

UNIVERSITA' CATTOLICA DEL SACRO CUORE DI  
MILANO

Facoltà di Scienze Bancarie Finanziarie e Assicurative

IL SOLVENCY II ED IL CONTROLLO DELLA  
STABILITA' D'IMPRESA NELLE  
ASSICURAZIONI DANNI

Tesi di Laurea di  
Massimo Longinotti

Relatore: Chiar.mo Prof. Nino Savelli

Anno Accademico 2003/2004

# INDICE

|   |        |
|---|--------|
| Introduzione.....   | pag 4  |
| 1 La stabilità di un'impresa assicurativa danni.....  | pag 7  |
| 1.1 La nozione di rischio e di solvibilità.....   | pag 7  |
| 1.2 Rischi tecnici.....   | pag 12 |
| 1.3 Rischi d'investimento.....  | pag 15 |
| 1.4 Altri rischi non tecnici.....   | pag 18 |
| 1.5 Misure di rischio.....  | pag 20 |
| 1.6 Risorse per fronteggiare il rischio.....  | pag 27 |
| 1.6.1 La riassicurazione.....   | pag 29 |
| 1.6.2 Nuovo capitale e autofinanziamento.....   | pag 37 |
| 2 Il sistema di solvibilità in Italia nel ramo danni prima del Solvency I.....  | pag 38 |
| 2.1 Ai primordi del margine di solvibilità.....   | pag 38 |
| 2.2 Elementi costitutivi del margine di solvibilità.....  | pag 40 |
| 2.3 Il calcolo del margine minimo di solvibilità e della quota di garanzia.....   | pag 43 |
| 2.4 Gli interventi dell'autorità di vigilanza per le violazioni delle norme sul<br>margine minimo di solvibilità e sulla quota di garanzia..... | pag 47 |
| 2.5 Limiti e lacune del margine minimo di solvibilità.....  | pag 49 |
| 3 Il progetto Solvency I un primo passo verso un'ampia revisione della<br>vigilanza prudenziale.....  | pag 52 |
| 3.1 Il Müller Working Party.....  | pag 52 |
| 3.1.1 Proposte per la quota di garanzia.....  | pag 54 |
| 3.1.2 Proposte per il margine minimo di solvibilità.....  | pag 57 |
| 3.1.3 Proposte per gli elementi costitutivi del margine di solvibilità.....   | pag 66 |
| 3.1.4 Proposte per i poteri delle autorità di vigilanza.....  | pag 67 |

|       |   |         |
|-------|---|---------|
| 3.2   | Modifiche introdotte nel calcolo del margine e nell'intervento dell'autorità di vigilanza (SOLVENCY I)..... | pag 68  |
| 3.2.1 | Modifiche introdotte sulla quota di garanzia.....   | pag 68  |
| 3.2.2 | Modifiche introdotte sul margine minimo di solvibilità.....   | pag 70  |
| 3.2.3 | Modifiche introdotte sugli elementi costitutivi del margine .....   | pag 88  |
| 3.2.4 | Modifiche introdotte nei poteri delle autorità di vigilanza.....  | pag 89  |
| 3.3   | Miglioramenti e limiti del Solvency I.....  | pag 90  |
| 4     | Solvency II: la revisione completa dell'attuale regime prudenziale.....                                     | pag 92  |
| 4.1   | Il contesto internazionale.....   | pag 92  |
| 4.2   | Possibili spunti per la revisione della vigilanza prudenziale assicurativa in Europa.....                   | pag 95  |
| 4.2.1 | Il nuovo accordo di Basilea per il settore bancario (Basilea II).....                                       | pag 97  |
| 4.2.2 | Il sistema Risk Based Capital Statunitense.....   | pag 104 |
| 4.2.3 | La regolamentazione prudenziale australiana.....  | pag 114 |
| 4.2.4 | Il progetto della FSA (UK): ECR & ICG.....  | pag 116 |
| 4.3   | Il Solvency II verso una struttura a tre pilastri.....  | pag 122 |
| 4.3.1 | Il primo pilastro.....  | pag 123 |
| 4.3.2 | Il secondo pilastro.....  | pag 130 |
| 4.3.3 | Il terzo pilastro.....  | pag 132 |
| 5     | IAA: proposte per il calcolo del target capital di una assicurazione danni...pag                            | 133     |
| 5.1   | Il rischio di sottoscrizione.....   | pag 133 |
| 5.2   | Il rischio di credito.....  | pag 143 |
| 5.3   | Il rischio di mercato.....  | pag 151 |
| 6     | Un possibile modello per la stima dell'underwriting risk.....   | pag 153 |
| 6.1   | L'approccio collettivo per la distribuzione del costo sinistri aggregato.....                               | pag 153 |
| 6.2   | La risk reserve e il solvency ratio.....  | pag 156 |
| 6.3   | VaR e TVaR.....   | pag 159 |
| 6.4   | RBC per compagnie di differenti dimensioni.....   | pag 164 |

|     |  |         |
|-----|--|---------|
| 6.5 | La riassicurazione.....                                    | pag 169 |
| 6.6 | Confronto tra la proposta IAA e il modello presentato..... | pag 181 |
| 6.7 | Una compagnia multiramo.....                               | pag 185 |
|     | Conclusioni.....   | pag 188 |
|     | Bibliografia.....  | pag 193 |
|     | Ringraziamenti.....  | pag 196 |

# INTRODUZIONE

Le compagnie di assicurazione sono soggette al rischio di insolvenza come le imprese di tutti i settori ma in questo ambito, poiché il business consiste nell'assunzione di rischi, vale a dire nella "vendita" di sicurezza, il tema della solvibilità assume una importanza ancora più rilevante.

Le compagnie utilizzeranno i premi, incassati anticipatamente e in parte accantonati in fondi di riserva (le riserve tecniche), per far fronte agli impegni assunti con gli assicurati. Accanto alle riserve tecniche dovranno disporre anche del "margine di solvibilità".

Il margine di solvibilità ha funzione di garanzia e consiste nel mantenere una eccedenza di attività rispetto alle passività. Questa eccedenza deve essere comunque contenuta affinché il costo del capitale allocato non renda il business assicurativo poco interessante agli occhi degli investitori.

In questo ambito a ulteriore garanzia degli assicurati c'è anche il controllo da parte dello Stato (nelle figure delle autorità di vigilanza, in Italia l'ISVAP).

In Gran Bretagna, già nel 1909, con l'Assurance Act si richiedeva un deposito cauzionale di 20000 sterline per ogni ramo esercitato. Nel 1946 l'Assurance Act veniva sostituito dall'Assurance Companies Act che prevedeva un accantonamento pari al massimo tra un decimo dei premi incassati e 50000 sterline.

Nel 1973 fu emanata la prima direttiva della Comunità economica europea per il margine di solvibilità dei rami danni. Questa direttiva prevedeva un margine minimo pari a una percentuale o dei premi o della media dei sinistri degli ultimi tre o sette anni.

All'inizio del 2004 è entrato in vigore il cosiddetto Solvency I che può considerarsi un primo aggiustamento della direttiva in vista della riforma totale del sistema di solvibilità che sarà introdotta con il Solvency II. Infatti un cambiamento radicale del sistema si è reso necessario sia per l'elevato numero di insolvenze verificatesi negli ultimi anni in UK, sia per i numerosi limiti della direttiva del 1973, primo fra tutti la non sensibilità del margine minimo rispetto all'effettiva rischiosità dell'impresa di assicurazione.

Il Solvency II si propone l'obiettivo di una riforma a 360° del sistema attuale, quindi interesserà non solo i requisiti minimi di capitale, ma anche la vigilanza e l'informativa di mercato. L'aspetto più importante è l'introduzione di requisiti minimi più aderenti ai rischi sopportati dalle compagnie da calcolarsi o attraverso un sistema standard o attraverso modelli interni di gestione del rischio.

In questa tesi viene trattato il problema della solvibilità per quanto riguarda una impresa danni. Vari aspetti comunque possono ritenersi validi anche per i rami vita.

Nel primo capitolo viene definito il concetto di rischio e di solvibilità.

Dopo una classificazione dei rischi corsi dalle compagnie si analizzano i vantaggi e i limiti di vari indici utilizzati per la loro quantificazione e le risorse a disposizione per farvi fronte.

Il secondo capitolo si occupa della direttiva del 1973 che, salvo piccole modifiche, è rimasta in vigore fino al 31 Dicembre 2003.

Nel terzo capitolo, muovendo dalle proposte del Müller Working Party, sono presentati i cambiamenti introdotti dal Solvency I ed i problemi rimasti irrisolti.

Per quantificare le differenze, in termini di margine minimo, che l'applicazione della nuova normativa comporterà, si è svolta una analisi dei bilanci 2003 di 4 compagnie italiane di diverse dimensioni

Il Quarto Capitolo presenta un excursus dei principali sistemi di solvibilità che fungono da punto di riferimento per le commissioni che lavorano al progetto Solvency II.

Sono dunque trattati: il Basilea II (settore bancario), il sistema RBC americano, il sistema australiano, e il nuovo regime di solvibilità UK che troverà applicazione a partire dal 2005.

Infine si presentano i risultati ottenuti ad oggi dai gruppi che lavorano al Solvency II e i probabili sviluppi del progetto.

Nel quinto capitolo sono trattate le proposte dell'Associazione Internazionale degli Attuari per il calcolo dei requisiti di capitale a copertura dell'underwriting risk, del rischio di credito e del rischio di mercato.

Nell'ultima parte infine è proposto un modello di simulazione, creato mediante MATLAB, che evidenzia, al variare delle caratteristiche dell'impresa e del mercato, quanto cambiano i requisiti di capitale per fare fronte all'underwriting risk.

Si sono considerate imprese di differenti dimensione, imprese con differenti tassi di crescita e l'utilizzo di trattati riassicurativi per quota ed excess of loss.

Sono infine confrontati i risultati ottenuti mediante questo modello di simulazione e quelli ottenuti applicando la proposta della IAA presentata nel capitolo 5.

# CAPITOLO 1

## La stabilità di un'impresa assicurativa danni

### 1.1 La nozione di rischio e di solvibilità

#### *Cos'è il rischio*

La caratteristica peculiare del business assicurativo è l'assunzione di rischi.

E' chiaro quindi che in questo contesto la gestione del rischio è un aspetto fondamentale e imprescindibile per il raggiungimento della stabilità d'impresa.

I rischi possono essere definiti come le conseguenze derivanti dal verificarsi di eventi aleatori. Queste conseguenze possono essere favorevoli (upside risk ) o sfavorevoli (downside risk) ossia possono produrre benefici o svantaggi. Tuttavia nell'uso comune si è soliti collegare la nozione di rischio a quella di danno economico, vale a dire al downside risk.

Una tra le più chiare definizioni di rischio è stata pubblicata nel 1995 dagli Standards Australia e Standards New Zealand:

*“Il Rischio è la possibilità che accada qualcosa che avrà un impatto sugli obiettivi da raggiungere. E' misurato in termini di conseguenze e probabilità”.*

#### *Cos'è la solvibilità*

Il problema della solvibilità di un'impresa di assicurazione ha caratterizzato le compagnie fin dalle loro origini, anche se solo negli ultimi decenni è diventato oggetto

di studi intensivi. Ciò è stato reso possibile dal miglioramento delle conoscenze teoriche ed empiriche e, non ultimo, dai progressi informatici.

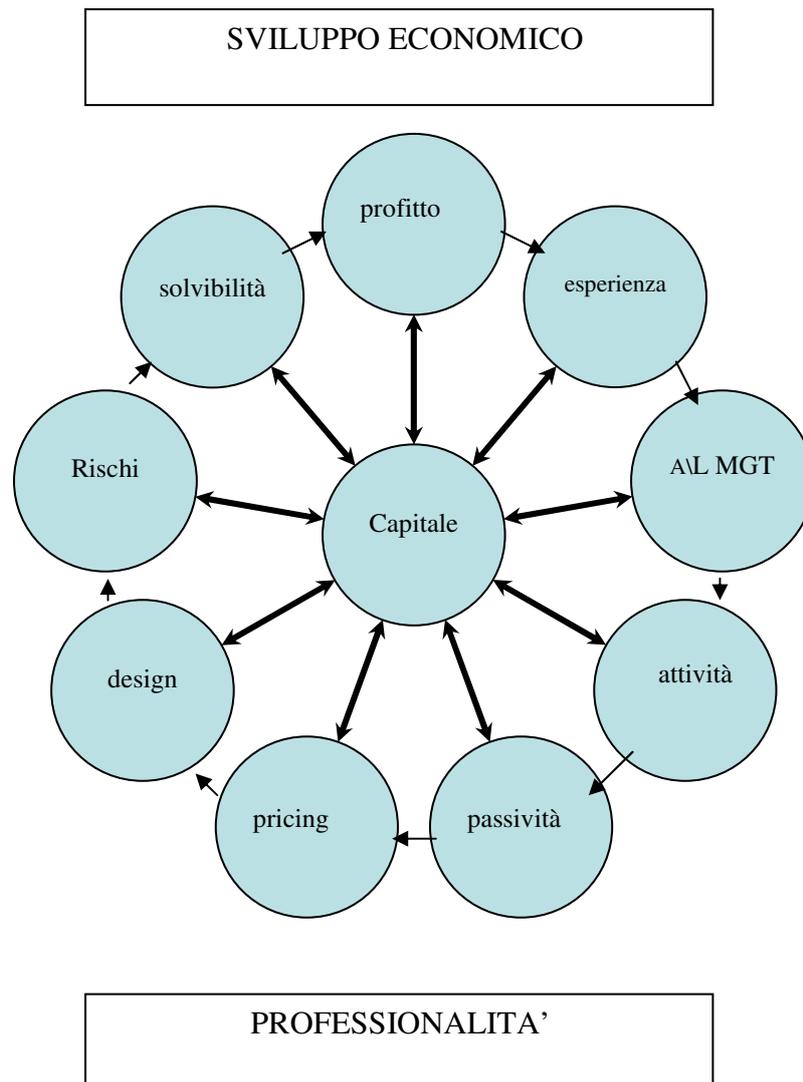
La terminologia internazionale è solita distinguere tra solvibilità e solidità finanziaria. Di norma viene usato il termine solvibilità quando si tratta il problema dal punto di vista legislativo, mentre si suole usare il termine solidità finanziaria per indicare in senso più generale la capacità dell'impresa di far fronte a situazioni sfavorevoli e ad altri rischi.

A prescindere dal glossario internazionale è comunque corretto definire la solvibilità semplicemente come la capacità di un assicuratore di far fronte agli impegni assunti.

E' chiaro che, se l'impresa non riuscisse ad assolvere i suoi impegni, verrebbe meno la sua importante funzione anche dal punto di vista sociale e i rischi ricadrebbero sulla collettività. Al fine di evitarlo e salvaguardare gli interessi degli assicurati, i legislatori hanno stabilito delle leggi e istituito degli organi di controllo.

La figura 1.1 illustra come tutte le operazioni di un assicuratore sono influenzate dallo sviluppo economico e dalla professionalità di chi opera all'interno dell'impresa. In ognuno di questi passaggi è presente il rischio.

Al centro del diagramma si trova il Capitale, perché rappresenta il mezzo essenziale affinché l'assicuratore possa far fronte agli impegni assunti con l'assicurato. Inoltre la compagnia ha come obiettivo primario il profitto e quindi una remunerazione adeguata del capitale fornito dai propri azionisti.



**Figura 1.1**

E' possibile suddividere il rischio in diverse componenti:

- la volatilità
- l'incertezza
- gli eventi estremi

Ognuno di questi fattori può portare a gravi conseguenze per l'impresa se non adeguatamente analizzato.

### ✦ **La volatilità**

Rappresenta il rischio che fluttuazioni casuali del numero o ammontare dei sinistri allontanino il risultato ottenuto da quello atteso.

La volatilità diminuisce all'aumentare dei rischi omogenei assicurati, in accordo alla legge dei grandi numeri che dimostra che la frequenza relativa di un evento tende a stabilizzarsi al crescere del numero delle prove.

### ✦ **L'incertezza**

Rappresenta il rischio che i modelli o i parametri usati per stimare il numero, l'ammontare dei sinistri o altri processi rilevanti, non siano adatti. A differenza della volatilità, l'incertezza non diminuisce all'aumentare dei rischi omogenei.

In questo particolare ambito, date le specifiche caratteristiche di ogni singola impresa, l'esperienza di una compagnia può non essere utile o appropriata per le altre.

La prima causa di incertezza è l'utilizzo di un modello errato, vale a dire un modello per cui non esistono parametri che permettono di descrivere in modo appropriato la realtà. Questo può avvenire quando la distribuzione o una relazione all'interno del modello sono sbagliate, spesso tuttavia nella pratica si accetta una certa tolleranza di errore e per semplicità vengono usati modelli che non rispondono totalmente alla realtà.

In più anche se il modello è corretto esiste il rischio di errore nella stima dei parametri che si può verificare per vari motivi: osservazioni troppo limitate e volatili, non considerazione di calamità, dati contaminati ecc...

A questo si aggiunge il fatto che la struttura del rischio può cambiare nel tempo, contribuendo all'incertezza del sistema.

### ✦ **Gli eventi estremi**

Gli eventi estremi, o anche detti eventi catastrofici, sono eventi con bassissima possibilità di verificarsi ma con grandissimo impatto. La difficoltà sta nel prevedere questi eventi e nel quantificarli, infatti esiste un'oggettiva difficoltà nell'ipotizzare l'andamento della coda sfavorevole della distribuzione, mancando una sufficiente

base statistica. Molto spesso il verificarsi di un evento catastrofico (ad esempio terremoti, attentati, epidemie...) ha portato imprese di assicurazioni anche solide a gravi crisi finanziarie. Un esempio è il fallimento della Taisei Fire and Marine, impresa assicurativa giapponese particolarmente esposta nell'attacco terroristico dell' 11 settembre.

Le compagnie possono cercare di limitare questo rischio sia facendo ricorso alle riassicurazioni tradizionali che finanziarie (cat-bond).

I rischi a cui è sottoposta un'impresa di assicurazioni possono essere scomposti, riprendendo la divisione effettuata dal Müller Working Party, in:

- rischi tecnici
- rischi d'investimento
- altri rischi non tecnici

Esiste una parziale differenza tra rischi tecnici di un'impresa di assicurazione vita e i rischi tecnici di un'impresa di assicurazione danni, mentre i rischi d'investimento (anche se più rilevanti nel ramo vita) e i rischi non tecnici sono sostanzialmente identici nelle loro caratteristiche sia per le assicurazioni vita che danni.

I rischi tecnici e i rischi d'investimento sono quelli più strettamente legati all'obiettivo della compagnia, difatti il profitto dell'impresa dipende dallo sviluppo dei rischi tecnici (*mortalità e sopravvivenza* per quanto riguarda le assicurazioni vita e *verificarsi dei sinistri* per quanto riguarda quelle danni ) e dall'andamento degli investimenti finanziari. Anche i rischi non tecnici possono avere un impatto importante sulla compagnia, ma questo è più difficilmente quantificabile.

## 1.2 Rischi tecnici

I rischi tecnici sono tutti quei rischi che derivano dall'attività tipica di un assicuratore: l'assunzione di rischi dietro il pagamento di un premio.

Possono essere divisi in:

### ➤ **Rischio di tariffe insufficienti**

Rappresenta il rischio che l'assicuratore stabilisca i premi sottostimando il valore attuale atteso dei suoi impegni o applicando dei caricamenti troppo bassi.

A questo proposito è necessario fare alcune precisazioni. Innanzitutto è più corretto parlare di rischio manageriale se la decisione di sottotariffare è una decisione consapevole e facente parte di una strategia di marketing provvisoria al fine di aumentare la propria quota di mercato. Se invece il calcolo dei premi si è rivelato sbagliato nonostante una giusta analisi di tutte le informazioni al momento disponibili, questo rischio si può ricondurre al rischio di deviazione.

### ➤ **Rischio di deviazione**

Rappresenta il rischio maggiore per un'impresa assicurativa sia vita che danni. Si verifica quando si hanno cambiamenti rispetto a quanto atteso nella frequenza del sinistro, nella gravità del sinistro e nei costi amministrativi.

Questo rischio può essere particolarmente elevato laddove si abbia l'introduzione di nuovi prodotti.

### ➤ **Rischio di valutazione**

È il rischio di riserve tecniche insufficienti per fare fronte alle passività future a cui l'impresa dovrà eventualmente rispondere per i contratti stipulati.

➤ **Rischio di riassicurazione**

Rappresenta il rischio che le coperture riassicurative siano insufficienti o, a causa delle provvigioni riconosciute all'assicuratore, non limitino il rischio ma addirittura lo aggravino. Comprende anche il caso di fallimento del riassicuratore.

➤ **Rischio delle spese operative**

E' il rischio che il caricamento per spese stabilito dalla compagnia si riveli insufficiente nel far fronte alle effettive spese che si genereranno nel futuro.

Questo rischio è particolarmente importante soprattutto nel caso di run-off (interruzione di sottoscrizione di nuovi affari).

➤ **Rischio di run-off della riserva sinistri**

Rappresenta il rischio che le perdite siano maggiori nonostante una stima adeguata del numero dei sinistri e della loro gravità.

Questo può avvenire solo nel ramo danni; ad esempio nel caso in cui l'oggetto assicurato o i costi legali risentano di un'inflazione più elevata, così da causare un ammontare di passività maggiore di quello stimato al momento del verificarsi del danno.

➤ **Rischio d'accumulo di sinistri o di catastrofi**

Altro rischio rilevante è rappresentato da un accumulo di sinistri, cioè da una sorte di effetto a catena che porti al verificarsi di numerosissimi sinistri. Strettamente legato a questo è il rischio di catastrofi, basti pensare ad un terremoto che può colpire un gran numero di edifici assicurati.

➤ **Rischio di rapida crescita**

Rappresenta il rischio che una compagnia abbia uno sviluppo molto veloce, fino ad incrementare notevolmente il suo volume di premi. Questo da un lato può essere considerato un aspetto positivo ma va sottolineato che, per mantenere lo stesso rischio di fallimento, è necessario integrare il margine di solvibilità.

### ✦ **Rischio di liquidazione**

E' il rischio che una compagnia in seguito ad una situazione di crisi sia messa in liquidazione con conseguenze difficilmente prevedibili, sia per gli assicurati che per gli azionisti.

Questi ultimi due rischi possono essere considerati particolari, in quanto non fanno parte dei rischi che l'impresa assicurativa corre in ogni suo esercizio. Per esempio il rischio di crescita sarà proprio solo delle imprese giovani o relativamente piccole che conoscono un rapido aumento del proprio portafoglio, mentre il rischio di liquidazione interesserà solo quelle compagnie in gravi condizioni di crisi.

## 1.3 Rischi d'investimento

Una delle caratteristiche tipiche dell'attività assicurativa è il ciclo invertito rispetto alle altre imprese. Se, in un'impresa classica, il pagamento del prodotto o del servizio segue la produzione o l'erogazione dello stesso, nell'ambito assicurativo avviene l'esatto contrario: prima viene pagato il premio e in seguito sarà erogato il servizio. Questo fa sì che un'impresa di assicurazione abbia sempre ingenti quantità finanziarie da investire e, di conseguenza, che tutti i rischi d'investimento rivestano una grande importanza. A questo proposito è da rilevare che spesso nel ramo danni risultati tecnici negativi sono stati più che controbilanciati da ottimi rendimenti realizzati sugli investimenti.

I rischi d'investimento possono essere suddivisi in:

### ➤ **Rischio di deprezzamento**

Rappresenta il rischio che il prezzo di vendita sia inferiore al prezzo di acquisto. Particolarmente frequente nell'ambito azionario, ma anche in quello obbligazionario nel caso in cui si verifichi una crescita dei tassi d'interesse.

### ➤ **Rischio di liquidità**

E' anche detto rischio di stanziamento di liquidità. Rappresenta il rischio che l'impresa di assicurazione sia esposta a perdite perché mancano attività liquide disponibili in un dato istante. Si hanno danni economici dovuti al rischio di liquidità quando l'impresa deve vendere i propri attivi anticipatamente ad un prezzo basso.

Il rischio di liquidità può essere causato ad esempio da uscite di cassa rilevanti per gravi sinistri, da pubblicità negativa, da report che rilevano problemi per altre compagnie operanti nello stesso settore.

Ci sono poi delle caratteristiche che aumentano l'esposizione della compagnia a questo tipo di rischio come ad esempio la presenza di un numero limitato di contratti che controllano un'ingente somma di denaro.

Una buona gestione di questo rischio da parte del management può ridurre notevolmente gli effetti, di solito si usano tre tipi di controlli:

- Day to day cash management (controllo giornaliero)
- Ongoing cash flow management (controllo sull'orizzonte di 6\24 mesi)
- Stress liquidity risk (controllo focalizzato sui rischi catastrofici)

Molto importante è poi il periodo di differimento, cioè il periodo che intercorre tra la richiesta di pagamento e il periodo entro il quale l'assicuratore deve soddisfare la richiesta. Ovviamente il rischio di liquidità diminuirà all'aumentare del periodo di differimento perché l'assicuratore avrà più tempo per accedere alle sue liquidità.

#### ➤ **Rischio di associazione (Matching risk)**

È il rischio che le attività non combacino con le passività. Difatti le attività sia dal punto di vista della performance sia dal punto di vista temporale devono essere sufficienti a coprire le passività tecniche.

#### ➤ **Rischio di tasso d'interesse**

Rappresenta il rischio di fluttuazioni del tasso di interesse. Include il rischio di reinvestimento, cioè il pericolo che la compagnia, costretta a reinvestire, lo possa fare solo ad un tasso minore a causa della discesa dei tassi di interesse.

#### ➤ **Rischio di valutazione**

È il rischio di sopravvalutare certi investimenti, in special modo nel caso delle cosiddette partecipazioni strategiche.

#### ➤ **Rischio di partecipazioni**

È il rischio di avere partecipazioni con altre imprese in crisi, con la conseguenza di dover pagare contribuzioni straordinarie con la possibilità di contaminazione, vale a dire di entrare essa stessa in una situazione difficile.

✦ **Rischio connesso all'uso di strumenti derivati**

L'investimento in strumenti derivati ha come caratteristica alte potenzialità di perdita ed è inoltre soggetto a specifici rischi di mercato, credito e liquidità.

## 1.4 Altri rischi non tecnici

Sono tutti quei rischi che non rientrano né nei rischi tecnici né nei rischi d'investimento. Le loro conseguenze non possono essere espresse da un certo ammontare di denaro perché è impossibile prevederne l'impatto sull'impresa.

### ➤ **Management risk**

E' il rischio che la compagnia si affidi ad un management impreparato o incompetente o, nelle peggiori dell'ipotesi, che il management abbia intenzioni criminali. Questo rischio può essere la causa dei rischi tecnici o dei rischi d'investimento o può aggravarli.

### ➤ **Rischio legato alle garanzie in favore di terzi**

E' il rischio che corre la compagnia nel caso in cui dia garanzie circa la capacità finanziaria di una terza impresa. In questa eventualità la compagnia può essere chiamata a rispondere della propria garanzia e quindi peggiorare la propria situazione economica.

### ➤ **Rischio legato alla perdita di somme dovute da terzi**

Questo rischio si riferisce all'eventualità che le terze parti non versino quanto dovuto alla compagnia di assicurazione. Può essere il caso ad esempio degli intermediari assicurativi o della coassicurazione.

In questo ultimo caso, se la compagnia con la quale si aveva coassicurato un rischio fallisse, si potrebbe essere chiamati a risarcire anche la sua quota di danno.

Discorso simile nel caso del riassicuratore insolvente rientra invece nel rischio di riassicurazione.

### ✦ **Rischio generale di business**

Rappresenta il rischio che ogni impresa corre: rischi legati all'andamento del ciclo economico in generale, al cambiamento delle leggi e agli sviluppi sociali. Rientrano in questo rischio, ad esempio, un periodo di stagnazione economica, le modifiche delle disposizioni fiscali, il cambiamento nelle esigenze e/o nelle attitudini della clientela.

## 1.5 Misure di Rischio

Per valutare la solidità di un'impresa di assicurazioni ci si può inizialmente basare sulle voci di bilancio correlate alla situazione di mercato.

Definiamo come Risk reserve al tempo  $t$ , e la indichiamo con  $U_t$ , il serbatoio in cui entrano tutti i flussi in entrata (premi, rendimenti finanziari, nuovo capitale) ed escono quelli in uscita (sinistri, spese, dividendi).

Per semplificare, in questo momento consideriamo il processo al netto della riassicurazione e dunque per la basic accounting equation<sup>1</sup>:

$$(1.1) \quad U(t) = U(t-1) + B(t) + I(t) - X(t) - E(t) - D(t) + U_{new}(t)$$

dove  $B(t)$  rappresenta l'ammontare dei premi di competenza dell'esercizio  $t$ , vale a dire i premi incassati in  $t$  ( $B'(t)$ ) meno la riserva premi in  $t$  ( $V(t)$ ) più la riserva premi in  $t-1$  ( $V(t-1)$ ):

$$(1.2) \quad B(t) = B'(t) - V(t) + V(t-1)$$

$I(t)$  rappresenta il rendimento degli investimenti che include sia il pagamento di interessi sia cambiamento nel valore delle attività.

$X(t)$  rappresenta l'ammontare dei sinistri pagati e di quelli in sospeso di competenza dell'anno  $t$  cioè l'ammontare di quei sinistri il cui evento causante si è verificato nell'anno  $t$ . Quindi indicato con  $X'(t)$  i sinistri pagati nell'anno  $t$  e con  $C$  la riserva sinistri:

---

<sup>1</sup> Vedi Daykin, Pentikainen, Pesonen; Practical Risk Theory for Actuaries

$$(1.3) \quad X(t) = X'(t) + C(t) - C(t-1)$$

$D(t)$ ,  $E(t)$ ,  $U_{\text{new}}(t)$  indicano rispettivamente i dividendi pagati agli azionisti, le spese e il nuovo capitale acquisito.

La (1.1) è un'equazione ricorrente che ci permette di passare dalla risk riserve dell'anno precedente a quella dell'anno seguente.

Spesso invece di lavorare con valori assoluti conviene lavorare con valori relativi, sia per una maggiore semplicità, sia perché rende possibile un confronto tra compagnie, anche di dimensioni diverse.

Se la rilevazione prosegue per vari anni, le variabili saranno soggette ai cambiamenti dovuti all'inflazione e alla crescita del portafoglio rendendo così inconfrontabile la risk reserve della stessa compagnia in periodi diversi.

Definiamo dunque come solvency ratio e lo indichiamo con  $u(t)$  il seguente rapporto:

$$(1.4) \quad u(t) = \frac{U(t)}{B(t)}$$

E quindi dividendo per  $B(t)$  ambo i membri la 1.1, risulterà:

$$(1.5) \quad u(t) = u(t-1) + b(t) + i(t) - x(t) - e(t) - d(t) + u_{\text{new}}(t)$$

La rischiosità dell'impresa potrà dunque essere misurata tramite un attento studio circa l'evoluzione in termini stocastici della risk reserve e quindi del solvency ratio. Per fare questo si dovranno ipotizzare le distribuzioni e i parametri delle variabili in gioco e poi, tramite numerose simulazioni, analizzare in termini probabilistici i possibili andamenti del solvency ratio.

Un primo metodo molto usato è quello della varianza. In pratica si ricerca quella strategia che permetterà all'impresa di massimizzare la media di  $u(t)$  minimizzando la

sua varianza. Il primo grosso problema risulta però essere che la varianza non distingue tra rischio favorevole e rischio sfavorevole alla compagnia, mentre ovviamente all'impresa interessa 'misurare' e minimizzare il cosiddetto downside risk.

Un altro modo di procedere che può superare questo limite della varianza è il cosiddetto capitale al rischio o valore al rischio (CaR o VaR).

Indichiamo con  $U_\varepsilon(t)$  il  $\varepsilon$ -percentile della risk reserve, cioè rappresenta il valore per cui la funzione di ripartizione della  $U$  al tempo  $t$  è uguale a  $1 - \varepsilon$  e può essere sia positivo che negativo.

Allora il nostro VaR per l'orizzonte di tempo  $(0,t)$  sarà dato:

$$(1.6) \quad VaR(0,t) = U_0 - U_\varepsilon(t)$$

dove  $U_0$  rappresenta la risk reserve iniziale. Il VaR rappresenta il capitale proprio della compagnia al tempo 0 che può essere considerato a rischio di erosione sulla base di una probabilità di confidenza  $\varepsilon$  piccola a piacere all'anno  $t$  e dunque aumenterà all'aumentare del livello di confidenza  $(1-\varepsilon)$ .  $U_0$  avrà una grande importanza per la solvibilità della compagnia nei primi anni per poi diminuire la sua influenza negli anni successivi.

Anche in questo caso si è soliti ragionare con un ratio per i motivi visti precedentemente e quindi si esprimerà il VaR semplicemente come percentuale della risk reserve iniziale ( $\neq 0$ ):

$$u_{\text{var}}(0,t) = \frac{VaR(0,t)}{U_0}$$

Se non considerassimo l'esistenza di un margine minimo e dell'autorità di vigilanza, potremmo considerare l'impresa in fallimento quando  $VaR(0,t) > U_0$ , vale a dire quando  $U_\varepsilon(t)$  è negativo, poiché in questo caso la riserva di rischio iniziale non è più sufficiente

a far fronte alle perdite della compagnia. Quindi un'impresa avrà probabilità di fallimento pari a  $\varepsilon$  quando  $U\varepsilon(t)=0$ , in altre parole avrà  $VaR(0,t)=U_0$ .

Se invece  $VaR(0,t)<0$ , significa che  $U\varepsilon(t)>U_0$  e che quindi la compagnia ha meno di  $\varepsilon$  probabilità di perdere capitale, anzi con  $\varepsilon$  probabilità la sua risk reserve aumenterà almeno di  $-VaR(0,t)$ .

Anche questo metodo tuttavia pur considerando solo la componente di rischiosità sfavorevole alla compagnia presenta ancora dei limiti.

$VaR(0,t)$  indica il capitale che la compagnia rischia di perdere con una probabilità  $\varepsilon$  al tempo  $t$  ma non dà alcuna indicazione circa il tempo  $t-1$ ,  $t-2$ , ecc.

In altre parole il VaR fornisce informazioni circa la probabilità di fallimento in un determinato anno  $t$  ma non dice nulla circa quella degli anni precedenti, dunque la compagnia non deve commettere l'errore di credere che un determinato capitale che permette di avere una probabilità di fallimento *in t* uguale a  $\varepsilon$  garantisca la stessa probabilità di non fallimento *fino a t*.

Dunque un'analisi superficiale basata solamente sul  $VaR(0,t)$ , senza considerare anche i  $VaR(0,1)$   $VaR(0,2)$ ... $VaR(0,t-1)$ , potrebbe ingannare l'impresa.

Altro problema dell'indice è che non fornisce alcuna informazione circa il comportamento nella coda sinistra della distribuzione, indica solamente che c'è una probabilità minore di  $\varepsilon$  di perdere più di  $VaR(0,t)$ , senza dare alcun dato (né media né varianza) sui casi più sfavorevoli. Una compagnia di assicurazione sarà ovviamente interessata a sapere quanto potrà perdere in più rispetto al VaR se si verificassero gli eventi con  $\varepsilon$  probabilità di accadimento.

Un indice di rischio che è in grado di ovviare a questo ultimo problema è il TVaR ovvero tail value at risk, come dice il nome stesso questo indice fornisce informazioni circa la coda sinistra della distribuzione.

Il TVaR è pari al VaR più la media delle perdite maggiori del VaR.

$$(1.7) \quad TVaR(t) = VaR(t) + E(U\varepsilon(t) - \tilde{U}_t \mid \tilde{U}_t < U\varepsilon(t))$$

Dunque una prima osservazione è:  $TVaR(0,t) > VaR(0,t)$ . Varrà l'uguaglianza solo se  $\varepsilon$  è uguale a 0, ma questo è un caso limite di nessun interesse perché significherebbe probabilità di fallimento uguale a 0 e quindi la compagnia dovrebbe avere una risk reserve elevatissima. Questo non potrà mai accadere nella realtà poiché nessun azionista avrebbe interesse a investire nella compagnia con la prospettiva di ritorni attesi bassissimi.

Il TVaR quindi fornisce un'informazione aggiuntiva agli azionisti; la differenza  $TVaR - VaR$  può essere interpretata come il capitale aggiuntivo medio che gli azionisti dovranno versare nella compagnia per evitarne il fallimento, qualora si verificasse uno degli scenari sfavorevoli con  $\varepsilon$  probabilità di accadimento

Il TVaR, come il VaR, ci dà indicazioni solamente sulle perdite di una compagnia in  $t$  e non fino a  $t$ . Questo indice permette di distinguere la compagnia più rischiosa tra due con uguale VaR.

Il VaR e il TVaR informano circa le perdite della compagnia in un determinato anno dato un certo livello di confidenza, mentre la probabilità di fallimento della compagnia dato un certo ammontare di risk reserve può essere analizzato da punti di vista diversi.

Sia  $U$  la risk reserve iniziale e ipotizzando sempre che non sia previsto un ammontare minimo al di sotto del quale la compagnia è considerata in fallimento (quindi la compagnia fallisce con  $U(t) < 0$ ), la probabilità che la compagnia fallisca in  $t$  sarà:

$$(1.8) \quad \varphi(U, t) = \Pr(\tilde{U}_t < 0 \mid U_0 = U)$$

Mentre la probabilità di fallimento dell'impresa di assicurazione in un intervallo di tempo che va da 0 a  $T$  si indicherà con  $\varphi(U, T)$  e sarà la probabilità che  $\tilde{U}_t < 0$  per almeno un  $t$  (con  $t=1, 2, \dots, T$ ) dato l'ammontare di risk reserve iniziale  $U$ .

Se invece avessimo un ammontare minimo al di sotto del quale la compagnia non dovrà scendere la probabilità di fallimento in  $t$  si indicherebbe con

$$(1.9) \quad \varphi(U, U_{\min}, t) = \Pr(\tilde{U}_t < U_{\min} \mid U_0 = U)$$

allo stesso modo la probabilità che la compagnia fallisca in un intervallo di tempo che va da 0 a T, ovvero la probabilità che  $\tilde{U}_t < 0$  per almeno un t (con t=1,2,...,T) dato l'ammontare di risk reserve iniziale U, si indicherà con  $\varphi(U, U_{\min}, T)$ .

Altre misure di rischio sono il MES(t) vale a dire il valore medio del deficit in caso di rovina all'anno t e l'UES(t) pari al valore medio del deficit in caso di rovina per la probabilità di rovina stessa all'anno t.

Considerando sempre il caso in cui la compagnia fallisca con  $U(t) < 0$  allora:

$$(1.10) \quad MES(t) = E(-\tilde{U}_t \mid \tilde{U}_t < 0)$$

$$(1.11) \quad UES(t) = MES(t) \cdot \varphi(U, t)$$

Considerato invece il caso in cui la compagnia sia considerata in fallimento al di sotto di un certo ammontare di risk reserve  $U_{\min}$ :

$$(1.12) \quad MES(t) = E(U_{\min} - \tilde{U}_t \mid \tilde{U}_t < U_{\min})$$

$$(1.13) \quad UES(t) = MES(t) \cdot \varphi(U, U_{\min}, t)$$

Anche per MES(t) e l'UES(t) esiste lo stesso problema presente per il VaR(t) e per il TVaR(t) cioè che ci danno informazioni sempre relative all'istante t senza alcuna indicazione relativa agli istanti precedenti.

Inoltre possiamo notare che se scegliessimo un  $\varepsilon$  tale per cui risultasse  $U\varepsilon(t)=0$  (oppure  $U\varepsilon(t)=U_{\min}$  se è presente una risk reserve al di sotto della quale la compagnia non deve scendere) varrebbe chiaramente

$$(1.14) \quad \text{TVaR}(t) - \text{VaR}(t) = \text{MES}(t)$$

Infatti

$$(1.15) \quad \text{TVaR}(t) - \text{VaR}(t) = E(U\varepsilon(t) - \tilde{U}_t \mid \tilde{U}_t < U\varepsilon(t))$$

scelto un  $\varepsilon$  tale per cui  $U\varepsilon(t) = 0$

$$(1.16) \quad \text{TVaR}(t) - \text{VaR}(t) = E(-\tilde{U}_t \mid \tilde{U}_t < 0) = \text{MES}(t)$$

ugualmente scelto un  $\varepsilon$  tale per cui  $U\varepsilon(t) = U_{\min}$

$$(1.17) \quad \text{TVaR}(t) - \text{VaR}(t) = E(U_{\min} - \tilde{U}_t \mid \tilde{U}_t < U_{\min}) = \text{MES}(t)$$

Questi indici forniscono importanti informazioni sul rischio della compagnia, tutti si rifanno all'evolversi della risk reserve dunque è essenziale simularne l'andamento; per fare questo occorre individuare le distribuzioni e le eventuali relazioni di tutte le variabili casuali da cui dipende  $\tilde{U}_t$ , per poi simularle.

## 1.6 Risorse per fronteggiare il rischio

Molti dei rischi precedenti possono essere assorbiti o almeno ridotti con l'uso di misure preventive. Alcune misure preventive possono essere: il monitoraggio continuo delle voci più rilevanti della compagnia da parti di esperti (attuari), l'introduzione di clausole di aggiustamento dei premi, una selezione accurata delle basi tecniche utilizzate, la stipula di contratti di riassicurazione con più compagnie, la diversificazione degli investimenti, una selezione accurata del management sia dal punto di vista professionale che umano, limitazioni nelle garanzie date in favore di terzi, controllo dei propri partner commerciali, etc...

Queste misure, se da un lato sicuramente diminuiscono il rischio a carico della compagnia, dall'altro non possono considerarsi sufficienti.

