



XIV
CONGRESSO
NAZIONALE
DEGLI
ATTUARI

L'ATTUARIO GLOBALE
PER UN MONDO
SOSTENIBILE
TRA TRADIZIONE,
INNOVAZIONE
E RISCHI EMERGENTI

MILANO
15-17 Novembre 2023
Hotel Quark

Risk Adjustment in IFRS 17 ed il bridge con le distribuzioni heavy-tailed per la scelta del livello di confidenza

Inserire il sottotitolo

*Nino Savelli
Ordine degli Attuari*



LA NASCITA DEL NUOVO PRINCIPIO IFRS17

- ✓ Come noto dal 1° gennaio **2005 a livello UE** è stata introdotta l'obbligatorietà per le società quotate e per quelle con strumenti finanziari diffusi al pubblico (**come le compagnie di assicurazione**) a redigere i propri **bilanci consolidati in base ai principi IAS/IFRS**, mentre per i bilanci individuali è stata lasciata la decisione agli Stati membri. Per quanto riguarda **l'Italia il bilancio individuale è ancora redatto secondo principi Local Gaap ispirati da linee guida di prudenza e non market-consistent**, ma è in corso di studio una analoga variazione dei principi per la fine di questo decennio;
- ✓ In particolare, per le compagnie di assicurazione il principio **IFRS17** (in vigore dal 1° gennaio 2023) **sostituisce il principio IFRS4** ed **introduce in primis nuovi principi di valutazione delle riserve tecniche** inerenti i contratti assicurativi ed i contratti «rivalutabili» superando i limiti dei principi Local GAAP (ai quali rimandava sostanzialmente l'IFRS4) ed estendendo l'ambito di applicazione anche alla presentazione del conto economico;



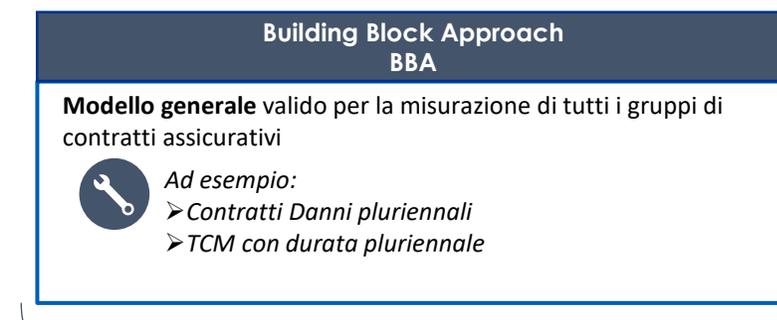
I PRINCIPALI OBIETTIVI DELL'IFRS17

- ✓ Obiettivi di maggiore **comparabilità** tra i bilanci delle compagnie di ri/assicurazione a livello internazionale, anche per le imprese non quotate
- ✓ Adozione a **livello mondiale** tra macro-aree mondiali
- ✓ La **valutazione delle passività**: Passività attese senza margine di prudenza ed attualizzate + **Risk Adjustment (RA)** esplicito, con indicazione del livello di confidenza associato alla sua quantificazione
- ✓ Una perequazione «dinamica» della profittabilità dei contratti assicurativi (no Day One profit) mediante il **Contractual Service Margin (CSM)**
- ✓ Modelli di misurazione dei contratti assicurativi: il modello generale (**Building Block Approach - BBA**) e modelli alternativi (Premium Allocation Approach e Variable Fee Approach)
- ✓ Le principali **differenze** tecniche **IFRS17 vs Solvency II nella valutazione delle Riserve Tecniche**: differente **granularità**, **Risk Adjustment** libera scelta vs Risk Margin CoC Approach, **attualizzazione** con tassi di mercato vs tassi risk-free + VA



MODELLI DI MISURAZIONE

- La contabilizzazione dei contratti assicurativi:
 - ✓ Il modello generale: **Building Block Approach (BBA)**
 - ✓ Il modello per i contratti partecipativi: **Variable Fee Approach (VFA)**
 - ✓ Il modello semplificato per i contratti di breve durata: **Premium Allocation Approach (PAA)**



Modifiche al modello generale





BUILDING BLOCK APPROACH

(MODELLO GENERALE)

In sede di rilevazione iniziale l'entità deve valutare il gruppo di contratti assicurativi **al totale dei due importi seguenti**:

a) I **flussi finanziari di adempimento**, che comprendono i seguenti elementi:

i) le stime dei **flussi finanziari futuri (FCF)** in uscita ed in entrata (paragrafi 33-35);

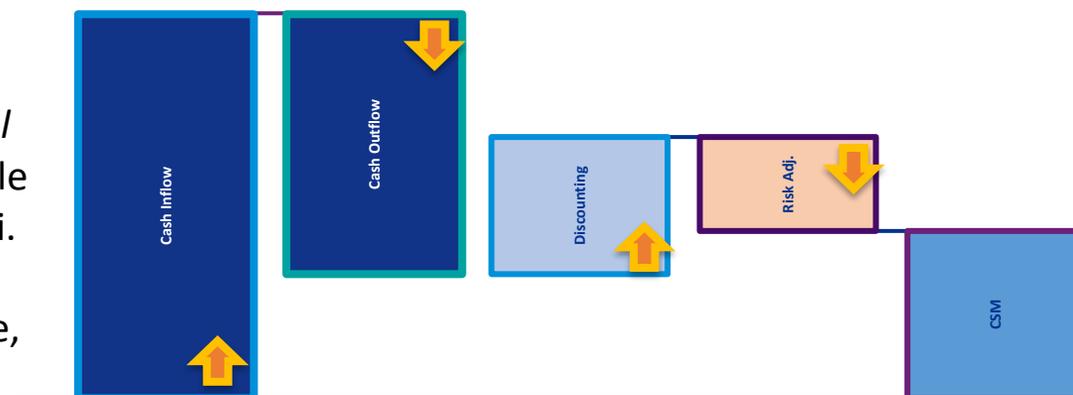
ii) una **rettifica per tener conto del valore temporale del denaro (DISCOUNTING)** e dei rischi finanziari connessi con i flussi finanziari futuri, nella misura in cui tali rischi finanziari non sono inclusi nelle stime dei flussi finanziari futuri (paragrafo 36), ottenendo il **PVFCF** (Present Value of Fullfilment Cash Flows)

iii) un **aggiustamento per il rischio (RISK ADJUSTMENT)** per i rischi non finanziari, tenuto conto che i rischi finanziari sono già implicitamente considerati nella scelta dei tassi di attualizzazione (paragrafo 37);

b) il **Contractual Service Margin (CSM)**, valutato applicando i paragrafi 38-39.

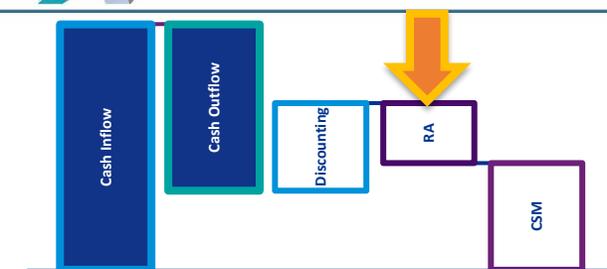
Il valore delle riserve tecniche è, quindi, calcolato come la somma tra il **Present Value of Future Cash Flows (PVFCF)** ed il **Risk Adjustment (RA)**.

Qualora il PVFCF produca un guadagno, questo è bilanciato dal **Contractual Service Margin (CSM)** che ad *inception* (istante di prima rilevazione) è uguale in grandezza e opposto di segno al PVFCF più costi di acquisizione già pagati. In pratica il CSM rappresenta il **profitto atteso, non realizzato**, che la Compagnia deve sospendere come passività assicurativa e deve riconoscere, nel Conto Economico, lungo la vita del contratto (IFRS 17.38).