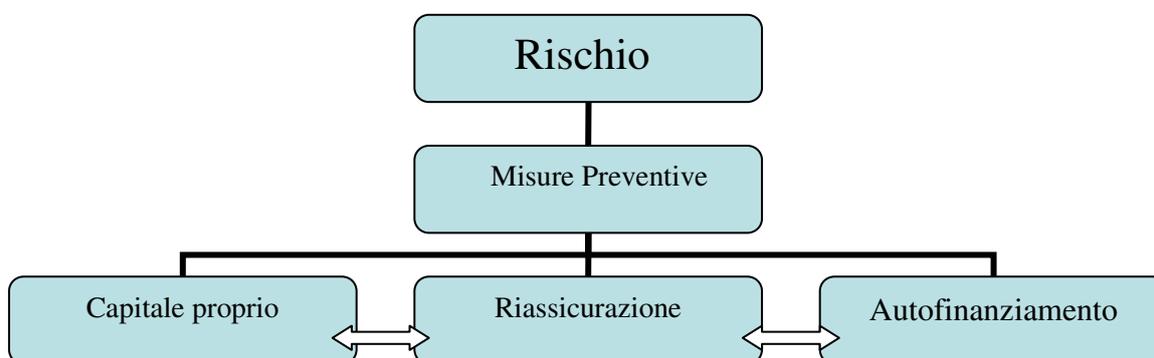
E' necessario che la compagnia stanzi una certa somma di capitale che le permetta di fronteggiare anche le situazioni sfavorevoli e di ridurre quindi la probabilità d'insolvenza sotto un certo  $\varepsilon$  piccolo a piacere (comunque il rischio di fallimento non potrà mai essere eliminato totalmente). Questa somma, che la compagnia di assicurazione stanzierà per far fronte alle fluttuazioni negative delle numerose variabili in gioco, è il margine di solvibilità, il quale, secondo una prima interpretazione, può essere considerato la somma del capitale netto più la sovrastima delle passività più la sottostima delle attività.

La necessità di creare una disciplina comune anche per ragioni di concorrenza sul margine di solvibilità si scontra con le regole di calcolo e stima delle attività e delle passività. Difatti se si utilizzano metodi nel calcolo delle attività e delle passività più o meno prudenziali diventa difficile stabilire delle regole convenzionali sul patrimonio netto.

Nel prossimo futuro questo problema sarà attenuato grazie all'ormai imminente introduzione degli standard internazionali IAS. Ecco dunque che gli studi relativi all'introduzione di una nuova disciplina riguardante la solvibilità d'impresa, il solvency

II, non potranno che guardare con attenzione all' introduzione dei nuovi principi contabili.

L'impresa per fronteggiare il rischio di insolvenza oltre che alle varie misure preventive (necessarie ma non sufficienti) ricorrerà all'utilizzo di capitale proprio e della riassicurazione. Nelle strategie d'impresa l'utilizzo di capitale proprio e delle riassicurazione saranno strettamente legati. Sarà una scelta dell'impresa in quale misura ricorrere alla riassicurazione e al capitale proprio.



**Figura 1.2**

## 1.6.1 La Riassicurazione

In questo ambito ci limiteremo a trattare la riassicurazione tradizionale tralasciando quella finanziaria.

La riassicurazione è la cessione strutturata di un rischio da una cedente ad un riassicuratore, è un'attività che si svolge tra professionisti, non sussiste alcun rapporto contrattuale tra l'assicurato originale e il riassicuratore.

La riassicurazione può avere le seguenti funzioni per la cedente:

- Ridurre i rischi tecnici
- Sostituire il capitale
- Diminuire la volatilità dei risultati tecnici
- Fornire fondi a scopo di finanziamento
- Aumentare l'omogeneità del portafoglio
- Incrementare la capacità di assumere nuovo business

Si possono distinguere essenzialmente due obiettivi: puro trasferimento di rischi e finalità di natura strategica o finanziaria. In alcune circostanze questi due scopi si uniscono, ad esempio quando la compagnia decide di aprire una nuova linea di business, un nuovo prodotto o un nuovo territorio. In questo caso la cedente, in cambio dell'assistenza e dell'esperienza di un riassicuratore, lo farà partecipare agli utili attraverso un contratto di riassicurazione. Discorso simile nel caso in cui la compagnia decida di disinvestire nelle medesime direzioni.

I vari trattati di assicurazioni possono essere classificati in modi differenti.

La classificazione più importante è quella fondata sulle diverse modalità di cessione dei rischi e di determinazione dei premi da corrispondere al riassicuratore. Si parla di riassicurazione proporzionale quando la quota di risarcimento che il riassicuratore si impegna a rimborsare alla cedente è legata alla quota di premio ricevuto in cessione. Si parla di riassicurazione non proporzionale quando invece non c'è un legame diretto tra premi ricevuti in cessione e rimborsi alla cedente.

A seconda della tipologia di riassicurazione avremo un intervento differente sul rischio, difatti la riassicurazione proporzionale riduce la varianza ma in maniera proporzionale senza agire sui rischi più preoccupanti per l'impresa ma in modo generalizzato, mentre la riassicurazione non proporzionale agisce sulla parte più sfavorevole per la compagnia.

Un'altra classificazione distingue in base al tipo di cessione tra riassicurazione obbligatoria e riassicurazione facoltativa. La riassicurazione è obbligatoria quando la cedente e la cessionaria concordano di osservare un trattato che obbliga la cedente al trasferimento di tutti i rischi previsti nel trattato e alla cessionaria di accettarli. La riassicurazione è invece facoltativa quando è praticata rischio per rischio. Inoltre si parla di Facob (open-cover) quando la cessione è facoltativa per la cedente ma obbligatoria per il riassicuratore.

Un'altra distinzione è tra riassicurazione "individuale" e riassicurazione "globale", a seconda che sia riferita al singolo rischio o riguardi l'intero portafoglio in esame.

Nella riassicurazione proporzionale si distingue la riassicurazione per quota e quella per eccedente di somma, mentre quella non proporzionale si divide in eccesso sinistri (excess of loss XL) ed eccesso di perdita (stop loss SL).

Nella riassicurazione non proporzionale si definiscono: priorità (f) il limite inferiore a partire dal quale interviene il riassicuratore, portata (F) il massimo carico del riassicuratore e capacità il limite superiore fino a cui interviene il riassicuratore.

- **RIASSICURAZIONE PER QUOTA**

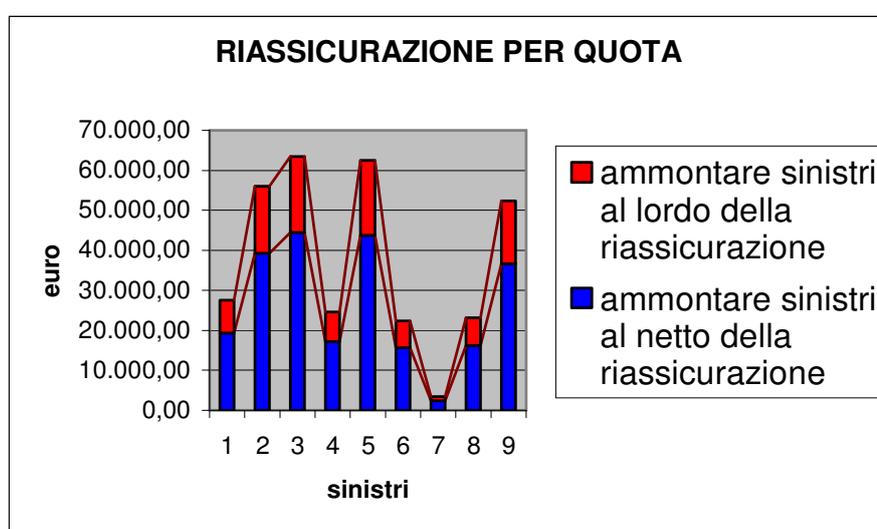
E' la tipologia più semplice di riassicurazione in cui la cessionaria prende a proprio carico una quota costante di tutti i rischi del portafoglio della cedente e riceve in cambio la stessa proporzione di premi.

Con questa tipologia di riassicurazione la distribuzione dei sinistri non si modifica nella forma (l'indice di asimmetria non cambia), ma risulta più schiacciata verso il basso. Si ha quindi una riduzione o limitazione proporzionale della variabilità del portafoglio, lasciando però inalterato il profilo del portafoglio conservato rispetto a quello iniziale, e una riduzione nell'esposizione massima della cedente.

La figura 1.3 illustra da un punto di vista visivo come la variabilità è ridotta tramite un riassicurazione per quota del 30%. Nel caso dei nove sinistri sopra considerati questo trattamento per quota riduce la varianza del 48%.

La riassicurazione per quota è utilizzata spesso ed è l'ideale anche per un riassicuratore che non conosce approfonditamente la situazione della cedente, infatti la compagnia di assicurazione ha tutto l'interesse a selezionare attentamente i rischi assunti perché sarà comunque chiamata a rispondere per una percentuale fissata.

| LORDO     | NETTO     |
|-----------|-----------|
| 27.531,40 | 19.271,98 |
| 56.051,40 | 39.235,98 |
| 63.462,62 | 44.423,83 |
| 24.525,20 | 17.167,64 |
| 62.524,52 | 43.767,16 |
| 22.314,10 | 15.619,87 |
| 3.432,52  | 2.402,76  |
| 23.124,10 | 16.186,87 |
| 52.351,10 | 36.645,77 |



**Tabella 1.1**

**Figura 1.3**

In questa tipologia di riassicurazione il problema principale è quello di confrontare le spese di gestione e acquisizione della cedente con quanto riconosciuto dalla compagnia di riassicurazione come provvigioni. Se l'impresa cessionaria riconosce provvigioni minori, potrebbe aumentare la probabilità di rovina rendendo un non senso l'utilizzo di questa copertura.

Solitamente questo genere di trattato è utilizzato in rami non molto omogenei, spesso abbinato ad altri trattati riassicurativi, oppure in imprese piccole o all'inizio della loro attività.

- **RIASSICURAZIONE PER ECCELENTE DI SOMMA (SURPLUS)**

Questo trattato effettua una selezione del rischio, fissando un pieno di conservazione rispetto al valore massimo stimato dell'ammontare del sinistro. Il riassicuratore prenderà a suo carico solo la percentuale di rischio che eccede il livello di capitale pari al pieno di conservazione. Quindi la compagnia di assicurazione cederà una quota variabile per ogni singolo rischio: per alcuni non cederà nulla, per altri percentuali di quota più o meno rilevanti.

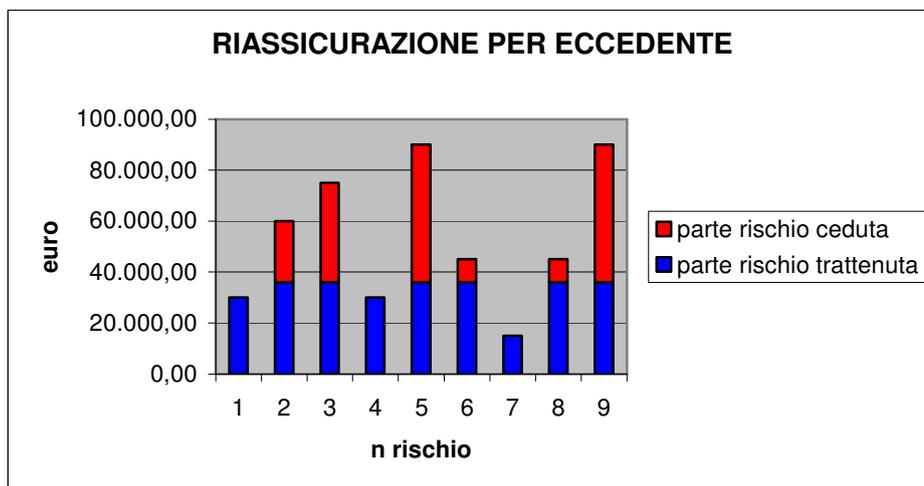
In questo trattato il riassicuratore non si affiderà, come nel caso solamente ai premi che ha applicato la cedente, ma applicherà un proprio caricamento di sicurezza oltre a prendersi la percentuale dei singoli premi ceduti. Questo poiché la cedente sta trasferendo non tutti i rischi ma solo quelli con variabilità più elevata ed è dunque corretto che paghi un premio maggiore al riassicuratore. Vediamo un esempio con i nove rischi precedenti.

| LORDO     | Max       | Quota ced | NETTO     | PIENO     |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 27.531,40 | 30.000,00 | 0,00      | 27.531,40 | 36.000,00 |
| 56.051,40 | 60.000,00 | 0,40      | 33.630,84 |           |
| 63.462,62 | 75.000,00 | 0,52      | 30.462,06 |           |
| 24.525,20 | 30.000,00 | 0,00      | 24.525,20 |           |
| 62.524,52 | 90.000,00 | 0,60      | 25.009,81 |           |
| 22.314,10 | 45.000,00 | 0,20      | 17.851,28 |           |
| 3.432,52  | 15.000,00 | 0,00      | 3.432,52  |           |
| 23.124,10 | 45.000,00 | 0,20      | 18.499,28 |           |
| 52.351,10 | 90.000,00 | 0,60      | 20.940,44 |           |

**Tabella 1.2**

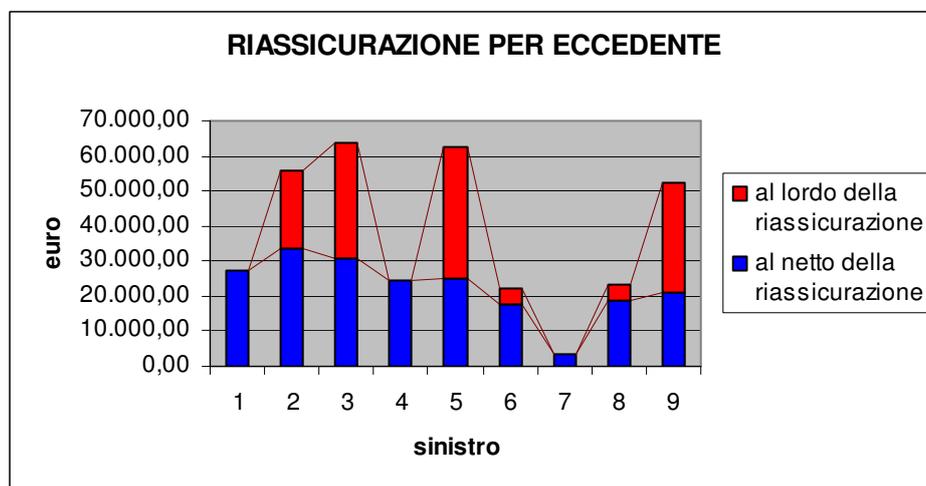
La tabella 1.2 nella colonna "Max" indica la stima del massimo valore del sinistro per i vari rischi, nella colonna "quota ced" è indicata la percentuale di rischio ceduto in base al pieno di conservazione fissato di 36000 €.

La colonna “LORDO” indica l’ammontare dei sinistri effettivamente verificatisi e quella “NETTO” l’ammontare che la cedente dovrà pagare se effettuerà un trattato per eccedente con queste caratteristiche.



**Figura 1.4**

Nella figura 1.4 viene indicata la parte di ogni singolo sinistro ceduta al riassicuratore



**Figura 1.5**

In quest'ultimo grafico (Figura 1.5) vediamo quanto l'assicuratore (in blu) e il riassicuratore (in rosso) dovranno nel caso in cui i sinistri si verificano come sopra ipotizzato.

- **RIASSICURAZIONE PER ECCESSO SINGOLO SINISTRO (XL)**

Con questo tipo di trattato il riassicuratore si impegna a rimborsare alla cedente la somma che dovrebbe pagare per ogni sinistro o serie di sinistri generati da un unico evento che eccede la priorità e fino al raggiungimento della portata del trattato.

Si parlerà di eccesso singolo sinistro per rischio se l'intervento del riassicuratore è subordinato al verificarsi di un sinistro maggiore della priorità che colpisce un singolo rischio, mentre si parlerà di eccesso singolo sinistro per evento se l'intervento è subordinato al verificarsi di un sinistro maggiore della priorità che colpisce più rischi assicurati generati dal medesimo evento.

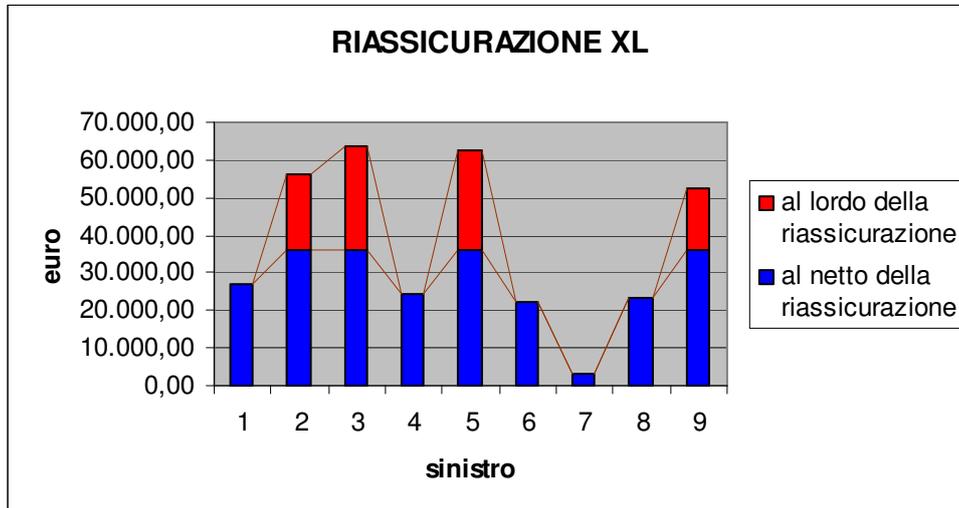
Il premio che la compagnia di assicurazione dovrà cedere al riassicuratore non sarà legato in alcun modo con i premi fatti pagare dalla compagnia cedente. Il riassicuratore calcolerà un premio totalmente nuovo, come se introducesse una franchigia assoluta, è ovvio che la compagnia di assicurazione non avrebbe interesse a stipulare il trattato se il premio stabilito fosse talmente elevato da aumentare la probabilità di rovina.

Questa tipologia non agisce su tutta la distribuzione del costo di un singolo sinistro ma solo sulla parte destra quella più sfavorevole alla compagnia e sarà utilizzata specialmente nei rami responsabilità civile. Questo trattato è un mezzo più potente per ridurre il rischio di fallimento rispetto al trattato per quota.

E' però da notare che se questo trattato protegge ottimamente la compagnia di fronte al costo di un sinistro non interviene minimamente sulle questioni della numerosità dei sinistri.

| LORDO     | NETTO     | Priorità  |
|-----------|-----------|-----------|
| 27.531,40 | 27.531,40 | 36.000,00 |
| 56.051,40 | 36.000,00 | Portata   |
| 63.462,62 | 36.000,00 | 54.000,00 |
| 24.525,20 | 24.525,20 | Capacità  |
| 62.524,52 | 36.000,00 | 90.000,00 |
| 22.314,10 | 22.314,10 |           |
| 3.432,52  | 3.432,52  |           |
| 23.124,10 | 23.124,10 |           |
| 52.351,10 | 36.000,00 |           |

**Tabella 1.3**



**Figura 1.6**

- **RIASSICURAZIONE PER ECCESSO DI PERDITA (SL)**

Il riassicuratore con questo trattato si impegna a rimborsare alla cedente l'ammontare globale dei sinistri che in un anno supera il limite della priorità fino al raggiungimento della portata. Con questa forma di riassicurazione la compagnia si copre non solo dalla severità del sinistro ma anche dalla numerosità.

La riassicurazione per eccesso di perdita viene solitamente adottata su rami con una grande variabilità da un anno all'altro, ad esempio nel ramo grandine (dove il loss ratio cambia notevolmente da un anno all'altro) o nel ramo credito, ma non si troverà mai nel reauto.

Questa tipologia di riassicurazione dà sicuramente una grande protezione all'impresa ma il suo costo è molto elevato, in generale è utilizzato solamente dalle piccole imprese con un patrimonio netto piuttosto basso.

Il calcolo del relativo premio è molto delicato e complesso perché agisce a livello aggregato e non può avere nessuna analogia con i premi stabiliti dalla cedente.

## 1.6.2 Nuovo capitale e autofinanziamento

L'impresa di assicurazione, oltre all'utilizzo della riassicurazione che le permette di diminuire il rischio, si trova spesso a dover integrare il proprio margine di solvibilità rispetto a quanto stanziato inizialmente. Il problema consiste in un'adeguata valutazione del livello che deve avere il margine di solvibilità, tenendo conto sia dell'inflazione che della crescita reale del volume di business. Quindi il compito dell'impresa è quello di avere sempre un livello sufficiente di margine considerata l'azione corrosiva di questi due fattori e ciò è possibile mediante l'acquisizione di nuovo capitale e l'autofinanziamento.

L'acquisizione di nuovo capitale tramite il versamento di nuove risorse da parte degli azionisti si scontra con la resistenza degli stessi, quindi è molto più utilizzato l'autofinanziamento.

L'autofinanziamento non è altro che il trasferimento di parte degli utili conseguiti nell'anno al margine di solvibilità. E' necessario tenere ben presente il problema della tassazione, difatti tutti gli utili di una impresa sono tassati, perciò per alcuni rami è nata l'esigenza di istituire le cosiddette riserve di equilibrio.

La riserva di equilibrio, non ancora presente in Italia, è stata introdotta da anni in Germania e Finlandia per fare fronte a quei casi in cui, per le caratteristiche del sinistro, l'equilibrio tra premi e sinistri non si può raggiungere nell'anno ma solo in periodi più lunghi. Con questo sistema la compagnia può utilizzare gli utili di un anno, senza che questi vengano tassati, per far fronte alle eventuali perdite di anni successivi.

Per motivi fiscali la costituzione di tale riserva, che permette di bilanciare il business nel lungo periodo, è prevista solo per alcuni rami particolarmente volatili.

Gli organi di controllo dovranno verificare non solo che la riserva di equilibrio sia ad un livello sufficiente per fronteggiare le possibili fluttuazioni future, ma anche che non superi un certo limite perchè un margine eccessivamente alto finirebbe per fare perdere al fisco somme considerevoli.

## CAPITOLO 2

# Il sistema di solvibilità in Italia nel ramo danni prima del Solvency I

### 2.1 Ai primordi del margine di solvibilità

Il margine di solvibilità è stato introdotto al fine di fornire una maggiore garanzia agli assicurati circa l'adempimento degli impegni assunti dalla compagnia. Si può considerare come una sorta di cuscinetto di sicurezza posseduto dall'impresa da utilizzarsi in situazioni particolarmente sfavorevoli.

Le prime Direttive Comunitarie in questo senso risalgono al 1973 per quanto riguarda il ramo danni e al 1979 per quanto riguarda il ramo vita e sono state precedute da studi preparatori effettuati nel 1951 dal belga Campagne e nel 1960 da De Mori e Grossman. Le direttive sono state attuate in Italia nel 1978 per il ramo danni e nel 1986 per quello vita per poi essere riprese dai Decreti Legislativi n. 175 e 174 del 1995.

In precedenza era richiesto all'impresa di assicurazione solamente un capitale sociale che non dipendeva in alcun modo dal volume d'affari o dai sinistri, ma solamente dai rami in cui l'impresa esercitava. Era perciò stabilito lo stesso requisito, senza alcuna distinzione, per tutte le compagnie operanti negli stessi rami.

Campagne cercò di individuare l'entità del margine di sicurezza, espressa come percentuale dei premi, necessaria affinché, data una certa probabilità, la compagnia non fallisca.

Il rapporto Campagne, ipotizzata la correttezza delle riserve tecniche e un cospicuo portafoglio, fornisce un metodo teorico e uno pratico per la determinazione del margine minimo ricercato.

Il metodo teorico, ritenuto dallo stesso Campagne poco efficiente, consiste nell'ipotizzare che la variabile costo sinistri si distribuisca come una Poisson semplice. In questo modo, accettando una probabilità di rovina del 1%, è necessario un margine minimo di solvibilità pari al 30% dei premi di rischio, se invece si sceglie una probabilità pari allo 0,33% il margine minimo di solvibilità dovrà essere pari al 60% dei premi.

Il metodo pratico effettuato da Campagne è consistito nell'analisi del rapporto sinistri su premi registrato da 10 compagnie svizzere dal 1945 al 1954. Ipotizzato per tutte queste compagnie un tasso di premi uguale per tutte e pari al 1‰ e accettata una probabilità di rovina dell'1%, Campagne stabilì come sufficiente un margine pari al 35% dei premi di rischio.

Mentre se si accetta una probabilità dello 0,33% il fondo di sicurezza sarà pari al 54% dei premi di rischio.

Inoltre Campagne ritenne auspicabile un aumento del margine pari al 2,5% dei premi ceduti in riassicurazione per coprirsi dal rischio di riassicurazione (vedi cap. 1.2).

Successivamente De mori e Grossman allargarono l'analisi ai maggiori mercati europei considerando i principali ratio degli anni dal 1952 al 1957 di 10 compagnie per ciascun paese e notarono come il patrimonio libero in media era il 113% dei premi puri, quindi molto superiore da quello considerato sufficiente da Campagne.

## 2.2 Elementi costitutivi del margine di solvibilità

Le Direttive europee prevedono che l'ammontare del margine di solvibilità da possedere trovi corrispondenza nel patrimonio dell'impresa, libero da qualsiasi impegno prevedibile, al netto degli elementi immateriali. Al fine di poter isolare il patrimonio libero nel bilancio, le Direttive precisano la composizione del patrimonio netto e consentono la possibilità di integrare i valori dell'attivo e del patrimonio netto stesso. Secondo la Direttiva comunitaria, il patrimonio netto dell'impresa è composto dai seguenti elementi:

- 1) Il capitale sociale versato o, nel caso di mutue assicuratrici, il fondo di garanzia versato.
- 2) La metà del capitale non ancora versato, a condizione che sia stato versato almeno la metà del capitale sottoscritto.
- 3) Le riserve legali, le riserve statutarie e le riserve facoltative che non abbiano carattere di poste rettificative o provvisionali.
- 4) Il riporto di utili.
- 5) Il fondo d'integrazione contenente le rivalutazioni delle attività effettuate in deroga ai criteri di valutazione.
- 6) I crediti che le società di mutua assicurazione a contributo variabile vantano verso i soci, entro determinati limiti (solo per i rami danni).

- 7) Le plusvalenze risultanti da sottovalutazione di elementi dell'attivo e da sopravvalutazione di elementi del passivo, nella misura in cui tali plusvalenze non abbiano carattere eccezionale (è necessaria l'autorizzazione dell'ISVAP).
- 8) Al fine di consentire alle imprese di assicurazione di beneficiare di nuovi mezzi di alimentazione dei fondi propri già utilizzati da altre istituzioni finanziarie, l'emanazione delle terze direttive danni ha consentito l'introduzione tra gli elementi costitutivi del margine di solvibilità di:
- Prestiti subordinati (sino al 50% del margine di cui al massimo il 25% comprendente prestiti subordinati a scadenza fissa).
  - Titoli a durata determinata e altri strumenti finanziari fino al massimo del 50% del margine assieme ai prestiti subordinati.

L'inclusione di questi nuovi strumenti di patrimonializzazione è soggetta a limiti quantitativi in funzione prevalentemente della durata e del regime di rimborsabilità del prestito, vale a dire in funzione della prospettiva di permanenza dei fondi nel patrimonio dell'impresa. E' inoltre necessaria l'autorizzazione dell'ISVAP.

Al totale degli elementi sopraelencati vanno poi detratti gli elementi immateriali figuranti in bilancio tra cui:

- I diritti di brevetto industriale
- Il 40% delle provvigioni di acquisizione da ammortizzare
- I diritti di utilizzazione delle opere d'ingegno
- Le azioni proprie
- Le Concessioni
- Le perdite dell'esercizio
- I marchi di fabbrica

- Il riporto delle perdite degli esercizi precedenti
- L'avviamento

Per quanto riguarda il ramo vita è inoltre possibile, dopo aver ottenuto l'autorizzazione da parte dell'ISVAP, inserire nel margine di solvibilità anche il 50% degli utili futuri e, entro certi limiti, la differenza tra l'importo della riserva matematica determinata in base ai premi puri, al netto della riassicurazione, e la cosiddetta riserva zillmerata. Inoltre, nel ramo vita, almeno il 50% della quota di garanzia deve essere costituita dalla somma tra il capitale sociale versato, il 50% del capitale non versato, il riporto di utili e le riserve legali e volontarie.

## 2.3 Il calcolo del margine minimo di solvibilità e della quota di garanzia

La prima Direttiva comunitaria del 1973, recepita in Italia con la legge n 295 del 1978, ha stabilito che le imprese di assicurazione dovranno possedere un margine di solvibilità pari almeno ad un margine minimo il cui ammontare varia al variare del costo sinistri, dei premi e delle cessioni in riassicurazione dell'impresa. E' stabilito un criterio di calcolo oggettivo al fine di garantire una parità di trattamento per le varie compagnie e salvaguardare la competitività del mercato assicurativo.

La normativa, avvalendosi degli studi preliminari di Campagne, Mori e altri, prevede due metodi di calcolo, uno con riferimento al volume annuo dei premi e l'altro alla sinistrosità media degli ultimi tre anni, o sette per alcuni rami particolari (credito, grandine, tempesta, gelo).

Il margine minimo di solvibilità che l'impresa dovrà possedere sarà pari al maggior importo ottenuto applicando i due differenti criteri, moltiplicato per una certa aliquota  $\alpha$  (detta grado di conservazione). Quindi si può scrivere:

$$(2.1) \quad MMS = \alpha * \text{Max}(M_1, M_2)$$

dove  $M_1$  e  $M_2$  sono rispettivamente gli importi ottenuti utilizzando il criterio relativo ai premi e ai sinistri.

Il metodo di calcolo relativo ai premi consiste semplicemente nel considerare i premi contabilizzati nell'ultimo esercizio e nell'applicare una percentuale del 18% per i primi 10 milioni di ECU e del 16% per la quota eccedente i 10 milioni, vale a dire

$$(2.2) M_1 = \begin{cases} 18\% * B & B \leq 10\text{milioni} \\ 18\% * 10\text{milioni} + 16\% * (B - 10\text{milioni}) & B > 10\text{milioni} \end{cases}$$

Questa diminuzione della percentuale dal 18% al 16% è stata introdotta al fine di riconoscere, al crescere delle dimensioni delle imprese, una certa stabilizzazione del rischio di sinistrosità.

Se non fosse stato inserito un secondo criterio di calcolo basato sui sinistri si sarebbero favorite le compagnie che sotto-tariffano. Si sarebbe così giunti al paradosso di richiedere un margine minimo inferiore alle imprese più rischiose.

Il secondo criterio, come scritto precedentemente, si basa sull'onere medio dei sinistri degli ultimi tre o sette anni, a seconda del ramo e delle riserve tecniche accantonate alla fine dell'ultimo esercizio, da tale importo vanno poi dedotte i recuperi e le riserve sinistri iniziali.

Il margine proposto, in analogia con il primo criterio, è una percentuale che diminuisce oltre un certo importo, vale a dire il 26% della media dei sinistri fino a 7 milioni di Ecu, più il 23% per l'eventuale eccedenza.

Per semplicità posto  $\bar{S}$  come la media dei sinistri degli ultimi tre o sette esercizi, possiamo scrivere:

$$(2.3) \quad M_2 = \begin{cases} 26\% * \bar{S} & \bar{S} \leq 7 \text{ Milioni} \\ 26\% * 7 \text{ Milioni} + 23\% * (\bar{S} - 7 \text{ Milioni}) & \bar{S} > 7 \text{ Milioni} \end{cases}$$

Infine  $\alpha$  sta ad indicare il grado di conservazione riferito all'ultimo esercizio ovvero il rapporto tra l'importo dei sinistri rimasti a carico dell'impresa dopo le cessioni in riassicurazione e l'ammontare dei sinistri lordi.

In ogni caso  $\alpha$  non può essere inferiore al 50%. Si avrà quindi:

$$(2.4) \quad \alpha = \text{Max}\left(\frac{S_{nettorias}}{S_{lordiass}}, 50\%\right)$$

Possiamo notare che nel caso di premi inferiori a 10milioni di ECU i due metodi verranno a coincidere quando  $\frac{\bar{S}}{B} = \frac{18\%}{26\%} = 69,23\%$  nel caso invece più probabile di imprese con più di 10 milioni di ECU di premi e 7 milioni di media dei sinistri i due metodi verranno a coincidere quando vale

$$(2.5) \quad 10.000ECU + 23\%\bar{S} = 16\%B$$

ovvero

$$\frac{43478ECU}{B} + \frac{\bar{S}}{B} = \frac{16\%}{23\%}$$

Ora poiché, per ipotesi, B è maggiore di 10 milioni di ECU il primo rapporto diventa poco significativo (sicuramente  $<4,35\%$ ). I due metodi coincideranno quando

$$\frac{\bar{S}}{B} = \frac{16\%}{23\%} = 69,57\%$$

I due metodi di calcolo quindi vengono a coincidere quando il rapporto S/P è prossimo al 70%, per valori inferiori si utilizzerà M<sub>1</sub>, il criterio basato sui premi. Viceversa per valori superiori, e quindi con un loss ratio non favorevole per la compagnia, si sceglierà M<sub>2</sub>, il criterio basato sui sinistri.

Va inoltre ricordato che, per quanto riguarda l'assicurazione malattia, si usano criteri analoghi a quelli utilizzati per l'assicurazione sulla vita.

Una parte del margine di solvibilità è detta QUOTA DI GARANZIA e rappresenta un terzo del margine di solvibilità e in ogni caso non può essere inferiore a una cifra fissata dalla stessa Direttiva.

$$(2.6) \quad Q_{garanzia} = \text{Max}\left(\frac{1}{3}MMS, H\right)$$

dove H varia, a seconda dei rami esercitati da 0,2 a 1,4 milioni di ECU.

Il margine minimo di solvibilità può quindi essere visto come la somma di una parte fissa (la quota di garanzia) e una parte variabile di ammontare proporzionale al volume di affari.

La quota di garanzia, ovvero un minimo assoluto per il margine dell'impresa, ha lo scopo di garantire l'adeguatezza dei mezzi finanziari della compagnia fin dal momento della sua costituzione e comunque di fissare un livello minimo di sicurezza.

## 2.4 Gli interventi dell'autorità di vigilanza per le violazioni delle norme sul margine minimo di solvibilità e sulla quota di garanzia

L' autorità di vigilanza è tenuta a controllare che le imprese detengano un margine di solvibilità almeno pari al margine minimo. In caso contrario, a seconda della gravità della situazione, si possono distinguere differenti modalità d'intervento.

Nel caso in cui il margine posseduto dall'impresa sia inferiore al margine minimo ma superiore alla quota di garanzia, la compagnia di assicurazione dovrà sottoporre all'approvazione dell'ISVAP un piano di risanamento.

Possono fare parte di un piano di risanamento i seguenti interventi:

- Aumento del capitale proprio con conferimento da parte degli azionisti o soci
- Riqualficazione del portafoglio
- Riassicurazione

Nel caso in cui la situazione sia ancora più grave, vale a dire nel caso in cui il margine scenda al di sotto della quota di garanzia, è necessario che l'impresa presenti un piano di finanziamento a breve termine, in questo caso è indispensabile che il piano porti la compagnia in equilibrio in breve tempo tramite incrementi di capitale da parte dei soci.

Nei casi precedenti la legge prevede l'applicazione di provvedimenti di vincolo sulla disponibilità degli attivi.

L'autorità di vigilanza può applicare ulteriori misure preventive, come la gestione straordinaria dell'impresa mediante un commissario straordinario o un commissario ad acta, o il divieto d'assunzione di nuovi affari per un certo periodo.

Se l'impresa non dovesse, nei due casi precedenti, presentare un piano di risanamento o di finanziamento a breve termine oppure non dovesse rispettarli, l'ISVAP può arrivare alla revoca dell'autorizzazione all'esercizio dell'attività assicurativa.

## 2.5 Limiti e lacune del margine minimo di solvibilità

L'introduzione del margine minimo di solvibilità ha sicuramente assolto al compito di conferire maggiore sicurezza agli assicurati. Se l'idea che le compagnie debbano possedere un ammontare di patrimonio libero in via complementare alle riserve tecniche è accettata unanimemente, vari problemi si riscontrano invece nella modalità di calcolo del margine minimo.

Possiamo rilevare come il grado di conservazione  $\alpha$  tiene giustamente conto dell'utilizzo o meno da parte della compagnia di trattati riassicurativi, ma con il grande limite di non distinguere tra le varie tipologie possibili. Infatti ogni trattato interviene in modo differente sul rischio (vedi cap. 1.6.1).

Inoltre, in linea teorica, condizioni particolarmente sfavorevoli poste dal riassicuratore potrebbero persino aggravare il rischio, circostanza questa nemmeno presa in esame nel calcolo del margine minimo.

L'utilizzo del grado di conservazione  $\alpha$  appare quindi un metodo troppo semplificato e riduttivo per poter riassumere al meglio l'intervento sul rischio praticato dalla riassicurazione.

Altro problema non preso in esame è il rischio di investimento, pur essendo meno presente nel ramo danni rispetto al ramo vita, è auspicabile che influenzi, almeno in maniera secondaria, il calcolo del margine minimo.

I criteri precedenti non prevedono inoltre un adeguamento delle aliquote o degli ammontari che costituiscono le soglie per l'utilizzo di una o dell'altra aliquota. Si viene così a non considerare l'esistenza dell'inflazione. I metodi di calcolo rimangono ancora

influenzati da studi molto lontani nel tempo ed ormai obsoleti rispetto alle condizioni attuali del mercato.

Altra critica è la non distinzione tra i diversi rami danni, in realtà, è statisticamente provato, che il rischio varia notevolmente a seconda dei rami esercitati e, ad esempio, i rami responsabilità civile richiedono una patrimonializzazione maggiore e presentano un rischio di sovrasinistrosità superiore ad altri.

L'unicità dei parametri di riferimento sembra oltretutto troppo penalizzante per le imprese di grosse dimensione in quanto, per la legge dei grandi numeri, le compagnie con grandi portafogli hanno una stabilizzazione della sinistrosità maggiore rispetto a quanto può avvenire per imprese di minori dimensioni.

Altri limiti risiedono negli elementi costitutivi del margine stesso. Un primo problema nasce dalla possibilità prevista dalla normativa di inserire le plusvalenze latenti nel calcolo del margine, venendo così meno il criterio di prudenzialità proprio della valutazione degli attivi. E' chiara dunque la contraddizione rispetto all'obiettivo del margine, vale a dire fornire l'impresa di un fondo di sicurezza per far fronte agli impegni assunti anche in andamenti particolarmente avversi della sinistrosità.

Un secondo problema è la diretta dipendenza del margine dalle voci di bilancio, poiché si utilizzano ancora metodi diversi in ambito comunitario per la valutazione di attivi e passivi, ecco che due imprese identiche, valutando in maniera differenti attivi e passivi, teoricamente si troverebbero con margini differenti, ma non nella realtà. Quindi il margine effettivamente detenuto dall'impresa può essere differente da quello dichiarato.

Va infine sottolineato come la prima misura per salvaguardare la solvibilità delle imprese di assicurazione, quindi in primis l'interesse degli assicurati, non è rappresentato dal margine, bensì dalle riserve tecniche. Rimane dunque primario un costante controllo e una valutazione corretta delle riserve tecniche senza le quali il margine minimo, che rappresenta un mezzo importante per la solvibilità, non varrebbe nulla.

Il metodo di calcolo del margine minimo ha il vantaggio della semplicità e facilità di calcolo, però, alle luce delle critiche viste precedentemente, troppo riduttivo e incapace di distinguere efficacemente imprese molto diverse nel loro profilo di rischio.

## CAPITOLO 3

# Il progetto Solvency I un primo passo verso un'ampia revisione della vigilanza prudenziale

### 3.1 Il Müller Working Party

Nel 1994 fu costituita, da parte delle autorità di vigilanza dei paesi dell'unione europea, una commissione presieduta dal tedesco Dr Helmut Müller con il compito di verificare la disciplina del margine di solvibilità e di proporre nuove soluzioni per superare i problemi emersi in circa 20 anni di sua applicazione.

Questo gruppo, formato da rappresentanti delle autorità di vigilanza di tutti i paesi membri, iniziò il suo lavoro nell'autunno 1994 e lo concluse nel 1997 con il report che è ritenuto all'origine dei cambiamenti introdotti con il Solvency I.

Gli obiettivi della commissione erano:

- Fornire un panorama delle esperienze dei vari paesi europei ed esaminare se, nei casi problematici, la disciplina sul margine permetteva un intervento sufficientemente celere da parte della vigilanza.
- Verificare se la regola di calcolo del margine minimo di solvibilità considerava adeguatamente i vari rischi a cui l'impresa di assicurazione è sottoposta.
- Valutare le attuali previsioni normative sui requisiti di solvibilità.

Il report del Müller Working Party suggerisce, per il futuro, di tenere in considerazione le norme in materia di solvibilità applicate sia al di fuori dall'area europea, come il risk based capital Statunitense, sia in altri settori finanziari (in primis quello bancario).

Per il gruppo di lavoro, l'attuale sistema, non è totalmente da abbandonare ma sono necessari alcuni aggiustamenti che permettano di tener conto maggiormente dei profili di rischio delle varie compagnie di assicurazione.

Il Müller Working Party, utilizzando per le sue riflessioni la teoria del rischio, auspica che le novità da introdurre non siano troppo complesse così da essere comprensibili anche ai non addetti ai lavori.

### 3.1.1 Proposte per la Quota di Garanzia

La commissione del Müller Working Party considera corretto prevedere per la quota di garanzia un ammontare minimo che cambia al variare dei rami esercitati.

Propone però, per adeguarlo all'inflazione intercorsa tra il 1973 e il 1997, le quote minime di garanzia indicate nella tabelle 3.1.

| Classe di rischio           | Proposta Müller | Direttiva 1973 |
|-----------------------------|-----------------|----------------|
| 1 (rami 14 e 15)            | 3 Mln ECU       | 1,4 Mln ECU    |
| 2 (rami dal 10 al 13)       | 2,5 Mln ECU     | 0,4 Mln ECU    |
| 3 (rami dal 1 al 8, 16, 18) | 2 Mln ECU       | 0,3 Mln ECU    |
| 4 (rami 9 e 17)             | 1,5 Mln ECU     | 0,2 Mln ECU    |

**Tabella 3.1**

Viene inoltre proposta una differente classificazione dei rami nelle diverse classi di rischio.

| Classe di rischio            | Proposta Müller (Mln Ecu) |
|------------------------------|---------------------------|
| 1 (rami dal 10 al 15)        | 3                         |
| 2 (rami dal 1 al 9, 16 e 18) | 2                         |
| 3 (ramo 17)                  | 1,5                       |

**Tabella 3.2**

Per evitare notevoli incrementi viene auspicato in futuro un aggiustamento ogni cinque anni.

La proposta del Müller Working Party porterebbe un notevole aumento della quota di garanzia, di conseguenza le imprese di piccola dimensione e le mutue assicuratrici si potrebbero trovare in una situazione di crisi. Per superare questo problema una soluzione potrebbe essere quella di introdurre un periodo di transizione così da fornire alle imprese un tempo sufficiente per adeguarsi alla nuova normativa.

Data l'importanza sociale innegabile delle mutue assicuratrici e delle piccole compagnie si potrebbe prevedere, per quelle operanti nei rami meno rischiosi (vale a dire tutti i rami esclusi la responsabilità civile, il credito e la cauzione) una speciale riduzione della Quota minima di Garanzia.

Nella relazione finale il gruppo fornisce due possibilità per superare il problema.

La prima consiste nella riduzione del fondo minimo di garanzia per le imprese con premi contabilizzati inferiori ai 5 milioni di Ecu. Vengono però escluse le compagnie che operano nei rami più delicati (dal 10 al 15).

Più precisamente:

| <b>Premi contabilizzati</b> | <b>Quota di Garanzia</b> |
|-----------------------------|--------------------------|
| < 5 Milioni di Ecu          | 1 Milione di Ecu         |
| < 2,5 Milioni di Ecu        | 0,5 Milioni di Ecu       |
| < 1 Milione di Ecu          | 0,2 Milioni di Ecu       |

**Tabella 3.3**

La seconda proposta prevede una diminuzione della Quota di Garanzia per le imprese di piccole dimensioni che varia al variare del ramo esercitato. E' inserito un minimo più basso (K) che varia a secondo del ramo oltre a quello standard (H). L'impresa dovrà possedere come minima QG il massimo tra K e 1/5 dei premi contabilizzati. Ovviamente se il massimo eccede H nella formula rientrerà H stesso.

In sintesi

$$(3.1) \quad Q_{garanzia} = \text{Max}\left(\frac{1}{3} MMS, \min\left(\text{Max}\left(K, \frac{1}{5} B\right), H\right)\right)$$

dove K e H variano al variare del ramo :

| <i>Classe di rischio</i> | <i>K</i>           | <i>H</i>           |
|--------------------------|--------------------|--------------------|
| 14 e 15                  | 2,8 Milioni di Ecu | 3,0 Milioni di Ecu |
| Da 10 a 13               | 0,8 Milioni di Ecu | 2,5 Milioni di Ecu |
| Da 1 a 8, 16 e 18        | 0,6 Milioni di Ecu | 2,0 Milioni di Ecu |
| 9 e 17                   | 0,4 Milioni di Ecu | 1,5 Milioni di Ecu |

**Tabella 3.4**

Tra i due metodi, per salvaguardare le imprese di piccole dimensioni, pare più adeguato il primo, innanzitutto per la maggiore semplicità e in secondo luogo perché non prevede alcuna riduzione (come invece è presente nella seconda proposta) per i rami più rischiosi.

Inoltre una piccola maggioranza preferirebbe eliminare la possibilità per le autorità di vigilanza di ridurre di  $\frac{1}{4}$  la Quota minima di Garanzia per le mutue assicuratrici in quanto il rischio non dipende in alcun modo dalla forma legale della compagnia.

L'importanza sociale delle mutue assicuratrici e delle piccole imprese di assicurazione giustifica queste agevolazioni anche se non corrette dal punto di vista tecnico.

### 3.1.2 Proposte per il Margine Minimo di Solvibilità

La maggioranza dei membri del gruppo di lavoro ritiene necessario aumentare il margine minimo.

Un primo aggiustamento potrebbe prevedere l'utilizzo di una sola percentuale per quanto riguarda l'indice basato sui premi (il 18%) e di un'altra per l'indice basato sui sinistri (il 26%).

Anche se la diminuzione del requisito di capitale per le imprese di più grande dimensioni è corretta, si preferisce semplificare il tutto abolendo le soglie di 7 e 10 milioni di Ecu piuttosto che aggiornarle tenendo conto dell'inflazione.

Quindi si avrebbe:

$$M_1 = \{18\% * B \qquad M_2 = \{26\% * \bar{S}$$

Una prima proposta consiste nell'aggiungere ai due criteri di calcolo basati su premi e sinistri un terzo fondato sulla riserva sinistri.

Questo terzo indice sarà prevalente rispetto agli altri qualora la riserva superi una certa percentuale dei premi.

In questo modo si è in grado di considerare nel calcolo del margine minimo i cosiddetti long term risk e long tail risk sempre più rilevanti e fino ad allora trascurati.

Questi due rischi si ricollegano al fatto che la definizione del sinistro da parte dell'impresa può avvenire vari anni dopo la denuncia dello stesso e inoltre l'esborso finale può differire significativamente da quanto stimato dall'impresa e pertanto la riserva risultare insufficiente.

L'indice diventa rilevante, specialmente in quei rami in cui il tempo intercorrente tra il sinistro e la sua liquidazione non è trascurabile.

$$(3.2) \qquad MMS = \alpha * Max(M_1, M_2, M_3)$$

Nelle intenzioni del Müller Working Party  $M_3$  dovrebbe diventare prevalente rispetto a  $M_1$  quando la riserva sinistri supera una percentuale compresa tra il 120% e il 150% dei premi contabilizzati.

Se si sceglie il 120% :

$$\delta * 120\% B = 18\% B \implies \delta = 15\% \implies M_3 = 15\% * R_{\text{sinistri}}$$

Se si sceglie il 150% :

$$\delta * 150\% B = 18\% B \implies \delta = 12\% \implies M_3 = 12\% * R_{\text{sinistri}}$$

Relativamente alle percentuali utilizzate per gli indici basati sui premi e sulle riserve sinistri si è pensato alla possibilità di distinguerle a seconda del ramo esercitato, secondo la stessa logica utilizzata per la determinazione della Quota Minima di Garanzia. In questo caso anche se il margine minimo sarebbe stato più aderente alle caratteristiche di ogni impresa, il report propone nel nome della semplicità l'uso di percentuali fisse per tutti i rami. Inoltre si ritiene che l'indice basato sulle riserve sinistri, di cui si auspica l'introduzione, porterebbe già ad una implicita differenziazione a seconda dei rami esercitati dalle compagnie.

La relazione pone l'accento anche sul problema che la vecchia normativa trascura i rischi d'investimento. Seppur le somme da investire nel ramo danni sono notevolmente inferiori rispetto al vita si ritiene necessario inserire un qualche aggiustamento in modo che il margine minimo tenga in considerazione anche questa tipologia di rischi.

Le proposte sono molteplici, secondo alcuni è ritenuto sufficiente l'inserimento dell'indice sulle riserve tecniche, dato che il rischio d'investimento è particolarmente importante laddove si parla di business con lunga liquidazione.

Altri invece ritengono che il rischio d'investimento vada preso in considerazione anche per quelle imprese la cui riserva sinistri non supera il 120% (150%) dei premi.

A questo scopo è stata prospettata l'aggiunta, alla formula di calcolo originaria, dell'indice basato sulla riserva sinistri. In questo caso è però necessario ricalcolare le varie percentuali al fine di evitare un aumento eccessivo del margine.

Secondo quest'ultima proposta la formula per il calcolo del requisito minimo di capitale diverrebbe:

$$(3.3) \quad MMS = \alpha * \left[ r * \text{Max}(B; 1,4 * \bar{S}) + g * R_{\text{sinistri}} \right]$$

dove  $\alpha$  rappresenta sempre il grado di conservazione,

$r$  e  $g$  sono due percentuali prefissate,

1,4 fa ricadere la scelta sulla media dei sinistri nei casi di un loss ratio  $> 70\%$  circa, difatti  $1 \backslash 1,4 = 71,43\%$ .

Secondo le valutazioni del Müller Working Party  $r$  e  $g$  potrebbero essere poste entrambi uguali al  $12\%$

$$MMS = \alpha * \left[ 12\% * \text{Max}(B; 1,4 * \bar{S}) + 12\% * R_{\text{sinistri}} \right]$$

Se consideriamo una impresa con un buon loss ratio ( $< 71,43\%$ ),  $\alpha = 100\%$  e con una riserva sinistri pari al  $100\%$  dei premi, otterremo un MMS uguale al  $24\%$  dei premi. Avremo quindi un aumento di circa il  $50\%$  rispetto a quanto previsto dalla normativa vigente.

Se invece prendessimo in considerazione una compagnia danni, con riserva sinistri pari al  $150\%$  dei premi, avremo un MMS uguale al  $30\%$  vale a dire quasi il doppio di quanto previsto dalla direttiva del 1973.

Questa proposta ha il vantaggio di legare il margine minimo all'ammontare delle riserva sinistri mediante l'aggiunta del secondo addendo. In questo modo il pericolo di deprezzamento degli attivi a copertura e il rischio di run-off della riserva sinistri sembrano sufficientemente considerati.

Questa formula di calcolo permetterebbe anche una importante differenziazione tra le compagnie che operano nei rami in cui il tempo medio tra la denuncia del sinistro e la sua liquidazione è piuttosto lungo e le altre.

Un'altra possibilità è l'aggiunta di un quarto indice basato sugli investimenti che andrebbe sommato al più grande degli altri tre (premi, sinistri e riserva sinistri). Vale a dire:

$$(3.4) \quad MMS = (Max(M_1, M_2, M_3) + M_4) * \alpha$$

Dove  $M_4$  è il nostro indice di investimento dato dal prodotto tra una percentuale fissa e le attività pesate in base al rischio.

Questa metodologia di calcolo permette di ottenere un Margine Minimo più basso per quelle imprese con strategie di investimento più prudentiali, più elevato per quelle compagnie con investimenti più rischiosi.

La percentuale da associare agli asset, pesati in base al rischio, dovrebbe essere tale da evitare risultati troppo elevati. Secondo gli studi presentati nella relazione, con una percentuale del 7%, una impresa, con attività mediamente rischiose, otterrebbe un incremento del Margine Minimo di circa il 40%, mentre con una percentuale del 6% un aumento di circa il 30%. Appare quindi auspicabile o l'inserimento di percentuali piuttosto basse nel calcolo dell'indice di rischio degli investimenti oppure una revisione verso il basso di tutte le percentuali che agiscono sugli altri indici di rischio.

In questo modo le imprese più ricche e quindi anche le meno rischiose si troverebbero a dover detenere un margine molto elevato, questo problema si potrebbe risolvere considerando nel calcolo solo le attività a copertura delle riserve tecniche.

Non appare però corretto considerare solamente le riserve tecniche dato che il rischio di investimento agisce su tutti gli asset. In ogni caso poiché le compagnie con ingenti attività non hanno problemi a costituire il proprio margine di solvibilità, anzi accantonano spesso cifre notevolmente superiori al minimo richiesto dalla normativa, questo appare un falso problema.

Un'ultima proposta per quanto riguarda il cambiamento della formula per il calcolo del margine minimo, consiste nell'aggiunta in modo additivo ai due indici di partenza dell'indice sulla riserva sinistri e di quello di investimento.

La proposta in termini formalistici viene ad essere la seguente:

$$(3.5) \quad MMS = \alpha * [s * \text{Max}(B; 1,4 * \bar{S}) + d * R_{\text{sinistri}} + l * Y]$$

dove  $\alpha$  è il grado di conservazione, Y rappresentano gli asset pesati secondo la loro rischiosità e s, d, l i parametri da determinare.

Ovviamente per non ottenere un MMS troppo elevato dovrò scegliere s,  $d < r$ , g difatti nella proposta vista precedentemente, non era considerato un indice aggiuntivo basato sulla rischiosità degli investimenti.

Se supponiamo che i premi siano maggiori di 1.4 volte la media dei sinistri e se ignoriamo l'effetto della riassicurazione avremo:

$$MMS = [s * B + d * R_{\text{sinistri}} + l * Y]$$

dividendo entrambi i membri per il volume dei premi B otteniamo il solvency ratio

$$(3.6) \quad \frac{MMS}{B} = s + d * \frac{R_{\text{sinistri}}}{B} + l * \frac{Y}{B}$$

Quindi il Margine minimo espresso in funzione dei premi sarebbe uguale alla somma del parametro s, del parametro d moltiplicato per il rapporto tra la riserva sinistri e i premi e del parametro l moltiplicato per il rapporto tra le attività pesate secondo la loro rischiosità e i premi.

Quindi avremo una percentuale fissa dei premi (s) più due addendi variabili a seconda delle caratteristiche dell'impresa (riserve tecniche e attivi ponderati in base alla loro rischiosità).

Per quello che riguarda i parametri innanzitutto  $s$  dovrà essere inferiore al 18% (utilizzato nella normativa attuale) perché la presenza di ulteriori due indici aggiuntivi porterebbe a requisiti troppo elevati.

Possiamo, mediante una tabella excel, vedere come cambia il nostro margine minimo al variare dei parametri scelti, della riserva sinistri e degli attivi pesati in base al rischio.

Se consideriamo  $s=9%$  ,  $d=6%$  ,  $l=6%$

| MMS/B       | Y/B |       |      |       |      |       |
|-------------|-----|-------|------|-------|------|-------|
| Rsinistri/B |     | 0,75  | 1    | 1,25  | 1,5  | 1,75  |
|             | 0,5 | 0,165 | 0,18 | 0,195 | 0,21 | 0,225 |
|             | 1   | 0,195 | 0,21 | 0,225 | 0,24 | 0,255 |
|             | 1,5 | 0,225 | 0,24 | 0,255 | 0,27 | 0,285 |
|             | 2   | 0,255 | 0,27 | 0,285 | 0,3  | 0,315 |
|             | 2,5 | 0,285 | 0,3  | 0,315 | 0,33 | 0,345 |
|             | 3   | 0,315 | 0,33 | 0,345 | 0,36 | 0,375 |

**Tabella 3.5**

Quindi per una impresa con la riserva sinistri pari al 100% dei premi incassati e gli asset pesati in base al loro rischio finanziario pari al 150% dei premi sarebbe necessario un margine minimo pari al 24% dei premi.

Se invece scegliessimo  $s=9%$  ,  $d=3%$  ,  $l=9%$

| MMS/B       | Y/B |        |       |        |       |        |
|-------------|-----|--------|-------|--------|-------|--------|
| Rsinistri/B |     | 0,75   | 1     | 1,25   | 1,5   | 1,75   |
|             | 0,5 | 0,1575 | 0,165 | 0,1725 | 0,18  | 0,1875 |
|             | 1   | 0,2025 | 0,21  | 0,2175 | 0,225 | 0,2325 |
|             | 1,5 | 0,2475 | 0,255 | 0,2625 | 0,27  | 0,2775 |
|             | 2   | 0,2925 | 0,3   | 0,3075 | 0,315 | 0,3225 |
|             | 2,5 | 0,3375 | 0,345 | 0,3525 | 0,36  | 0,3675 |
|             | 3   | 0,3825 | 0,39  | 0,3975 | 0,405 | 0,4125 |

**Tabella 3.6**

Il margine minimo dell'impresa considerata salirebbe al 25,5% dei premi, perché essa risulta più esposta al rischio d'investimento rispetto al rischio di run off (150%>100%). Difatti ponendo  $d=3\%$  e  $l=9\%$  si è deciso di dare maggiore peso (nel calcolo del margine) all'indice relativo al rischio finanziario.

Come vediamo nella tabella 3.7, nel caso contrario vale a dire con  $d=9\%$  e  $l=3\%$  l'impresa avrà come MMS il 22,5% dei premi < 24% del primo caso.

| MMS/B       | Y/B |        |       |        |       |        |
|-------------|-----|--------|-------|--------|-------|--------|
| Rsinistri/B |     | 0,75   | 1     | 1,25   | 1,5   | 1,75   |
|             | 0,5 | 0,1725 | 0,195 | 0,2175 | 0,24  | 0,2625 |
|             | 1   | 0,1875 | 0,21  | 0,2325 | 0,255 | 0,2775 |
|             | 1,5 | 0,2025 | 0,225 | 0,2475 | 0,27  | 0,2925 |
|             | 2   | 0,2175 | 0,24  | 0,2625 | 0,285 | 0,3075 |
|             | 2,5 | 0,2325 | 0,255 | 0,2775 | 0,3   | 0,3225 |
|             | 3   | 0,2475 | 0,27  | 0,2925 | 0,315 | 0,3375 |

**Tabella 3.7**

Infine nel caso limite di una impresa con asset totalmente privi di rischio vale a dire con  $Y=0$ , posto  $s=9\%$ ,  $d=6\%$ ,  $l=6\%$  avremo:

| MMS/B       | X/B |       |      |       |      |       |
|-------------|-----|-------|------|-------|------|-------|
| Rsinistri/B |     | 0,75  | 1    | 1,25  | 1,5  | 1,75  |
|             | 0   | 0,135 | 0,15 | 0,165 | 0,18 | 0,195 |

**Tabella 3.8**

In questo caso il margine minimo risulterebbe troppo basso (<18%) per le imprese con riserve tecniche < 150% dei premi.

Quindi una ulteriore variante consisterebbe nell'inserimento di un limite minimo per quanto riguarda l'indice sugli investimenti.

$$(3.7) \quad \frac{MMS}{B} = s + d * \frac{R_{sinistri}}{B} + Max(l * \frac{Y}{B}; m)$$

dove m può essere posto ad esempio pari al 4,5%

Secondo le ipotesi precedenti quindi la formula per il calcolo del margine minimo risulta

$$\frac{MMS}{B} = 9\% + 6\% * \frac{R_{\text{sinistri}}}{B} + \text{Max}(6\% * \frac{Y}{B}; 4,5\%)$$

e anche nel caso di una impresa con Y inferiore al 75% dei premi otterremo limiti per il margine minimo più adeguati :

| MMS/B       | X/B   |       |       |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rsinistri/B |       | 0,75  | 1     | 1,25  | 1,5   | 1,75  |
|             | ≤0,75 | 0,18  | 0,195 | 0,21  | 0,225 | 0,24  |
|             | 1     | 0,195 | 0,21  | 0,225 | 0,24  | 0,255 |
|             | 1,5   | 0,225 | 0,24  | 0,255 | 0,27  | 0,285 |
|             | 2     | 0,255 | 0,27  | 0,285 | 0,3   | 0,315 |
|             | 2,5   | 0,285 | 0,3   | 0,315 | 0,33  | 0,345 |
|             | 3     | 0,315 | 0,33  | 0,345 | 0,36  | 0,375 |

**Tabella 3.9**

E' necessario infine prendere in considerazione il grado di conservazione  $\alpha$  e quindi come la riassicurazione agisce sul rischio. Nonostante quanto sottolineato nel par.2.5 i partecipanti al Müller Working Party ritengono, per la mancanza di valide alternative, sia meglio non effettuare alcuna modifica. Tutto al più è stato proposto nella determinazione del grado di conservazione di non utilizzare il rapporto tra l'importo dei sinistri al netto delle cessioni in riassicurazione e quello al lordo bensì la media dei rapporti degli ultimi tre anni (vedi 3.8).

Così facendo il grado di conservazione  $\alpha$  per l'anno t risulterebbe:

$$(3.8) \quad \alpha = \text{Max}\left(\frac{\frac{S_{\text{nettorias}}}{S_{\text{lordorias}}}(t) + \frac{S_{\text{nettorias}}}{S_{\text{lordorias}}}(t-1) + \frac{S_{\text{nettorias}}}{S_{\text{lordorias}}}(t-2)}{3}; 50\%\right)$$

La commissione del Müller Working Party, ritiene al momento, non consigliabile l'introduzione di un metodo di calcolo del grado di conservazione basato sull'effettiva capacità del trattato riassicurativo di ridurre il rischio. Infatti si ritiene necessario un lungo periodo di osservazione preliminare.

Infine per quanto riguarda la Riassicurazione finanziaria il Müller Working Party si limita a definirla come un contratto riassicurativo dove non si trasferiscono rischi tecnici ma in maniera prevalente rischi economici (ad esempio rischio di credito, rischio del tasso di interesse).

### 3.1.3 Proposte per gli elementi costitutivi del Margine

#### Minimo di Solvibilità

E' importante, per la valutazione delle direttive sul margine, analizzare non solo la correttezza della formula di calcolo utilizzata ma anche gli elementi ammessi per la sua costituzione.

Secondo la definizione data dalla direttiva comunitaria del 1973 sono da considerarsi elementi costitutivi del Margine di Solvibilità tutte le attività non legate alla copertura di passività prevedibili diminuite delle attività intangibili.

Una prima proposta sarebbe quella di incaricare le autorità di vigilanza di verificare caso per caso l'affidabilità e la qualità di tutte le attività costituenti il Margine di Solvibilità.

Per quanto riguarda il capitale sociale versato non esiste alcun tipo di problema, al contrario per quanto riguarda il capitale sociale non versato, dato che in una situazione di crisi risulterebbe difficile incassarne anche solo la metà, si potrebbe conferire alla autorità di vigilanza la facoltà di non accettarlo come elemento costitutivo del margine.

Le riserve legali e statutarie o facoltative non destinate a specifici impegni così come il riporto di utili possono continuare a essere inseriti nel Margine di Solvibilità senza alcuna limitazione.

Per quanto riguarda le riserve nascoste nel par 2.2 abbiamo scritto che possono essere inserite tra gli elementi del margine di solvibilità dopo l'autorizzazione della vigilanza, in seguito però è stato stabilita la libera introduzione per quei paesi dove è previsto che queste riserve siano mostrate nelle note al bilancio.

Il report del Müller Working Party sottolinea come sarebbe preferibile seguire la normativa originaria e quindi rendere in ogni caso necessaria l'approvazione della vigilanza.

### 3.1.4 Proposte per i poteri delle autorità di vigilanza

La prima direttiva comunitaria del 1973 prevede, solamente nel caso di violazione delle norme sul Margine Minimo, la possibilità di intervento da parte delle autorità di vigilanza per richiedere piani di finanziamento, risanamento o semplicemente un incremento del margine.

Si è notato che spesso quando l'intervento della vigilanza è reso possibile è ormai troppo tardi e la situazione è diventata irreversibile.

In molti casi, ad esempio, la situazione di crisi era visibile dal decremento molto veloce del Margine di Solvibilità, quindi se fosse stato possibile intervenire prima della sua discesa sotto il MMS la situazione, probabilmente, si sarebbe potuta risanare.

Per salvaguardare gli interessi degli assicurati si ritiene auspicabile, qualora si noti la presenza di segnali d'allarme quali il rapido deterioramento del margine posseduto, l'intervento della autorità di vigilanza anche senza la discesa al di sotto dei requisiti di capitale.

L'esperienza passata ha sottolineato come particolare attenzione deve essere riservata alle giovani imprese con crescite consistenti dei volumi dei premi in tempi brevi. Specialmente in questi casi l'autorità di vigilanza dovrebbe intervenire e richiedere garanzie economiche maggiori rispetto a quanto stabilito dalla normativa.

I membri del Müller Working Party sono convinti, in questo modo, di evitare un buon numero di fallimenti, sottolineano, quindi, la necessità di conferire questo potere alle autorità di vigilanza nel più breve tempo possibile.

## 3.2 Modifiche introdotte nel calcolo del margine e nell'intervento dell'autorità di vigilanza (SOLVENCY I)

Il 5 Marzo 2002 sono state approvate 2 nuove direttive, la n. 2002/12/CE (vita) e la n. 2002/13/CE (danni) in materia di margine di solvibilità.

Questa nuova disciplina UE conclude la prima fase di revisione delle garanzie finanziarie del settore assicurativo vale a dire il cosiddetto Solvency I.

In Italia le modifiche sono state introdotte con il decreto legislativo n. 307 del 3 novembre 2003 e sono entrate in vigore il 1 Gennaio 2004.

E' inoltre già previsto che il 1 Gennaio 2007 la Commissione presenterà al Parlamento Europeo una relazione sulla applicazione delle norme in esame.

### 3.2.1 Modifiche introdotte sulla Quota di Garanzia

La Quota di Garanzia rimane, come stabilito dalla direttiva del 1973, il valore maggiore tra un importo variabile a seconda dei rami esercitati e  $\frac{1}{3}$  del Margine Minimo di Solvibilità.

Riprendendo in parte una delle proposte del Müller Working Party si stabilisce l'aumento della Quota di Garanzia minima per tenere conto dell'inflazione e la riduzione delle classi di rischio da 4 a 2.

Per i rischi r.c., credito e cauzione, il minimo è portato a 3 milioni di Euro per tutti gli altri rami è posto a 2 milioni di Euro.

La tabella 3.10 evidenzia il cambiamento introdotto dalla direttiva n. 2002/13/CE

| <i>DIRETTIVA 1973</i>        |                | <i>SOLVENCY I</i>                 |                 |
|------------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------|
| <i>Classe di rischio</i>     | <i>Mln ECU</i> | <i>Classe di rischio</i>          | <i>Mln EURO</i> |
| 1 (rami 14 e 15)             | 1,4            | 1(rami dal 10 al 15)              | 3               |
| 2 (rami dal 10 al 13)        | 0,4            | 2(rami dal 1 al 9 e dal 16 al 18) | 2               |
| 3 (rami dal 1 al 8, 16 e 18) | 0,3            |                                   |                 |
| 4 (rami 9 e 17)              | 0,2            |                                   |                 |

**Tabella 3.10**

E' prevista la possibilità per ogni stato membro di ridurre di  $\frac{1}{4}$  la Quota di Garanzia minima per le mutue assicuratrici.

Inoltre è stabilita una rivalutazione annua degli importi sopraindicati.

La rivalutazione dipenderà dalla variazione dell'indice europeo dei prezzi al consumo pubblicato da Eurostat.

Più precisamente gli importi saranno rivalutati aumentando l'importo di base della variazione percentuale dell'indice dall'ultima revisione (solo nel caso in cui la variazione percentuale sia almeno pari al 5%) ed arrotondandolo ad un multiplo di 100mila Euro.

### 3.2.2 Modifiche introdotte sul Margine Minimo di Solvibilità

La nuova disciplina apporta delle modifiche non trascurabili sulla formula del Margine Minimo. La struttura che prevede la scelta del maggiore fra i due indici, uno legato ai premi e l'altro alla media dei sinistri degli ultimi 3 anni (ultimi 7 anni per i rischi credito tempesta e grandine) non è modificata, mentre le soglie di passaggio tra l'aliquota di partenza e quella ridotta sono aumentate.

Nel caso dell'indice basato sui premi la soglia al di là della quale si passa dall'aliquota del 18% a quella del 16% è portata da 10 milioni a 50 milioni di euro.

Inoltre per i rami r.c diversi da quello auto si applica, nel calcolo del Margine minimo, un incremento del 50% dei premi.

Posto dunque:

$$MMS = \alpha * \text{Max}(M_1, M_2)$$

Dove  $M_1$  e  $M_2$  sono rispettivamente l'indice basato sui premi e quello basato sulla media dei sinistri.

$$(3.9) \quad M_1 = \begin{cases} 18\% * B & B \leq 50\text{milioni} \\ 18\% * 50\text{milioni} + 16\% * (B - 50\text{milioni}) & B > 50\text{milioni} \end{cases}$$

mentre nel caso dei rami r.c. diversi dal r.c.Auto si introduce un  $B^* = B * 1,5$  e si avrà

$$(3.10) \quad M_1 = \begin{cases} 18\% * B^* & B^* \leq 50\text{milioni} \\ 18\% * 50\text{milioni} + 16\% * (B^* - 50\text{milioni}) & B^* > 50\text{milioni} \end{cases}$$

Nel caso invece dell'indice riferito all'onere medio dei sinistri degli ultimi 3 o 7 esercizi la soglia di passaggio dal 26% al 23% è portata da 7 a 35 milioni di euro.

Come nel caso dell'indice sui premi per i rami R.C. diverso dal R.C.A l'onere medio dei sinistri su cui calcolare il margine minimo viene aumentato del 50%.

La formula di calcolo per  $M_2$  viene dunque modificata come segue

$$(3.11) \quad M_2 = \begin{cases} 26\% * \bar{S} & \bar{S} \leq 35\text{Milioni} \\ 26\% * 35\text{Milioni} + 23\% * (\bar{S} - 35\text{Milioni}) & \bar{S} > 35\text{Milioni} \end{cases}$$

analogamente a quanto visto per l'indice sui premi per i rami R.c. non auto viene

inserito  $\bar{S}^* = \bar{S} * 1,5$

$$(3.12) \quad M_2 = \begin{cases} 26\% * \bar{S}^* & \bar{S}^* \leq 35\text{Milioni} \\ 26\% * 35\text{Milioni} + 23\% * (\bar{S}^* - 35\text{Milioni}) & \bar{S}^* > 35\text{Milioni} \end{cases}$$

Si è inoltre stabilito per le due soglie di 50 e 35 milioni di euro lo stesso metodo di rivalutazione illustrato precedentemente a proposito del fondo di garanzia minimo.

Altro aspetto su cui è intervenuta la disciplina del Solvency I, seguendo una proposta formulata dal Müller Working Party, è il calcolo del grado di conservazione  $\alpha$ .

La nuova direttiva modifica  $\alpha$  come segue:

$$(3.13) \quad \alpha = \text{Max}\left(\frac{S_{\text{nettorias}}(t) + S_{\text{nettorias}}(t-1) + S_{\text{nettorias}}(t-2)}{S_{\text{lordorias}}(t) + S_{\text{lordorias}}(t-1) + S_{\text{lordorias}}(t-2)}; 50\%\right)$$

Le modifiche fino ad ora illustrate non introducono nessun concetto innovativo e seguono alcune delle proposte illustrate dal report del Müller Working Party che, a ragione, può essere considerato all'origine delle modifiche in materia di solvibilità e quindi del Solvency I.

La nuova direttiva introduce un cambiamento nel calcolo dei requisiti minimi di capitale non anticipato dalle proposte avanzate dai membri del Müller Working Party. La novità riguarda il caso in cui il MMS dell'anno in corso sia inferiore a quello dell'esercizio precedente.

L'impresa di assicurazione dovrà controllare che il MMS calcolato secondo le regole sopra illustrate non sia inferiore a quello precedente. In caso contrario il MMS dovrà essere pari a quello dell'anno precedente moltiplicato per il rapporto tra la riserva sinistri dell'anno e la riserva sinistri dell'anno precedente.

Stabilisce cioè che:

$$\text{se } MMS(t) < MMS(t-1)$$

allora il MMS richiesto per l'anno diventa

$$(3.14) \quad MMS = MMS(t-1) * \frac{R_{\text{sinistri}}(t)}{R_{\text{sinistri}}(t-1)}$$

dove le riserve tecniche sono considerate al netto della riassicurazione e il rapporto non deve essere inferiore ad 1.

Considero ora i dati di bilancio di 4 compagnie italiane danni per veder che variazione, in termini di margine minimo, comporterà l'introduzione del Solvency I.

I dati sono stati ricavati dai bilanci 2000, 2001, 2002, 2003.

Prendo in esame 1 compagnia di grosse dimensioni, 2 di medie dimensioni e 1 di piccole dimensioni.

Per quanto riguarda l'onere medio dei sinistri considero sempre la media degli ultimi 3 anni.

Tutti i dati sono espressi in milioni di euro.

Inizio con l'analisi di una grande compagnia **MILANO ASSICURAZIONI**

| Anno | Premi lordi contabilizzati | onere medio dei sinistri |
|------|----------------------------|--------------------------|
| 2003 | € 2.526,1                  | € 1.622,6                |
| 2002 | € 2.382,8                  | € 1.500,7                |

**Tabella 3.11**

|                                | 2003      | 2002      | 2001      | 2000     |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Sinistri a carico dell'impresa | € 1.679,5 | € 1.515,3 | €1.397,3  | €1.331,4 |
| sinistri lordi                 | € 1.750,4 | € 1.595,6 | € 1.450,3 | €1.390,0 |

**Tabella 3.12**

| RC generale    | 2003    | 2002    | 2001    | 2000   |
|----------------|---------|---------|---------|--------|
| premi lordi    | € 157,1 | € 136,7 | € 109,0 | € 93,0 |
| sinistri lordi | € 111,5 | € 98,0  | € 104,7 | € 79,9 |

**Tabella 3.13**

I premi RcGenerale rappresentano nel 2003 il 6,22% dei premi totali, inoltre data la fusione di Milano Assicurazioni con Nuova Maa Assicurazioni S.p.A è importante considerare i dati del bilancio consolidato del 2003.

Per gli anni 2001, 2000 i valori sono ottenuti tenendo in considerazione i dati delle 2 compagnie.

Calcolo quindi i 2 requisiti M1(in base ai premi) e M2 (in base ai sinistri) sia con la vecchia che con la nuova normativa ( Solvency I ). Indico in grassetto il max fra M1 e M2.

In questo caso il maggiore è M1 essendo il loss ratio inferiore al 70%

| 2003 MMS secondo la Direttiva 1973 |                            |                      |                        |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
|                                    | Premi lordi contabilizzati | Onere medio sinistri | Grado di conservazione |
|                                    | € 2.526,1                  | € 1.622,6            | 0,959                  |
| M1                                 | <b>€ 404,4</b>             |                      |                        |
| M2                                 | € 373,4                    | MMS                  | <b><u>€ 388,0</u></b>  |

**Tabella 3.14**

| 2003 MMS secondo IL SOLVENCY I |                        |                               |                        |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                                | Premi lordi + 50%RcGen | Onere medio sinistri+50%RcGen | Grado di conservazione |
|                                | € 2.604,7              | € 1.671,0                     | 0,957                  |
| M1                             | <b>€ 417,7</b>         |                               |                        |
| M2                             | € 385,4                | MMS                           | <b><u>€ 400,0</u></b>  |

**Tabella 3.15**

Con la vecchia normativa il margine di solvibilità richiesto è pari a 388 milioni di euro.

Per il calcolo del Solvency I devo prima verificare che il margine dell'anno 2003 non sia inferiore a quello dell'anno 2002.

| 2002 MMS secondo IL SOLVENCY I |                        |                               |                        |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                                | Premi lordi + 50%RcGen | Onere medio sinistri+50%RcGEN | Grado di conservazione |
|                                | € 2.442,8              | € 1.542,2                     | 0,957                  |
| M1                             | <b>€ 391,8</b>         |                               |                        |
| M2                             | € 355,7                | MMS                           | <b><u>€ 375,0</u></b>  |

Poiché 400 milioni di euro non è inferiore a 375 milioni di euro posso concludere che il margine minimo sarà pari a 400. Con la nuova normativa si è avuto un incremento del margine minimo del **3,09%**.

Analizzo la situazione di due compagnie di media grandezza CATTOLICA e LLYOD ITALICO

### CATTOLICA ASSICURAZIONI

| Anno | Premi lordi contabilizzati | onere medio dei sinistri |
|------|----------------------------|--------------------------|
| 2003 | € 956,4                    | € 645,0                  |
| 2002 | € 852,8                    | € 516,0                  |

**Tabella 3.16**

|                                | 2003    | 2002    | 2001    | 2000    |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Sinistri a carico dell'impresa | € 716,0 | € 553,3 | € 414,2 | € 315,5 |
| sinistri lordi                 | € 801,1 | € 626,2 | € 513,3 | € 412,3 |

**Tabella 3.17**

| RC generale | 2003   | 2002   | 2001   | 2000   |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| Premi       | € 72,3 | € 60,5 | € 52,7 | € 42,7 |
| Sinistri    | € 73,9 | € 37,2 | € 52,1 | € 29,0 |

**Tabella 3.18**

I premi RcGenerale sono il 7,56% dei premi totali.

| 2003 MMS secondo la Direttiva 1973 |                            |                      |                        |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
|                                    | Premi lordi contabilizzati | Onere medio sinistri | Grado di conservazione |
|                                    | € 956,4                    | € 645,0              | 0,894                  |
| M1                                 | <b>€ 153,2</b>             |                      |                        |
| M2                                 | € 148,6                    | MMS                  | <b>€ 147,1</b>         |

**Tabella 3.19**

| 2003 MMS secondo IL SOLVENCY I |                        |                               |                        |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                                | Premi lordi + 50%RcGen | Onere medio sinistri+50%RcGEN | Grado di conservazione |
|                                | € 992,6                | € 672,2                       | 0,868                  |
| M1                             | <b>€ 159,8</b>         |                               |                        |
| M2                             | € 155,7                | MMS                           | <b>€ 153,4</b>         |

**Tabella 3.20**

Anche in questo caso nel calcolo del margine minimo rientra M1 perché il loss ratio è <70%.

Confronto il margine di solvibilità dell'anno 2003 con quello dell'anno precedente.

| 2002 MMS secondo IL SOLVENCY I |                           |                                  |                           |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|                                | Premi lordi +<br>50%RcGen | Onere medio<br>sinistri+50%RcGEN | Grado di<br>conservazione |
|                                | € 883,1                   | € 535,7                          | 0,827                     |
| M1                             | <b>€ 142,3</b>            |                                  |                           |
| M2                             | € 124,3                   | MMS                              | <b>€ 136,6</b>            |

**Tabella 3.21**

La compagnia ha avuto nell'anno 2003 un incremento di premi e sinistri, il margine di solvibilità sarà quindi di 153,4 milioni di euro con un incremento del 4,28% rispetto al calcolo effettuato con la vecchia direttiva.

Considero il **LLYOD ITALICO** impresa di medie dimensioni anche se con volumi di premi inferiori rispetto a Cattolica Assicurazioni.

| Anno | Premi lordi contabilizzati | onere medio dei sinistri |
|------|----------------------------|--------------------------|
| 2003 | € 266,2                    | € 196,5                  |
| 2002 | € 250,7                    | € 231,3                  |

**Tabella 3.22**

|                                | 2003    | 2002    | 2001    | 2000    |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Sinistri a carico dell'impresa | € 153,8 | € 171,2 | € 193,0 | € 250,0 |
| sinistri lordi                 | € 169,9 | € 187,2 | € 210,0 | € 292,0 |

**Tabella 3.23**

| RC generale | 2003   | 2002   | 2001   | 2000   |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| Premi       | € 11,4 | € 10,8 | € 10,0 | € 10,0 |
| Sinistri    | € 9,3  | € 8,3  | € 10,0 | € 17,0 |

**Tabella 3.24**

I premi per RC Generale rappresentano il 4,28% del totale.

| 2003 MMS secondo la Direttiva 1973 |                            |                      |                        |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
|                                    | Premi lordi contabilizzati | Onere medio sinistri | Grado di conservazione |
|                                    | € 266,2                    | € 196,5              | 0,905                  |
| M1                                 | € 42,8                     |                      |                        |
| M2                                 | <b>€ 45,4</b>              | MMS                  | <b>€ 43,6</b>          |

**Tabella 3.25**

| 2003 MMS secondo IL SOLVENCY I |                        |                               |                        |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                                | Premi lordi + 50%RcGen | Onere medio sinistri+50%RcGEN | Grado di conservazione |
|                                | € 271,9                | € 201,1                       | 0,913                  |
| M1                             | € 44,5                 |                               |                        |
| M2                             | <b>€ 47,3</b>          | MMS                           | <b>€ 45,4</b>          |

**Tabella 3.26**

A differenza dei casi precedenti i loss ratio sono superiori al 70% prendo quindi M2. Con la vecchia normativa il margine minimo, sarà pari a 43,6 milioni di Euro. Come negli altri casi considero l'anno 2002

| 2002 MMS secondo IL SOLVENCY I |                           |                                  |                           |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|                                | Premi lordi +<br>50%RcGen | Onere medio<br>sinistri+50%RcGEN | Grado di<br>conservazione |
|                                | € 256,1                   | € 237,2                          | 0,891                     |
| M1                             | € 42,0                    |                                  |                           |
| M2                             | <b>€ 55,6</b>             | MMS                              | <b>€ 53,4</b>             |

**Tabella 3.27**

Entra qui in gioco la 'vera' novità introdotto dal Solvency I infatti il requisito richiesto nell'anno 2002 risulta maggiore a quello che dovrebbe richiedersi nell'anno 2003 53,4 milioni > 45,4 milioni.

Dunque per il calcolo del margine minimo parto dal margine che sarebbe stato richiesto nel 2002 vale a dire 53,4 milioni di euro e lo moltiplico per il massimo tra il rapporto tra le riserve sinistri al netto della riassicurazione dell'anno 2003 e dell'anno 2002 e 1.

$$MMS = MMS(t-1) * \text{MAX}\left(\frac{R_{\text{sinistri}}(t)}{R_{\text{sinistri}}(t-1)}, 1\right)$$

quindi :

$$MMS = 53,4\text{milioni} * \text{max}\left(\frac{433,4\text{milioni}}{468,7\text{milioni}}, 1\right) = 53,4\text{milioni}$$

In questo caso per l'anno 2003 il margine dovrà essere pari a 53,4 milioni di euro con un incremento rispetto alle regole di calcolo stabilite dalla direttiva del 1973 del 22,48%.

Considero infine una piccola compagnia di assicurazione **ARAG ASSICURAZIONI**

Il volume dei premi è molto inferiore rispetto alle compagnie viste precedentemente ‘solo’ 41,9 milioni di euro. Inoltre questa compagnia si occupa solo del ramo tutela legale e non utilizza la riassicurazione, il grado di conservazione sarà pari ad 1.

| anno | Premi lordi contabilizzati | onere medio dei sinistri |
|------|----------------------------|--------------------------|
| 2003 | € 41,9                     | € 11,2                   |
| 2002 | € 38,5                     | € 11,0                   |

**Tabella 3.28**

Il margine minimo di solvibilità della compagnia Arag non sarà influenzato dal supplemento del 50% dei premi e dei sinistri RcGenerale non esercitando questo ramo.

| 2003 MMS secondo la Direttiva 1973 |                            |                      |                        |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
|                                    | Premi lordi contabilizzati | Onere medio sinistri | Grado di conservazione |
|                                    | € 41,9                     | € 11,2               | 1,000                  |
| M1                                 | <b>€ 6,9</b>               |                      |                        |
| M2                                 | € 2,8                      | MMS                  | <b>€ 6,6</b>           |

**Tabella 3.29**

| 2003 MMS secondo IL SOLVENCY I |                        |                      |                        |
|--------------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
|                                | Premi lordi + 50%RcGen | Onere medio sinistri | Grado di conservazione |
|                                | € 41,9                 | € 11,2               | 1,000                  |
| M1                             | <b>€ 7,5</b>           |                      |                        |
| M2                             | € 2,9                  | MMS                  | <b>€ 7,2</b>           |

**Tabella 3.30**

L'indice basato sui premi M1 è maggiore di quello fondato sui sinistri.

Considero il calcolo del margine minimo per l'anno 2002.

| 2002 MMS secondo IL SOLVENCY I |                           |                      |                           |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
|                                | Premi lordi +<br>50%RcGen | Onere medio sinistri | Grado di<br>conservazione |
|                                | € 38,5                    | € 11,0               | 1,000                     |
| M1                             | <b>€ 6,9</b>              |                      |                           |
| M2                             | € 2,9                     | MMS                  | <b><u>€ 6,7</u></b>       |

**Tabella 3.31**

Risulta quindi che il margine minimo di solvibilità per l'anno 2003 è pari a 7,2 milioni di euro. Con l'applicazione del Solvency I si è riscontrato un incremento del **9,09%**. Alla luce del fatto che Arag non esercita il ramo RcGenerali è un aumento importante.

Da queste analisi notiamo come l'aumento del margine minimo sia direttamente proporzionale al peso del ramo RcGenerale sul totale del business dell'impresa e inversamente proporzionale al volume d'affari dell'impresa.