IL RISK ADJUSTMENT



- Il **Risk Adjustment per il rischio non-finanziario** è una componente esplicita della passività del contratto assicurativo, che **rappresenta la remunerazione richiesta dall'assicuratore per sopportare l'incertezza riguardo l'ammontare e la tempistica dei flussi finanziari** che emergono nel corso dell'adempimento degli obblighi generati dai contratti assicurativi.
- Nella definizione di **Risk Adjustment** è pertanto **evidente il riferimento al rischio non-finanziario**, visto che il **rischio finanziario** è già incluso **«implicitamente»** nelle stime dei cash flow futuri e/o della curva di attualizzazione.
- Il **rischio non-finanziario deve essere calcolato e rappresentato in maniera «esplicita»** attraverso il **Risk Adjustment**. Pertanto, i rischi coperti da quest'ultimo sono i **rischi assicurativi**, come, ad esempio, il **rischio di riscatto o spesa**, mentre i rischi non direttamente generati dai contratti assicurativi, come i rischi operativi, non devono essere considerati ai fini della valutazione. Si noti la **differenza con il Risk Margin** di Solvency II.
- **Il principio non stabilisce un metodo di calcolo predefinito del RA**, richiede tuttavia **una disclosure sul livello di confidenza**.





RISK ADJUSTMENT

CARATTERISTICHE FONDAMENTALI

Il principio IFRS 17 non prescrive metodologie specifiche per la determinazione del Risk Adjustment, tuttavia sottolinea le principali caratteristiche da considerare nella valutazione del Risk Adjustment:

Oggetto	La compensazione economica che la Compagnia richiede per accettare l'incertezza dei <i>cash flow</i> futuri in termini di ammontare e <i>timing</i> .
Approccio	<i>Principle-based</i> : non sono specificate tecniche particolari di calcolo.
Metodologia	Possibili metodologie utilizzabili: VaR, <i>Cost of Capital</i> , <i>Conditional Tail Expectations</i> .
Diversificazione	Considerazione degli effetti di diversificazione



La modalità di misurazione del Risk Adjustment ha quindi un impatto sul valore delle Riserve e sul conseguente rilascio a CE.



RISK ADJUSTMENT

POSSIBILI METODOLOGIE DI CALCOLO

- **Value-at-Risk (VaR) o Percentile Approach (PA)** (cfr. APRA 2004) basata sulla potenziale perdita dovuta a variazioni sfavorevoli a cui è esposta la passività tecnica su un orizzonte temporale prefissato (multiennale), **con associato un determinato livello di confidenza (ad es. 70% o 75%)**, pertanto già prestabilito;
- **TVaR/CTE**, analoga alla precedente ma dove **la misura di prudenza è definita dal valore condizionato (funzionale al livello di confidenza prescelto) della Tail Expectation**, pertanto tale valore è influenzato (a differenza del precedente approccio VaR/PA) anche dalla distribuzione della coda. A parità di livello di confidenza (es. 75%) questa misura è matematicamente superiore a quella precedente e quindi per coerenza ai fini del RA va ritradotto il margine di prudenza con un confidence level che andrà ricavato in base alla forma distributiva e che risulterà certamente superiore a quello utilizzato per determinare la coda attesa «condizionata», quindi ad es. un 78% contro un 75%. Come noto, infine, la misura di rischio di tipo TVaR/CTE ha una maggiore coerenza rispetto al VaR/PA in quanto rispetta sempre anche il principio della subadditività (che il VaR non sempre rispetta);
- **Cost of Capital (CoC)**, simile a quanto **adottato in SII** e nello SwissST per la quantificazione del **Risk Margin**, è basata sul costo del capitale che la Compagnia dovrebbe sostenere per assumere e onorare gli impegni assicurativi e riassicurativi dotandosi di fondi propri pari al capitale di solvibilità richiesto, fino alla completa estinzione dell'Existing Business. A maggior ragione, anche in questo caso il margine di prudenza ottenuto con il CoC approach andrà associato ad un confidence level che dipenderà dalla forma distributiva della liability.



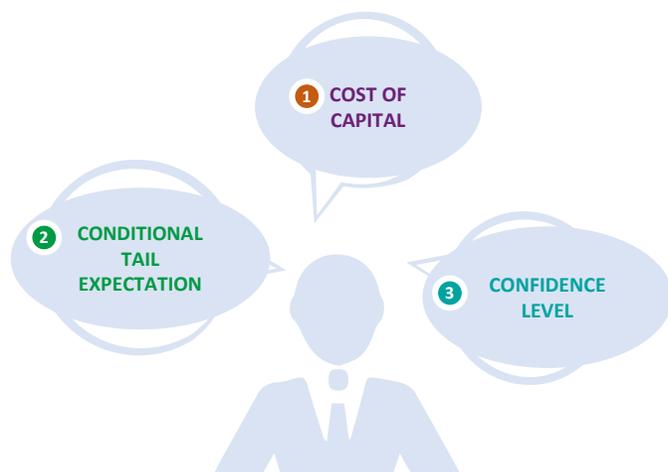
RISK ADJUSTMENT

LE TECNICHE DI STIMA OSSERVATE NEL MERCATO

Si evidenzia che l'ammontare del **Risk Adjustment** ha impatto in primo luogo nella fase di determinazione del **Contractual Service Margin (CSM)** alla data di rilevazione iniziale.

Alla luce di ciò, le **scelte delle metodologie** da adottare per la valutazione e per l'allocazione del Risk Adjustment influiranno sulla determinazione **della profittabilità / onerosità** dei gruppi di contratti e quindi sulla situazione reddituale e patrimoniale della Compagnia.

Sono di seguito presentati alcuni **metodi possibili** ai fini del calcolo del Risk Adjustment.



1 CoC: consente di adottare gli stessi *software* e processi utilizzati per il calcolo del **Risk Margin Solvency II**, senza le restrizioni imposte in ordine al CoC rate (6% per tutte) **ma impone la complessa traduzione della prudenzialità in un livello di confidenza**

2 TVaR: permette di fare leva su metodologie utilizzate ai fini Solvency II (**Internal Model**) o **Economic Capital**; è maggiormente indicato per le Compagnie Non Life, aventi distribuzione di rischio particolarmente asimmetriche. **Anche in questo caso la prudenzialità delle RT va tradotta in un equivalente livello di confidenza, seppure di minore complessità rispetto al CoC approach.**

3 CL/VaR: permette di fare leva su metodologie utilizzate ai fini **Solvency II o Economic Capital**; è indicato per Compagnie aventi distribuzione di rischio più concentrate senza eventi estremi. Riduce gli obblighi di informativa in quanto **è implicita la determinazione del livello di confidenza.**



LA SCELTA DELLA MISURA DI RISCHIO: TRA VAR E TVAR/CTE ?