Inoltre si hanno notevoli incrementi nel caso in cui il margine di solvibilità risulta inferiore rispetto all'anno precedente (come abbiamo visto nell'analisi del LLYOD ITALICO).

Vediamo nei seguenti grafici come vari l'incremento percentuale del margine minimo al variare dei volumi di premi e dei sinistri.

Per semplicità poniamo che il grado di conservazione sia pari a 1 e che il margine di solvibilità dell'esercizio risulti maggiore rispetto all'anno precedente.

Per prima cosa consideriamo imprese di assicurazioni che non esercitino il ramo RcGenerale.

Nel caso  $S/P < 70\%$  mi interesserà il volume dei premi

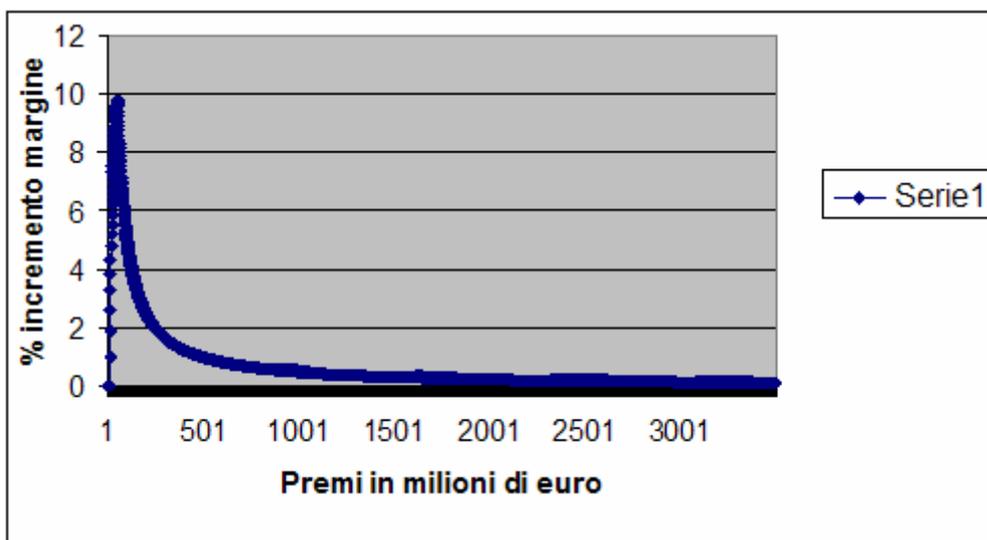


Figura 3.1

Focalizzando il grafico più vicino all'asse delle ascisse otteniamo:

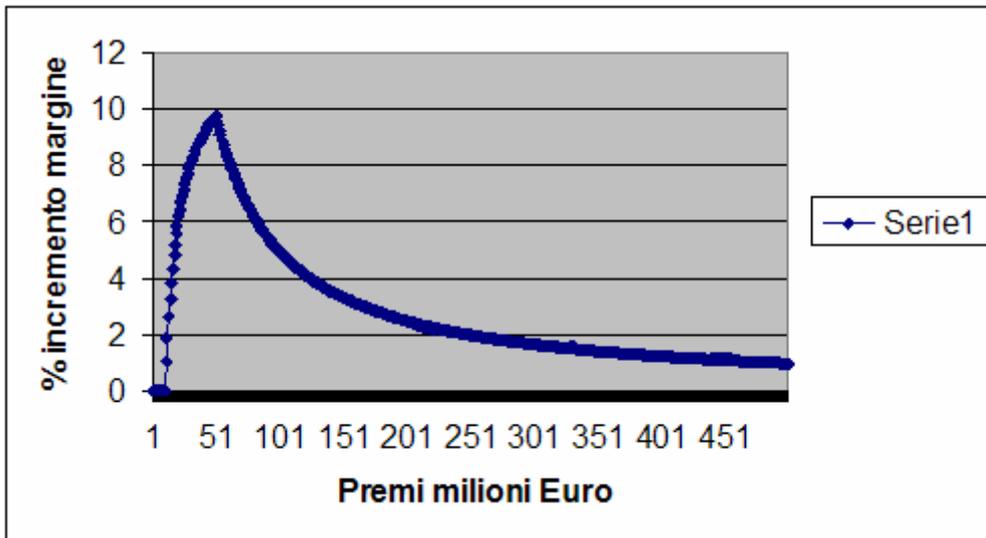


Figura 3.2

Se invece  $S/P > 70\%$  mi interesserà la media dei sinistri degli ultimi 3 anni

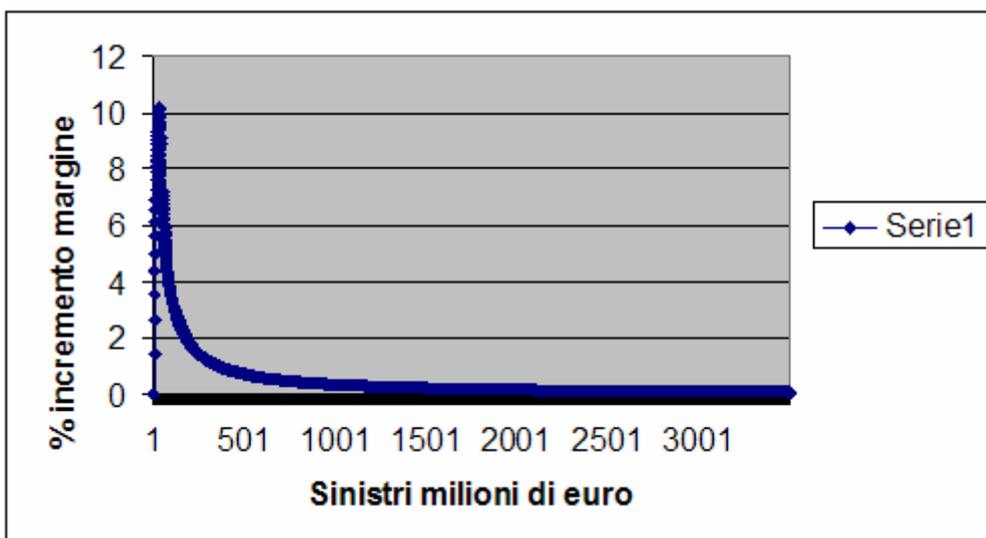
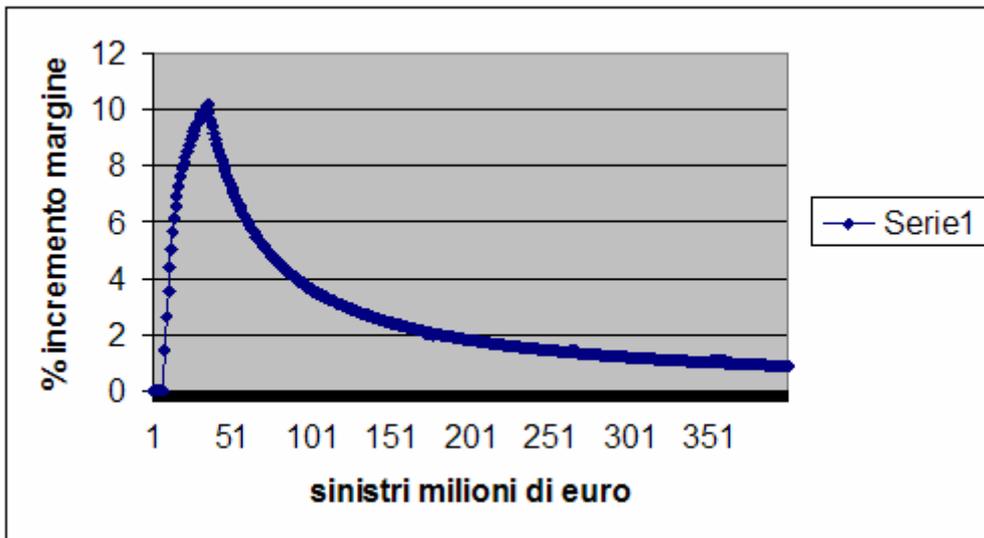


Figura 3.3

concentrandosi sulle imprese con sinistri compresi tra 0 a 400 milioni di euro



**Figura 3.4**

Da questi grafici notiamo come la differenza tende a 0 per le imprese di più grandi dimensioni mentre per quelle piccole abbiamo una differenza non trascurabile.

In particolar modo gli incrementi raggiungono il massimo, pari a circa il 10%, per le compagnie con circa 50milioni di euro di premi se  $S/P < 70\%$  o con circa 35 milioni di sinistri se  $S/P > 70\%$ .

Se il loss ratio è inferiore al 70% lo scostamento supera il 4% per quelle imprese con volume di premi compreso tra 16 milioni e 123 milioni di euro.

Se invece il loss ratio è superiore al 70% il Solvency I porterà a un incremento del requisito minimo di solvibilità maggiore del 4% per le compagnie con sinistri medi compresi tra 11 e 90 milioni di euro.

Considero ora imprese in cui il ramo RCGenerale rappresenti il 5% dei premi e dei sinistri.

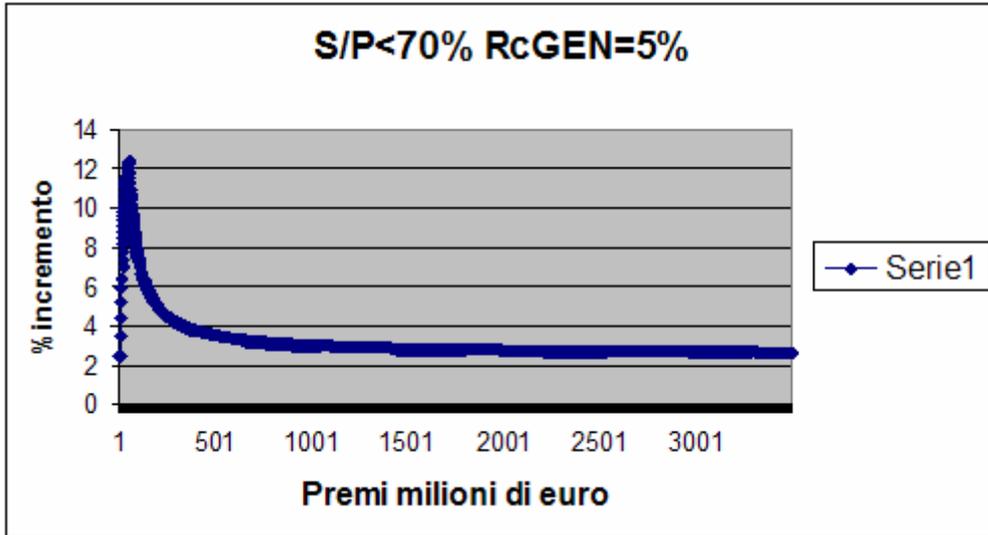


Figura 3.5

Focalizzando più vicino all'origine

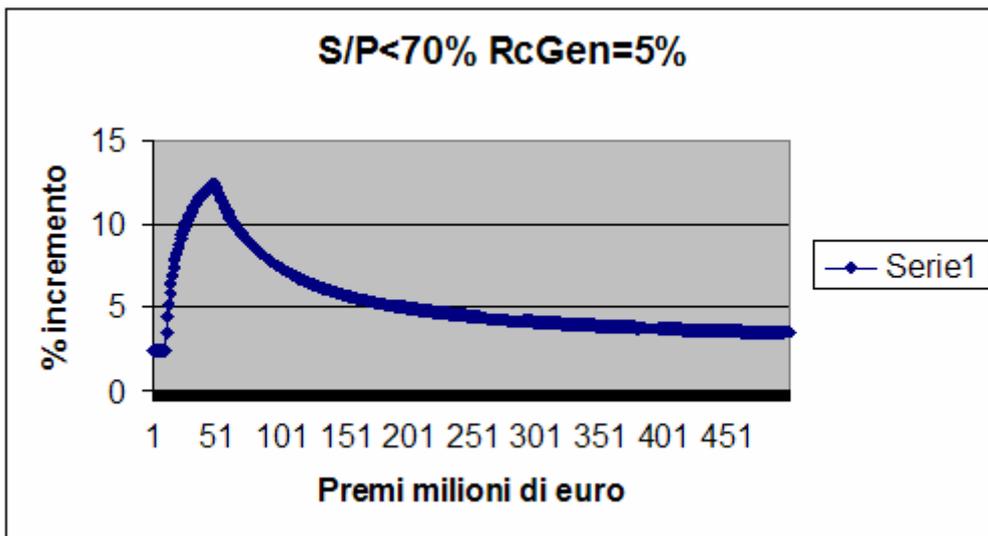


Figura 3.6

Per quanto riguarda le imprese in cui l'RcGenerale rappresenta il 5% dei premi il trend è simile ai casi precedenti anche se risulta traslato verso l'alto.

Notiamo come il max sale al 12,45% circa, mentre l'incremento si avvicina al 2,5% per il volume di premi che tende all'infinito.

Il Discorso è analogo per quanto riguarda le imprese con un loss ratio superiore al 70% come vediamo nelle figure 3.7 e 3.8

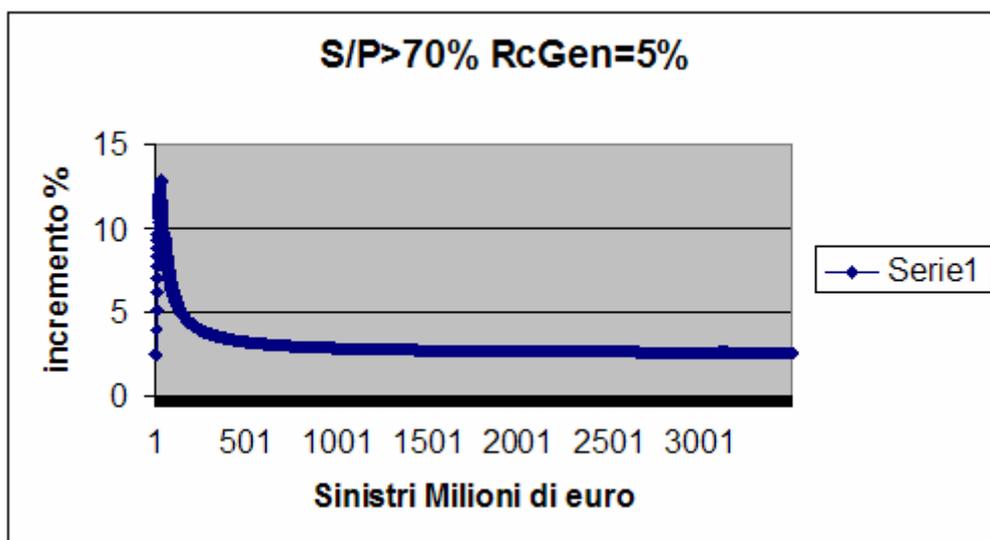


Figura 3.7

Focalizzando vicino all'origine:

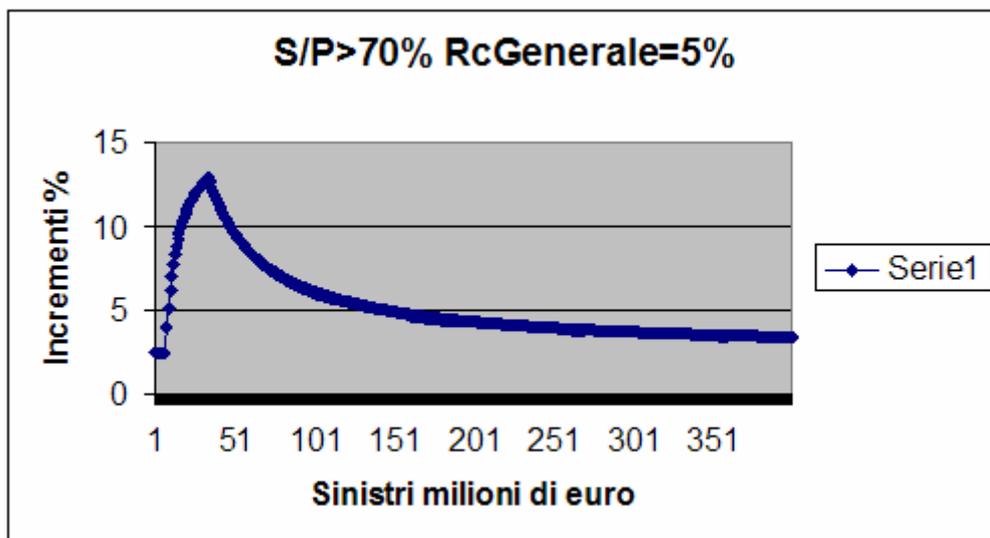
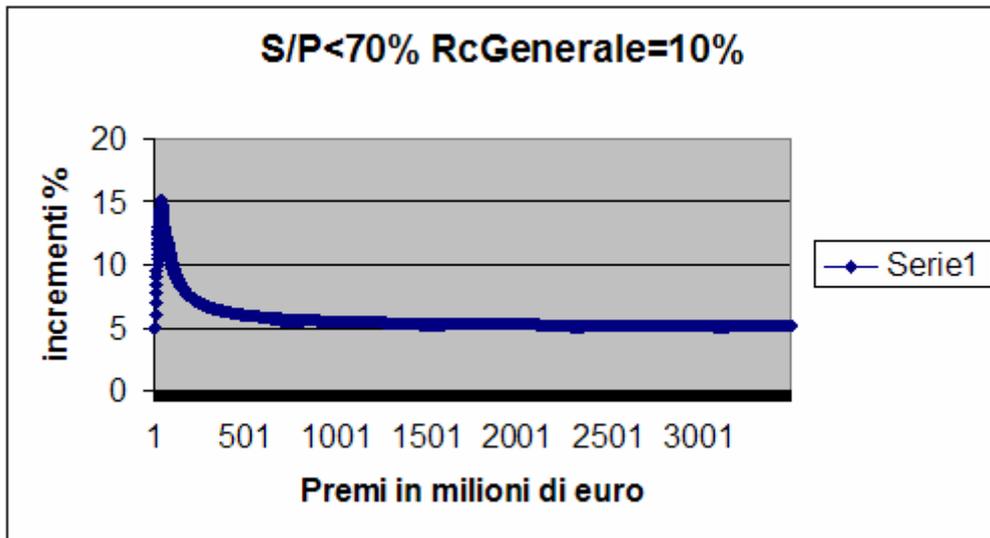


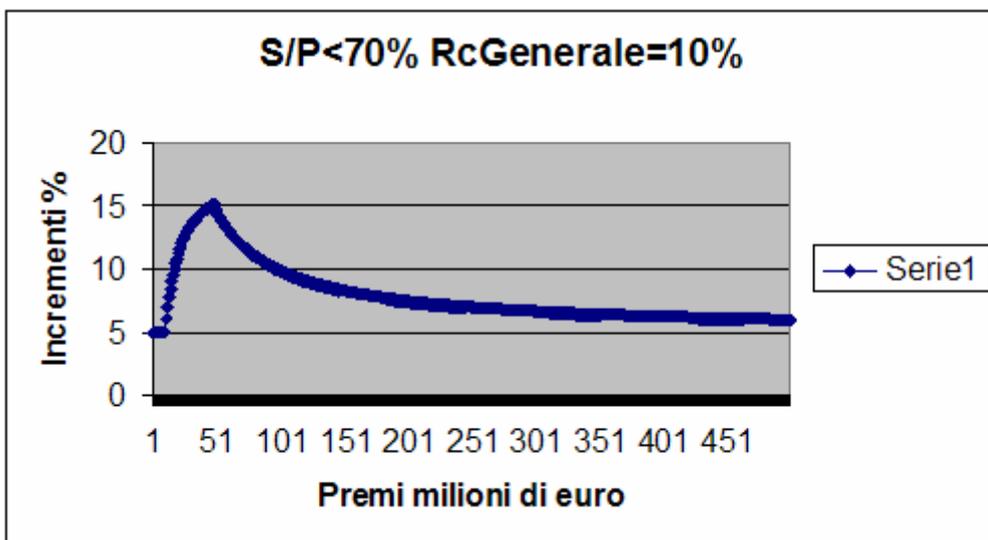
Figura 3.8

Vediamo infine il caso in cui il ramo RcGenerale costituisce il 10% degli affari di una compagnia.



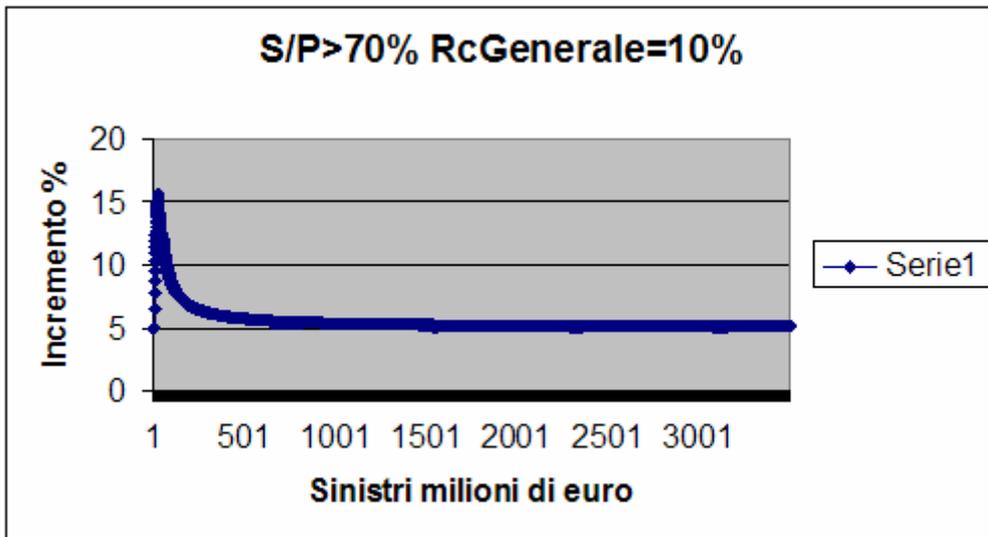
**Figura 3.9**

Focalizzando l'attenzione sulle imprese con volume di premi compresi tra 0 e 500 milioni di euro



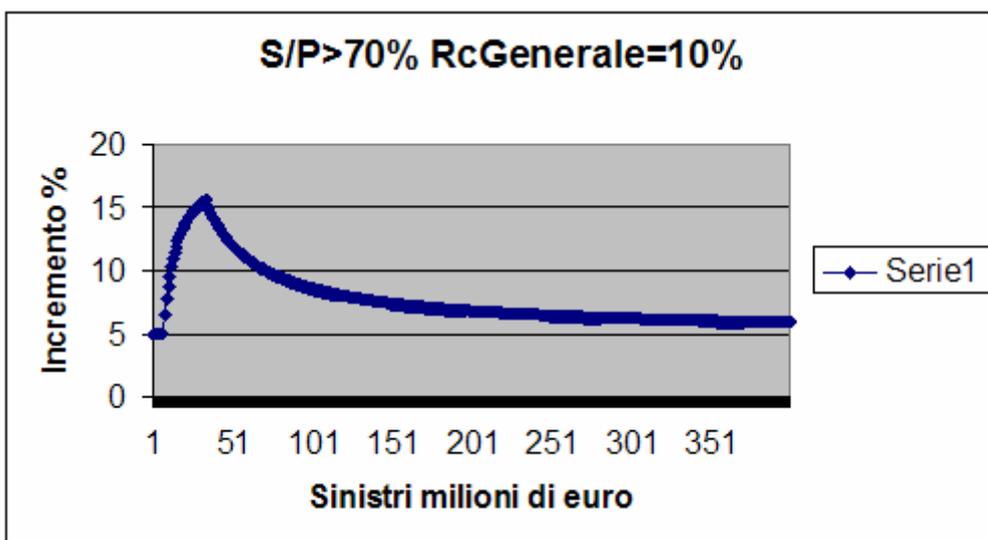
**Figura 3.10**

Otteniamo risultati analoghi per il loss ratio superiore al 70% (vedi figure 3.11 e 3.12)



**Figura 3.11**

Focalizzando vicino all'asse delle ordinate



**Figura 3.12**

In questo caso per l'ammontare dei premi o dei sinistri che tende all'infinito l'incremento percentuale tende al 5%

I grafici delle imprese per cui il ramo RcGenerale costituisce una percentuale  $\beta \neq 0$  del business totale si avvicinano ad un vera e propria traslazione verso l'alto di  $\beta / 2$  dei grafici delle compagnie che non esercitano il ramo RCGenerale.

In questo modo nel margine minimo si tiene conto della maggiore rischiosità di questo ramo.

### 3.2.3 Modifiche introdotte sugli elementi costitutivi del Margine di Solvibilità

Il Solvency I porta dei cambiamenti negli elementi costitutivi il Margine di Solvibilità, introduce infatti la classificazione di tre categorie di attivi.

La prima categoria costituita dagli elementi di massima sicurezza e come tali liberamente utilizzabili da parte dell'impresa è composta da:

- il capitale sociale versato o, se si tratta di mutue, il fondo iniziale effettivamente versato
- le riserve non corrispondenti ad impegni
- il riporto di utili previa deduzione dei dividendi da pagare

La seconda categoria è invece costituita da elementi ammissibili ma con restrizioni. Questa classe di attivi non può superare il 50% del margine di solvibilità disponibile o, se inferiore, del margine di solvibilità richiesto. Comprende:

- le azioni preferenziali cumulative e i prestiti subordinati
- i titoli a durata indeterminata ed altri attivi

La terza categoria include gli attivi che possono essere ammessi solo dopo l'autorizzazione delle autorità di vigilanza. Quindi la compagnia dovrà presentare una domanda debitamente documentata dove si richiede la concessione della autorizzazione.

Fanno parte di questa tipologia di attivi:

- La metà del capitale non ancora versato a condizione che sia stato versato almeno la metà dell'intero ammontare del capitale sottoscritto.
- Le plusvalenze latenti risultanti dalla valutazione degli attivi a condizione che tali plusvalenze non abbiano carattere eccezionale.

### 3.2.4 Modifiche introdotte nei poteri delle autorità di vigilanza

La direttiva denominata Solvency I ricollegandosi alle proposte del Müller Working Party ritiene necessario ampliare i poteri dell'autorità di vigilanza.

Con questa direttiva le autorità possono intervenire nel richiedere garanzie supplementari anche quando la compagnia di assicurazione detiene il Margine Minimo richiesto.

La normativa prevede infatti che, qualora i diritti degli assicurati siano a rischio, la vigilanza possa pretendere la presentazione di un piano di risanamento finanziario.

Questo piano dovrà contenere la seguente documentazione per i tre esercizi successivi:

- Previsioni relativi alle spese di gestione
- Previsioni di entrata e di spesa
- La situazione patrimoniale prevista
- Previsioni sugli attivi a copertura degli impegni e del margine di solvibilità
- La politica di riassicurazione nel suo complesso

Inoltre le autorità di vigilanza potranno, per salvaguardare gli interessi degli assicurati, richiedere un margine di solvibilità più elevato, rivedere al ribasso gli elementi costitutivi dello stesso nel caso di un sensibile deprezzamento del valore di mercato degli attivi e aumentare il grado di conservazione  $\alpha$  per esempio quando i contratti riassicurativi prevedano un trasferimento irrilevante del rischio.

Questi poteri aggiuntivi concessi alle autorità di vigilanza possono rivelarsi estremamente efficaci per intervenire tempestivamente e quindi, per prevenire possibili situazioni di crisi irreversibili.

## 3.3 Miglioramenti e limiti del Solvency I

Le novità introdotte nel Solvency I vanno inserite nell'ottica più ampia di una revisione del sistema di solvibilità che vedrà la sua conclusione tra alcuni anni con l'attuazione del Solvency II. In questo senso possiamo individuare delle modifiche, non strutturali rispetto alle direttive precedenti, poste a migliorare la situazione attuale e a permettere una sorta di traghettamento in vista dei cambiamenti ben più radicali previsti per i prossimi anni.

E' il caso ad esempio dell'adeguamento dei vari importi riguardanti il fondo di garanzia e il margine minimo di solvibilità.

Interessanti e utili si riveleranno le modifiche negli elementi costitutivi del margine e i nuovi poteri concessi alle autorità di vigilanza.

Nel calcolo dei requisiti minimi non si sono avute novità rilevanti e quindi, queste modifiche sono da considerarsi solo come il primo passo di un percorso più a lungo termine. Molte problematiche infatti non sono state affrontate come ad esempio l'esigenza di un innalzamento delle aliquote del 16%, 18% per i premi e del 23%, 26% della media dei sinistri e la necessità di una modifica strutturale nel calcolo del grado di conservazione (per tenere conto delle diverse caratteristiche dei trattati riassicurativi).

Inoltre, a parte l'introduzione di un aumento del 50% del margine per il ramo RCGenerali, nulla è stato fatto per rendere i requisiti minimi vicini all'effettivo rischio corso da ogni impresa.

Nessuna delle numerose proposte promosse dal Müller Working Party (introduzione di indici legati alla riserva sinistri e agli investimenti dell'impresa) con l'obiettivo di rendere il margine minimo un indicatore della rischiosità dell'impresa è stata attuata.

L'obiettivo del Solvency II è proprio l'introduzione di requisiti di capitale ad hoc per ogni impresa tramite l'utilizzo di modelli personalizzati di gestione interna del rischio. Si può in ogni caso comprendere la decisione dei paesi membri di non proporre una normativa completamente rinnovata per un periodo di tempo di pochi anni.

Restano quindi aperti alcuni problemi che costituiscono la base di partenza per il progetto Solvency II.

## CAPITOLO 4

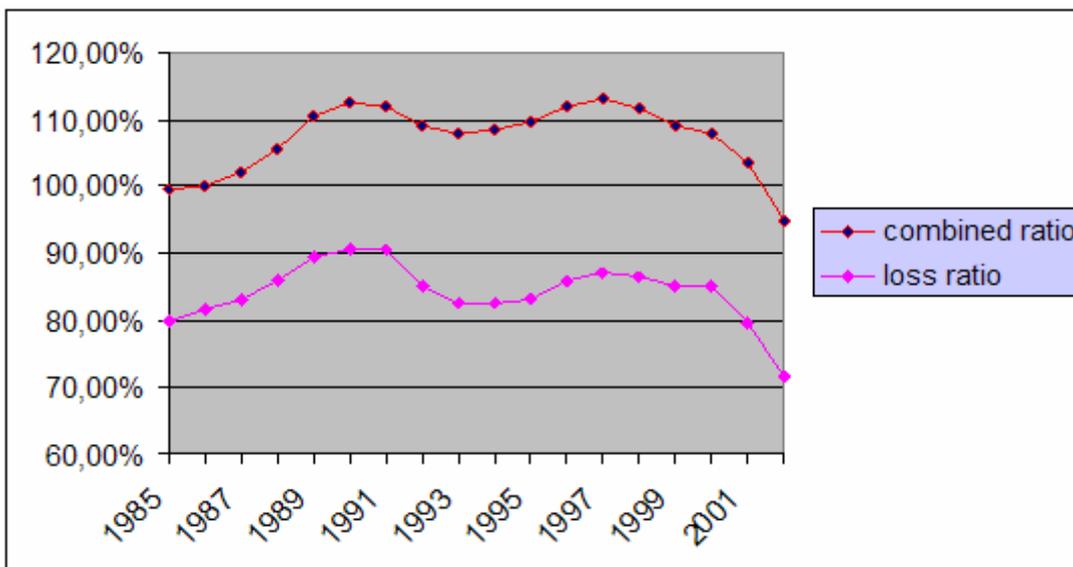
# Solvency II: la revisione completa dell'attuale regime prudenziale

### 4.1 Il contesto internazionale

Il progetto Solvibilità II va analizzato tenendo in considerazione i notevoli cambiamenti del mercato assicurativo europeo negli ultimi anni.

Ricordiamo ad esempio la liberalizzazione tariffaria del 1994 e le nuove norme in materia di concorrenza.

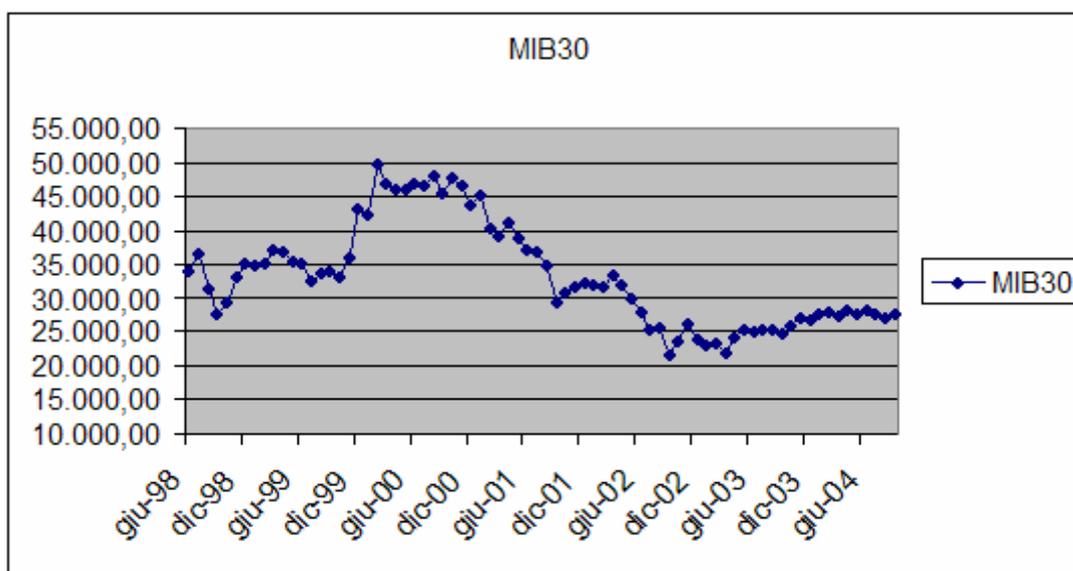
Negli ultimi venti anni, in Italia, i risultati tecnici dei rami danni sono stati spesso in perdita. Dal 1986 al 2001 il combined ratio per l'intero mercato assicurativo non-life ha sempre superato il 100% (vedi figura 4.1) .



**Figura 4.1**

Nonostante la situazione critica dal punto di vista dei risultati tecnici, le imprese sono riuscite a garantirsi margini di utile grazie ai proventi degli investimenti.

Il calo degli utili finanziari, dovuto ai crash dei mercati, ha colpito gravemente le compagnie che non hanno più avuto la possibilità di sopperire ai risultati tecnici negativi.



**Figura 4.2**

La figura 4.2 mostra l'andamento discendente del MIB30, con una perdita, dal picco dell'anno 2000, superiore al 40%.

Inoltre i nuovi principi contabili internazionali, che troveranno applicazione a breve, diminuiranno il livello di prudenza in molte nazioni.

In questo contesto possiamo comprendere l'importanza crescente di un rafforzamento del sistema di solvibilità e di un'analisi sempre più attenta dei vari rischi a cui l'impresa è esposta.

L'introduzione di maggiori requisiti di capitale necessari, considerato anche l'elevato numero di fallimenti verificatosi negli ultimi venti anni, si scontrerà però con la pressione crescente da parte degli azionisti per la riduzione del capitale impiegato.

## 4.2 Possibili spunti per la revisione della vigilanza prudenziale assicurativa in Europa

Il progetto Solvency II ha come obiettivo la riforma delle attuali regole di solvibilità nell'Unione Europea.

Esistono sistemi molto più evoluti rispetto a quello utilizzato oggi in Europa tra i quali il Risk Based Capital (RBC) americano e il sistema australiano.

Lo scopo è l'introduzione di un regime di solvibilità che non si limiti all'analisi dei soli "rischi tecnici" ma che li consideri tutti, che sia flessibile, non eccessivamente complesso e compatibile con i metodi di controllo delle autorità di vigilanza.

Lo IAIS e L'OCSE hanno stilato una serie di requisiti fondamentali che il nuovo sistema di solvibilità dovrà possedere:

- Maggiore aderenza ai rischi realmente assunti da ogni impresa
- Flessibilità alle condizioni di mercato
- Intervento tempestivo dell'autorità di vigilanza in caso di problemi e disfunzioni dell'impresa
- Complessità non eccessiva
- Comparabilità, Coerenza e Trasparenza per creare così condizioni di concorrenza uniformi
- Principi non eccessivamente prescrittivi
- Costo del capitale non eccessivo per non danneggiare le imprese europee nel mercato mondiale.

Il progetto "Solvency II" è diviso in due fasi distinte: la prima, avviata all'inizio del 2001 e conclusasi due anni dopo, è stata sostanzialmente una fase di studio delle principali problematiche. La seconda fase, avviata nel 2003 e tuttora in corso, è dedicata all'elaborazione di soluzioni dettagliate ed ha come obiettivo la redazione di una bozza della nuova direttiva entro il 2005.

Nella prima fase si è ritenuto fondamentale ricercare nei sistemi di vigilanza esteri, in primis il RBC americano, principi che potessero essere trasferiti alla realtà europea. Si è analizzato anche il sistema di vigilanza del settore bancario per trarne qualche utile indicazione.

## 4.2.1 Il nuovo accordo di Basilea per il settore bancario

Il comitato di Basilea è un organo internazionale formato dai rappresentanti delle banche centrali e delle autorità di vigilanza bancaria di 12 paesi (Belgio, Canada, Francia, Italia, Germania, Giappone, Lussemburgo, Paesi Bassi, Regno Unito, Stati Uniti, Svezia, Svizzera). Nel 1999 fu avviato un processo di revisione fondamentale inteso a definire un sistema prudenziale più attento ai rischi e più flessibile, questo è sfociato nel Basilea II.

Il Basilea II è composto da tre categorie di regole o nella terminologia usata nell'accordo da tre pilastri.

Il primo pilastro è costituito dai requisiti patrimoniali minimi, il secondo dal processo di vigilanza prudenziale e il terzo dalle misure destinate a favorire la disciplina di mercato.

Il primo pilastro, non costituisce una novità assoluta, ma introduce vari cambiamenti. Il calcolo dei requisiti minimi prende in considerazione anche il rischio operativo oltre che, nel limite del possibile, le caratteristiche proprie delle banche e la loro capacità di codificarle.

I rischi presi in considerazione sono:

- Il rischio di credito
- Il rischio di mercato
- Il rischio operativo

Per la determinazione dei fondi minimi per ognuno dei rischi sopraesposti è possibile utilizzare o un metodo di calcolo standardizzato o, previa autorizzazione dell'autorità di vigilanza, modelli interni.

Il rischio di credito rappresenta il pericolo di non recuperare i propri crediti. Il requisito patrimoniale per coprirsi da questo rischio si ottiene pesando ciascuna attività per coefficienti relativi alla solidità economica dell'emittente o di una categoria di emittenti.

Il Basilea II propone essenzialmente la scelta tra tre impostazioni: una standard e due (una base e una più avanzata) fondate sui rating interni definiti dalle banche.

Nella impostazione standard i coefficienti sono stabiliti da organismi esterni alla banca (società di rating).

Nella versione base relativa alla seconda impostazione le banche stesse devono fornire i coefficienti, in base alle proprie stime, sulle probabilità di insolvenza delle emittenti.

Nella versione avanzata le banche devono stimare tutti i parametri necessari al calcolo dei coefficienti quindi sia la probabilità di insolvenza sia la perdita attesa qualora si verifichi il fallimento dell'emittente.

Il rischio operativo corrisponde al pericolo di perdite per le imprese dovute a inadeguatezze o a manchevolezze imputabili a procedure, persone, sistemi e eventi esterni.

Questo rischio si può calcolare secondo tre differenti metodologie, in ordine di complessità crescente: approccio basato su un indicatore di base unico, approccio standard e approccio avanzato fondato su una misurazione interna del rischio.

Nell'impostazione basata su un indicatore di base unico viene utilizzato lo stesso coefficiente (15%) per ogni linea di business, nell'approccio standard invece il coefficiente varia a seconda della linea di business (dal 12% al 18%). Infine nell'impostazione avanzata è la misurazione interna del rischio a fornire i vari coefficienti.

Per potere utilizzare uno degli ultimi due approcci la banca deve ottenere l'autorizzazione da parte dell'autorità di vigilanza dimostrando di avere al suo interno manager preparati e di aver implementato con successo un buon sistema di risk management.

Il rischio di mercato rappresenta il rischio di variazione delle attività su operazioni a breve (trading book), il rischio di cambio, il rischio dovuto a transazioni in prodotti di base. Anche in questo caso il rischio può essere calcolato secondo metodi standard o attraverso un modello interno all'istituto di credito.

Il secondo pilastro costituisce un completamento del primo. Infatti la concessione dell'utilizzo di modelli interni di gestione dei rischi, rende necessaria una verifica continua e dettagliata da parte delle autorità di vigilanza.

I controlli in loco assumeranno una maggiore importanza e di conseguenza diventerà fondamentale un maggior dialogo tra la banca e l'autorità di controllo.

Questo pilastro fissa 4 principi chiavi di vigilanza prudenziale:

- Le banche devono disporre sia di procedure di valutazione dei propri fondi in relazione ai loro profili di rischio sia di strategie che permettano il mantenimento di un livello consono di capitali.
- Le autorità di vigilanza devono valutare e monitorare sistematicamente la qualità delle procedure interne di valutazione dei fondi propri e le strategie degli istituti di credito al fine di poter intervenire tempestivamente in caso di necessità.
- Le autorità di vigilanza possono esigere un ammontare di capitali superiore al requisito minimo richiesto.
- Le autorità di vigilanza devono intervenire il più presto possibile per evitare che la banca scenda al di sotto del capitale minimo fissato.

Il terzo pilastro ha l'obiettivo di potenziare la disciplina di mercato istituendo norme in materia di diffusione delle informazioni.

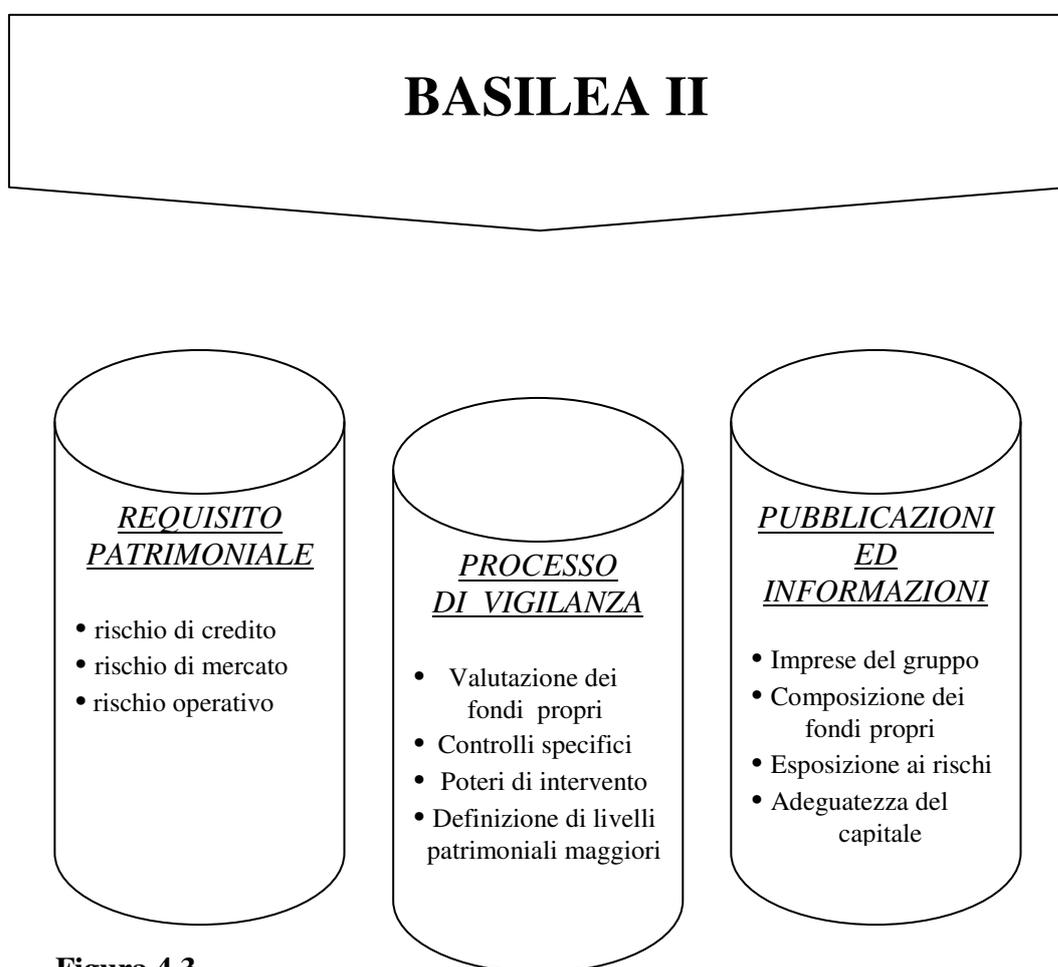
Questo pilastro intende garantire un certo grado di informazione ai terzi (non personale delle banche e autorità di vigilanza) che altrimenti sarebbe difficile da reperire poiché le metodologie interne, rese possibili dal primo pilastro, forniscono all'impresa una maggiore discrezione.

Sono dunque previsti obblighi di informazione oltre che raccomandazioni pressanti.

I grandi settori dove si raccomandano pubblicazioni informative sono:

- Imprese del gruppo
- Composizione dei fondi propri
- Esposizione ai rischi e procedure di gestione
- Adeguatezza del capitale

Nel terzo pilastro del Basilea II sono inoltre suggeriti sia i modelli sia le frequenze di pubblicazione delle informazioni di cui si raccomanda la pubblicazione



**Figura 4.3**

Nelle analisi delle possibili idee che il Basilea II può fornire al progetto Solvibilità II bisogna ricordare le differenze tra i due settori. Innanzitutto nel settore bancario

agiscono soli i rischi legati alle attività mentre non sono presenti rischi classici dell'ambito assicurativo quali il rischio di run-off della riserva sinistri, il rischio di riassicurazione, il rischio di deviazione, rischio di tariffe insufficienti...

Inoltre bisogna sottolineare gli obiettivi diversi per cui nascono il progetto Basilea II e Solvibilità II.

Il primo vuole potenziare la solidità e la stabilità del sistema bancario internazionale partendo dalla consapevolezza di trovarsi in un mercato in cui gli operatori dipendono l'uno dall'altro.

Il secondo ha come obiettivo la protezione degli assicurati contro il rischio di fallimento di una specifica compagnia di assicurazione. Infatti in ambito assicurativo il rischio sistemico non è ritenuto così rilevante da procedere a una armonizzazione dei sistemi di vigilanza a livello internazionale.

Nonostante la differenza degli obiettivi, i due progetti si trovano ad affrontare lo stesso problema vale a dire ridisegnare un sistema relativamente semplice per renderlo capace di cogliere i rischi effettivamente corsi dalle imprese.

La scelta del sistema a tre pilastri, analizzato precedentemente in modo sintetico, nasce dalla consapevolezza che non sempre un rischio è quantificabile.

Questa impostazione che sottolinea l'importanza delle autorità di vigilanza non è sconosciuta al settore assicurativo come abbiamo avuto modo di vedere nel report del Müller Working Party e nelle novità introdotte dal Solvency I.

Il progetto Solvency II ha visto nell'architettura a tre pilastri del settore bancario un utile spunto, e si è così deciso di utilizzare lo stesso schema logico anche nel settore assicurativo.

La nuova normativa sulla solvibilità risulterà anch'essa divisa in tre pilastri, il primo riguardante i requisiti patrimoniali, il secondo il processo di vigilanza e il terzo la trasparenza e la comunicazione.

Per quanto riguarda il primo pilastro abbiamo visto come nel Basilea II vengano considerati: il rischio di mercato, il rischio di credito e il rischio operativo.

Il sistema bancario non può essere una fonte di ispirazione per quanto riguarda i metodi di quantificazione dei rischi assicurativi. Ad esempio il rischio di mercato riguardante il portafoglio di negoziazione non ha corrispettivi nell'ambito assicurativo.

I modelli utilizzati nel settore bancario per la valutazione del rischio di credito appaiono eccessivamente complessi per il loro utilizzo in ambito assicurativo

Infatti una compagnia è meno esposta a questo rischio rispetto ad una banca ed inoltre esistono norme di diversificazione degli investimenti che limitano il rischio di insolvenza delle controparti.

Come per il settore bancario, anche per quello assicurativo si dovranno utilizzare metodi di gestione interna del rischio e di conseguenza sarà necessario un rafforzamento dei poteri delle autorità di vigilanza (secondo pilastro).

Si può notare infatti una certa convergenza tra le preoccupazioni delle autorità di vigilanza del settore bancario e quelle del settore assicurativo.

La vigilanza assicurativa sarà avvantaggiata nel controllo dei modelli interni in quanto potrà disporre dell'esperienza della vigilanza bancaria.

Infine anche nell'ambito assicurativo appare necessario, data l'introduzione dei modelli interni, un terzo pilastro atto a favorire la trasparenza.

Bisogna però sottolineare come il meccanismo di autodisciplina del settore, che costituisce la principale giustificazione del terzo pilastro del Basilea II, è quasi assente in ambito assicurativo. Infatti la principale fonte di finanziamento delle compagnie sono gli assicurati, che, in massima parte, non sarebbero in grado di controllare la situazione di una compagnia dalle informazioni che essa pubblica. Ragionamento simile può essere valido anche per le piccole banche che dipendono essenzialmente dai depositi dei privati.

Inoltre per quanto riguarda il terzo pilastro il Solvency II dovrà fare attenzione ai problemi sottolineati nel Basilea II vale a dire:

- Le informazioni di una compagnia sono un fattore di competitività quindi l'obbligo di divulgarne alcune può portare le imprese a investire meno nel loro ottenimento.
- L'obbligo di pubblicazione delle informazioni può aggravare la posizione di una impresa in difficoltà portando ad una fuga della clientela.
- L'obbligo di fornire informazioni non già disponibili può richiedere costi molto elevati.

- I vari dispositivi di comunicazione finanziaria potrebbero risultare incoerenti.

## 4.2.2 Il sistema Risk Based Capital Statunitense

Il sistema RBC è stato introdotto nel 1993 dal NAIC (National Association Insurer Commisioners), l'associazione che riunisce le autorità di vigilanza assicurative dei vari stati federali degli Stati Uniti.

Prima dell'introduzione del Risk Based Capital alle imprese di assicurazione era richiesto un capitale non dipendente in alcun modo dalle caratteristiche dell'impresa (dimensione, investimenti...) ma semplicemente dai rami esercitati.

I limiti di questo sistema di solvibilità consistevano:

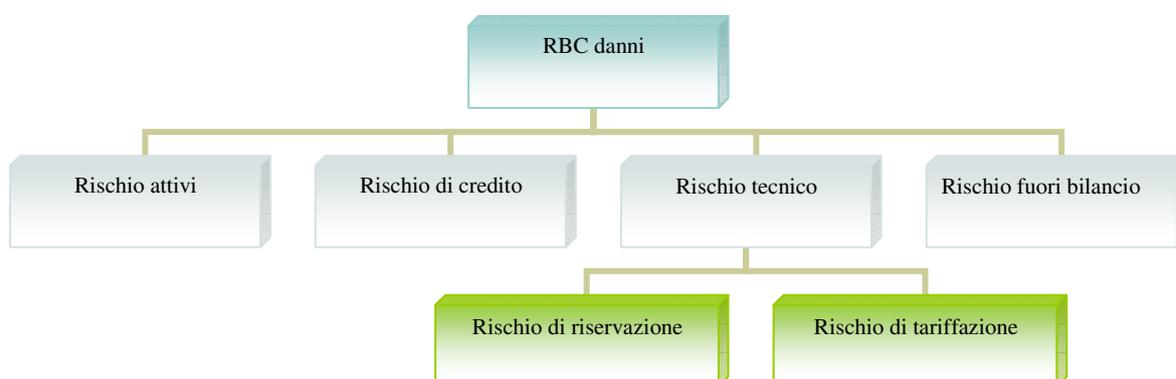
- Nell'inadeguatezza del requisito minimo per le imprese di grandi dimensioni
- Nell'assenza di correlazione tra il requisito minimo e l'esposizione al rischio
- Nei poteri limitati delle autorità di vigilanza (potevano intervenire solo in caso di discesa del capitale sotto il limite minimo).

Negli anni '80 l'azione combinata della riduzione dei tassi di interessi e dell'aumento della frequenza e della gravità dei sinistri mise in crisi un numero rilevante di compagnie. Difatti il numero di insolvenze fu più che triplo nel periodo 1984-1992 rispetto agli 8 anni precedenti.

Di conseguenza fu istituito l'RBC, con lo scopo di creare un sistema in grado di individuare il capitale minimo necessario ad ogni impresa.

Il principio fondamentale consiste nella determinazione di un requisito patrimoniale specifico per ognuno dei rischi principali a cui l'impresa è esposta. Il requisito patrimoniale complessivo non sarà la semplice somma dei singoli requisiti patrimoniali ma il calcolo secondo la formula 4.5.

Per quanto riguarda il ramo danni, i rischi sono divisi nelle 4 categorie illustrate nella figura 4.4



**Figura 4.4**

Il rischio di attività consiste nel rischio che il valore degli attivi si riduca in modo tale da risultare insufficiente per coprire i rischi assunti.

Il calcolo dell'importo a copertura di questo rischio avviene moltiplicando le voci di bilancio per coefficienti di rischio che variano in funzione delle varie tipologie di attivo e della loro rischiosità. Le attività sono divise in tre grandi sottogruppi:



**Figura 4.5**

Inoltre è previsto una maggiorazione o riduzione del requisito richiesto a seconda della concentrazione o diversificazione degli investimenti.

Bisogna ricordare che le imprese di assicurazioni statunitensi redigono più bilanci.

Il bilancio destinato alle autorità di vigilanza è redatto in base a norme SAP più prudenti rispetto alle norme GAAP utilizzate invece nei bilanci destinati agli azionisti.

I fattori moltiplicativi per le obbligazioni e le azioni non in società del gruppo seguono il seguente schema.

| <b>Obbligazioni e azioni non in società del gruppo</b>  | <b>Fattore moltiplicativo di rischio</b> |
|---|--|
| Titoli di stato   | <i>0,0%</i>                              |
| Obbligazioni classe 1 : qualità superiore               | <i>0,3%</i>                              |
| Obbligazioni classe 2 : qualità alta                    | <i>1,0%</i>                              |
| Obbligazioni classe 3 : qualità media                   | <i>2,0%</i>                              |
| Obbligazioni classe 4 : qualità bassa                   | <i>4,5%</i>                              |
| Obbligazioni classe 5 : qualità inferiore               | <i>10 %</i>                              |
| Obbligazioni classe 6 : titoli in o prossimi al default | <i>30%</i>                               |
| Azioni ordinarie  | <i>15%</i>                               |

**Tabella 4.1**

I fattori moltiplicativi per gli investimenti in società assicurative statunitensi sono basati sul RBC della partecipata, mentre per investimenti in società assicurative con sede al di fuori degli USA, data la difficoltà di calcolare il RBC, si è fissato un fattore medio del 50% del valore di bilancio della partecipazione o del valore degli investimenti posseduti dalla partecipata.

Infine per gli investimenti in società del gruppo non assicurative il fattore di rischio è del 22,5%

Per gli immobili, prestiti ed altri attivi il fattore moltiplicativo varia dal 0,3% dei depositi bancari, al 10% per gli immobili, al 20% per gli attivi immateriali.

Infine va segnalato l'utilizzo del cosiddetto Bond Size Adjustment fattore che incrementa o riduce il requisito per il rischio di attivi a seconda della diversificazione o concentrazione degli investimenti.

Per le prime 50 emittenti (di cui si hanno attivi) il fattore di rischio è moltiplicato per 2,5, per le successive 50 per 1,3, da 100 a 400 per 1, oltre i 400 per 0,9.

Il BSZ sarà la media ponderata di questi fattori meno l'unità.

Ad esempio il BSZ per una impresa con obbligazioni di 600 emittenti sarà:

$$BSZ = [(50 * 2,5 + 50 * 1,3 + 300 * 1 + 200 * 0,9) / 600] - 1 = 0,11\bar{6} = 11,6\%$$

11,6667% sarà l'aumento, imposto per tenere conto della concentrazione.

Per ottenere una riduzione, dovuta a una buona diversificazione, l'impresa dovrà investire in almeno 1300 emittenti diverse.

La seconda categoria di rischio prevista dal RBC americano, il rischio di credito, rappresenta il rischio d'insolvenza da parte dei debitori e in primis dei riassicuratori.

Sono applicati i seguenti fattori di rischio:

- 10% sul credito verso i riassicuratori,
- 1% per i crediti relativi alla riscossione di interessi, affitti, dividendi
- 5% per i crediti residui

La percentuale del 10% è stata molto criticata perché ritenuta eccessiva e tale da disincentivare l'utilizzo della riassicurazione.

Il rischio tecnico, suddiviso in rischio di riservazione e rischio di tariffazione, viene calcolato moltiplicando un fattore di ponderazione per le riserve tecniche e per i premi netti. Questo coefficiente è differenziato in funzione del ramo di attività.

I fattori determinati dal Naic per tutte le compagnie si basano sul peggiore risultato del mercato degli ultimi 10 anni in termini di run-off ratio per quanto riguarda il rischio di riservazione e di loss-ratio per il rischio di tariffazione.

Questi coefficienti saranno poi modificati per tenere conto delle specifiche caratteristiche in termini di run-off ratio e loss-ratio di ogni impresa.

Per quanto riguarda il rischio di riservazione i fattori da moltiplicare per le riserve tecniche variano da un minimo di 17,5% a un massimo di 83,8% a seconda della rischiosità del ramo.

La formula semplificata per la determinazione del fattore di ponderazione  $\kappa$  può essere espressa nel modo seguente:

$$(4.1) \quad \kappa = \text{Max} \left\{ 0; \left[ F_{qx} * \left( 0,5 * \frac{CD_x}{ID_x} + 0,5 \right) + 1 \right] * PV_{qx} - 1 \right\}$$

Dove:

$F_{qx}$  = fattore determinato dal NAIC in base al peggiore tasso di run-off del mercato degli ultimi dieci anni per il ramo x

$CD_x$  = run-off ratio medio della compagnia negli ultimi 10 anni

$ID_x$  = run-off ratio medio del mercato negli ultimi 10 anni

$PV_{qx}$  = tasso di sconto stabilito dal NAIC per attualizzare le riserve

Dalla formula precedente si nota come la metà delle componenti rifletta l'andamento della compagnia e l'altra metà l'andamento del mercato  $\left( 0,5 * \frac{CD_x}{ID_x} + 0,5 \right)$

Sono previste delle deduzioni:

- per i contratti in cui l'impresa può richiedere una integrazione al premio nel caso di aumento della frequenza dei sinistri
- per le polizze responsabilità civile dei medici che coprono solo i rischi avvenuti e denunciati prima della scadenza contrattuale
- per le imprese con una buona diversificazione del proprio business su vari rami.

Per le compagnie i cui premi negli ultimi anni sono cresciuti più del 10% il requisito RBC per il rischio di riservazione dovrà essere incrementato di una percentuale pari a:

$$(4.2) \quad \zeta = 50\% * (crescita - 10\%) * 90\%$$

Il requisito di capitale atto a proteggersi dal rischio di tariffazione si otterrà moltiplicando i fattori di ponderazione per i premi netti di ogni ramo.

I fattori di ponderazione andranno da un minimo del 15,8% a un massimo del 74,2% a seconda della rischiosità della linea di business.

La formula di calcolo dei fattori di ponderazione è del tutto analoga a quella utilizzato per il rischio di riservazione.

$$(4.3) \quad \pi = Max \left\{ 0; \left[ F_{px} * \left( 0,5 * \frac{CL_x}{IL_x} + 0,5 \right) + 1 \right] * PV_{px} + CE_x - 1 \right\}$$

Sono previste riduzioni negli stessi casi enunciati per il rischio di riservazione e inoltre allo stesso modo è previsto un incremento, anche se minore, nel caso in cui l'impresa negli ultimi 3 anni abbia conosciuto una crescita del 10% nei premi.

$$(4.4) \quad \psi = 25\% * (crescita - 10\%) * 90\%$$

L'ultima categoria di rischi, i cosiddetti rischi fuori bilancio, include quei rischi potenziali non rilevabili dai valori iscritti a bilancio. Alcuni di essi devono essere indicati nelle note al bilancio, il requisito di capitale per la loro copertura è pari all'1% dei relativi importi indicati nelle note.

Poniamo:

R0 = requisito patrimoniale per il rischio di investimento in società del gruppo e per le passività potenziali.

R1 = requisito patrimoniale per il rischio di investimento relativi a titoli a reddito fisso e investimenti a breve, tenuto conto del correttivo per il rischio di concentrazione.

R2 = requisito patrimoniale relativo al rischio di investimento di azioni e beni immobili, tenuto conto del correttivo per il rischio di concentrazione.

R3 = 50% del requisito patrimoniale RBC per il rischio di credito.

R4 = R3 + il requisito patrimoniale RBC per il rischio di riservazione.

R5= requisito patrimoniale RBC per il rischio di tariffazione.

I rischi relativi alle attività fuori bilancio vengono suddivisi in vari gruppi.

Il Authorized Control Level sarà pari:

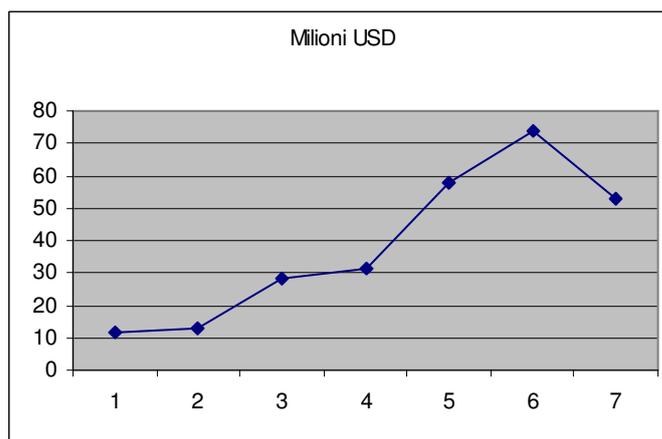
$$(4.5) \quad ACL = R0 + \sqrt{R1^2 + R2^2 + R3^2 + R4^2 + R5^2}$$

Si ipotizza così che le componenti del rischio sotto la radice siano tra essi indipendenti mentre la loro somma sia interamente correlata con la fonte di rischio R0.

E' stato stimato da Müller che la somma così ottenuta risulta di circa un terzo inferiore rispetto a una semplice addizione delle varie componenti.

Dalla figura 4.6 possiamo analizzare l'incidenza delle varie categorie di rischio sul requisito totale per una impresa danni con volume dei premi netti pari a USD 122 milioni nel 1977<sup>2</sup>.

| categoria di rischio | di | Milioni USD |
|----------------------|----|-------------|
| R0                   |    | 11,4        |
| R1                   |    | 1,4         |
| R2                   |    | 15,6        |
| R3                   |    | 2,7         |
| R4                   |    | 26,8        |
| R5                   |    | 16,1        |
| Rid covarianza       |    | -21,2       |
| RBC totale           |    | 52,8        |



**Figura 4.6**

<sup>2</sup> Fonte: Barth(1998), Sigma n1/2000: Solvibilità degli assicuratori danni: sicurezza vs redditività

Possiamo notare che le voci maggiormente significative sono R4 e R5 che tengono in considerazione il rischio tecnico, inoltre R0 essendo costituito principalmente dal RBC dell'impresa collegate sarà anch'esso influenzato dal rischio tecnico. Possiamo quindi concludere che il requisito a copertura dei rischi tecnici costituisce circa 2\3 del ACL.

Altro aspetto molto interessante per il progetto Solvency II è costituito dai livelli di intervento dell'autorità di vigilanza nel RBC americano. I tipi di intervento dell'autorità di vigilanza dipendono dal rapporto tra il TAC (Total Adjusted Capital) che rappresenta grossomodo il patrimonio netto dell'impresa e il ACL.

Vediamo in dettaglio i livelli d'intervento delle autorità di vigilanza:

|                |                          |   |
|----------------|--------------------------|---|
| TAC/ACL > 200% | Nessun intervento        | Le misure in materia di capitale sono soddisfatte   |
| TAC/ACL < 200% | Company Action Level     | L'assicuratore deve presentare un programma per il risanamento delle dotazioni di capitale  |
| TAC/ACL < 150% | Regulatory Action Level  | Le autorità di vigilanza possono disporre ulteriori analisi e misure per ripristinare la solvibilità. Possono dettare misure vincolanti per il management dell'impresa                          |
| TAC/ACL < 100% | Authorized Control Level | Le autorità di vigilanza sono autorizzate ad intervenire nella gestione dell'impresa al fine di ripristinare la solvibilità. Possono disporre l'amministrazione straordinaria o la liquidazione |
| TAC/ACL < 70%  | Mandatory Control Level  | Le autorità di vigilanza devono assumere la gestione dell'impresa ed avviare la procedura liquidativa.  |

**Tabella 4.2**

Se la compagnia non rispetta le misure previste per un certo livello saranno applicate le misure del livello successivo.

Negli ultimi mesi si sta auspicando un cambiamento nei livelli di intervento<sup>3</sup>.

Si vuole cioè integrare la tabella 4.2 prevedendo possibilità d'intervento anche al di sopra del 200% qualora il Combined ratio sia particolarmente sfavorevole.

La proposta è mostrata nella tabella 4.3.

|                     |                          |                   |
|---------------------|--------------------------|-------------------|
| 300% >TAC/ACL> 200% | Combined ratio > 120%    | CAL               |
|                     | Combined ratio < 120%    | Nessun intervento |
| 350% >TAC/ACL> 300% | Combined ratio > 134%    | CAL               |
|                     | Combined ratio < 134%    | Nessun intervento |
| TAC/ACL> 350%       | Qualsiasi Combined ratio | Nessun intervento |

**Tabella 4.3**

---

<sup>3</sup> The Naic RBC formula revisited, CAS Spring Meeting Maggio 2004

### 4.2.3 La regolamentazione prudenziale australiana

In Australia si è giunti a una di riforma del regime prudenziale analoga a quella degli USA. Il metodo precedentemente usato, molto simile al margine di solvibilità ancora oggi in vigore nell'Unione Europea, consisteva in un requisito patrimoniale minimo pari al massimo tra il 15% dei premi e il 20% dei sinistri.

L'autorità di vigilanza Australiana (APRA) non si è limitata a modificare il calcolo del requisito minimo di capitale ma ha inserito nuove regole anche nella valutazione delle riserve tecniche. E' stato infatti stabilito che le riserve devono essere tali da garantire con una probabilità del 75% gli impegni assunti, questo valore deve essere verificato ed approvato da un attuario.

Le imprese che dovessero adottare una percentuale più prudente (> 75%) potranno avere delle agevolazioni nel calcolo del requisito minimo di capitale.

Quest'ultimo sarà calcolato o mediante l'utilizzo di modelli interni, validati dall'APRA, o tramite un metodo standard.

Il metodo standard consiste nella semplice somma dei requisiti a copertura dei seguenti tre rischi:

- I. Il rischio di assicurazione
- II. Il rischio di investimento
- III. Il rischio di concentrazione

Il rischio di assicurazione è suddiviso come nel RBC americano in rischio di insufficienza delle riserve sinistri e rischio di sotto-tariffazione ma il suo calcolo è molto più semplice.

Si applicano dei tassi fissi alle riserve sinistri (variabili dal 9% al 18%) e ai premi (dal 13,5% al 27%) differenziati in base alla tipologia del ramo considerato.

Il rischio di investimento utilizzerà il principio della ponderazione degli attivi con coefficienti fissi. Ad eccezione del prestito ai dipendenti (coefficiente pari al 100%) i

coefficienti varieranno dallo 0,5% al 12% a seconda del rating delle emittenti, della durata dell'investimento, dell'esistenza di garanzie.

Inoltre il calcolo penalizza l'impresa che concentra troppi investimenti su una solo emittente, richiedendo una ponderazione del 100% oltre una certa soglia.

Il rischio di concentrazione (non è considerato dal RBC americano) rappresenta il rischio a cui è esposta l'impresa in caso di evento catastrofico.

E' stato calcolato dall'Apra che il sistema standard così concepito dovrebbe portare mediamente un innalzamento del requisito minimo di capitale del 50%.

#### 4.2.4 Il progetto della FSA (UK): ECR & ICG

La Financial Service Authority ritenendo insufficienti le modifiche apportate dal Solvency I e troppo lontano nel tempo il Solvency II sta attuando un sistema di solvibilità basato su requisiti patrimoniali più elevati che probabilmente sarà operativo dalla fine del 2005.

Le novità consisteranno nell'aggiunta di due nuovi requisiti di capitale: l'Enhanced Capital Requirement (ECR) e l'Individual Capital Guidance (ICG).

L'obiettivo è giungere a un sistema più trasparente, aderente ai rischi e che permetta un intervento tempestivo della vigilanza.

Il metodo di calcolo dell'ECR sarà relativamente semplice e utilizzerà informazioni già a disposizione delle compagnie. Questo anche per non penalizzare eccessivamente le imprese inglesi che nel giro di 4/5 anni dovranno adattarsi a due importanti cambiamenti in materia di solvibilità.

La FSA ritiene inoltre che ECR e ICG andranno modificati e migliorati dopo la loro introduzione e che potranno assomigliare in alcuni aspetti al Solvency II.

La normativa relativa al Margine Minimo di Solvibilità stabilita nel Solvency I rimarrà immutata, in aggiunta si introdurrà un nuovo requisito di capitale detto ECR, più sensibile alle caratteristiche di ogni impresa, con l'obiettivo di promuovere una maggiore "cultura del rischio" nel management.

L'ECR dovrà essere necessariamente superiore al requisito risultante dal Solvency I e si determinerà tenendo conto del tipo di attività, della riassicurazione, delle riserve sinistri e dei premi per ogni ramo.

$$(4.6) \quad ECR = AC + RC + UC$$

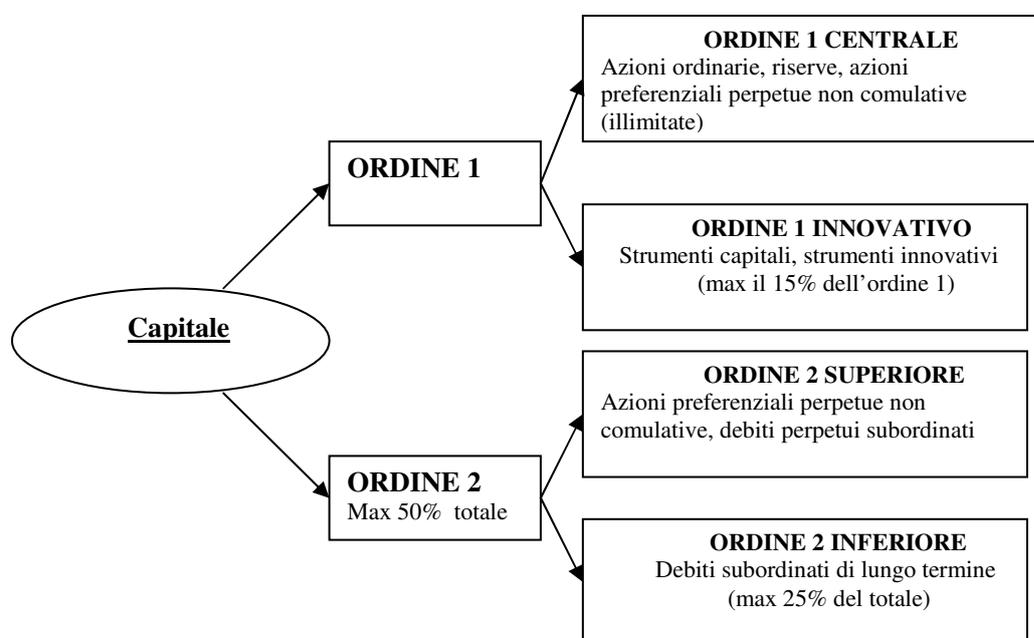
In linea generale le risorse di capitale utilizzabili per costituire l'ECR sono le stesse utilizzabili per la costituzione del MMS.

Un approccio alternativo per misurare le risorse di capitale disponibile è lo stesso usato da altre società tra cui le banche. Il capitale è diviso in categorie (tiers) a seconda della qualità.

Questo secondo approccio non porta a un cambiamento sostanziale ma semplicemente introduce una nuova terminologia già in uso nella altre istituzioni finanziarie.

Ci sono due ragioni per preferire quest'ultima soluzione, la prima è una maggiore armonizzazione tra diversi settori finanziari, la seconda è una più coerente definizione del capitale.

Vediamo come si presenta la divisione del capitale in categorie ed subcategorie<sup>4</sup>:



**Figura 4.7**

I dati più importanti che sono stati considerati nella determinazione dei vari coefficienti di rischio sono:

- Lo sviluppo della riserva sinistri nel tempo
- La volatilità dei risultati tecnici dei vari rami
- La volatilità del valore di mercato delle varie attività

<sup>4</sup> FSA cp190

Nonostante la difficoltà di suddividere l'ECR nelle varie componenti possiamo comunque immaginarlo come composto dalla somma di due elementi:

- Requisito di capitale relativo al rischio delle attività (AC=asset charge)

E' ottenuto applicando delle percentuali diverse a seconda della liquidità e della sicurezza delle varie attività

- Requisito di capitale relativo al rischio di assicurazione (RC+UC)

Serve a misurare il rischio di andamenti sfavorevoli nel valore delle passività e della profittabilità. E' calcolato applicando dei fattori di rischio diversi per le diverse classi di business. Le classi di business individuate sono 24 vale a dire gli 8 rami o LOBs (Accident&Health, Motor, Aviation, Marine, Transport, Property, Liability, Miscellaneous&Pecuniary Loss) in cui per ognuno si considerano 3 differenti coperture riassicurative (Direct&Facoltative, Proportional Treaty e Non-Proportional Treaty):

Per ogni ramo questo requisito può essere scomposto in:

- Fattore di rischio per le riserve tecniche (RC= Reserve Charge)

Tiene in considerazione il rischio che le uscite future potranno essere superiori alle riserve tecniche accantonate dalla compagnia. Alcune cause potrebbero essere l'incremento dell'inflazione, tassi di premio inadeguati, il cambiamento del tasso di interesse, l'incremento delle spese di gestione.

- Fattore di rischio per i premi netti

(UC=Underwriting Charge)

Tiene in considerazione il rischio che il premio applicato dall'impresa non sia adeguato per coprire le future passività.

La FSA nella scelta dei fattori di rischio considererà con attenzione:

- Il livello di capitale proprio delle imprese oggi

- Il risultato di analisi attuariali che ha commissionato
- L'approccio utilizzato da alcune società di rating
- I requisiti richiesti da altri sistemi di solvibilità
- La taratura dei requisiti di capitale minimo per il settore bancario

L'utilizzo di un sistema come l'ECR non potrà comunque tenere in considerazione tutta una serie di caratteristiche qualitative considerate dalle società di rating.

L'ECR sarà tarato con fattori di rischio tali da assicurare la sopravvivenza dell'impresa per un anno con un livello di confidenza del 99,5%.

I fattori di rischio che saranno introdotti si riferiranno alle grandi compagnie, per mantenere lo stesso livello di confidenza per le piccole imprese sarà necessario incrementare il requisito tra il 20 e l'80%.

La tabella 4.4 ci mostra ,per ognuna delle tre componenti ECR, i valori minimi e massimi dei fattori di rischio ottimizzati per tutte le compagnie. Sono considerati i livelli di confidenza del 99% e 99,5% per un orizzonte temporale annuale.

La differenza tra i fattori massimi e quelli minimi è importante, quindi l'ECR sarà in grado di diversificare i requisiti di capitale a seconda del profilo di rischio dell'impresa.

| <b>Orizzonte temporale<br/>Livello di confidenza</b> | <b>T=1<br/>99%</b>   | <b>T=1<br/>99,5%</b>   |
|--|--|--|
| <b>Asset Charge</b>                                  | <b>Da 0%:</b> Cash, etc<br><b>A 12,8%:</b> Equities                    | <b>Da 0%:</b> Cash, etc<br><b>A 15,5%:</b> Equities                    |
| <b>Reserve Charge</b>                                | <b>Da 6,5%:</b> Accident &<br>Health dir<br><b>A 14,9%:</b> Marine     | <b>Da 7,6%:</b> Accident &<br>Health dir<br><b>A 17,3%:</b> Marine     |
| <b>Underwriting Charge</b>                           | <b>Da 5%:</b> Accident &<br>Health dir<br><b>A 50,7%:</b> Aviation n-p | <b>Da 5%:</b> Accident &<br>Health dir<br><b>A 59,2%:</b> Aviation n-p |

**Tabella 4.4**

La FSA calcola inoltre quale sarà il requisito di capitale totale richiesto con l'ECR per tutte le compagnie dando un maggior peso alle imprese più grandi.

Lo stesso studio è stato svolto considerando solo le imprese con meno di 10 milioni di sterline di premi.

La tabella 4.5 mostra i risultati ottenuti (in percentuale dei premi netti) per un orizzonte temporale di 1 anno e un livello di confidenza del 99 e 99,5%

| <b>Livello di confidenza</b> | <i>Tutte le imprese</i> | <i>Imprese con meno di 10 milioni di sterline di premi</i> |
|------------------------------|-------------------------|--|
| <b>99%</b>                   | 42%                     | 54%  |
| <b>99,5%</b>                 | 49%                     | 62%  |

**Tabella 4.5**

Per un livello di confidenza del 99% abbiamo un ECR pari al 42% dei premi netti destinato a salire al 54% se si considerano le imprese di piccole dimensioni.

Queste percentuali sono molto superiori al requisito del MMS stabilito ad oggi dal Solvency I e dunque gli studi effettuati dalla FSA confermano la necessità di requisiti più elevati almeno per la maggior parte delle compagnie.

L'ICG inoltre essendo un requisito determinato individualmente dovrà essere di prassi maggiore del ECR.

Avremo dunque

$$(4.7) \quad MMS \leq ECR \leq ICG$$

La discesa sotto MMS causerà l'immediato intervento dell'autorità di vigilanza e la richiesta della presentazione di un piano di risanamento, nel caso invece di discesa al di sotto dell'ECR e dell'ICG l'impresa dovrà avvertire l'autorità di vigilanza nel più breve tempo possibile ma ciò non comporterà automaticamente il suo intervento.

Sono inoltre possibili deroghe all'ECR qualora per la natura del business il calcolo risulti inappropriato.

La FSA, nel caso di modifiche all'ECR di una impresa, si riserva la facoltà di renderle pubbliche ma solo dopo una attenta valutazione del caso. Infatti tale informativa potrebbe portare eccessivi segnali al mercato, senza che le motivazioni sottostanti siano capite pienamente, e causare così danni economici rilevanti alla compagnia.

I fattori di rischio utilizzati a pieno regime saranno divisi in più di 70 classi.

L'ICG sarà introdotto per favorire un maggiore controllo dell'impresa sul proprio business, per aumentare le responsabilità del management circa la solidità finanziaria della compagnia, per incentivare un miglioramento del risk management e per aumentare la sicurezza dell'assicurato.

L'ICG dovrebbe essere realizzato tramite l'uso di stress test e l'analisi dei vari scenari possibili. Dovrà essere inoltre costituito su misura per ogni singola impresa e essere sensibile alle sue strategie presenti e future.

La FSA pensa, per favorire l'introduzione di questo requisito innovativo, di concedere per i primi anni l'opportunità alle imprese di grandi dimensioni di avere l'ICG (espresso probabilmente come un percentuale dell'ECR) calcolato direttamente da essa.

L'ICG determinato dall'impresa sarà in linea di massima maggiore dell'ECR, potrà però anche coincidere con esso o anche essere minore, ma in questo ultimo caso la compagnia dovrà fornire una documentazione dettagliata all'autorità di vigilanza.

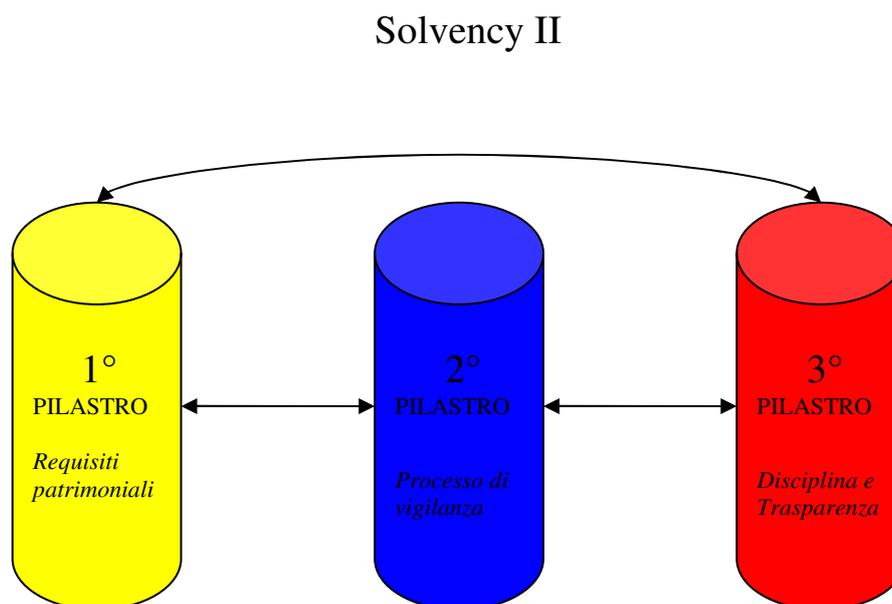
L'ICG non potrà comunque mai scendere al di sotto del MMS.

## 4.3 Il Solvency II verso una struttura a 3 pilastri

Il Solvency II, sull'esempio del sistema bancario, prevedrà una architettura del nuovo sistema di solvibilità a 3 pilastri.

Il primo pilastro è costituito da regole quantitative e principi generali circa gli investimenti, le riserve tecniche, i mezzi patrimoniali propri, il secondo riguarda tutto ciò che concerne il processo di vigilanza e il terzo la disciplina di mercato, la trasparenza, la comparabilità delle informazioni finanziarie delle compagnie, la corretta informazione agli assicurati.

Ognuno di questi tre pilastri risulta fortemente influenzato dagli altri ed è indispensabile affinché il nuovo modello di solvibilità sia efficiente.



**Figura 4.8**

### 4.3.1 IL PRIMO PILASTRO

Il primo pilastro contiene i requisiti ‘quantitativi’ del sistema. Questo pilastro dovrà fornire protezione alla compagnia per tutti quei rischi quantificabili.

Inoltre alcuni rischi sono sì quantitativi ma non misurabili data la disponibilità di poche informazioni.

Tutti quei casi per cui non è possibile stabilire un requisito di capitale dovranno essere monitorati dalle autorità di vigilanza (secondo pilastro).

Nel primo pilastro rientrano:

- Adeguatezza degli accantonamenti tecnici
- Adeguatezza degli investimenti
- *Regole sul capitale proprio della compagnia*

Le riserve tecniche oltre a dover essere adeguate, oggettive e disponibili dovranno essere tali da permettere il confronto fra le compagnie di assicurazione.

Una delle debolezze del sistema attuale, dovuta alle varie pratiche di valutazione utilizzate in Europa con livelli di prudenza differenti, è l'impossibilità di confrontare compagnie tramite le loro riserve sinistri. Una soluzione consisterebbe nell'introduzione di un requisito quantitativo per il livello di prudenza imitando la soluzione adottata in Australia dall'APRA.

Inoltre un altro problema è rappresentato dalle riserve di equalizzazione, dette riserve di perequazione in Italia, che più di ogni altra voce ‘falsa’ il raffronto dei livelli di margine tra le compagnie dell'Unione Europea.

Due sono le soluzioni possibili, la prima, che probabilmente troverà applicazione, consiste nella classificazione delle riserve di equalizzazione come capitale proprio, facendo salvo il diritto delle compagnie di costituire queste riserve fiscalmente esenti.

Una seconda soluzione consiste nel conservare le differenze locali nel calcolo di queste riserve ma di neutralizzarne l'effetto negativo nella valutazione del margine di

solvibilità posseduto. Questo è possibile semplicemente considerando nel margine minimo i fondi propri e le riserve di equalizzazione.

Per quanto riguarda gli investimenti il solvency II considererà nel requisito del margine minimo tutti quei rischi, non presi in considerazione fino ad oggi, a cui sono sottoposti gli asset. Inoltre dovranno essere considerati ,come già affermato dal Müller Working Party, tutti gli attivi, non solo quelli a coperture delle riserve tecniche.

Per quest'ultime la normativa attuale già prevede delle limitazioni per evitare la concentrazione degli investimenti, ma questi vincoli sono però troppo deboli e tali da mettere in evidenza soltanto comportamenti chiaramente imprudenti.

Il progetto Solvibilità II prevederà, con ogni probabilità, 2 livelli obbligatori di capitale: il capitale minimo assoluto e il target capital.