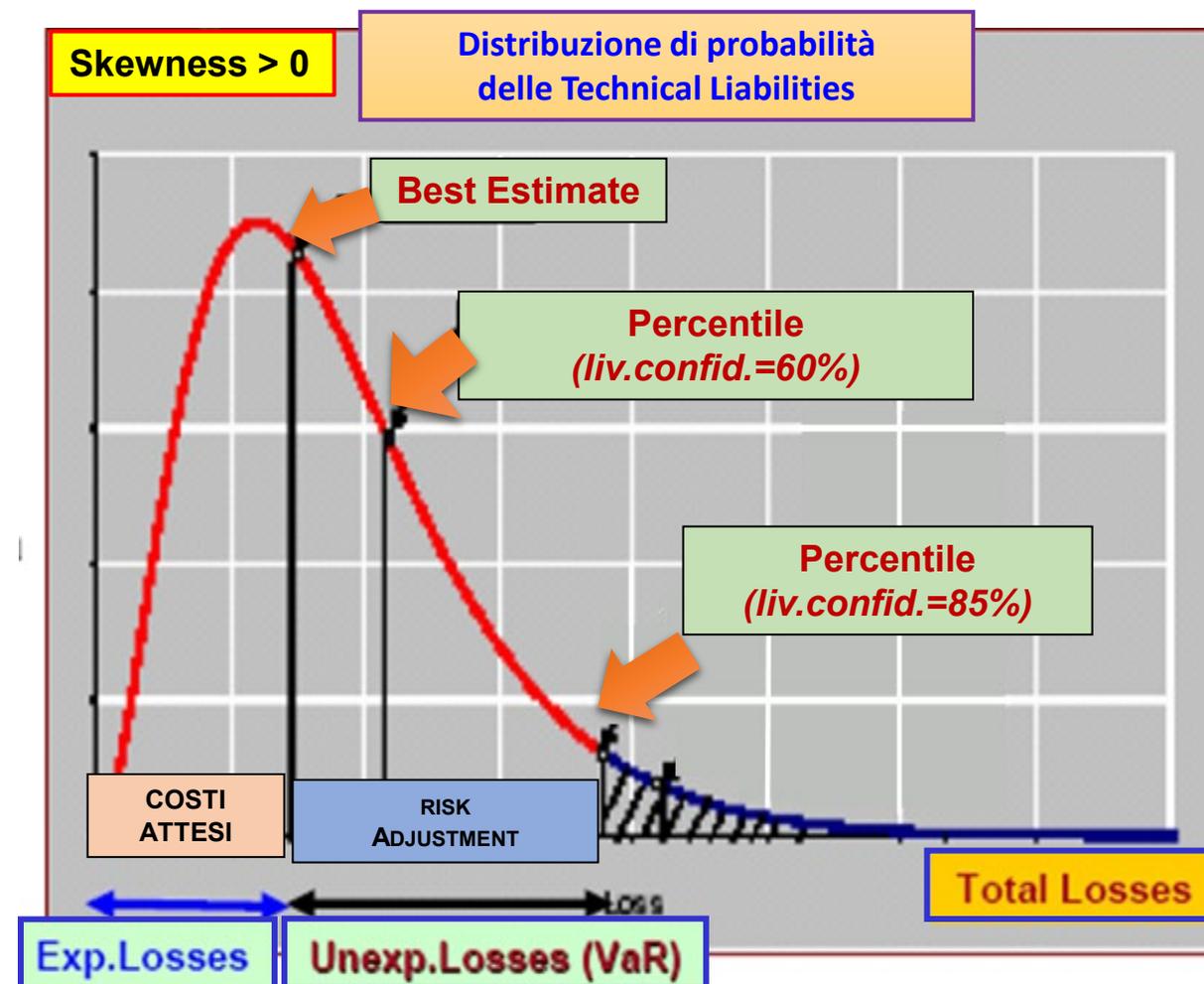
Obiettivo fondamentale:

➤ Stimare la distribuzione di probabilità delle **Total Losses (X)** attinenti le Technical Liabilities al termine dell'orizzonte temporale di smontamento.

- oltre alla **standard deviation** della distribuzione, assume grande rilevanza anche l'**indice di asimmetria** (e talvolta anche la **curtosi**).
- di solito l'**asimmetria delle Total Liabilities è > 0**, il che comporta, a parità di media e varianza, una maggiorazione del rischio sia con VaR che con TVaR, in virtù di una long-tail nella parte più sfavorevole.

NOTA BENE:

- Il **VaR** tiene conto della frequenza del default ma **non della sua ampiezza**
- Il **VaR (al contrario del TVaR) non è una misura coerente di rischio** poiché non rispetta l'assioma di **subadditività**, in quanto potrebbe risultare **superiore alla somma dei singoli VaR in caso di aggregazione** dei rischi (mentre invece anche nel caso estremo di piena correlazione dovrebbe rimanere uguale alla somma)



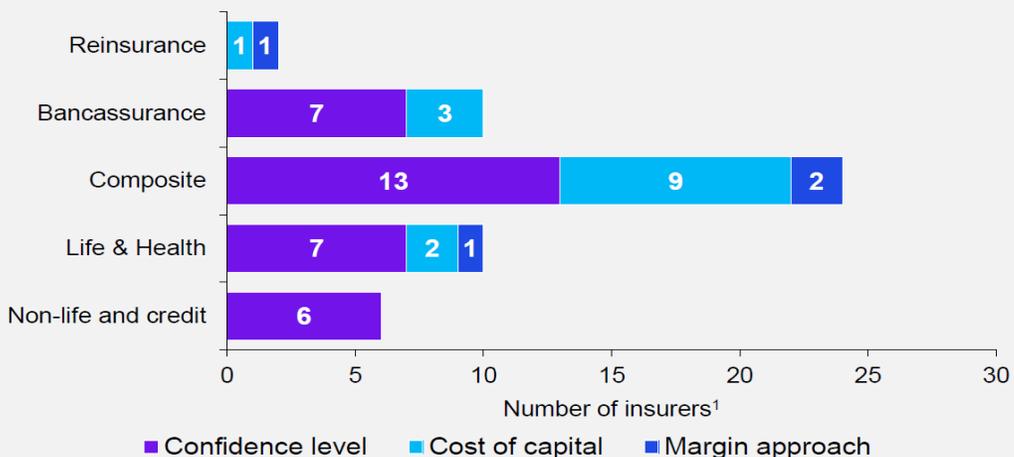


GLI APPROCCI SEGUITI NEL MERCATO INTERNAZIONALE

Risk adjustment approach

Most insurers intend to apply a **confidence level technique**, while others intend to apply either a **cost of capital** or a **margin approach** – e.g. provision for adverse deviation (PAD).

45 insurers disclosed their risk adjustment approach



¹ Insurers with a mix of two approaches have been included as two individual approaches, which takes the total count above to 52.