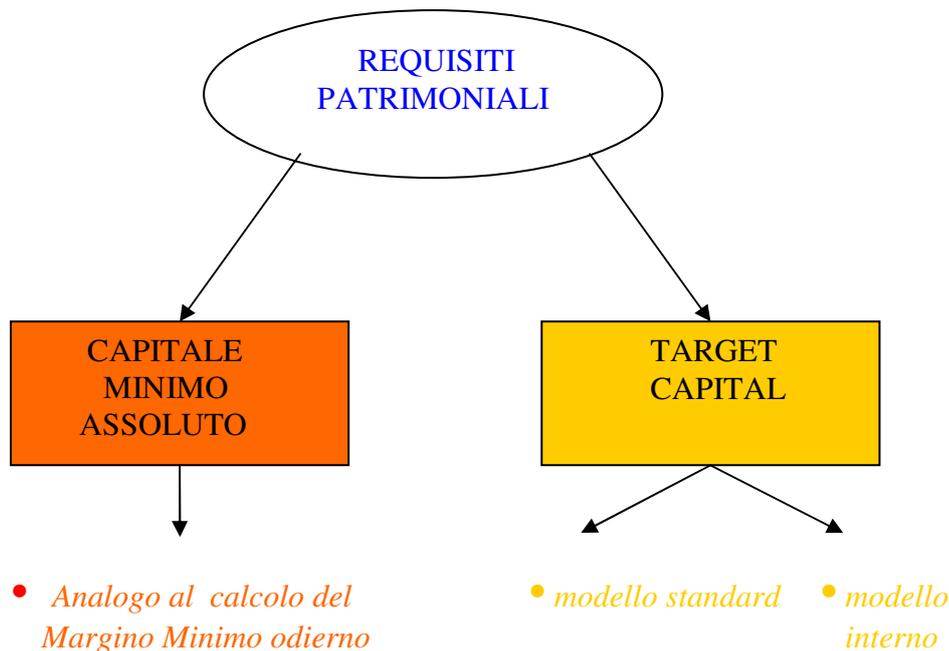
Il capitale minimo assoluto va inteso come una rete di protezione minimale, al di sotto della quale, l'impresa opera con un rischio molto elevato, mentre il target capital dovrà indicare il capitale economico necessario per operare con una prefissata probabilità di fallimento.

Il target capital dovrà essere considerato come il principale indicatore per il controllo delle compagnie e dovrà essere determinato sui rischi effettivamente a carico dell'impresa.

Il capitale minimo assoluto dovrà essere oggettivo e semplice nel calcolo, in modo da permettere all'autorità di vigilanza un intervento rapido.

Il target capital dovrà tener conto delle peculiarità delle varie imprese, per questo motivo non sembra auspicabile determinare il capitale minimo assoluto e il target capital come multipli di una stessa formula matematica, in questo modo infatti si utilizzerebbe un metodo di calcolo troppo complesso per il margine minimo assoluto e\o troppo riduttivo per il target capital.

Ad oggi la soluzione più probabile per il calcolo del capitale minimo assoluto sembra l'utilizzo della formula fino ad oggi utilizzata per il calcolo del margine minimo o comunque di una formula analoga.



**Figura 4.9**

Il Target capital dovrà essere determinato tramite un metodo standard capace di quantificare la maggior parte dei rischi a cui è esposta la compagnia di assicurazione. Sarà necessario determinare una serie di coefficienti europei standard anche se, per tener maggiormente in considerazione le peculiarità dei mercati nazionali, si potrebbe concedere alle autorità di vigilanza dei vari paesi la facoltà di modificarli.

In alternativa al modello standard sarà possibile, e anzi dovrà essere incentivato, l'utilizzo di modelli interni di gestione dei rischi validati dalle autorità di vigilanza.

Il Target capital o capitale auspicabile dovrebbe assicurare che la probabilità di fallimento, in un determinato orizzonte temporale, sia molto bassa e pari ad una percentuale prefissata.

Utilizzando il modello standard si dovrà, sull'esempio del RBC americano, quantificare i rischi più pericolosi a cui l'impresa è esposta.

Il metodo standard, che potrà essere in parte o totalmente sostituito da modelli interni del rischio, dovrà essere di semplice applicazione. Inoltre per stimolare le compagnie a una gestione interna dei rischi la formula standard dovrà fornire un requisito di capitale

più elevato di quello ottenibile con l'utilizzo di modelli interni. Sono state considerate più misure di rischio per la determinazione del Target Capital e oggi l'approccio più probabile sembra l'utilizzo del TailVaR come regola generale e del VaR per i rischi di cui non è possibile stimare la coda della distribuzione.

Per quanto riguarda il controllo della stabilità finanziaria e della solidità patrimoniale della compagnia appare adeguato un orizzonte temporale annuale o al massimo di 2\3 anni per i rischi più complessi. L'utilizzo di modelli interni, come strumento di aiuto al management, nella definizione delle strategie più appropriate, richiede invece un orizzonte temporale di medio periodo (fino a 5 anni).

Il livello di confidenza scelto sarà influenzato anche dalla misura di rischio utilizzata. Difatti, considerando un intervallo di tempo annuale, per quanto riguarda il VaR sembra adeguata una misura di confidenza del 99,5% mentre per il TVaR, data la sua maggiore prudenza, sembra sufficiente un livello di confidenza del 99%.

Il metodo di calcolo standard dovrà all'incirca assomigliare al sistema RBC americano. Si ritiene cioè necessario stabilire un determinato requisito patrimoniale per ogni rischio rilevante a cui è esposta la compagnia inoltre, le indicazioni fornite fino ad oggi dai gruppi di lavoro, sembrano privilegiare una semplice somma dei requisiti non tenendo conto delle eventuali correlazioni.

Le imprese con i modelli di gestione interna del rischio potranno considerare anche le eventuali correlazioni e in questo modo abbassare i propri requisiti di capitale.

Questo costituirà sicuramente un incentivo importante per l'introduzione di IRM (Internal Risk Models) nelle compagnie.

Il sistema di calcolo standard del capitale minimo dovrà tenere conto<sup>5</sup>:

- Rischi di credito
- Rischi di mercato
- Rischi tecnici (underwriting risk)

---

<sup>5</sup> IAA, A Global Framework for insurer solvency assesment (draft January 2004).

Il calcolo di un requisito patrimoniale per il rischio di credito può fare riferimento ai metodi introdotti nel mondo bancario col Basilea II tenendo presente che il settore assicurativo è sicuramente meno esposto a questa tipologia di rischi.

L'ammontare di capitale da accantonare per proteggersi dal rischio di credito dovrà essere calcolato come una percentuale dei crediti della compagnia. Percentuale che dovrà tenere conto della probabilità di restituzione del credito.

Nel sistema bancario, data l'importanza di questo rischio per il settore, le percentuali sono applicate tenendo conto di una serie molto estesa di variabili tra cui il rating dei debitori.

In ambito assicurativo, nel modello standard, una proposta sarebbe quella di introdurre un sistema molto più semplice e simile a quello utilizzato nel RBC americano.

Una proposta potrebbe essere :

| FATTORE DI RISCHIO | CREDITI                              |
|--------------------|--------------------------------------|
| $\alpha_1$         | $C_1 =$ Verso riassicuratori         |
| $\alpha_2$         | $C_2 =$ Affitti, dividendi,interessi |
| $\alpha_3$         | $C_3 =$ Verso dipendenti             |
| $\alpha_4$         | $C_4 =$ Altri crediti                |

**Tabella 4.6**

Il requisito di margine per il rischio credito sarà quindi posto uguale a:

$$(4.8) \quad M_{credito} = \sum_{i=1}^4 C_i * \alpha_i$$

come coefficienti  $\alpha$  si potrebbe prendere spunto dal RBC americano, dal sistema australiano e dalle critiche ad essi rivolte.

Si potrebbe quindi ad esempio porre  $\alpha_1=6\%$ ,  $\alpha_2=1\%$ ,  $\alpha_3=100\%$ ,  $\alpha_4=5\%$

I vari  $\alpha$  dovranno essere stabiliti dalle autorità di vigilanza, mediante la scelta dell'orizzonte temporale e del livello di confidenza e dovranno essere uguali per tutte le compagnie.

Per il calcolo del rischio di investimento secondo una metodologia standard prendiamo ancora come riferimento il RBC americano. Innanzitutto pare adeguata la suddivisione delle attività in varie categorie. Ad esempio una suddivisione potrebbe essere in :

- Bonds
- Equity
- Property
- Altri attivi

Il requisito dovrebbe essere calcolato in base a::

- % di una categoria di attivi rispetto al totale
- volatilità di una categoria di attivi rispetto al rendimento (tramite l'analisi di dati di mercato).
- Concentrazione di Investimenti su un numero ristretto di emittenti

Anche in questo caso saranno accettati modelli di gestione interna del rischio che potranno essere più aderenti alle peculiarità di ogni impresa.

L'underwriting risk dovrà rappresentare almeno i  $\frac{3}{4}$  del requisito patrimoniale totale. Nel calcolo del capitale a copertura di questi rischi bisogna tenere conto di vari aspetti. Data la diversità delle varie linee di business del ramo danni, appare appropriato scomporre il requisito relativo al rischio tecnico totale in un requisito per ogni ramo esercitato (LOB line of business).

Secondo lo IAA per ogni LOB dovranno essere determinati il CoV (coefficient of variation), SF (size factor), CF (confidence factor), l'importo medio del sinistro e il numero medio dei sinistri. Si dovranno poi considerare i vari trattati riassicurativi.

In dettaglio la proposta IAA sarà trattata nel cap.5.1

Concludendo il capitale totale a copertura dei rischi tecnici si dovrà calcolare come:

$$M_{\text{underwriting}} = \text{TVaR}_{99\%} - \begin{matrix} \text{Perdite medie al netto} \\ \text{sul business corrente} \end{matrix} - \begin{matrix} \text{Perdite medie al netto} \\ \text{sulle riserve} \end{matrix} + \text{PML}$$

dove PML è inserito per tenere conto della possibilità di rischi catastrofici.

Infine per quanto riguarda il rischio operativo probabilmente si sceglierà uno dei tre approcci già utilizzati nel sistema bancario (vd. 4.2.1). Quindi si sceglierà o un'unica percentuale o percentuali diverse (nel range del 10-20%) da applicare ai requisiti patrimoniali a copertura degli altri rischi.

### 4.3.2 Il secondo pilastro

Il secondo pilastro è indispensabile in aggiunta al primo per il controllo di tutti quei rischi difficilmente quantificabili.

L'attuale direttiva conferisce, nel caso in cui il margine di solvibilità conosca un rapido decremento, il potere alla vigilanza di richiedere informazioni aggiuntive, di procedere a controlli in loco e di attuare varie misure a salvaguardia degli interessi degli assicurati.

Le disposizioni attuali dovranno però essere migliorate e rafforzate poiché nel nuovo sistema di solvibilità ogni impresa potrà determinare il suo capitale auspicabile (Target Capital) mediante un proprio modello interno.

Il secondo pilastro prenderà molto probabilmente spunto sia dal Basilea II che dal RBC americano.

Si dovranno stabilire una serie di principi che regolamentino il controllo interno, l'organizzazione amministrativa e la gestione dei rischi.

Quest'ultima dovrà essere favorita da una cultura d'impresa adeguata e influenzare le strategie e i processi decisionali.

Sarà necessario determinare principi e strumenti d'intervento comuni, al fine di garantire una certa uguaglianza nelle azioni delle autorità di controllo europee così come auspicato dalla relazione Sharma (conferenza delle autorità di vigilanza europee).

In questo report si sottolinea anche l'importanza di condividere le esperienze e le informazioni possedute da ciascuna autorità.

Il gruppo, partendo dall'analisi di imprese in difficoltà, sottolinea l'esigenza per la vigilanza di poter intervenire in tutte le fasi in cui un problema può manifestarsi dalla più precoce alla più avanzata.

Appare quindi molto probabile l'inserimento di varie soglie d'intervento ispirandosi al sistema americano.

La relazione Sharma sottolinea tra l'altro, la necessità di stabilire dei parametri comuni nella valutazione del governo societario, l'esigenza di sviluppare statistiche comuni e l'importanza del raggiungimento di una armonizzazione dei capitali ammissibili.

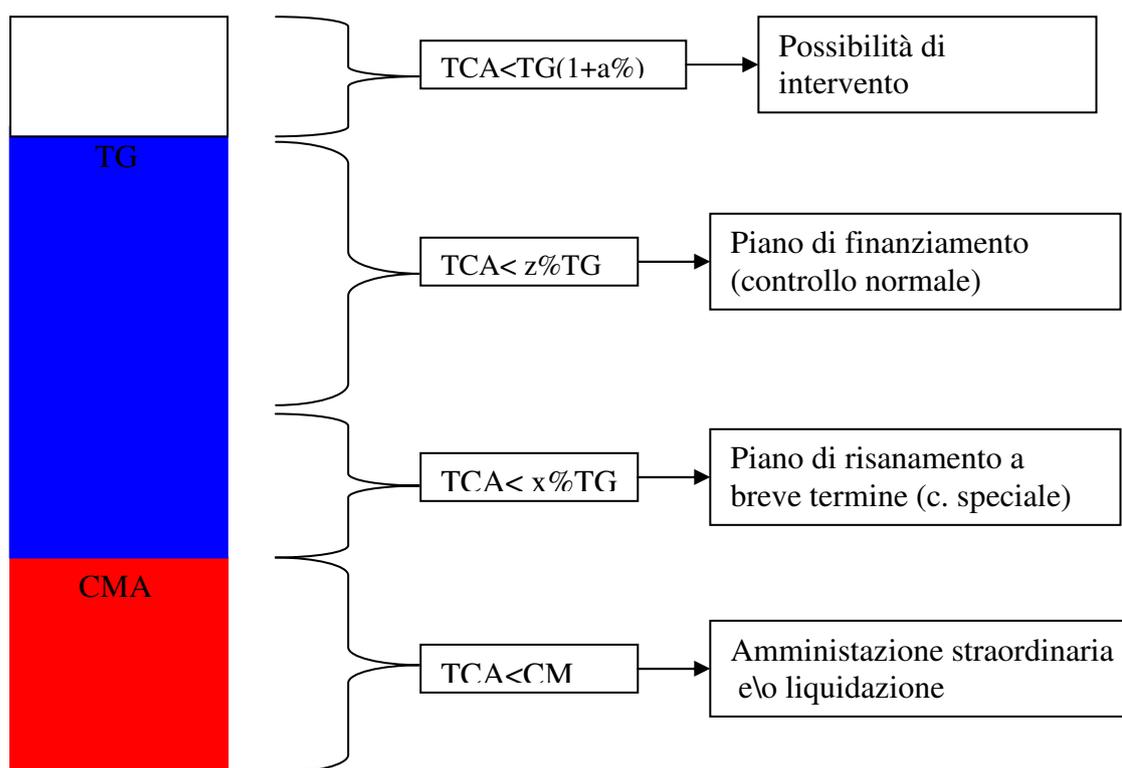
Per quanto riguarda l'introduzione di livelli comuni d'allarme pare corretto stabilire più livelli d'intervento determinati in maniera percentuale rispetto al target capital.

In base alla gravità della situazione la vigilanza potrà o dovrà intervenire con poteri differenti.

Si dovranno prevedere anche soglie, per possibili interventi, al di sopra del 100% del target capital.

Indicato con TG il target capital determinato dall'impresa con CMA il capitale minimo assoluto e con TCA il capitale totale disponibile, una possibile soluzione potrebbe essere:

#### SOGLIE DI INTERVENTO DELL'AUTORITA' DI VIGILANZA



**Figura 4.10**

### 4.3.3 Il terzo pilastro

La diffusione di informazioni costituirà una parte fondamentale del futuro sistema di solvibilità. Le norme sul terzo pilastro sono difficili da prevedere perché dipenderanno direttamente da quanto si stabilirà nel primo e nel secondo pilastro.

Sicuramente saranno di aiuto le esperienze che nel frattempo si matureranno nell'ambito bancario con il Basilea II.

Il problema essenziale del terzo pilastro è la scelta delle informazioni che dovranno essere rese note.

Le informazioni riguardanti una impresa di assicurazione possono dividersi in informazioni di tipo finanziario e informazioni di tipo assicurativo.

Le prime sono dirette specialmente agli analisti e ai grossi investitori e possono interessare anche i concorrenti e gli intermediari, le seconde sono utili agli assicurati e alle autorità di vigilanza.

I problemi visti in 4.2.1 a proposito delle pubblicazioni relative al settore bancario esistono anche nel settore assicurativo e quindi la scelta delle informazioni da rendere pubbliche dovrà essere fatta con attenzione in modo da non penalizzare le compagnie.

## CAPITOLO 5

# IAA: proposte per il calcolo del target capital di una assicurazione danni

### 5.1 Il rischio di sottoscrizione<sup>6</sup>

La costituzione di un requisito di capitale più aderente alle caratteristiche di ciascuna impresa (Target Capital) deve prevedere due possibili approcci: uno standard e uno più avanzato tramite l'utilizzo di modelli interni (IM).

La soluzione ideale sarebbe l'implementazione di un IM, ma dato il costo molto elevato non è sostenibile da tutte le compagnie.

Lo IAA sottolinea come possano essere scelti molti approcci standard di differente complessità.

Il metodo più semplice consiste nel considerare un unico fattore o una sola scala di fattori di rischio per ogni prodotto e per ogni impresa.

Un approccio più complesso richiederebbe l'identificazione delle molteplici componenti di rischio delle imprese e la creazione di un requisito di capitale per ognuna di esse.

I modelli standard più avanzati potrebbero avvicinarsi all'accuratezza dei modelli interni.

A questo scopo si potrebbe prevedere la possibilità per la compagnia di inserire i propri dati in un sistema standard.

---

<sup>6</sup> A global framework for solvency assessment (draft January 2004)

La IAA presenta due possibili approcci.

Il primo consiste nell'individuare la distribuzione di probabilità della riserva di rischio. Scegliendo una probabilità di non fallimento del 99% si dovrà determinare il 99esimo percentile. Dove indicato con  $\mu$  la media, con  $\sigma$  lo scarto quadratico medio delle uscite future e con  $P_{99}$  il 99esimo percentile, si avrà:

$$(5.1) \quad P_{99} = \mu + k * \sigma$$

K è un fattore che varia al variare della distribuzione scelta e del percentile considerato.

Ad esempio nel caso di un percentile del 99% e di una distribuzione gaussiana, k sarà uguale a 2,33.

K aumenta all'aumentare del percentile e per le distribuzioni con code più pesse.

$\mu$  rappresenta le uscite attese e quindi per la sua copertura si utilizzeranno le riserve tecniche mentre  $K*\sigma$  rappresenta il capitale da possedere.

Quanto detto dovrebbe essere poi ripetuto per ogni linea di business della compagnia o LOB (line of Business).

Il requisito minimo di capitale necessario per il ramo j-esimo sarà pari a  $C_j$ :

$$(5.2) \quad C_j = k_j * \sigma_j$$

dove  $k$ ,  $\sigma$  sono entrambi relativi alla j-esima linea di business.

Posto:

$$CoV_j = \frac{\sigma_j}{\mu_j} = v_j$$

allora

$$(5.3) \quad C_j = \mu_j * k_j * v_j$$

dove:

$\mu_j$  rappresenta le uscite attese dalla compagnia per il ramo j-esimo e deve essere da essa calcolato;

$k_j$  è specifico del ramo j-esimo e deve essere fornito dall' autorità di vigilanza;

$v_j$  dipende sia dal tipo di ramo che dalla sua grandezza all'interno della compagnia.

I requisiti di capitale per ogni ramo dovranno poi essere combinati in un requisito totale C.

$$(5.4) \quad C = \sqrt{\sum_j C_j^2 + \sum_{i \neq j} \rho_{i,j} * C_i * C_j}$$

dove:

$\rho_{i,j}$  rappresenta la correlazione tra il ramo i-esimo e il ramo j-esimo. Se la correlazione fosse uguale a 1, il requisito totale C sarebbe semplicemente la somma dei requisiti parziale  $C_j$ .

Se invece tutti i rami fossero a due a due indipendenti, il coefficiente di correlazione sarebbe pari a 0 e quindi il secondo termine all'interno della radice si annullerebbe.

E' quindi necessario stimare la correlazione fra i differenti LOB e questo dovrà essere un compito dell' autorità di vigilanza.

Bisogna sottolineare come per poter valutare queste dipendenze stocastiche il concetto classico di correlazione lineare è insufficiente, per poter indagare adeguatamente le dipendenze delle code delle distribuzioni si dovranno utilizzare le funzioni 'Copulas'.

La 'Copula' è una funzione che associa i percentili di una variabile casuale ai percentili di un'altra variabile casuale. Ad esempio se si pensa che due variabili sono indipendenti probabilmente lo saranno anche i loro percentili.

Se ad alti valori di X sono associati alti valori di Y, le coppie di percentili più attendibili sono quelle con  $p_x$  e  $p_y$  entrambi elevati.

Per simulare le dipendenze mediante una ‘Copula’ bisognerà innanzitutto prendere da essa un paio di percentili ( $p_x, p_y$ ) a caso e poi selezionare il p-esimo percentile di  $x$  e il p-esimo percentile di  $y$ .

Una Copula n-dimensionale è una funzione di distribuzione  $C:[0,1]^n \rightarrow [0,1]$  con una distribuzione marginale uniforme.

La dipendenza tra  $X_1, X_2, \dots, X_n$  può essere descritta da  $C$  se la funzione di distribuzione  $F$  di  $X_1, X_2, \dots, X_n$  è data da

$$(5.5) \quad F(x_1, x_2, \dots, x_n) = C(F_1(x_1), F_2(x_2), \dots, F_n(x_n))$$

dove  $F_j$  è la funzione della distribuzione marginale di  $X_j$ .

Supponiamo che la dipendenza tra  $X_1, X_2, \dots, X_n$  può essere descritta da una copula  $C$ , di conoscere le funzioni di distribuzione marginale  $F_j$  e di avere un algoritmo per simulare vettori casuali indipendenti  $(\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n)$ ,  $k=1, 2, \dots, n$  da  $C$ .

Quindi  $F_1^{-1}(u_1^k) + F_2^{-1}(u_2^k) + \dots + F_n^{-1}(u_n^k)$  sono campioni casuali indipendenti di  $X$  e in questo modo abbiamo creato un modello per  $X$ .

La dipendenza della coda superiore o inferiore di due variabili casuali si definisce rispettivamente:

$$\lambda_{\text{sup}}(X_1, X_2) = \limsup P(X_1 > F_1^{-1}(u) \mid X_2 > F_2^{-1}(u))$$

(5.5)

$$\lambda_{\text{inf}}(X_1, X_2) = \limsup P(X_1 < F_1^{-1}(u) \mid X_2 < F_2^{-1}(u))$$

La dipendenza delle code può quindi essere determinata direttamente dalla Copula per  $X_1$  e  $X_2$ .

Poiché le Copulas descrivono la dipendenza sul livello dei quantili, vale anche la seguente proprietà molto importante nell’ambito assicurativo:

Se  $C$  è una copula per  $X_1, X_2, \dots, X_n$  e  $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n$  non sono funzioni decrescenti allora  $C$  è una copula per  $\varphi_1(X_1), \varphi_2(X_2), \dots, \varphi_n(X_n)$ .

Questa proprietà è utile ad esempio nel caso dell'utilizzo della riassicurazione, infatti la struttura riassicurativa può essere vista come una funzione non decrescente delle perdite.

Quindi una funzione se è una copula per gli oneri al lordo della riassicurazione lo è anche per gli oneri al netto della riassicurazione.

Il secondo approccio, per la determinazione del requisito minimo da possedere, consiste nell'approssimare la distribuzione dell'ammontare di capitale dell'impresa con una specifica distribuzione (ad esempio la distribuzione lognormale) e calcolare il VaR o il TVaR per un livello di confidenza scelto (ad esempio il 99%).

Ogni  $\mu_j$  e  $\sigma_j$  possono essere utilizzati per calcolare la media e lo scarto quadratico medio del capitale della compagnia con la seguente formula:

$$(5.6) \quad \mu = \sum_j \mu_j$$

$$(5.7) \quad \sigma = \sqrt{\sum_j \sigma_j^2 + \sum_{i \neq j} \rho_{i,j} * \sigma_i * \sigma_j}$$

$\mu$  e  $\sigma$  possono essere usati come parametri di una particolare distribuzione (ad esempio la lognormale).

Il requisito totale sarà dunque pari alla misura di rischio utilizzata (VaR o TVaR) diminuita di  $\mu$ .

Lo IAA fornisce un esempio di modello RBC sensibile al volume di premi, alla volatilità di ogni linea di business, ai trattamenti riassicurativi e alle dipendenze eventualmente esistenti fra le varie linee di business.

La formula richiede che ogni compagnia inserisca nel modello le proprie uscite attese divise per ramo di assicurazione. Gli altri parametri saranno invece determinati in modo univoco dalla vigilanza.

Il modello calcolerà i primi due momenti della distribuzione totale delle uscite e poi stimerà il TVaR<sub>99%</sub> assumendo la distribuzione del costo sinistri aggregato come lognormale.

Dal punto di vista tecnico le uscite per la linea di assicurazione  $i$  sono:

$$(5.8) \quad X_i = \sum_{k=1}^{K_i} Z_{ik}$$

Si sceglie un numero casuale  $\chi_i$  da una distribuzione Gamma con media 1 e varianza  $c$ .

Si prende un numero di sinistri casuale  $K_i$  da una distribuzione di Poisson con media  $\chi_i \cdot \lambda_i$

dove  $\lambda_i$  è il numero di sinistri atteso per la linea di assicurazione  $i$ -esima.

Per ogni  $i$  e per ogni  $k=1,2,\dots,K_i$  si sceglie un importo casuale del sinistro,  $Z_{ik}$  da una distribuzione lognormale con media  $\mu_i$  e scarto quadratico medio  $\sigma_i$ .

Si sceglie poi un numero casuale  $p$ , da una distribuzione uniforme (0,1). Per ogni linea  $i$  si sceglie  $\beta_t$  come il  $p$ -esimo percentile di una distribuzione con media  $E[\beta_t]=1$  e  $\text{Var}[\beta_t]=b_i$ .

Questo fornisce una distribuzione dei  $\beta_t$  in cui ogni coefficiente di correlazione  $\rho_{ij}$  è uguale a 1.

Possiamo quindi scrivere che le uscite totali per la compagnia sono:

$$(5.9) \quad X = \sum_i \beta_i X_i$$

dove i primi due momenti di  $X$  sono i seguenti:

$$E[X_i] = \lambda_i \mu_i$$

$$(5.10) \quad \rightarrow \quad E[X] = \sum_i E[X_i]$$

$$Var[K_i] = \lambda_i + c_i \lambda_i^2$$

$$Var[X_i] = \lambda_i \sigma_i^2 + \mu_i^2 (\lambda_i + \lambda_i^2 c_i)$$

$$Var[\beta_i X_i] = Cov[\beta_i X_i, \beta_i X_i] = (i + b_i) Var[X_i] + E[X_i]^2 b_i =$$

$$= (1 + b_i) (\lambda_i \sigma_i^2 + \mu_i^2 (\lambda_i + c_i \lambda_i^2)) + b_i \mu_i^2 \lambda_i^2$$

$$\text{Per } i \neq j \quad Cov[\beta_i X_i, \beta_j X_j] = \lambda_i \mu_i \lambda_j \mu_j \rho_{ij} \sqrt{b_i b_j}$$

$$(5.11) \quad \rightarrow \quad Var[X] = \sum_i \sum_j Cov[\beta_i X_i; \beta_j X_j]$$

Con la media e la varianza delle distribuzione dei sinistri totali della compagnia possiamo quantificare il  $TVaR_\alpha$  seguendo la procedura proposta da Klugman Panzer e Willmot<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Loss Model: From data to Decisions, annex 1; Wiley 1998

Per prima cosa dovremo calcolare i parametri di una distribuzione lognormale avente la stessa media e la stessa varianza della distribuzione dei sinistri totali della compagnia considerata.

Troveremo poi il  $VaR_\alpha(X)$  e  $E[X \wedge VaR_\alpha(X)]$  per la distribuzione lognormale.

Quindi:

$$(5.12) \quad TVaR_\alpha(X) = VaR_\alpha(x) + \frac{E[X] - E[X \wedge VaR_\alpha(X)]}{1 - \alpha}$$

Supponiamo di avere  $n$  polizze tutte identiche e indipendenti e con la stessa distribuzione di sinistri  $X_i$ .

Sia :

$$(5.13) \quad X = \sum_i X_i$$

quindi la varianza del loss ratio :

$$(5.14) \quad Var\left[\frac{X}{E[X]}\right] = \frac{Var[X_i]}{nE[X_i]}$$

se applichiamo la stessa idea al modello precedente avremo per ogni linea di business:

$$(5.15) \quad Var\left[\frac{\beta_i X_i}{E[\beta_i X_i]}\right] = (1 + b_i) \left( \frac{\mu_i^2 + \sigma_i^2}{\lambda_i} + c_i \right) + b_i$$

Quindi all'aumentare di  $\lambda$ , ovvero all'aumentare del numero atteso di sinistri, la varianza del loss ratio diminuisce ma non potrà mai scendere al di sotto di:

$$(5.16) \quad \lim_{\lambda \rightarrow +\infty} \text{Var} \left[ \frac{\beta_i X_i}{E[\beta_i X_i]} \right] = b_i + c_i + b_i c_i$$

$b_i$  dipende dalla correlazione tra linee di business diverse mentre  $c_i$  dalla correlazione delle polizze di una stessa linea di business.

$b_i$  sarà quindi influenzato da quegli eventi che incidono sul loss ratio di tutti i rami. L'obiettivo è quindi quello di stabilire dei  $b_i$  e  $c_i$  per ogni linea che possano essere utilizzati da tutte le imprese.

L'analisi dei loss ratio riscontrati nelle varie linee di business potrebbe permetterci di stimare lo scarto quadratico medio e ricavare dei possibili  $b_i$  e  $c_i$ <sup>8</sup>.

Poniamo ad esempio che lo scarto quadratico medio del loss ratio di una linea di business non sia mai inferiore al 30% significa che  $b_i + c_i + b_i c_i = 0,3^2 = 0,09$ .

Supponiamo di stimare lo scarto quadratico medio degli effetti dell'inflazione pari al 6% e quindi di porre  $b_i = 0,06^2 = 0,0036$ .

Ne segue che :  $0,09 = 0,0036 + c_i + 0,0036 c_i$

Da cui  $c_i = 0,0861$ .

Quindi per utilizzare il modello descritto precedentemente dovremmo possedere:

- *La media e il  $CV_i$*  della distribuzione lognormale dell'importo del singolo sinistro per ogni ramo (proprio di ogni impresa).
- *I parametri  $b_i$  e  $c_i$*  per ogni ramo forniti dall'autorità di vigilanza e uguali per tutte le imprese

Sarà quindi possibile calcolare la media e lo scarto quadratico medio della distribuzione lognormale dell'importo del sinistro dopo l'applicazione della riassicurazione.

Potremo poi stimare il numero di sinistri attesi  $\lambda_i$  per ogni ramo semplicemente dividendo il totale dei sinistri attesi per un ramo con l'intensità di sinistro attesa  $\mu_i$ .

---

<sup>8</sup> The aggregation and Correlation of insurance Exposure , Mayers, Klinker, Lalonde.

Abbiamo quindi le informazioni necessarie per calcolare media e varianza della distribuzione lognormale aggregata dei sinistri di una compagnia considerando anche l'eventuale uso di riassicurazioni.

Grazie alle formule viste precedentemente possiamo calcolare il  $TVaR_\alpha$  con  $\alpha$  pari ad esempio al 99% per ogni impresa.

Secondo questo modello standard il risk based capital che le imprese dovranno possedere sarà pari a:

$$\text{Requisito} = TVaR_{99\%} - \text{Perdite medie al netto} - \text{Perdite medie al netto} + \text{PML}$$

sul business corrente      sulle riserve

Dove PML dovrà essere un capitale aggiuntivo da accantonarsi nel caso si verificano catastrofi.

Ovviamente sono possibili altre soluzioni nel caso si utilizzino modelli interni.

Si potranno utilizzare delle ipotesi più complesse (ad esempio non  $\rho_{ij} = 1$  per ogni  $i$  e  $j$ ), la distribuzione dei sinistri aggregata potrà essere calcolata tramite simulazioni e il fattore PML potrà essere incorporato all'interno del modello.

## 5.2 Il rischio di credito

Il rischio di credito dovrà essere valutato tenendo in considerazione le misure adottate con il Basilea II nel settore bancario.

Lo IAA suddivide il rischio di credito in due tipologie A e B.

Il rischio di credito di tipo A è connesso alle attività attuali dell'impresa e alla capacità della compagnia di amministrarle.

Il rischio di credito di tipo B è al di fuori del diretto controllo della compagnia e strettamente connesso ai prodotti assicurativi di lunga durata (ramo vita) .

Gli aspetti chiave del rischio di credito sono<sup>9</sup>:

- *Qualità*

La qualità del credito è legata alla probabilità che la controparte rispetti gli impegni contrattuali. Uno dei metodi più comuni usati nella sua quantificazione è il rating associato all'emittente.

Un credito può considerarsi di buona qualità quando mantiene il suo valore nonostante cicli economici sfavorevoli e quando il suo emittente garantisce una sufficiente liquidità.

La qualità ha un prezzo difatti solitamente ad una altro rating corrisponde un più basso rendimento dell'investimento.

- *Scadenza*

I vari crediti possono essere suddivisi in base alla scadenza in:

- Crediti con scadenza e ammontare certo

---

<sup>9</sup> Report of the CIA subcommittee on credit risk October 2003

- Crediti con scadenza incerta ma ammontare certo
- Crediti con scadenza certa e ammontare incerto
- Crediti con scadenza e ammontare incerto

Il rischio di credito aumenterà all'aumentare della durata del credito.

- *Concentrazione in una industria*

L'impresa che concentrerà le sue attività in un solo settore economico ha un rischio di credito più elevato poiché è probabile che un trend negativo colpisca più pesantemente le imprese di uno stesso settore.

- *Concentrazione geografica*

Per gli stessi motivi, l'impresa che concentra i suoi crediti in una stessa regione geografica ha un rischio più elevato, rischio che diminuisce nel caso in cui gli investimenti siano diversificati in varie aree.

- *Grandezza delle perdite attese*

Le perdite possono essere dovute:

- al non incasso o all'incasso ritardato del credito
- al mancato pagamento di parte o di tutti gli interessi

Analizziamo brevemente alcuni modelli utilizzabili per la stima del rischio di credito.

➤ **Modelli di Default**

In questi modelli i valori attuali dei crediti sono ricavati utilizzando la curva dai tassi risk-free e sono valutati tenendo in considerazione la probabilità di default.

Assumiamo ad esempio che sono attesi 100\$ fra un anno da una certa emittente e che la sua probabilità di fallimento è conosciuta e pari a  $p$ . Inoltre la probabilità di recupero in caso di default sia pari a  $R$ , il valore del cash flow sarà :

$$(5.17) \quad \frac{100(1-p)}{1+i} + \frac{100pR}{1+i}$$

dove il primo addendo indica il caso in cui l'impresa non sarà in default, il secondo il caso in cui l'impresa lo sarà.

Le stime del fattore  $R$  sono spesso molto difficili. Per questo si è soliti considerarlo costante e, in base alle esperienze passate, pari a circa il 40/50%.

I valori di  $p$  possono essere stabiliti in base ai rating attribuiti all'emittente dalle varie società ad esso preposte.

➤ **Modelli di Credit Migration**

Questi modelli si basano sul fatto che un peggioramento nel rating delle emittenti porta anche ad una diminuzione del valore dei crediti.

Per introdurre questa novità, rispetto ai metodi di default, viene utilizzata la cosiddetta matrice di transizione.

In essa ogni cella contiene la probabilità di passaggio, in un dato intervallo di tempo, da un rating ad un altro.

Vediamo come esempio la seguente matrice di transizione con orizzonte temporale 1 anno e con  $D$ =default

| Annual | AAA    | AA     | A      | BBB    | BB     | B      | CCC    | D      | TOT     |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| AAA    | 88,70% | 9,30%  | 1,00%  | 0,00%  | 1,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% |
| AA     | 1,10%  | 88,80% | 9,60%  | 0,30%  | 0,10%  | 0,10%  | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% |
| A      | 0,10%  | 2,90%  | 90,20% | 5,90%  | 0,70%  | 0,20%  | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% |
| BBB    | 0,10%  | 0,30%  | 7,10%  | 85,10% | 6,10%  | 1,00%  | 0,10%  | 0,20%  | 100,00% |
| BB     | 0,00%  | 0,10%  | 0,60%  | 5,70%  | 83,50% | 8,10%  | 0,50%  | 1,50%  | 100,00% |
| B      | 0,00%  | 0,00%  | 0,20%  | 0,70%  | 6,60%  | 82,60% | 2,80%  | 7,10%  | 100,00% |
| CCC    | 0,00%  | 0,00%  | 0,70%  | 1,10%  | 3,10%  | 6,10%  | 62,80% | 26,20% | 100,00% |

**Tabella 5.1**

Una volta costruita la tabella di transizione, si può ottenere il valore attuale dei cash flow futuri considerando il tasso di interesse, la probabilità di fallimento e la percentuale di recupero per il rating associato.

➤ **Modelli di Asset**

Questi modelli sono stati sviluppati nel 1970 da Merton. Il concetto di fondo è che una qualsiasi impresa fallisce se il valore delle attività scende al di sotto del valore delle passività.

Ad esempio posto che una impresa al tempo  $t$  ha debiti pari a  $D$  e attività pari ad  $A$  se  $D < A$  l'impresa può pagare i suoi debiti in caso contrario fallisce.

Il vero valore dei debiti è quindi pari a:

$$(5.18) \quad \text{Min}(D, A) = D - \text{Max}(0, D - A)$$

Il creditore può quindi aspettarsi di ricevere l'ammontare promesso  $D$  meno una opzione put sugli asset della compagnia con strike price pari a  $D$ .

Grazie agli studi di Black & Scholes possiamo facilmente calcolare questo valore se conosciamo la volatilità del prezzo delle attività.

Gli inconvenienti sono:

- Problemi nella misurazione della volatilità degli assets
- Ipotesi molto restrittiva: tutti i debiti sono dovuti al tempo t.

Vediamo ora l'approccio non standard proposto dallo IAA per la quantificazione del rischio di credito di tipologia A.

In questo modello un bond è caratterizzato dalla durata T e dalla probabilità annua di fallimento dell'emittente  $p_1$ .

Per il rating BB ad esempio la probabilità annua di fallimento è l'1,5% (vedi tabella 5.1).

Se trascuriamo gli eventuali pagamenti durante la vita del bond e consideriamo solo quello principale che avviene al tempo oggi + T, allora vale:

$$(5.19) \quad \text{ValoreAsset} \approx (1 - p_T) * \text{Pag. finale}$$

dove  $p_T$  è la probabilità di fallimento per l'intero periodo T. La varianza del cambiamento di valore dovuto al rischio di credito può essere calcolata come:

$$(5.20) \quad \sigma_{\text{Credito}}^2 (T) = p_t * \text{ValoreAsset}^2$$

La funzione di distribuzione è binomiale.

Si ipotizza, in maniera conservativa, che in caso di fallimento il valore dell'asset è zero, quindi non si considerano eventuali recuperi.

L'orizzonte temporale è un anno e quindi :

$$\sigma_{\text{credito}}^2 = \sigma_{\text{credito}}^2 (\text{1anno})$$

Un modello che considera solo i fallimenti sottostima la varianza, dato che  $\sigma_{\text{credito}}^2$  è influenzato anche dagli eventuali cambiamenti del rating dell'emittente.

Si pongano quindi le seguenti due ipotesi:

1. Esiste una scala di rating su cui le fluttuazioni possono essere ben approssimate con un moto Browniano.
2. C'è un valore minimo di questa scala che corrisponde al fallimento e fa da stato di assorbimento del moto Browniano.

Da queste due ipotesi si sviluppa il resto del modello. La probabilità teorica di raggiungere lo stato di assorbimento entro un intervallo di tempo T è:

$$(5.20) \quad p_r = 1 - \Phi\left(\frac{K}{\sqrt{T}}\right)$$

Dove :

$$\Phi(.) = 2N(.) - 1$$

con  $N(.)$  è indicata la distribuzione normale standard aggregata con varianza unitaria e  $K$  è una costante che dipende dal rating iniziale.

Possiamo quindi scrivere la probabilità di fallimento per intervalli di tempo differenti pari a:

$$(5.21) \quad p_r = 1 - \Phi\left[\sqrt{\frac{\text{1anno}}{T}} \Phi^{-1}(1 - p_1)\right]$$

Dove  $\Phi^{-1}$  è la funzione inversa di  $\Phi$ , con  $\Phi^{-1}[\Phi(p)] = p$

Data una probabilità di rovina annuale  $p_1$ , la 5.21 permette di calcolare la probabilità di rovina per il tempo  $t$  ( $p_t$ ) includendo anche gli effetti del cambiamento di rating.

Lo stesso modello fornisce una formula approssimata della varianza annuale dei ricavi dovuta al rischio di credito:

$$(5.22) \quad \sigma_{credito}^2 \approx \frac{1anno}{T} p_T = \frac{1anno}{T} \left\{ 1 - \Phi \left[ \sqrt{\frac{1anno}{T}} \Phi^{-1}(1 - p_1) \right] \right\}$$

o come approssimazione numerica :

$$\sigma_{credito}^2 \approx \frac{1anno}{T} e^{\frac{1}{b} \left\{ c^2 - \left[ \sqrt{\frac{1anno}{T}} (\sqrt{c^2 - b \log p_1 - c}) + c \right]^2 \right\}}$$

con  $b = 2,37$  e  $c = 0,85$

Queste formule quantificano il rischio di credito di un bond in funzione del tempo che manca al pagamento,  $T$ , e della probabilità annuale ad oggi di fallimento dell'emittente.

Un esempio può essere quello di considerare due bond con rating BBB a cui è associata una probabilità di fallimento annuale pari al 0,2%, uno con durata 1 anno e l'altro con durata 5anni. Il rischio di credito nel primo caso sarà pari a :

$$\sigma_{credito} \approx \sqrt{0,002} * ValoreAsset \approx 4,5\% * ValoreAsset$$

nel secondo caso

$$\sigma_{credito} \approx 18,3\% * ValoreAsset$$

Questa maggiorazione riflette il rischio addizionale di possibili cambiamenti di rating negli ultimi 4 anni sui 5 totali.

Altro aspetto di cui si deve tenere conto è la concentrazione di crediti verso un certa emittente, una stessa categoria di emittenti, una stessa zona geografica.