Source: KPMG «2022 insurers' reporting on IFRS17 and IFRS9», April 2023

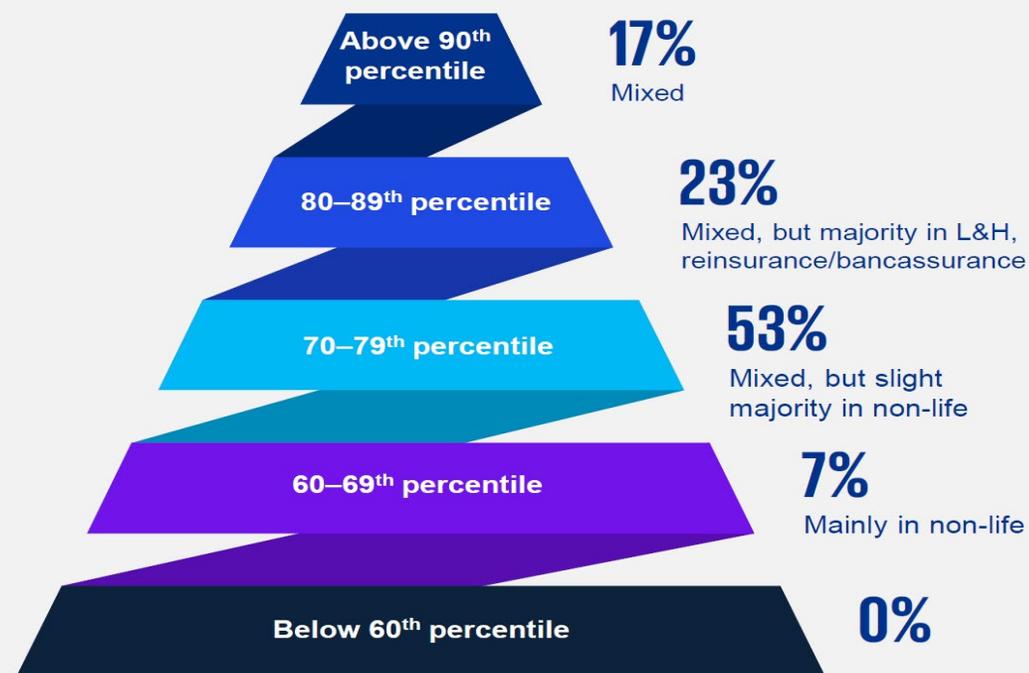
- I tre approcci principali sono stati:
 - **Confidence level**, approccio più probabilistico che identifica mediante i **percentili** della distribuzione di probabilità associata allo sviluppo delle RT un appropriato livello di prudenza nelle stime delle RT;
 - **Cost of Capital**, approccio più di tipo aziendalistico analogo a quello richiesto in Solvency II per la quantificazione del Risk Margin mediante la proiezione del SCR
 - **Margin approach**, che identifica un margine prudenziale secondo criteri alternativi (es. PAD «Provision for Adverse Development» oppure Ultimate Cost w/o Discounting per le Riserve Sinistri Local Gaap - EU Directive 1991)
- **La maggior parte delle imprese** assicurative hanno seguito il **Confidence level**, ma una parte significativa delle compagnie composite hanno seguito il **CoC approach**



LA DISCLOSURE DEI LIVELLI DI CONFIDENZA

- Nella survey internazionale di KPMG sui bilanci 2022 si osserva che:
- una porzione minimale delle compagnie (neanche il **10%**) si assesta sulla fascia **60-70%**
- **oltre il 50% delle compagnie ha scelto un livello di prudenzialità che ricade nella fascia 70%-80%,**
- una porzione del **40%** delle compagnie ricade oltre tale soglia **>80%**;
- Indubbiamente il livello di prudenzialità generale sembra molto adeguato/elevato

L&H (re)insurers disclose marginally higher confidence levels



Source: KPMG «2022 insurers' reporting on IFRS17 and IFRS9», April 2023



Risk adjustment

Livelli di confidenza osservati nel mercato italiano

	Livello di confidenza scelto (aggregato)
Assimoco	75 %
Generali Assicurazioni	75 %
Intesa Sanpaolo Vita	75 %
Mediolanum Vita	75 %
Poste Vita	-
Vittoria Assicurazioni	75 %
UnipolSai	75 %

Livello di confidenza scelto (Segmento Danni)	Livello di confidenza scelto (Segmento Vita)
-	-
60 %	70 %
-	-
-	-
80 %	70 %
-	-
-	-



Risk adjustment

Livelli di confidenza osservati nel mercato italiano: alcune osservazioni

Assimoco	Generali Assicurazioni	Intesa Sanpaolo Vita	Mediolanum Vita	Poste Vita	Vittoria Assicurazioni	UnipolSai
Bilancio 2022	Semestrale 2023	Bilancio 2022	Bilancio 2022	Semestrale 2023	Bilancio 2022	Semestrale 2023
<p>«[...] L'approccio del percentile viene definito come il quantile di una distribuzione di perdita proiettata a run-off del SCR Solvency II calibrato sulla misura del Value-at-Risk al 75° percentile.[...]</p>	<p>«[...] in tale ambito, il Gruppo definisce RA come il valore a rischio al 75° percentile della distribuzione di Probabilità del PVFCF, in coerenza con la metodologia e i modelli di calcolo sviluppati per il <u>modello Interno di Solvency II</u>.</p> <p>[...] Per omogeneità di confronto si precisa che il 75° percentile derivante da un approccio "1-year" per il calcolo del RA è equivalente, a livello di gruppo, ai seguenti percentili determinati in ottica "ultimate", ossia considerando l'intero orizzonte di proiezione dei flussi di cassa per la calibrazione degli shock:</p> <p>(1) il 60° percentile per il Segmento Vita (assumendo una <u>distribuzione normale</u> dei flussi di cassa futuri); (2) il 70° percentile per il Segmento Danni (derivato dalla <u>distribuzione ultimate</u> dei rischi di sottoscrizione Danni).»</p>	<p>«[...] viene determinato utilizzando una metodologia di tipo Value at Risk che stima l'incertezza dei rischi non finanziari sulla base del 75° percentile della distribuzione specifica di ciascun rischio considerato.»</p>	<p>«Misura di rischio Value at Risk con un livello di confidenza pari all'80° percentile»</p>	<p>«Tale elemento viene calcolato in maniera distinta tra business Vita e Danni. Il livello di confidenza identificato per quantificare l'Aggiustamento per il rischio non finanziario è pari all'80% per il business Danni di Poste Assicura e al 70% per il business Vita e Danni delle altre Compagnie assicurative del Gruppo.»</p>	<p>«L'IFRS 17 non richiede l'utilizzo di un metodo specifico per il calcolo del Risk Adjustment. In tale contesto, sia per il business danni che per il business vita, il Gruppo ha ritenuto che l'approccio del Cost of Capital rappresenti un'opportuna approssimazione per la stima del Risk Adjustment. Pertanto, il Gruppo, lo determinerà con la stessa logica del Risk Margin di Solvency II, calcolando l'importo come applicazione ai flussi in uscita futuri di una percentuale appositamente calcolata.»</p>	<p>«Il Gruppo ha adottato una modalità di determinazione del Risk Adjustment calcolato utilizzando metriche derivate dal framework Solvency II basate sulle distribuzioni di probabilità dell'insieme dei rischi cui sono soggetti i flussi di cassa e tenendo, inoltre, in considerazione i benefici di diversificazione esistenti tra le diverse UOA. [...] Con riferimento al livello di confidenza in base al quale è determinato l'ammontare del Risk Adjustment, il Gruppo ha adottato, in linea generale, un livello pari al 75° percentile che potrà essere integrato con un buffer prudenziale fino al 98° percentile a fronte di situazioni di particolare incertezza del contesto di riferimento.»</p>

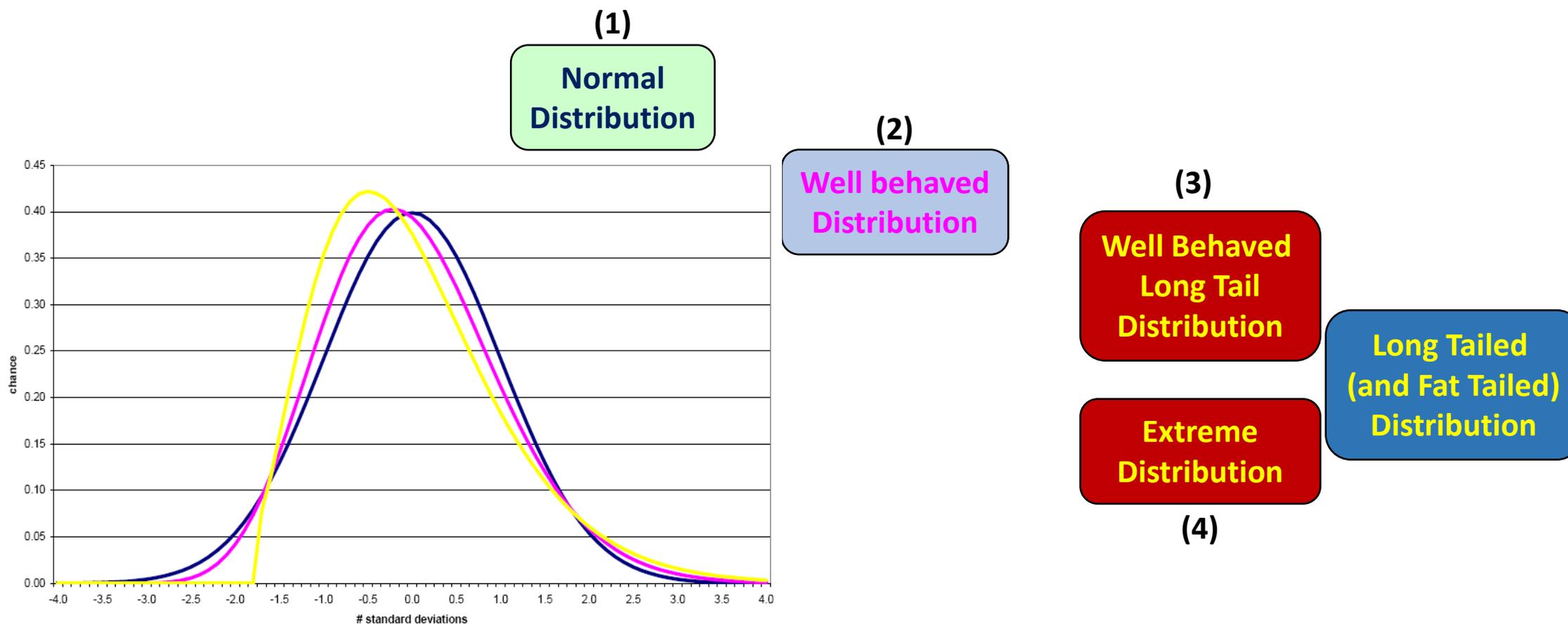


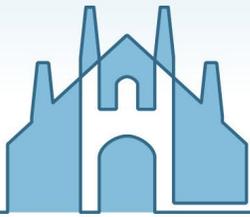
UN PO' DI STORIA ATTUARIALE A LIVELLO INTERNAZIONALE

- Nei primi anni 2000 sono stati svolti vari studi sul tema di una appropriata quantificazione di un adeguato margine di prudenza nell'accantonamento in bilancio delle Riserve Tecniche. Al riguardo si segnala il tema sviluppato dalla vigilanza australiana, che pose a livello internazionale con l'utilizzo del c.d. **«Percentile Approach» (APRA-Australia, 2004)**;
- In pratica l'APRA per le Riserve Tecniche Non-Life pose al tempo un livello minimo di prudenzialità fissato dal **massimo** tra i seguenti valori:
 - a) il 75° percentile della Reserve distribution;
 - b) Best Estimate della Reserve + 0.50*STDdove naturalmente **il primo criterio tiene conto non solo della Standard Deviation ma anche dello shape della distribuzione, in primis dell'indice di asimmetria**, particolarmente rilevante in alcune assicurazioni Non-Life.
Si osservi che **nel caso di una Normal distribution il 75° perc = 0,67 * STD** per cui il **criterio a)** sarà sempre prevalente, anche nel caso di distribuzioni con asimmetrie leggere (<1) mentre **per distribuzioni con asimmetria > 1 il criterio b)** sarà più prudente;
- Successivamente, negli anni 2007-2009 vi sono stati interessanti approfondimenti da parte dell'IAA (**International Actuarial Association**), in primis dal Risk Margin Working Party (IAA-RMWP) che emise un primo Exposure Draft nel 2007 e poi traslato nel IAA research paper del 2009 dal titolo **«Measurement of Liabilities for Insurance Contracts: Current Estimates and Risk Margins»**. **Una delle finalità del IAA paper del 2009** fu quella di **cercare di conciliare l'approccio Cost of Capital (CoC)** utilizzato nel 2006 dallo Swiss Solvency Test, che era maggiormente caratterizzato da una impronta economico-aziendale e che al tempo anche il CEIOPS stava valutando nel QIS2 per la definizione del Risk Margin nel Solvency II in alternativa al Percentile Approach dell'APRA, **con un approccio quantitativo legato ai percentili, e quindi al livello di confidenza** associato alla distribuzione di probabilità delle Technical Provision, in particolare nei rami Danni per le Claims Provision.



IAA 2007: LE PRINCIPALI “INSURANCE DISTRIBUTIONS”

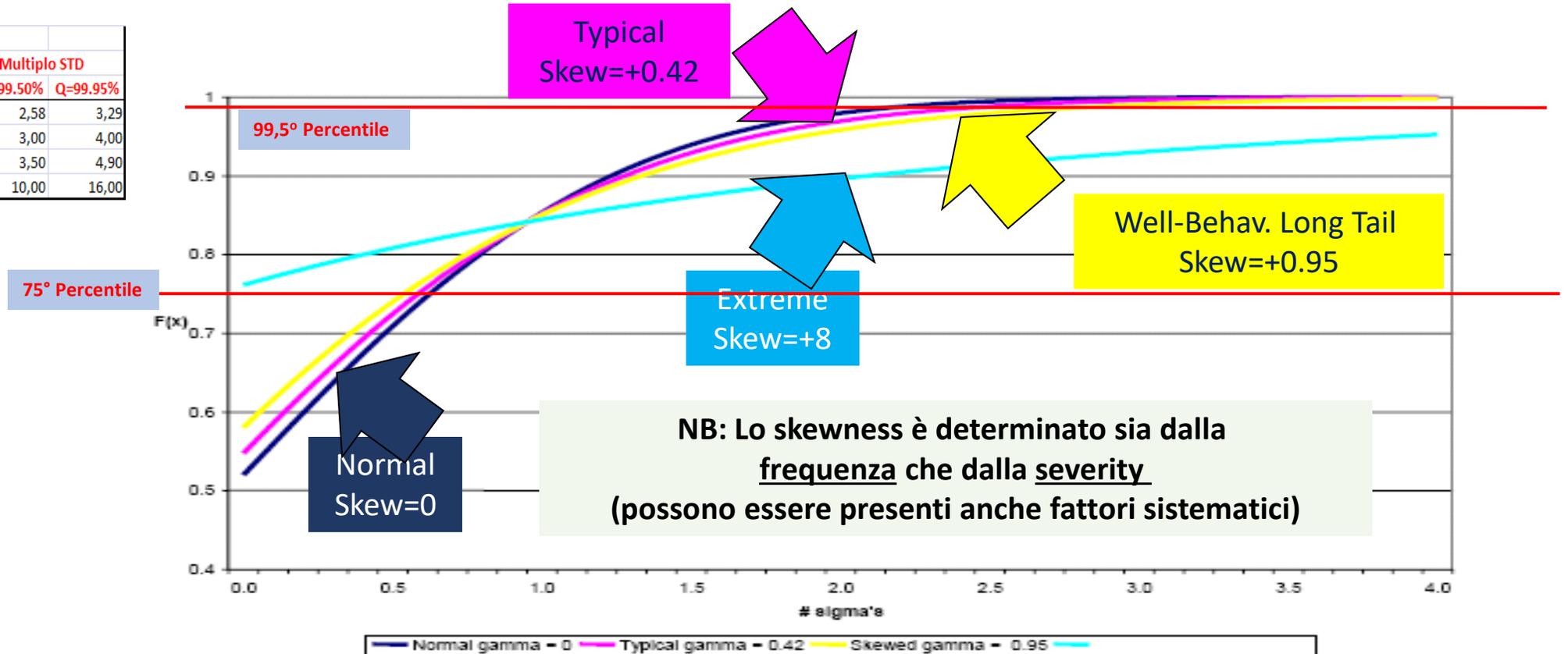




IAA 2007: IL BRIDGE TRA MOLTIPLICATORI DELLA STD E LIVELLI DI CONFIDENZA

Chart 6.4 Normal, typical insurance, and skewed probability distributions

		Skew(X)	Multiplo STD	
			Q=99.50%	Q=99.95%
1	Normal Distr.	0	2,58	3,29
2	Well-Behaved Ins. Distr.	0,42	3,00	4,00
3	Well-Behaved Long-Tail Distr.	0,95	3,50	4,90
4	Extreme Distr.	8,00	10,00	16,00