Il rischio massimo per una totale dipendenza è:

$$(5.23) \quad \sigma_{credito,max}^2 = \left( \sum_i \sigma_{credito,i} \right)^2$$

In caso di nessuna dipendenza avremo:

$$\sigma_{credito}^2 = \sum_i \sigma_{credito,i}^2$$

Se assumiamo prudentemente che la migliore diversificazione possa essere approssimata da un coefficiente di correlazione di 0,5 , il risultante rischio di credito di un portafoglio obbligazionario è pari a

$$\sigma_{credito}^2 = \frac{\alpha}{2} \sum_i \sigma_{credito,i}^2 + \left( \frac{1}{2} - \frac{\alpha}{2} \right) \left( \sum_i \sigma_{credito,i} \right)^2$$

dove  $\alpha$  è lo stimato grado di diversificazione. Se tutti i Bonds saranno emessi dalla stessa impresa  $\alpha=0$  mentre nel caso di un portafoglio ottimamente diversificato  $\alpha=1$ .

## 5.3 Il rischio di mercato

Il rischio di mercato è connesso alla volatilità del valore di mercato delle attività e delle passività.

E' quindi indispensabile una loro corretta valutazione. Il valore degli attivi può essere generalmente dedotto dai listini di mercato mentre i passivi possono essere stimati attraverso l'utilizzo di tecniche di fair value.

Solitamente le imprese vita cercano di comprare sul mercato attivi da 'accoppiare' con i passivi. Nel ramo danni invece si tende a considerare separatamente i risultati tecnici da quelli finanziari.

Come nel rischio di credito la IAA suddivide il rischio di mercato in tipologia A e tipologia B.

Il rischio di mercato di tipo A si focalizza sul valore di mercato dei passivi, degli attivi e sulla capacità della compagnia di gestire la loro volatilità.

Il rischio di mercato di tipo B è tipico dei contratti di lunga durata e quindi riguarda essenzialmente le assicurazioni vita. Questo rischio deve essere valutato su un orizzonte temporale maggiore (non 1 anno come il rischio di mercato di tipo A) e deve tenere in considerazione i problemi di reinvestimento e l'esistenza di garanzie e d'opzioni.

Per potere stabilire un requisito di capitale per il rischio di mercato di tipo A è necessario considerare:

- La proiezione dei futuri flussi di denaro
- L'orizzonte temporale
- Il livello di confidenza
- Lo scenario economico
- Una serie di possibili scenari di crisi

Gli approcci di tipo standard sono molteplici e con difficoltà differenti ma dovranno essere tutti prudenziali per incentivare le imprese all'utilizzo di modelli interni.

Un metodo usato nel settore bancario detto ‘maturity method’ consiste nel raggruppare tutti i futuri flussi di denaro in ‘buckets’. La somma dei flussi di denaro in uno stesso ‘buckets’ sarà poi moltiplicata per un fattore per ottenere il requisito patrimoniale. I fattori vanno determinati sulla base dell’orizzonte temporale, del livello di confidenza e dello scenario economico.

Un’altra possibilità ancora più semplice consiste nel moltiplicare il valore degli attivi e dei passivi per una tavola di numeri che dovrebbe riflettere la presenza del rischio di mercato.

Lo IAS ritiene che i modelli interni dovranno includere analisi sul rischio di mercato a livello specifico (per ogni attività e passività detenuta) e a livello generale.

Il rischio di mercato dovrebbe essere determinato usando modelli stocastici tramite la simulazione di vari scenari economici. L’orizzonte di tempo dovrà essere annuale e il livello di confidenza del 99%. Si potrebbe poi prevedere un livello di confidenza più basso pari al 75% affinché gli attivi coprano le passività per un orizzonte temporale di due anni.

# CAPITOLO 6

## Un possibile modello per la stima dell'underwriting risk

In questo capitolo si propone un possibile modello che possa fornire indicazioni circa i requisiti di capitale che un'impresa mono ramo dovrà possedere per poter far fronte al rischio di underwriting.

Seguiranno delle analisi di come e quanto il margine richiesto dalla compagnia vari al variare delle sue caratteristiche e dell'utilizzo o meno dei trattati riassicurativi.

### 6.1 L'approccio collettivo per la distribuzione del costo sinistri aggregato.

Ipotizzato che tutti i sinistri siano reciprocamente indipendenti, che il costo sinistri di ogni singolo sinistro sia identicamente distribuito e che la variabile numero di sinistri e la variabile costo di ogni singolo sinistro siano indipendenti vale che la variabile costo sinistri aggregato  $X$  sia:

$$(6.1) \quad \tilde{X} = \sum_{i=1}^{\tilde{K}} \tilde{Z}_i$$

Dove  $\tilde{K}$  rappresenta la variabile numero di sinistri e  $\tilde{Z}_i$  le k variabili costo sinistri.

La variabile numero di sinistri  $\tilde{K}$  si distribuisce come una poisson pura se sono soddisfatte le seguenti tre condizioni:

1. Indipendenza degli incrementi: i numeri dei sinistri che si verificano in due intervalli di tempo disgiunti sono indipendenti
2. Esclusione dei sinistri multipli: ciascun evento sfavorevole non può dare origine a più di un sinistro. Nel caso ad esempio dei tamponamenti a catena si può ovviare considerandoli un solo sinistro che ha come risarcimento la somma di tutti i danni.
3. Esclusione di punti temporali speciali: La probabilità che si verifichi un sinistro in un preciso istante temporale è zero.

Nel nostro modello consideriamo più adeguato utilizzare una poisson mistura rispetto a una poisson semplice per potere tenere conto dei fattori esterni di disturbo come ad esempio le condizioni meteorologiche, epidemiche, stagionali.

Saranno possibili alterazioni dovute a oscillazioni di breve periodo, ad oscillazioni di lungo periodo o a trend.

I trend porteranno a una graduale modifica strutturale del parametro  $n$  mentre le oscillazioni di breve periodo e quelle di lungo periodo non causeranno una modifica strutturale di  $n$ .

Le oscillazioni di breve periodo si distinguono da quelle di lungo periodo perché non è presente autocorrelazione.

Si considerino le oscillazioni di breve periodo ma non i trends inserendo una variabile aleatoria gamma di media 1 in modo da interpretare le variazioni nell'intensità di sinistro come oscillazioni aleatorie del parametro  $n$  della poisson (escludendo cambiamenti sistematici del parametro).

Si ponga  $\tilde{q} \sim \text{Ga}(h,h)$  quindi con media 1, varianza  $1/h$  e indice di asimmetria  $2/\sqrt{h}$

A questo punto una volta ottenuto un numero random per ogni simulazione dalla variabile casuale gamma sopraelencata, la nostra variabile numero di sinistri si distribuirà come una Poisson

$$(6.2) \quad \tilde{K} \sim Po(nq)$$

$$(6.3) \quad p_k = pr(K = k) = \exp^{-nq} \frac{(nq)^k}{k!}$$

Dove n è il numero di sinistri attesi dalla compagnia.

Per quanto riguarda le distribuzioni dei singoli danni  $\tilde{Z}_i$  le considero lognormali.

Dove posto m come il valore atteso del singolo sinistro e Cz come il coefficiente di variazione ( $\sigma_z/m$ ):

$$(6.4) \quad \mu = \log(m) - \frac{1}{2} \sigma^2 \quad (6.5) \quad \sigma = \sqrt{\log(1 + c_z^2)}$$

$$(6.6) \quad \tilde{Z}_i \sim LogN(\mu, \sigma)$$

$$(6.7) \quad f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{[\log(x) - \mu]^2}{2\sigma^2}\right\}, \quad x > 0$$

## 6.2 La risk reserve e il solvency ratio

La risk reserve utilizzata nel modello si rifà alla teoria del rischio classica per cui per un' impresa che non fa uso di riassicurazioni vale:

$$(6.8) \quad \tilde{U}_t = (1 + j)\tilde{U}_{t-1} + (B_t - \tilde{X}_t - E_t)(1 + j)^{1/2}$$

Dove  $\tilde{U}_{t-1}$  è la risk reserve dell'anno t-1, j sono i rendimenti finanziari costanti e senza rischio,  $B_t$  sono i premi di tariffa dell'anno t,  $\tilde{X}_t$  è il costo sinistri dell'anno t,  $E_t$  sono le spese generali e di acquisizione dell'anno t.

Dalla formula notiamo come per semplificare si è ipotizzato una distribuzione uniforme nell'anno di premi, sinistri e spese.

In questo modello non sono considerati i rendimenti della riserva sinistri, gli eventuali dividendi pagati agli azionisti e la tassazione.

Indicata con  $\lambda$  la percentuale dei caricamenti di sicurezza considerata costante al variare di t, con  $P_t$  i premi puri nell'anno t e con c i caricamenti per spese espressi come percentuale (anch'essa costante al variare di t) del premio di tariffa, vale:

$$(6.9) \quad B_t = P_t + \lambda P_t + cB_t$$

$$(6.10) \quad B_t = \frac{P_t(1 + \lambda)}{1 - c}$$

Si consideri inoltre un tasso di crescita del volume d'affari g costante e un tasso di inflazione dei sinistri i anch'esso costante nel tempo.

Varrà quindi:

$$(6.11) \quad B_t = B_{t-1} \cdot (1+i)(1+g)$$

Se si pongono i caricamenti per spese esattamente uguali alle spese realmente sostenute:

$$(6.12) \quad \tilde{U}_t = (1+j)\tilde{U}_{t-1} + [(1+\lambda)P_t - \tilde{X}_t](1+j)^{1/2}$$

Posso esprimere la risk reserve dell'anno t anche come:

$$(6.13) \quad \tilde{U}_t = (1+j)^t U_0 + \sum_{h=1}^t [(1+\lambda)P_h - \tilde{X}_h](1+j)^{1/2+(t-h)}$$

Nel nostro modello abbiamo utilizzato il solvency ratio e non la risk reserve per la sua maggiore praticità. Infatti ragionare sulla risk reserve in termini di percentuali dei premi di tariffa è sicuramente più agevole e permette confronti anche tra imprese di differenti dimensioni.

Il solvency ratio dell'anno t è semplicemente il rapporto tra la risk reserve e i premi di tariffa.

Introdotti dei fattori sintetici:

$$(6.14) \quad r = \frac{1+j}{(1+i)(1+g)}$$

$$(6.15) \quad p = \frac{1-c}{1+\lambda} (1+j)^{1/2}$$

Il solvency ratio può scriversi in riferimento alla 6.12

$$(6.16) \quad \tilde{u}_t = r u_{t-1} + p \left[ (1+\lambda) - \frac{\tilde{X}_t}{P_t} \right]$$

o in riferimento alla 6.13

$$(6.17) \quad \tilde{u}_t = r^t u_0 + p \left[ (1 + \lambda) \sum_{h=0}^{t-1} r^h - \sum_{h=1}^t \frac{\tilde{X}_h}{P_h} r^{t-h} \right]$$

dove la media teorica e la varianza sono<sup>10</sup>:

$$(6.18) \quad E(\tilde{u}_t) = \begin{cases} u_0 + \lambda p t & \text{se } r = 1 \\ r^t u_0 + \lambda p \frac{1-r^t}{1-r} & \text{se } r \neq 1 \end{cases}$$

$$(6.19) \quad \sigma^2(\tilde{u}_t) = p^2 \sum_{k=1}^t \left( \frac{1+c_z^2}{n_0(1+g)^k} + \sigma_q^2 \right) r^{2(t-k)}$$

---

<sup>10</sup> Vedi Savelli: Solvency and Traditional Reinsurance for Non-Life Insurance

## 6.3 VaR e TVaR

La stima della rischiosità della compagnia è effettuata tramite il calcolo del VaR e del TVaR considerando un intervallo di confidenza del 99% e un orizzonte temporale di 1/2/3 anni.

Le varie proposte dei gruppi di studio costituiti per il progetto Solvibilità II privilegiano un intervallo di studio annuale.

Il VaR rappresenta la perdita massima dato un certo intervallo di tempo all'interno di un determinato livello di confidenza il TVaR invece rappresenta la media delle perdite superiori al VaR.

Posto la risk reserve iniziale pari a 0 e un intervallo di confidenza pari al 99% si avrà:

$$(6.20) \quad VaR(0, t)_{99} = -U_{99}(t)$$

Dove  $U_{99}$  è il 99-esimo percentile dell'ammontare della risk reserve  $U(t)$ .

Nel nostro modello di simulazione, chiamato  $u_{99}$  il 99-esimo percentile della solvency ratio  $u(t)$ , la misura di rischio può essere scritta in funzione dei premi iniziali  $B_0$  <sup>11</sup>

$$(6.21) \quad rbc_{99}^{VAR}(0, t) = \frac{-U_{99}(t) \cdot (1 + j)^{-t}}{B_0} = -u_{99}(t) \cdot r^{-t}$$

Per quanto riguarda il TVaR posto

$$(6.22) \quad u_{99}^{TVaR}(t) = \frac{U_{99}^{TVaR}(t)}{B_t}$$

---

<sup>11</sup> Vedi Savelli, Rytgaard 'Risk Based Capital Requirement for Property and Liability Insurers according to different Reinsurance Strategies and the Effect on Profitability'

$$(6.23) \quad rbc_{99}^{TVaR}(0, t) = -u_{99}^{TVaR}(t) \cdot r^{-t}$$

Possiamo quindi iniziare con vedere le simulazioni della media di  $u(t)$ ,  $rbc_{99}^{VAR}(0, t)$  e  $rbc_{99}^{TVaR}(0, t)$  per un piccolo assicuratore monoramo con le seguenti caratteristiche<sup>12</sup>:

|  |              |       |
|--|--------------|-------|
| Numero di simulazioni                      | N            | 50000 |
| Anno                                       | t            | 3     |
| Solvency ratio iniziale                    | $u_o$        | 0     |
| Numero atteso di sinistri iniziale         | $n_o$        | 1000  |
| Varianza variabile di struttura            | $\sigma_q^2$ | 0.02* |
| Costo atteso iniziale del singolo sinistro | $m_o$        | 6300  |
| Coefficiente di variabilità di Z           | $c_z$        | 7*    |
| Caricamento di sicurezza                   | $\lambda$    | 0.05  |
| Caricamento per spese                      | c            | 0.25  |
| Tasso di crescita                          | g            | 0.05  |
| Tasso di inflazione dei sinistri           | i            | 0.04  |
| Tasso di interesse degli investimenti      | j            | 0.03  |

**Tabella 6.1**

| t                 | 1      | 2       | 3       |
|-------------------|--------|---------|---------|
| <b>E[u(t)]</b>    | 3,54%  | 6,96%   | 10,04%  |
| <b>RBCVaR(t)</b>  | 54,67% | 74,08%  | 91,11%  |
| <b>RBCTVaR(t)</b> | 88,19% | 120,09% | 147,74% |

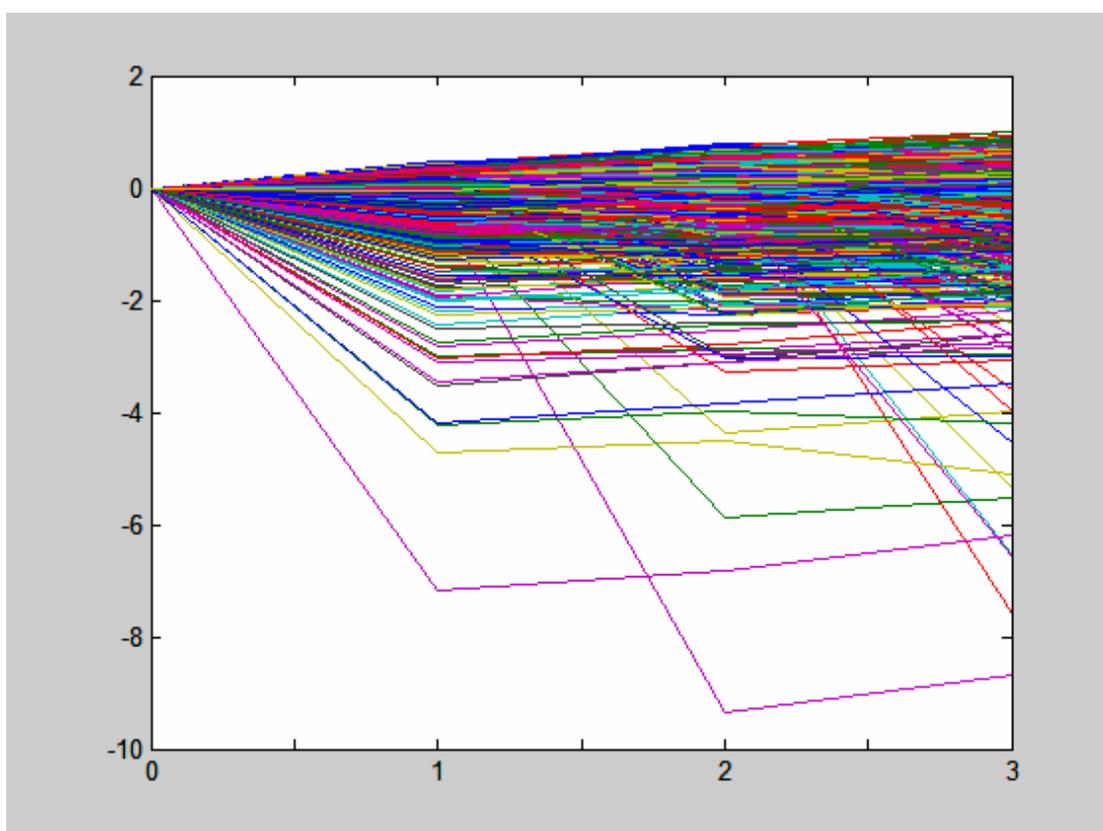
**Tabella 6.2**

<sup>12</sup> \* Parametri di una impresa RCA utilizzati in 'A Global Framework for Insurer Solvency Assessment' IAA (2004)

Nella Tabella 6.2 notiamo come i valori di RBC considerando sia il VaR che il TVaR siano piuttosto elevati ciò è da attribuirsi anche alle dimensioni molto piccole dell'impresa di assicurazione.

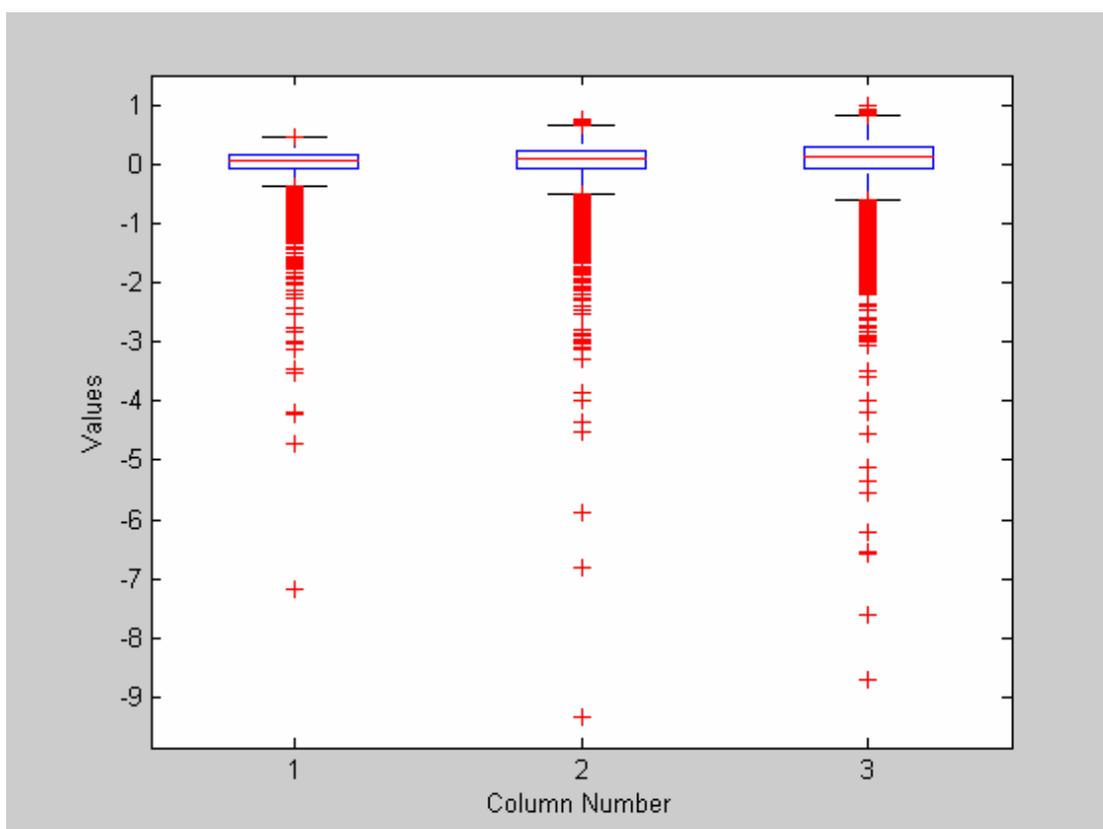
Il  $rbc_{99}^{VaR}(0,1)$  è pari al 54,67% dei premi di tariffa dell'anno 0 ( $B_0$ ) mentre il  $rbc_{99}^{TVaR}(0,1)$  supera abbondantemente l'80% (88,19%). Queste percentuali sono nettamente superiori a quelle stabilite dal Solvency I.

Nella figura 6.1 vediamo il comportamento del solvency ratio per le 50000 simulazioni, si può notare come per alcuni percorsi particolarmente sfavorevoli  $u(t)$  scenda al di sotto del 150% e che all'aumentare di  $t$  la regione di confidenza si allarga.



**Figura 6.1 risultato di 50000 simulazioni di  $u(t)$**

Nel grafico 6.2 invece abbiamo una visione dei quartili di  $u(t)$  al variare di  $t$ , si nota l'aumento della mediana e l'allargamento della regione di confidenza.



**Figura 6.2** quartili di  $u(t)$

Un primo problema è il numero piuttosto basso delle simulazioni. Consideriamo lo stesso riassicuratore ma aumentiamo le simulazioni fino a 250000 per ottenere dei risultati più precisi.

La differenza tra le tabelle 6.2 e 6.3 rimane nell'ordine dello 0,20% per quanto riguarda la media  $u(t)$  mentre per i requisiti di capitale è, secondo le aspettative, più rilevante anche se sempre inferiore all'1% con l'unica eccezione del  $RBCTVaR(3)$ . Ovviamente un numero elevato di simulazioni è necessario per lo studio delle code della distribuzione.

| T            | 1      | 2       | 3       |
|--------------|--------|---------|---------|
| $E[u(t)]$    | 3,66%  | 7,07%   | 10,29%  |
| $RBCVaR(t)$  | 55,85% | 75,12%  | 90,59%  |
| $RBCTVaR(t)$ | 89,12% | 119,93% | 140,73% |

**Tabella 6.3** risultati con 250'000 simulazioni

La media del solvency ratio all'aumentare di  $t$  aumenta ma in modo sempre più contenuto.

Il risultato è quello che ci aspettavamo dato che  $r = 0,943 < 1$  e  $u_0 = 0$ .

Per  $t$  che tende all'infinito la compagnia raggiungerà dunque il livello di convergenza:

$$(6.24) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} E[u(t)] = \frac{\lambda p}{1 - r} = 63,81\%$$

$y(t) = E[u(t)]$  è quindi una funzione strettamente crescente e concava con un asintoto orizzontale.

Infine è interessante osservare come l'incremento dei requisiti di capitale conosca un aumento di circa il 33/34% nel passare da  $t=1$  a  $t=2$  e di circa il 18/21% nel passare da  $t=2$  a  $t=3$  sia considerando il VaR che il TVaR.

## 6.4 RBC per compagnie di differenti dimensioni

Cerco ora di analizzare come cambiano i requisiti minimi di capitale fissati precedentemente al variare della dimensione delle compagnie.

Considero invariate tutte le caratteristiche elencate nella tabella 6.1 ad eccezione del numero di sinistri attesi iniziali.

La tabella 6.3 ci fornisce i risultati delle simulazioni per un assicuratore con  $n_0$  pari a 1000, effettuo 250'000 simulazioni anche nei casi  $n_0$  pari a 5000 e 25000.

I risultati sono elencati nella tabella 6.4

| Risultato di<br>250'000<br>Simulazioni | Assicuratore A<br>$n_0=1'000$ | Assicuratore B<br>$n_0=5'000$ | Assicuratore C<br>$n_0=25'000$ |
|--|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| $rbc_{99}^{VaR}(0,1)$                  | 55,85%                        | 31,12%                        | 25,10%                         |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,1)$                 | 89,12%                        | 42,63%                        | 30,40%                         |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,2)$                  | 75,12%                        | 41,87%                        | 33,32%                         |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,2)$                 | 119,93%                       | 55,94%                        | 40,45%                         |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,3)$                  | 90,59%                        | 49,24%                        | 39,34%                         |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,3)$                 | 140,73%                       | 65,33%                        | 47,80%                         |

**Tabella 6.4 confronto tra compagnie di diverse dimensioni**

Notiamo come i requisiti di capitale diminuiscono all'aumentare della dimensione della compagnia. La differenza tra i requisiti di capitale dell'assicuratore A e B è maggiore rispetto alla differenza tra l'assicuratore B e C.

Possiamo infatti riscontrare come i requisiti  $rbc_{99}^{VaR}(0,t)$  nel passare dalla compagnia A alla compagnia B si riducono di circa il 44% mentre nel passaggio da B a C del 20%

circa. Questo risultato è coerente infatti il  $rbc_{99}^{VaR}(0,t)$  con t fissato decresce al crescere di n e ha un asintoto orizzontale. Dunque i benefici in termini di requisiti di capitale diminuiscono al crescere di n (la funzione è convessa e strettamente decrescente) ma non permettono comunque di scendere al di sotto di un limite minimo.

Si noti che, anche nel caso dell'assicuratore C, i requisiti di capitale sono molto maggiori rispetto a quanto stabilito dalla normativa vigente.

Infatti l'  $rbc_{99}^{VaR}$  e  $rbc_{99}^{TVaR}$  ad un anno che tengono conto solo dell'underwriting risk sono pari rispettivamente al 25,10% e al 30,40% quindi ben superiori al 16/18% della normativa vigente.

In ogni caso bisogna sottolineare come la presenza di molti rami diversificati potrebbe ridurre anche in modo significativo i requisiti.

Inoltre nel nostro modello non sono considerate la correlazione e i rischi catastrofici.

Nelle tre figure successive sono illustrati i percentili, la media e il  $rbc_{99}^{TVaR}$  per i tre assicuratori considerati

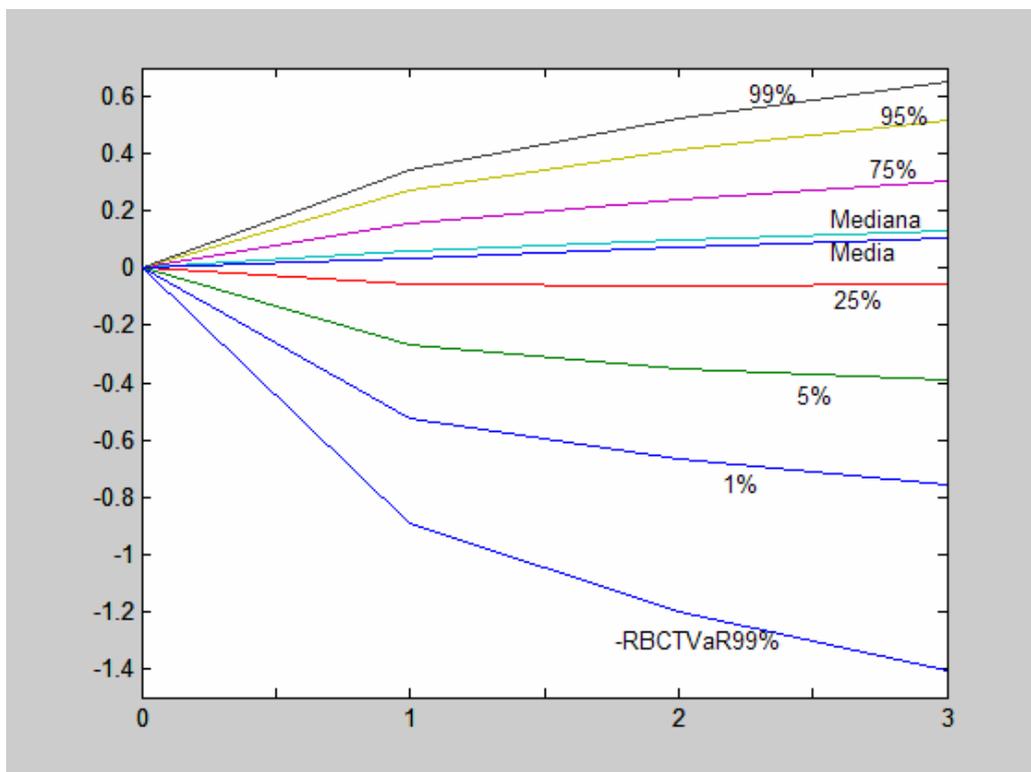


Figura 6.3 Media, percentili e RBCTVaR di u(t) ottenuti per l'Assicuratore A

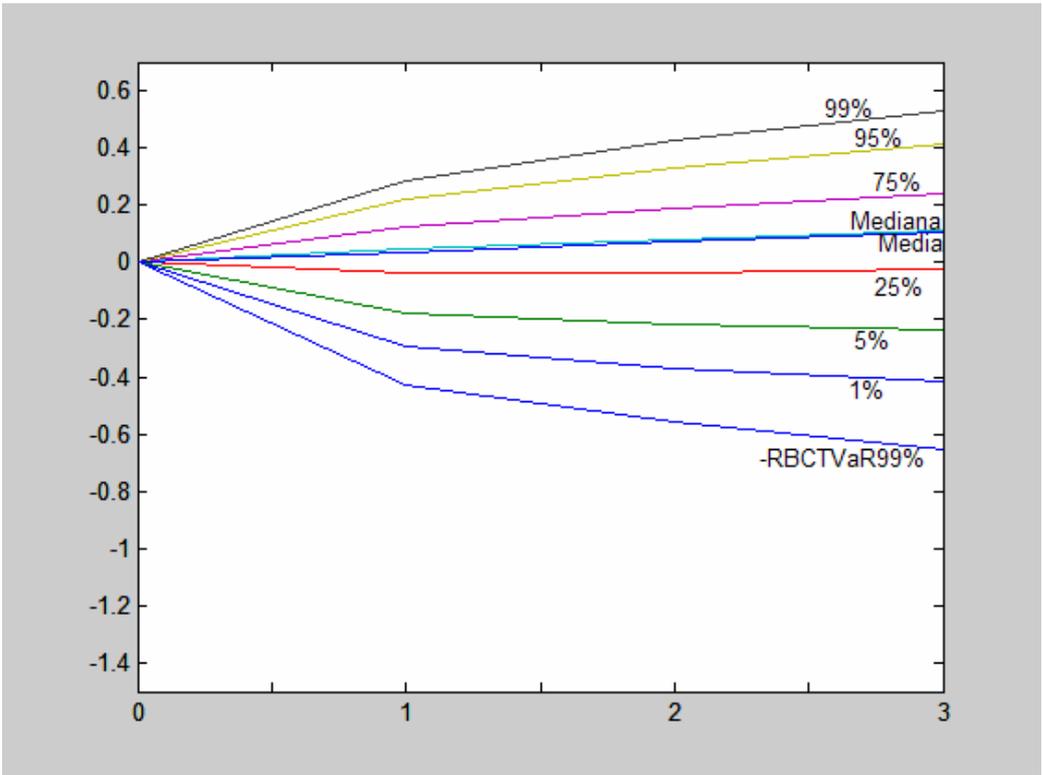


Figura 6.4 Media, percentili e RBCTVaR di  $u(t)$  ottenuti per l'Assicuratore B

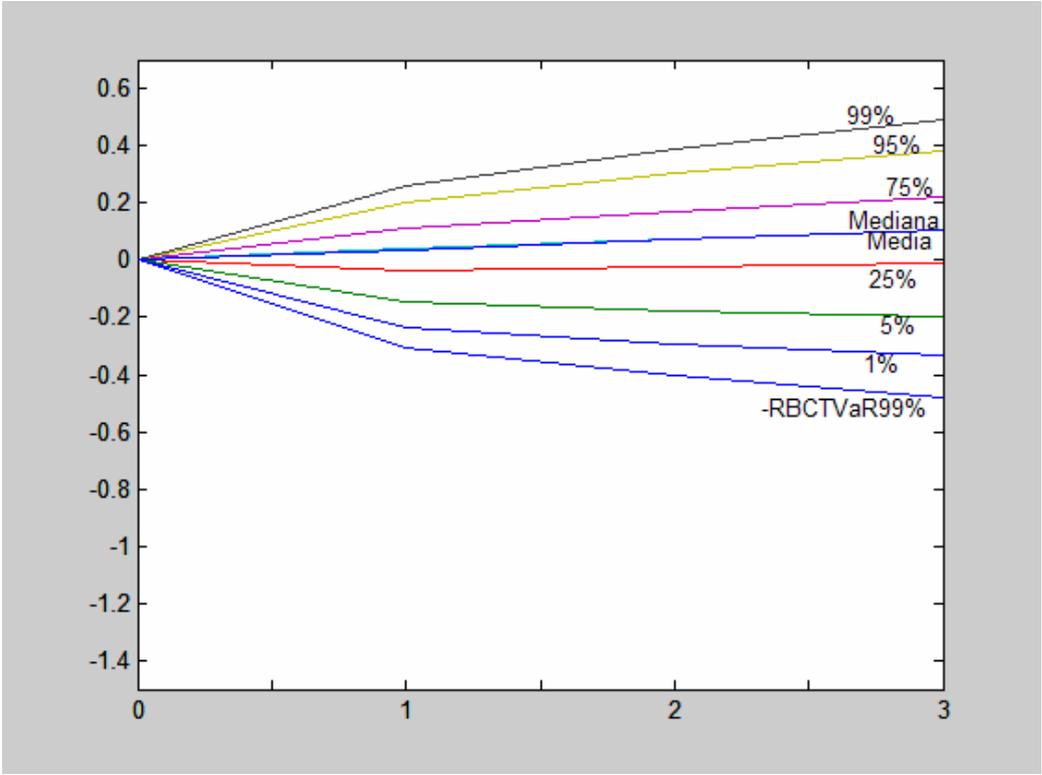


Figura 6.5 Media, percentili e RBCTVaR di  $u(t)$  ottenuti per l'Assicuratore C

Le figure 6.3, 6.4 e 6.5 confermano quanto visto nella tabella 6.4, quindi con l'aumentare delle dimensioni l'ampiezza della regione di confidenza diminuisce.

Inoltre l'ampiezza aumenta come è ovvio all'aumentare di t.

Un altro problema da non sottovalutare è la crescita rapida della impresa di assicurazione.

Abbiamo quindi provato ad analizzare come cambierebbero i requisiti di capitali per l'impresa B se al posto di un tasso di crescita del 5% ne avessimo uno del 50%.

| Risultato di<br>250'000<br>simulazioni | Assicuratore<br><b>B n<sub>0</sub>=5'000</b><br><b>g=5%</b> | Assicuratore<br><b>B n<sub>0</sub>=5'000</b><br><b>g=50%</b> |
|--|---|--|
| E[u(1)]                                | 3,65%   | 3,56%  |
| $\sigma(u(1))$                         | 12,53%  | 11,92%   |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,1)$                  | 31,12%  | 41,58%   |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,1)$                 | 42,63%  | 54,55%   |
| E[u(2)]                                | 7,09%   | 6,01%  |
| $\Sigma(u(2))$                         | 17,12%  | 13,78%   |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,2)$                  | 41,87%  | 66,82%   |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,2)$                 | 55,94%  | 84,97%   |
| E[u(3)]                                | 10,32%  | 7,58%  |
| $\Sigma(u(3))$                         | 20,25%  | 14,28%   |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,3)$                  | 49,24%  | 97,72%   |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,3)$                 | 65,33%  | 121,68%  |

**Tabella 6.5 Assicuratore B con differenti tassi di crescita**

Notiamo come la media di u(t) si abbassi nel caso g=50% mentre si fanno molto più elevati i requisiti di capitali.

Già nell'intervallo di tempo annuale il RBC basato sul TVaR 99% passa dal 42,6% al 54,6% di  $u(t)$  con un incremento maggiore del 28%.

La situazione è ancora più evidente se si considera l'intervallo di tempo triennale dove il  $rbc_{99}^{TVaR}(0,3)$  quasi raddoppia.

La stessa cosa è facilmente visibile confrontando il grafico 6.4 e il grafico 6.6.

La regione di confidenza si restringe e la varianza diminuisce. Per il primo anno il coefficiente di variazione passa da 3,43 a 3,35.

L'ultima linea in basso va ricordato rappresenta non il  $u_{99}^{TVaR}$  ma il  $-rbc_{99}^{TVaR}$ .

Dove riprendendo la 6.23:

$$-rbc_{99}^{TVaR}(0,t) = u_{99}^{TVaR}(t) \cdot r^{-t}$$

Il grande cambiamento del fattore  $r$  nel passaggio da  $g=5\%$  a  $g=50\%$  è alla base della notevole differenza dei RBC nonostante l'abbassamento dello scarto quadratico medio.

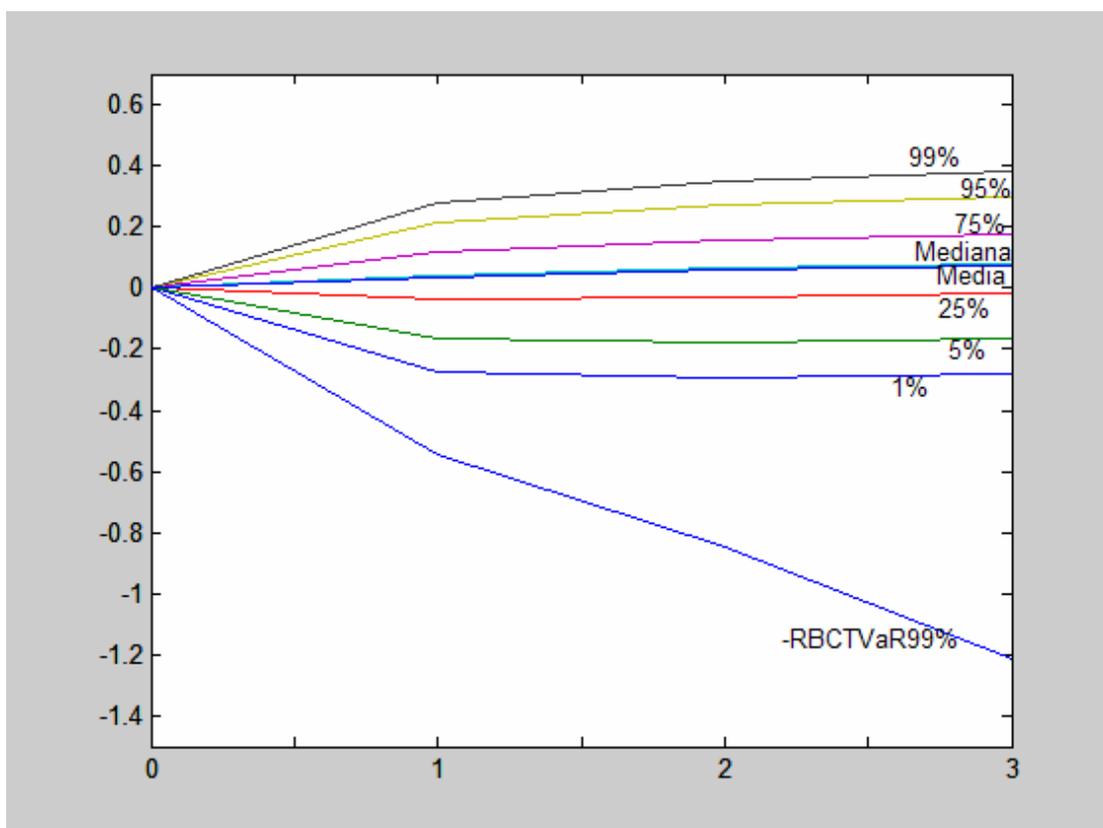


Figura 6.6 Assicuratore B  $g=50\%$

## 6.5 La riassicurazione

Nel nostro modello si considera anche come dovrebbero variare i requisiti di capitali se l'impresa utilizzasse la riassicurazione.

Viene considerata la riassicurazione proporzionale e la riassicurazione per eccesso di singolo sinistro (vedi 1.6.1).

La 6.8 in caso di utilizzo di un trattato riassicurativo diventa:

$$(6.25) \quad \tilde{U}_t = (1 + j)\tilde{U}_{t-1} + [(B_t - \tilde{X}_t - E_t) - (B_t^{RE} - \tilde{X}_t^{RE} - C_t^{RE})](1 + j)^{1/2}$$

dove  $B_t^{RE}$  sono i premi ceduti al riassicuratore,  $\tilde{X}_t^{RE}$  i sinistri pagati dal riassicuratore,  $C_t^{RE}$  sono le commissioni riconosciute dal riassicuratore all'assicuratore per le spese da esso sostenute.

Per quanto riguarda l'utilizzo della riassicurazione per quota vale:

$$(6.26) \quad \tilde{X}_t^{RE} = (1 - \alpha)\tilde{X}_t$$

$$(6.27) \quad B_t^{RE} = (1 - \alpha)B_t$$

$$(6.28) \quad C_t^{RE} = c^{RE} B_t^{RE}$$

dove  $\alpha$  è la quota trattenuta dell'assicuratore e  $c^{RE}$  è la percentuale dei premi ceduti al riassicuratore riconosciuta come commissione dal riassicuratore.