IAA 2007: UNA STIMA DEL RM/RA SECONDO IL TIPO DI DISTRIBUZIONE

- Una volta che conosciamo il CoV possiamo individuare il Risk Margin/Risk Adjustment in % della BE secondo il livello di confidenza desiderato
- In particolare, assumendo un $CoV = STD/BE = 10\%$ nel caso di “**Longer Tail**” il RM/BE potrà essere compreso tra il **2.5%** ($=10\% \cdot 0.25$) ed il **13.8%** ($=10\% \cdot 1.38$) a seconda del livello di confidenza prescelto
- Si noti che all’aumentare dell’asimmetria distributiva per livelli di confidenza **< 85%** il moltiplicatore della STD via via **diminuisce**. Per i quantili più elevati (>85%) il comportamento è esattamente inverso

Table 6.7 Summary of **Standard Deviations** at Various Confidence Levels

Curve	Skewness (gamma)	Confidence levels (number of standard deviations required to reach required level of confidence)		
		99%	99.5%	99.95%
Normal	0.00	2.33	2.58	3.29
Well behaved	0.42	2.60	3.00	4.00
Longer tail	0.95	3.00	3.5-	4.80
Extreme event	8.00	8.20	10.1	16.4

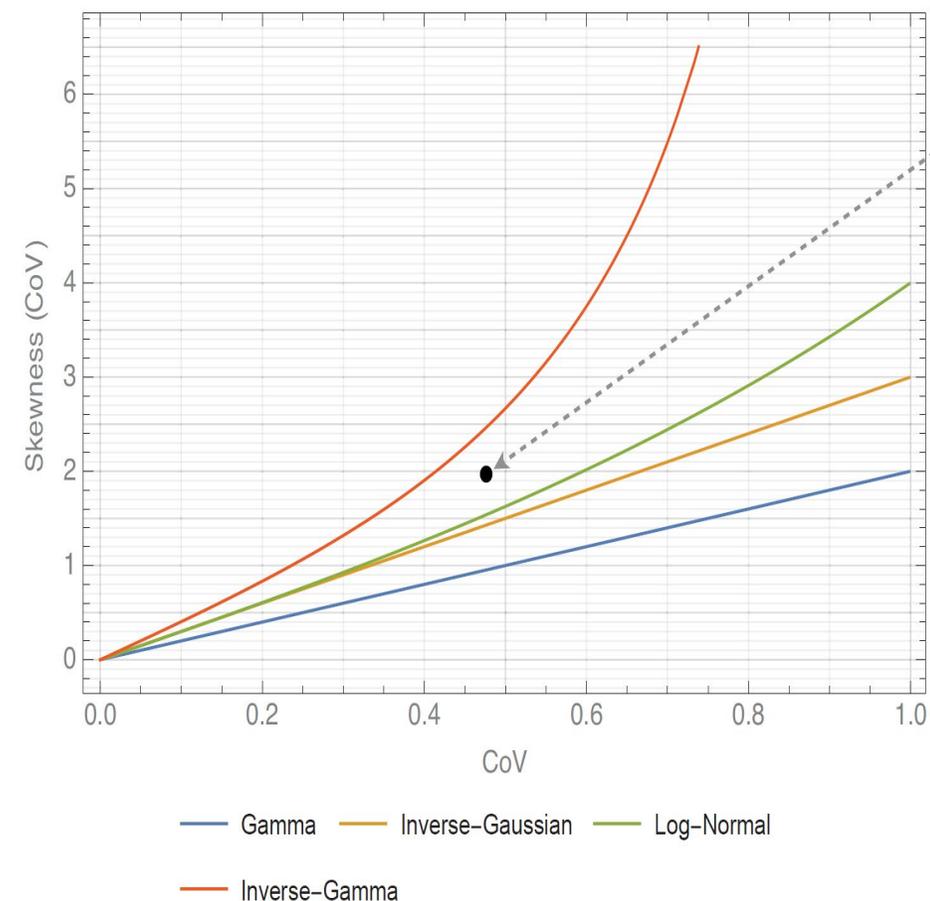
Table 6.8 **Quantile levels** for various degrees of skewness

Curve	Skewness (gamma)	Quantile level (number of standard deviations required to reach required level of confidence)		
		65%	75%	90%
Normal	0.00	0.39	0.67	1.28
Well behaved	0.42	0.33	0.64	1.33
Longer tail	0.95	0.25	0.59	1.38
Extreme event	8.00	negative	negative	2.13



ALTRI APPROFONDIMENTI PIÙ RECENTI (LIFE E NON-LIFE)

- Proprio l'approvazione definitiva del principio IFRS17 nel 2017 ha dato un nuovo e **forte impulso sull'argomento anche alla ricerca internazionale** e sono state individuate soluzioni ancora più raffinate in termini quantitativi-probabilistici, utilizzando più tipologie distributive delle Technical Liabilities sottostanti al calcolo del Risk Margin/Risk Adjustment
- In particolare, merita particolare menzione l'articolo pubblicato **da Y.Krvavych e E. Del Moro (2017)** dal titolo «*Probability of Sufficiency of Solvency II reserve risk margins: practical approximations*», che riguardava l'analisi probabilistica dei margini di prudenza delle **Riserve Sinistri**, utilizzando altri indicatori di shape delle distribuzioni di probabilità delle Riserve Sinistri oltre a CoV e Skewness, quali:
 - **Skewness-to-CoV ratio (SC)**
 - **Kurtosis-to-CoV² ratio (KC²)**
- **Sulla base di tali indicatori e di formule di approssimazione di tipo Bohman-Esscher (B-E) oppure di tipo Cornish-Fisher (che include anche la ben nota Normal-Power approximation) si possono individuare le relazioni di equivalenza tra il moltiplicatore della STD (che esprime la prudenza in aggiunta alla BE) ed il relativo livello di confidenza.**





La misura della prudenza mediante i livelli di confidenza

- Proprio sulla base di tali approcci **gli autori individuarono 4 diversi livelli di prudenzialità** nella valutazione delle **TP Riserve Sinistri** secondo il valore del Livello di Confidenza individuato (LC):
 - Under-reserved: con $LC < 50\%$
 - Weak prudence: con $50\% < LC < 60\%$
 - **Adequate prudence**: con **$60\% < LC < 75\%$**
 - Strong prudence: con $75\% < LC$
- Per quanto concerne le **Assicurazioni Vita** altri autori hanno utilizzato un approccio di tipo probabilistico per risolvere un analogo problema, considerando i due principali rischi presenti in un portafoglio Vita: **il rischio biometrico** ed il **rischio relativo al tasso di interesse**.



IN TUO RICORDO CLAUDIO !
CON STIMA ED AFFETTO



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Contatti:

nino.savelli@unicatt.it



APPENDICE



IAA - RISK MARGIN WORKING GROUP (2007):

DEFINIZIONI ED OBIETTIVI

L'obiettivo principale del **Risk Margin/Risk Adjustment**:

riflettere l'incertezza nella valutazione della Best Estimate della passività e di fornire informazioni utili nella definizione della performance della Compagnia

Il Risk Margin come elemento di prudenza:

oltre che rappresentare il riferimento per l'exit price, il risk margin è altresì un elemento che può rappresentare una ragionevole volatilità nell'esperienza:

- nel caso di una **experience più favorevole** (di quella stimata e sottostante alla current estimate): il rilascio del risk margin in eccesso crea un "profitto" che serve come ricompensa per l'investitore che ha assunto il rischio;
- nel caso di una **experience meno favorevole**: il risk margin coprirà una porzione delle perdite attese

Normalmente, come noto, un investitore non avrà la volontà di assumere una obbligazione rischiosa senza che vi sia un margine atteso positivo dall'operazione quale remunerazione per il rischio corso.



IAA-RMWG:

Risk Margin/Adjustment measurement

Gli approcci possibili:

- **Explicit Assumption Approaches**: tali metodi utilizzano “appropriati” margini per far fronte alle deviazioni sfavorevoli rispetto alle ipotesi realistiche contenute nella current estimate (un esempio sono **PADs** “Provisions for Adverse Deviations” o **MfADs** “Margins for Adverse Deviations”)
- **Quantile Methods**
- **Cost of Capital Methods**
- **Other Approaches**: metodo tradizionalmente seguito di **incorporare il rischio** nella valutazione **mediante** stime contenenti **ipotesi prudenziali**. *“This method has been applied **in many jurisdictions** for regulatory purposes. It has also been applied when **it has been assumed that the discount for the time value of money was equivalent to the risk margin**, e.g. in the use of undiscounted claim liabilities”* (cfr. Direttiva EU del 1991) .



- Tra gli altri **metodi** che sono usati per misurare il rischio nel pricing ricordiamo quelli **basati sulla standard deviation o la varianza**. Tali metodi sono **simili ai Quantile Methods** in quanto *“they use statistical methods calibrated to a specific level of the moments of the risk distribution. In fact, these measures are often used to assess the reasonableness of the otherwise determined risk margins”*.
- Tali metodi, in pratica, rappresentano solo una variazione dello stesso tema, **la principale differenza tra le due classi è solo il diverso modo di esprimere il risultato finale** (livello di confidenza, Conditional Tail Expectation o momenti).



IAA-RMWG:

Il ruolo del CoV nella misurazione del rischio

- CoV = Coefficient of Variation
- Nel IAA-Blue Book del 2004:
 - il **CoV delle riserve sinistri** dei rami danni dovrebbe essere il **10-20% per le LoB Short-Tail ed il 20-30% per I rami Long-Tail**
 - il **CoV della riserva premi** (per unexpired risk) può risultare **più elevato del 25%-75% del CoV** registrato per la rispettiva riserva sinistri



LE PRINCIPALI “INSURANCE DISTRIBUTIONS”

(1)

Normal
Distribution

(2)

Well behaved
Distribution

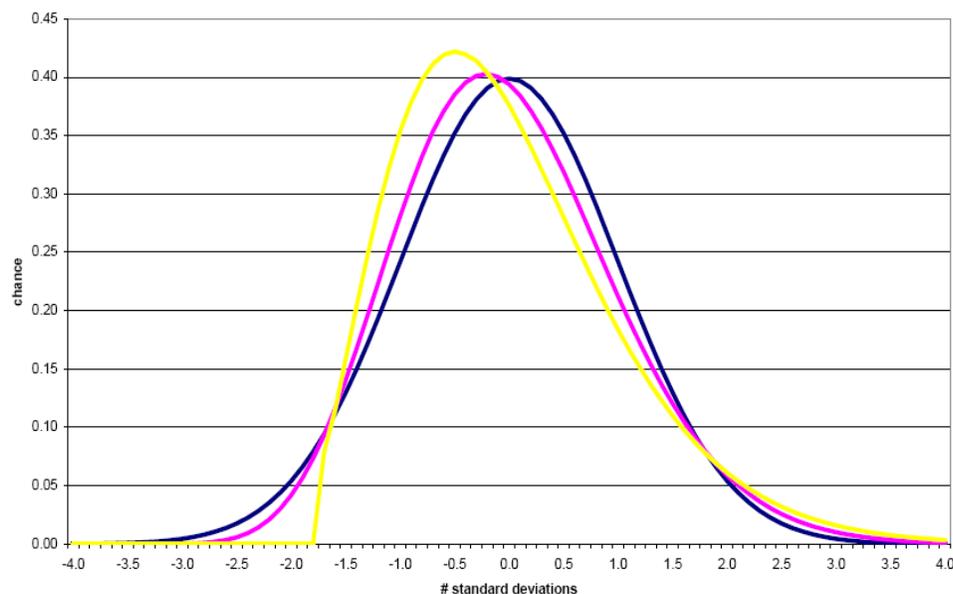
(3)

Well Behaved
Long Tail
Distribution

Extreme
Distribution

Long Tailed
(and Fat Tailed)
Distribution

(4)





1 - NORMAL DISTRIBUTIONS

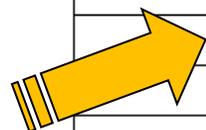
Normal Distribution:

- Distribuzione unimodale e simmetrica rispetto alla media (pari alla mediana).

In questo caso porre un **risk margin** pari ad un multiplo della **standard deviation** compreso tra **0.67** e **1.50** rende la stima complessiva “adeguata” per una **probabilità** compresa tra **il 75% ed il 93%** circa.

Table 6.2 Normal distribution
Relationship between the standard deviation and quantiles of the distribution

Standard deviations	Quantiles	Equivalent confidence level
0.67	25.10%	74.90%
1.00	15.80	84.20
1.50	6.68	93.32
2.00	2.28	97.82
2.33	1.00	99.00
2.58	0.50	99.50
3.29	0.05	99.95





2 - WELL-BEHAVED INSURANCE DISTRIBUTIONS

- Distribuzione con skewness > 0 e con una maggiore probabilità di avere losses elevate od estreme rispetto alla probabilità di avere losses contenute (fat tail)
- Il RMWG definisce una distribuzione **well-behaved se** la probabilità che la liability non superi il triplo della standard deviation sia inferiore al 99.50%:

$$\Pr(X \leq CE + 3 * STD) \leq 99,50\%$$

- Utilizzando la **Normal-Power Approximation** nel caso di skewness positiva tale che il **quantile del 99.50%** (per cui $y_\alpha=2.58$) corrisponda esattamente a **3 volte** la STD si ottiene **$\gamma=+0.42$**
- Inoltre, sempre utilizzando la NP per una distribuzione con $\gamma=+0.42$ il **99.95% quantile** (a cui corrisponde $y_\alpha=3.29$) si ottiene per un multiplo della STD esattamente pari a **4**

α -Quantile della Normal Standard

$$\frac{X_\alpha - E(X)}{\sigma(X)} \cong y_\alpha + \frac{\gamma(X)}{6} * (y_\alpha^2 - 1)$$

Skew. di X (incognita)

The diagram features a central equation box. A large teal arrow points from the left towards the equation. A yellow box on the left contains the text 'α-Quantile della Normal Standard', with a black arrow pointing to the y_α term in the equation. A yellow box on the right contains the text 'Skew. di X (incognita)', with a pink arrow pointing to the $\gamma(X)$ term in the equation.



LONG-TAILED (AND FAT-TAILED) DISTRIBUTIONS

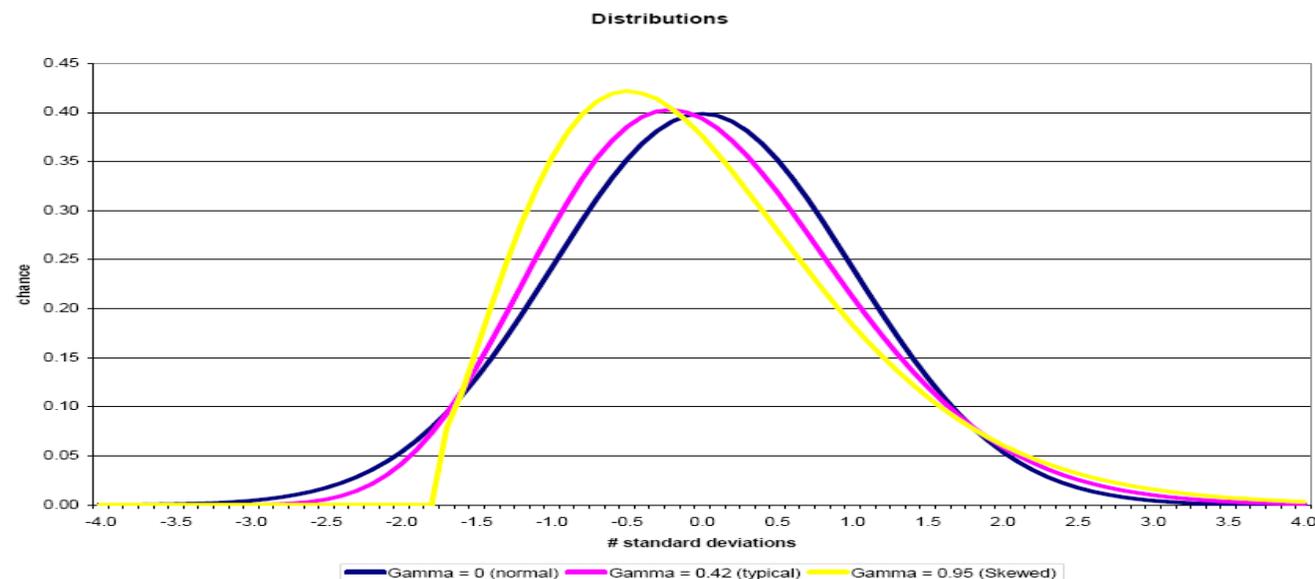
- Sono le distribuzioni:
 - **Well Behaved Long Tail Distributions**
 - **Extreme Distributions**
- Tali distribuzioni si ottengono nel caso di **uragani, terremoti, R.C.Prodotti** e per varie coperture riassicurative tradizionali come l'Excess-of-Loss
- Coperture caratterizzate da **very low frequency / very high severity**
- Queste distribuzioni Fat-Tailed possono avere **anche skewness negativo** (es. variazioni dell'indice di borsa S&P 500)



3 – WELL BEHAVED LONG-TAIL DISTRIBUTIONS

- Tali distribuzioni sono state individuate dal RMWG ponendo **il multiplo della STD pari a 3.5** nel caso del **99.50% Quantile** (tramite NP si ottiene **$g=+0.95$**)
- Per tale skewness il **99.95% quantile** corrisponde a **4.9** volte la STD

Chart 6.3 Representative probability distribution functions derived using the normal power approximation for typical insurance (gamma 0.42) and well behaved long tail (gamma 0.95)





4 – EXTREME DISTRIBUTIONS

- Sono presenti nel caso di rischi catastrofici come I terremoti nelle ass. Danni e le epidemie nel caso di ass. Vita
- Per tali distribuzioni, caratterizzate da skewness elevato, è preferibile usare il CTE anzichè il Quantile quale misura di rischio
- Tali distribuzioni sono state individuate dal RMWG ponendo **il multiplo della STD pari a 10** nel caso del **99.50% quantile** (tramite NP si ottiene **$g=+8$**)
- Per tale skewness il **99.95% quantile** corrisponde a **16** volte la STD



DUE ESEMPI PER LE ASS. DANNI

In questo esempio sulla base dello skewness è ricavato il CoV ipotizzando una **distribuzione LogNormale** per la Liability in esame.

With these formulas in mind, we note that the skewness (gamma) of the lognormal distribution is

$$\text{Gamma} = \exp(\sigma^2 + 2) * (\text{sqrt}(\exp(\sigma^2) - 1))$$

$$= (3 + \text{CV}^2) * \text{sqrt}(\text{CV}^2) = (3 + \text{CV}^2) * \text{CV}$$

Given gamma, we can solve for CV using the following cubic equation,

$$\text{CV}^3 + 3 * \text{CV} - \text{gamma} = 0$$

For gamma = 0.42, CV= 0.139

For gamma = 0.95, CV= 0.307

Table 6.9 Capital and Quantiles as Percentages of Current Estimates

	Item	Medium Tail-- Commercial Auto	Longer Tail-- Liability / Reinsurance
a	Skewness	0.42	0.95
b	Equivalent log normal CoV	13.9%	30.7%
c	65th percentile	4.5%	7.7%
d	75th percentile	8.9%	18.1%
e	90th percentile	18.5%	42.4%
Notes:			
(b) Appendix D shows conversion from skewness to CV			
(c), (d), (e) CV times Table 6.8 number of standard deviations			



UN CONFRONTO TRA QUANTILE E CoC APPROACH

- Nel caso di **Short-Term** (run-off = 4 anni) il CoC equivale ad un **Quantile del 65%** circa
- Si osservi come nel caso di Liability di **Medium-Term** (run-off=10 anni) il CoC determina in entrambi i casi (99.50% e 99.95%) un RM corrispondente ad un **Quantile del 75%-80%** per distribuzioni comuni (Typical e Long-Tailed)
- Per il **Long-Term** (run-off = 30 anni) il **Quantile** equivalente sale all'**85%** circa

Table 6.11A* Translation of cost of capital method into quantile method cost of capital based on a **99.5%** capital and a 6% cost

	Normal	Typical	Long-Tail	Extreme
Short term				
#standard deviations	0.239	0.276	0.322	0.938
Gamma	0.00	0.42	0.95	8.00
Quantile	59%	63%	67%	84%
Medium term				
#standard deviations	0.618	0.713	0.832	2.425
Gamma	0.00	0.42	0.95	8.00
Quantile	73%	77%	81%	91%
Long term				
#standard deviations	0.809	0.934	1.089	3.274
Gamma	0.00	0.42	0.95	8.00
Quantile	79%	83%	86%	94%

*Runoff period
Short term 4 years
Medium term 10 years
Long term 30 years
(Life patterns from Table 6.1)

Degree of uncertainty (probability distribution type)
Normal Based on a normal distribution to indicate the lower limit to volatility (does not exist in the real world)
Typical Distribution for an average to large size insurer with "normal" products
Long-tail Distribution for a smaller insurer or an insurer with a higher risk profile
Extreme Distribution for extreme event risks (not the worst case)

Rating
BBB-
(99.50%)

Table 6.11B* Translation of cost of capital method into quantile method cost of capital based on a **99.95%** capital and a 4% cost

	Normal	Typical	Long-Tail	Extreme
Short term				
#standard deviations	0.209	0.253	0.308	1.041
Gamma	0.00	0.42	0.95	8.00
Quantile	58%	62%	67%	84%
Medium term				
#standard deviations	0.594	0.718	0.874	2.959
Gamma	0.00	0.42	0.95	8.00
Quantile	72%	77%	82%	93%
Long term				
#standard deviations	0.829	1.004	1.220	4.130
Gamma	0.00	0.42	0.95	8.00
Quantile	80%	84%	88%	95%

*Runoff period
Short term 4 years
Medium term 10 years
Long term 30 years
(Life patterns from Table 6.1)

Degree of uncertainty (probability distribution type)
Normal Based on a normal distribution to indicate the lower limit to volatility (does not exist in the real world)
Typical Distribution for an average to large size insurer with "normal" products
Long-tail Distribution for a smaller insurer or an insurer with a higher risk profile
Extreme Distribution for extreme event risks (not the worst case)

Rating
AA
(99.95%)