La risk reserve per una impresa che utilizza la riassicurazione per quota sarà:

$$(6.29) \quad U_t = (1 + j)U_{t-1} + [\alpha(P_t + \lambda P_t - X_t) + B_t(1 - \alpha)(c^{RE} - c)](1 + j)^{1/2}$$

il solvency ratio sarà pari a:

$$(6.30) \quad \tilde{u}_t = ru_{t-1} + \alpha p \left[ (1 + \lambda) - \frac{\tilde{X}_t}{P_t} \right] + (1 - \alpha)(c^{RE} - c)(1 + j)^{1/2}$$

Dove nel caso in cui le commissioni riconosciute dal riassicuratore siano esattamente uguali ai caricamenti per spese della compagnia:

$$(6.31) \quad U_t = (1 + j)U_{t-1} + [\alpha(P_t + \lambda P_t - \tilde{X}_t)](1 + j)^{1/2}$$

$$(6.32) \quad \tilde{u}_t = ru_{t-1} + \alpha p \left[ (1 + \lambda) - \frac{\tilde{X}_t}{P_t} \right]$$

La formula 6.17 è quella utilizzata nel modello e nel caso di una assicurazione per quota diventa:

$$(6.33) \quad \tilde{u}_t = r^t u_0 + \alpha p \left[ (1 + \lambda) \sum_{h=0}^{t-1} r^h - \sum_{h=1}^t \frac{\tilde{X}_h}{P_h} r^{t-h} \right] + (1 - \alpha)(c^{RE} - c)(1 + j)^{1/2} \sum_{h=0}^{t-1} r^h$$

Nel caso in cui  $c^{RE} - c = 0$  la 6.33 diventa:

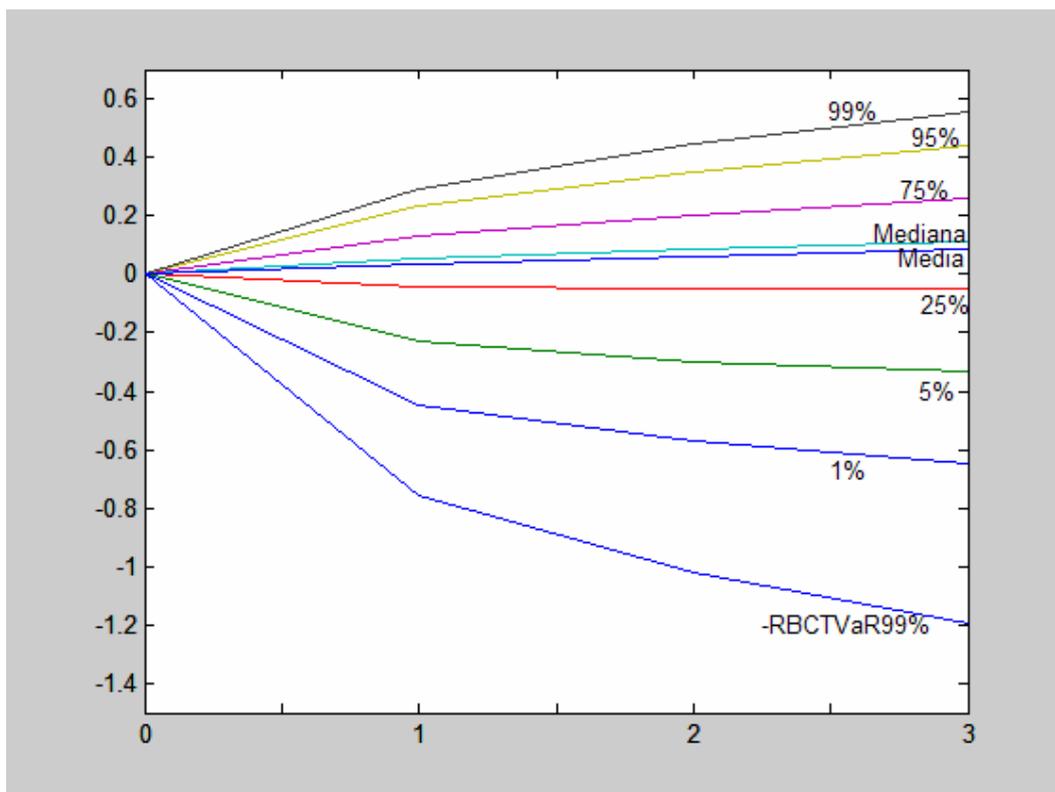
$$(6.34) \quad \tilde{u}_t = r^t u_0 + \alpha p \left[ (1 + \lambda) \sum_{h=0}^{t-1} r^h - \sum_{h=1}^t \frac{\tilde{X}_h}{P_h} r^{t-h} \right]$$

Nel nostro modello abbiamo considerato una riassicurazione per quota del 15% quindi con  $\alpha$  pari a 0,85. Abbiamo posto inoltre  $c^{RE} = c = 25\%$  e come per tutte le analisi abbiamo effettuato 250'000 simulazioni.

In questo caso i requisiti di capital saranno semplicemente ridotti del 15% come la tabella 6.6 ci conferma.

| RIASSICURAZIONE        | Assicuratore A<br>$n_0=1'000$ | Assicuratore B<br>$n_0=5'000$ | Assicuratore C<br>$n_0=25'000$ |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Per quota del 15%      |                               |                               |                                |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,1)$  | 47,47%                        | 26,45%                        | 21,33%                         |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,1)$ | 75,75%                        | 36,23%                        | 25,84%                         |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,2)$  | 63,85%                        | 35,59%                        | 28,32%                         |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,2)$ | 101,94%                       | 47,55%                        | 34,38%                         |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,3)$  | 77,00%                        | 41,85%                        | 33,44%                         |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,3)$ | 119,62%                       | 55,53%                        | 40,63%                         |

**Tabella 6.6 RBC con l'utilizzo di una riassicurazione per quota  $\alpha=85\%$**



**Figura 6.7 Media, Percentili, RBCTVaR99% compagnia A QS 15%**

Molto importante nella valutazione di una riassicurazione per Quota sono le commissioni riconosciute dal riassicuratore all'assicuratore.

Nel caso in cui  $c^{RE} < c$  la media del solvency ratio si abbasserà e si innalzeranno i requisiti di capitali. La tabella 6.7 mette a confronto i risultati per la compagnia B di un trattato riassicurativo per quota del 15% rispettivamente con  $c^{RE}$  pari al 25% e al 20%.

| Risultato di<br>250'000<br>simulazioni | Assicuratore B<br>$n_0=5'000$<br>QS 15%<br>$C^{RE}=25\%$ | Assicuratore B<br>$n_0=5'000$<br>QS 15%<br>$C^{RE}=20\%$ |
|--|--|--|
| $E[u(1)]$                              | 3,11%  | 2,62%  |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,1)$                  | 26,45%   | 27,30%   |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,1)$                 | 36,23%   | 36,69%   |
| $E[u(2)]$                              | 6,02%  | 5,19%  |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,2)$                  | 35,59%   | 36,28%   |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,2)$                 | 47,55%   | 48,17%   |
| $E[u(3)]$                              | 8,77%  | 7,60%  |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,3)$                  | 41,85%   | 43,26%   |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,3)$                 | 55,53%   | 56,73%   |

**Tabella 6.7**

Si può notare, come nel caso il riassicuratore riconosca solo il 20% di commissioni all'assicuratore nel primo anno, la media scenda al 2,62% e i requisiti di capitale ( $rbc_{99}^{VaR}$ ,  $rbc_{99}^{TVaR}$ ) salgano rispettivamente al 27,30% e 36,69%. Sarà quindi particolarmente rilevante analizzare le condizioni di un trattato riassicurativo perché esse influenzano notevolmente il rischio e il rendimento della compagnia

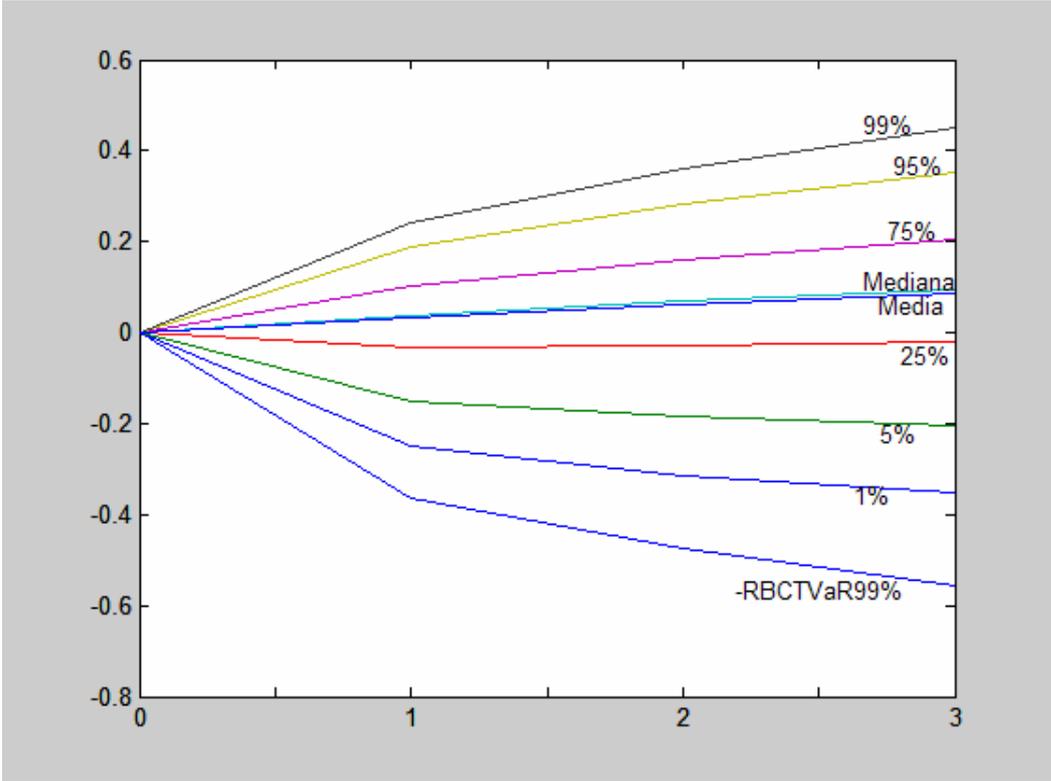


Fig 6.8 Media, Percentili, RBCTVaR99% compagnia B rias QS 15 e  $C^{RE}=25\%$

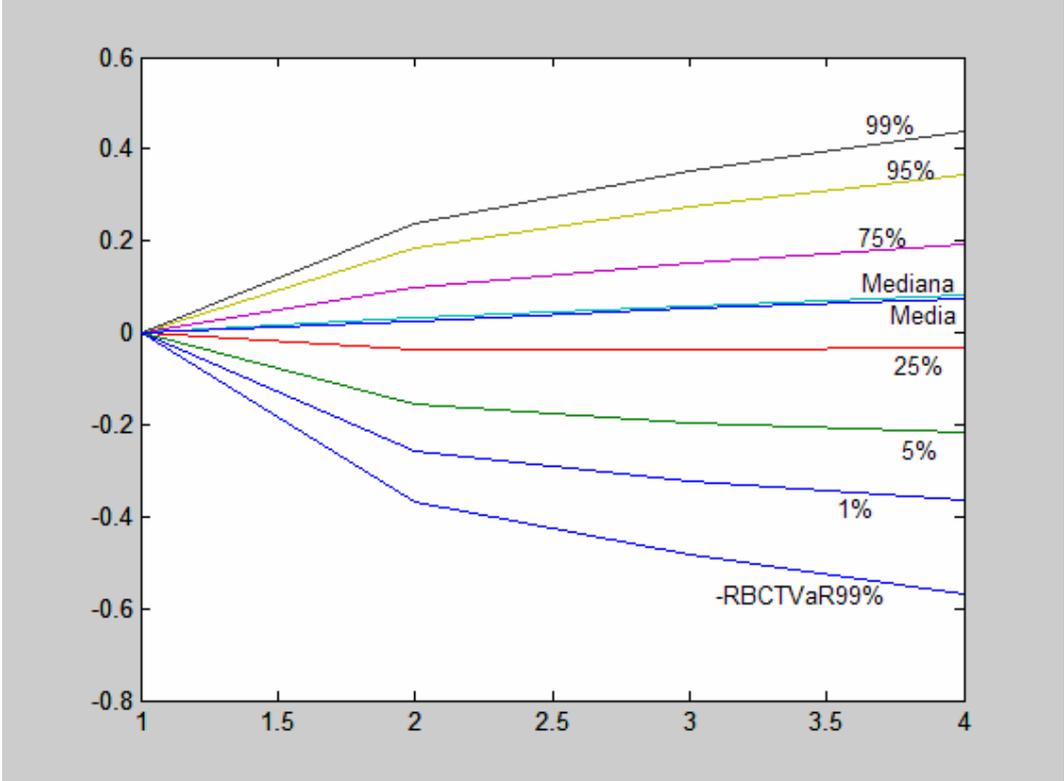


Fig 6.9 Media, Percentili, RBCTVaR99% compagnia B rias QS 15 e  $C^{RE}=20\%$

Considerando invece la riassicurazione per eccesso di singolo sinistro con portata e quindi capacità infinita:

$$(6.35) \quad \tilde{X}_t^{RE} = \sum_{i=1}^{\tilde{k}} \max[0, \tilde{Z}_{i,t} - M_t]$$

dove  $M_t$  è la priorità del trattato.

Il premio puro  $P_t$  che l'assicuratore dovrà pagare sarà:

$$(6.36) \quad P_t^{RE} = E[\tilde{X}_t^{RE}] = n_t E[Z_t^{RE}] = n_t \int_{M_t}^{+\infty} [1 - S_t(Z)] dz$$

dove  $S_t(Z)$  è la funzione di ripartizione dell'ammontare del singolo sinistro  $Z$ .

Il premio di tariffa con sicuramente un  $\lambda^{RE}$  maggiore di  $\lambda$  sarà quindi:

$$(6.37) \quad B_t^{RE} = (1 + \lambda^{RE}) P_t^{RE}$$

Sarà quindi posto  $C^{RE}=0$ .

La 6.25 diverrà:

$$(6.38) \quad \tilde{U}_t = (1 + j)\tilde{U}_{t-1} + [(B_t - \tilde{X}_t - E_t) - (B_t^{RE} - \tilde{X}_t^{RE})](1 + j)^{1/2}$$

Per quanto riguarda il solvency ratio al netto della riassicurazione XL la formula utilizzata nel modello è:

$$(6.39) \quad \tilde{u}_t = r^t u_0 + p \left[ (1 + \lambda) \sum_{h=0}^{t-1} r^h - \sum_{h=1}^t \frac{\tilde{X}_h}{P_h} r^{t-h} \right] +$$

$$- \left\{ \sum_{h=1}^t P_h^{RE} \left[ (1 + \lambda^{RE}) - \frac{\tilde{X}_h^{RE}}{P_h^{RE}} \right] (1 + j)^{t-h} \right\} \frac{(1 + j)^{1/2}}{B_t}$$

Nel modello si considera una riassicurazione per eccesso di sinistro con priorità e caricamenti di scurezza:

$$M_t = E[Z_t](\theta \cdot c_z + 1) = E[Z_t] + \theta \sigma[\tilde{Z}_t]$$

$$\lambda^{RE} = (\theta/7 + 1)\lambda \quad \text{con} \quad \theta > 0$$

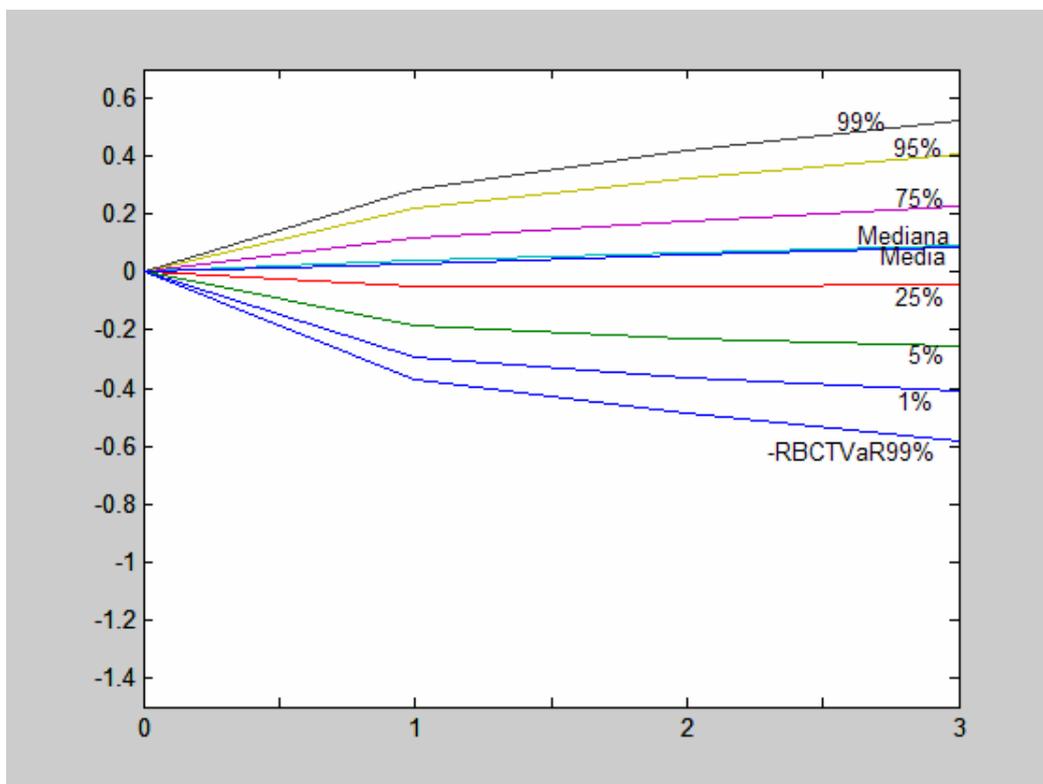
Abbiamo posto  $\theta=8$  quindi  $\lambda^{RE} = 10,71\%$ ,  $M_1 = 373464$  e  $M_t = M_1(1+i)^t$ .

Il tasso di premio è pari al 7,67%

| RIASSICURAZIONE<br>XL  | Assicuratore A<br>$n_0=1'000$ | Assicuratore B<br>$n_0=5'000$ | Assicuratore C<br>$n_0=25'000$ |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| $rbc_{99}^{VaR}(0,1)$  | 30,90%                        | 23,92%                        | 22,51%                         |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,1)$ | 36,91%                        | 28,50%                        | 26,95%                         |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,2)$  | 41,06%                        | 31,98%                        | 30,02%                         |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,2)$ | 48,94%                        | 38,11%                        | 36,05%                         |
| $rbc_{99}^{VaR}(0,3)$  | 48,80%                        | 37,85%                        | 35,70%                         |
| $rbc_{99}^{TVaR}(0,3)$ | 58,29%                        | 45,29%                        | 42,89%                         |

**Tabella 6.8 RBC con l'utilizzo della riassicurazione XL**

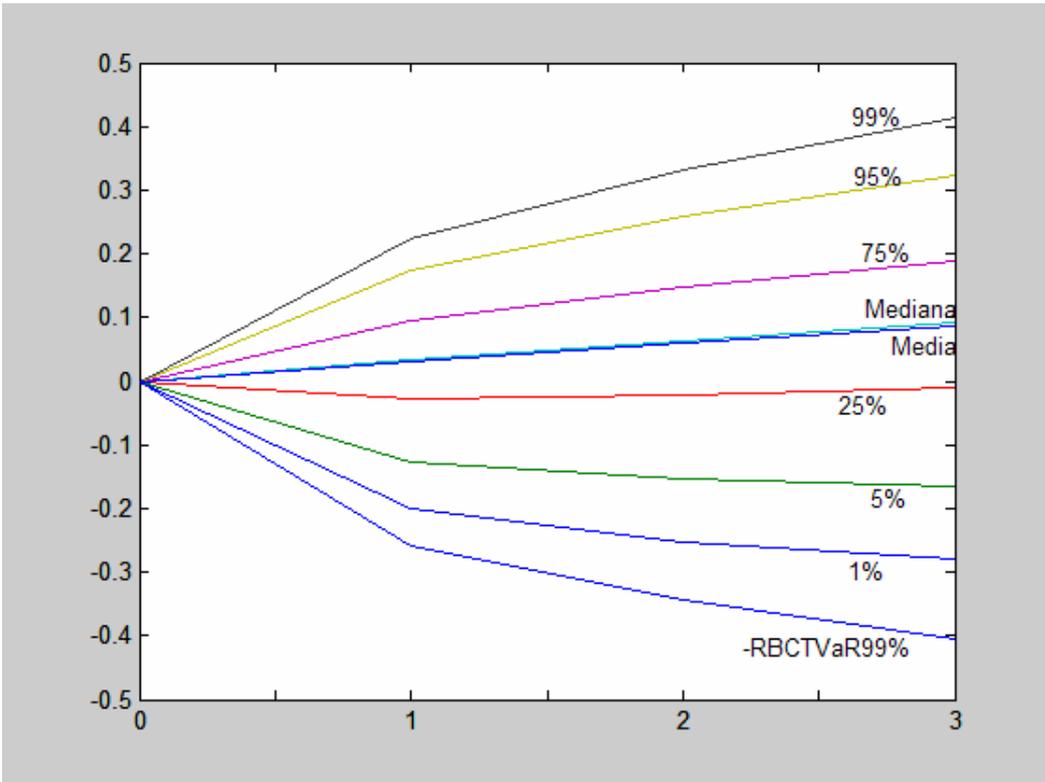
Possiamo vedere confrontando la 6.10 con la 6.3 e la 6.7 l'abbassarsi dei requisiti di capitale per la compagnia A nell'utilizzo della riassicurazione XL rispetto alla riassicurazione per quota e al non utilizzo di trattati riassicurativi.



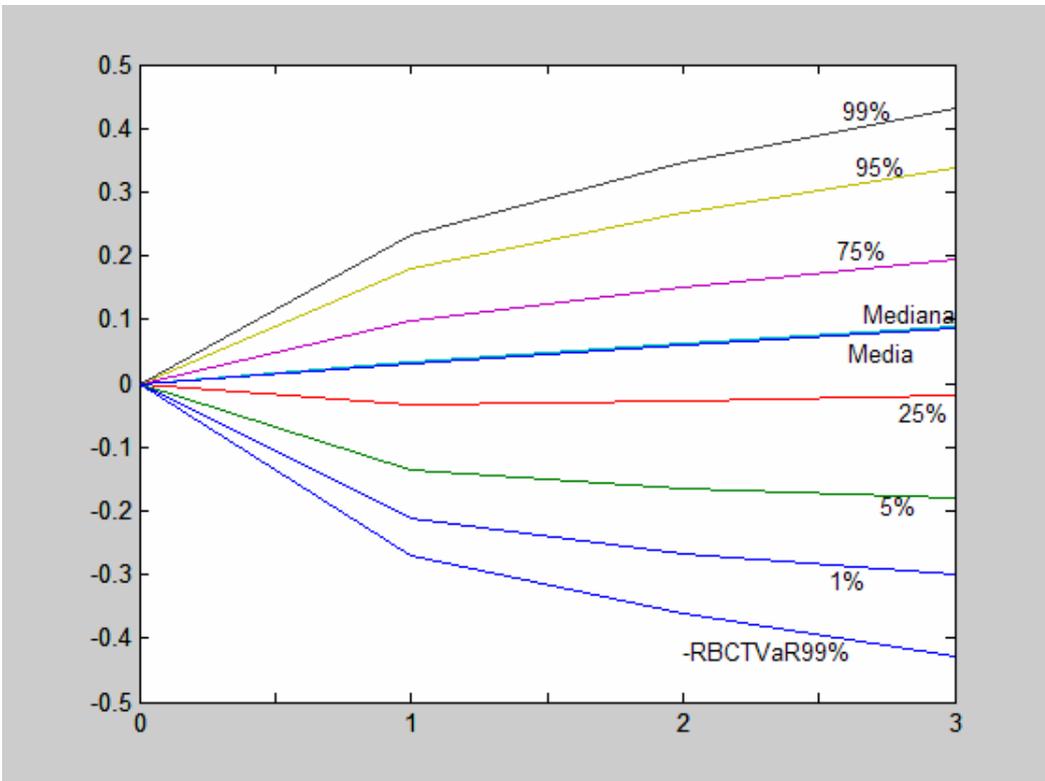
**Figura 6.10 Media, Percentili, RBCTVaR99% compagnia A XL**

Se invece confrontiamo la riassicurazione per quota con quella XL per la compagnia C notiamo che l'RBC è più basso nel caso di trattato per Quota.

Questo è dovuto al fatto che per la compagnia più grande, la varianza è minore, e quindi l'intervento XL è più efficace in una impresa di piccole dimensioni.



**Figura 6.11 Media, Percentili, RBCTVaR99% compagnia C QS 15%**



**Figura 6.12 Media, Percentili, RBCTVaR99% compagnia C XL**

Per verificare l'accuratezza delle analisi svolte abbiamo confrontato le medie e gli scarti quadratici medi esatti con quelli risultanti dalle 250000 simulazioni effettuate.

Nella tabella 6.9 si mostra come i risultati ottenuti per la compagnia B siano vicini ai risultati esatti ( lo stesso discorso vale anche per la compagnia A e C).

La media esatta del solvency ratio al netto dell'assicurazione XL con  $r \neq 1$  è così calcolata:

$$(6.40) \quad E(\tilde{u}_t) = r^t u_0 + \lambda p \frac{1-r^t}{1-r} - \lambda^{RE} n_0 P_1^{RE} \sum_{h=1}^t [(1+g)^{h-1} (1+i)^{h-1} (1+j)^{t-h}] \cdot \frac{(1+j)^{1/2}}{B_t}$$

| Valori Teorici      | T=1    | T=2    | T=3    |
|---------------------|--------|--------|--------|
| E[u(t)] senza RIAS  | 3,62%  | 7,04%  | 10,27% |
| E[u(t)] QS 15%      | 3,08%  | 5,98%  | 8,73%  |
| E[u(t)] XL          | 3,03%  | 5,89%  | 8,58%  |
| $\sigma[u(t)]$ no R | 12,45% | 17,06% | 20,22% |
| Valori Simulati     | T=1    | T=2    | T=3    |
| E[u(t)] senza RIAS  | 3,66%  | 7,07%  | 10,29% |
| E[u(t)] QS 15%      | 3,11%  | 6,01%  | 8,75%  |
| E[u(t)] XL          | 3,06%  | 5,92%  | 8,60%  |
| $\sigma[u(t)]$ no R | 12,53% | 17,12% | 20,25% |

**Tabella 6.9 confronto per la compagnia B delle medie e delle varianze teoriche con quelle riscontrate nelle simulazioni**

Il modello di simulazione presentato presenta numerosi parametri per il calcolo dei RBC (vedi tabella 6.1), quelli che più influenzano i risultati del modello sono la varianza della variabile di struttura  $\sigma_q^2$  e il coefficiente di variabilità della variabile costo del singolo sinistro  $C_z$ .

Nel nostro modello abbiamo utilizzato i parametri consigliati dallo IAA per il ramo R.C.A., le tabelle successive ci mostrano come varierebbero i requisiti per la compagnia

C al variare di  $\sigma_q^2$  e  $C_z$ . Il caricamento di sicurezza  $\lambda$  di prassi dovrà essere tanto più elevato quanto maggiore è la variabilità ma nei casi seguenti non lo abbiamo modificato per sottolineare l'importanza di una corretta valutazione dei parametri da utilizzarsi per ogni ramo assicurativo.

Nella prima analisi ho cambiato  $C_z$  rispetto alla tabella 6.1 ponendolo pari a 12 invece che a 7, incrementando in questo modo la variabilità di Z.

Ho effettuato 250.000 simulazioni per una impresa con  $n_0=25000$  e li ho quindi confrontati con i risultati ottenuti precedentemente per l'impresa C.

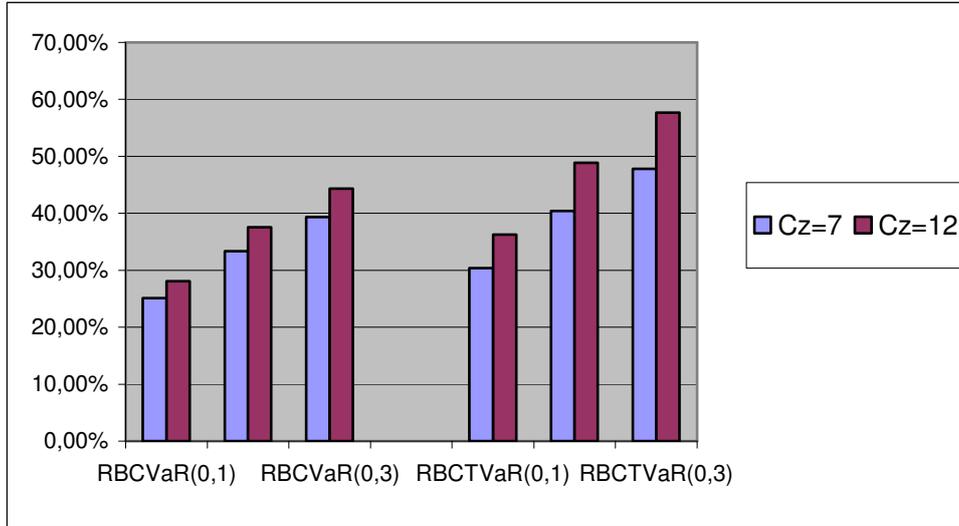
In una seconda analisi ho diminuito  $\sigma_q^2$  da 0,02 a 0,01 presupponendo quindi una più bassa variabilità del numero di sinistri.

Dalla figura 6.13 notiamo come la differenza non è affatto trascurabile ed è molto rilevante soprattutto in termini di TVaR, già nel primo anno infatti l'RBCTVaR passa dal 30,4% a 36,3% dei premi di tariffa iniziali.

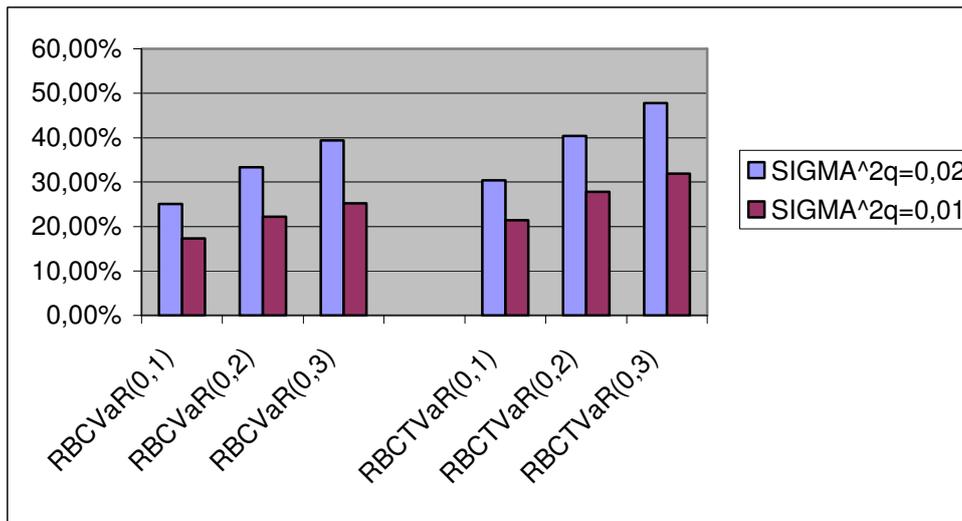
La figura 6.14 mostra l'abbassamento dei requisiti di capitali per la compagnia C se consideriamo la varianza della variabile di struttura q pari a 0,01.

Queste analisi sottolineano quindi l'importanza di una valutazione corretta dei parametri da applicare ad ogni settore del business assicurativo affinché i requisiti di capitale si possano rivelare efficaci.

I  $\sigma_q^2$  e  $C_z$  permettono di tenere in considerazione la differente variabilità che caratterizza ciascun ramo.



**Figura 6.13 Confronto RBCVaR e RBCTVaR per l'impresa C al variare di  $C_z$**



**6.14 Confronto RBCVaR e RBCTVaR per l'impresa C al variare di  $\sigma_q$**

## 6.6 Confronto tra la proposta IAA e il modello presentato

Le figure 6.15, 6.16 e 6.17 ci presentano per le tre compagnie A, B, e C come variano i requisiti di capitale RBC per 1 anno a seconda se si utilizza il modello presentato sopra o la proposta IAA.

Per quanto riguarda la proposta IAA (per descrizione dettagliata vedi capitolo 5.1) ricordiamo si stabilisce che la variabile costo sinistri aggregato  $X$  si distribuisce come una lognormale con media e varianza:

$$\alpha = E(X) = nm \qquad \beta = Var(X) = n\sigma_z^2 + m^2(n + n^2\sigma_q^2)$$

Posto:  $\theta_1 = \ln(\alpha) - \frac{\theta_2^2}{2} \qquad \theta_2 = \sqrt{\ln(\alpha^2 + \beta) - 2\ln \alpha}$

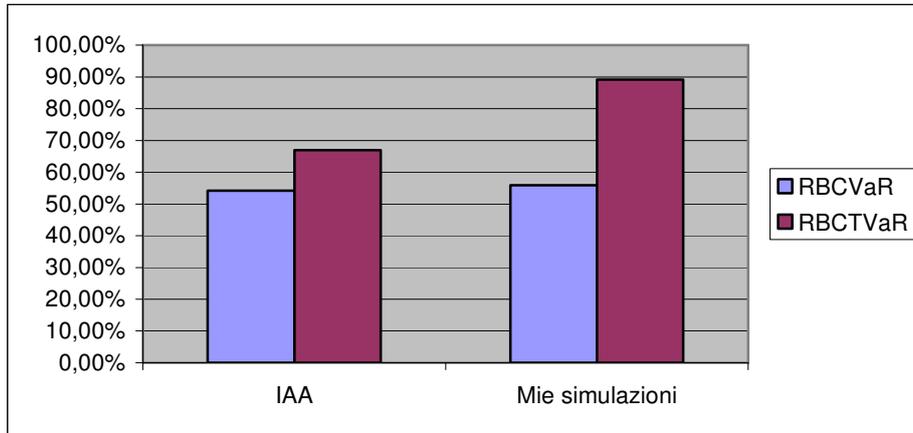
$X \sim \text{Ln}(\theta_1\theta_2)$  e si calcola il VaR e il TVaR

Quindi possiamo confrontare il metodo proposto dallo IAA semplicemente inserendo le caratteristiche delle tre compagnie e una volta trovato il VaR e il TVaR del costo sinistri aggregato calcolare il relativo solvency ratio e quindi i requisiti di capitale.

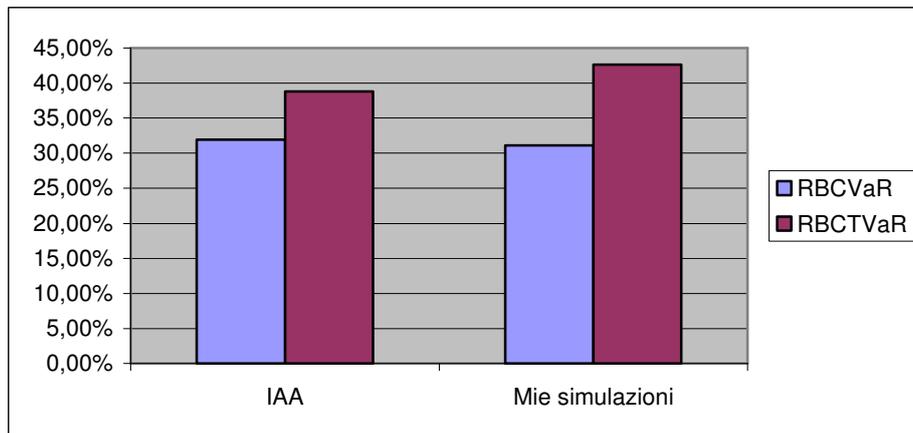
Vale a dire per un orizzonte temporale di un anno:

$$(6.41) \quad rbc_{99}^{VaR} = \frac{((1 + \lambda)P_t - VaR_{99}^X)(1 + j)^{0.5}}{B_t} r^{-1}$$

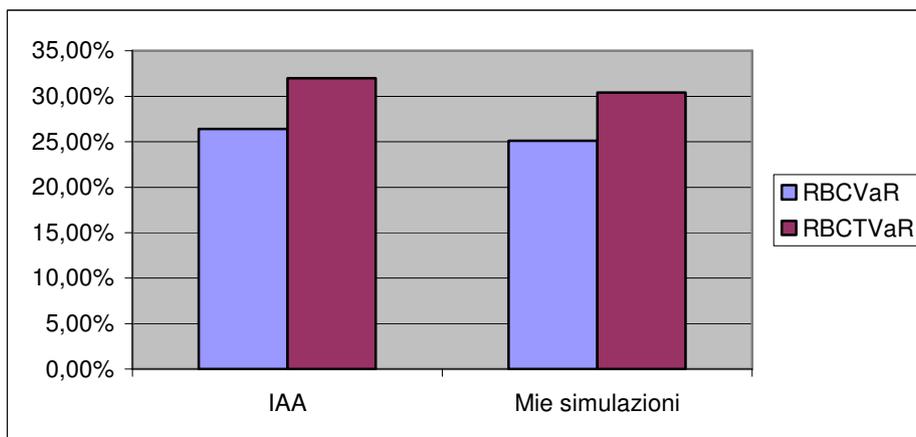
$$(6.42) \quad rbc_{99}^{TVaR} = \frac{((1 + \lambda)P_t - TVaR_{99}^X)(1 + j)^{0.5}}{B_t} r^{-1}$$



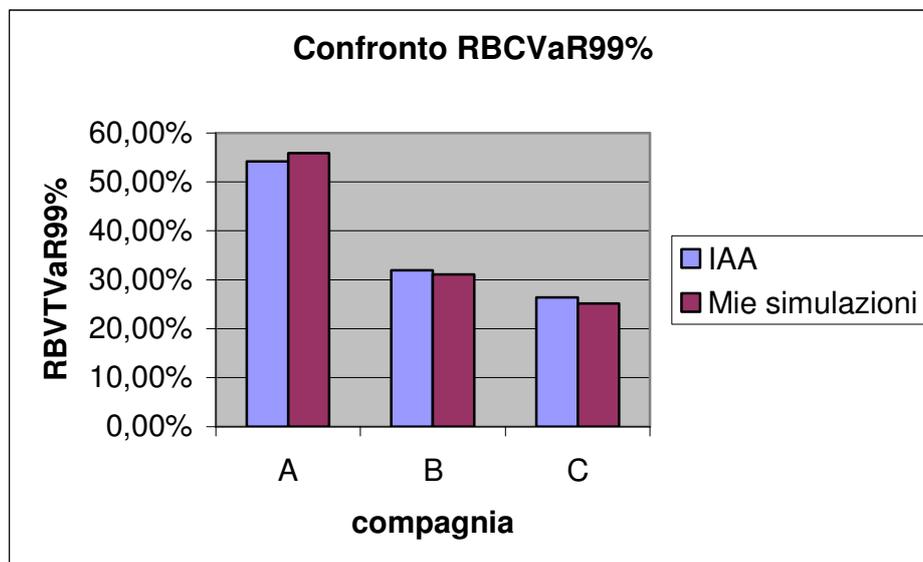
**Figura 6.15 confronto per la compagnia A (al lordo della riassicurazione)**



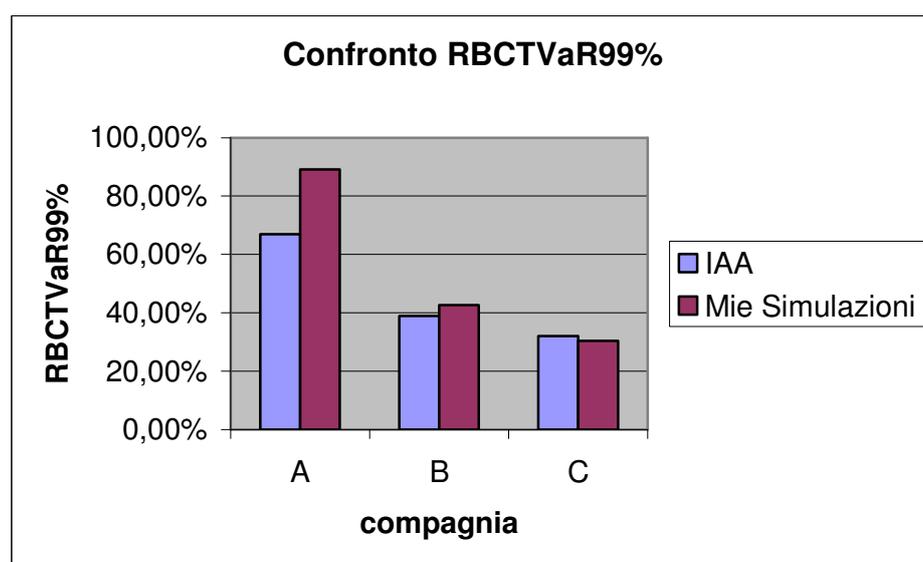
**Figura 6.16 confronto per la compagnia B (al lordo della riassicurazione)**



**Figura 6.17 confronto per la compagnia C (al lordo della riassicurazione)**



**Figura 6.18**



**Figura 6.19**

Dalle figure 6.15 e 6.16 notiamo come i requisiti di capitali calcolati secondo il nostro modello siano all'incirca uguali per quanto riguarda il VaR mentre maggiori per il TVaR.

Nella figure 6.17 invece che considera un'impresa di dimensioni più plausibile (n=25000) il RBCTVaR risultante dalle proposta IAA è vicino e leggermente superiore rispetto al risultato del nostro modello.

Quindi per imprese di piccole dimensioni la proposta IAA sottostima il rischio mentre nel caso della compagnia C lo sovrastima.

Le stesse osservazioni possono essere fatte osservando le figure 6.18 e 6.19.

Bisogna sottolineare come l'approssimazione adottata dall'istituto internazionale degli attuari non tiene conto dell'indice di asimmetria del costo sinistri aggregato.

Nella tabella 6.10 vengono confrontati l'indice di asimmetria riscontrato mediante le simulazioni del costo sinistri aggregato e quello della variabile  $X \sim \text{Ln}(\theta_1, \theta_2)$ .

| Indice di<br>asimmetria anno 1 | Compagnia A<br>$n_o=1000$ | Compagnia B<br>$n_o=5000$ | Compagnia C<br>$n_o=25000$ |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| IAA                            | 1,78                      | 1,37                      | 1,26                       |
| Simulazioni                    | 5,66                      | 1,45                      | 0,31                       |

**Tabella 6.10 Confronto Indici di Asimmetria**

I risultati ottenuti confermano quanto ci aspettavamo vale a dire che il modello proposto dallo IAA fornisce un valore dell'indice di asimmetria più basso rispetto a quanto ottenuto con le simulazioni per le compagnie A e B più alto per C.

Si può notare come nell'approssimazione proposta dallo IAA l'indice di asimmetria sia meno sensibile alle dimensioni dell'impresa rispetto a quanto verificato nelle simulazioni.

In ogni caso i risultati confermano per le imprese considerate la necessità di requisiti di capitale per l'underwriting risk almeno pari all'attuale Solvency I.

## 6.7 Una compagnia multiramo

Il modello, con alcune modifiche, è adatto anche per analisi di compagnie multiramo

La tabella successiva mostra il caso di una compagnia che esercita sia il ramo R.C.A. che il ramo R.C. professionali. Per semplicità abbiamo considerato i rami indipendenti :

$$(6.43) \quad \tilde{X}_t = \sum_{i=1}^{\tilde{K}_{1,t}} \tilde{Z}_{1,i,t} + \sum_{j=1}^{\tilde{K}_{2,t}} \tilde{Z}_{2,j,t}$$

Ulteriori analisi potrebbero considerare la correlazione tra i vari rami ad esempio con le Copule.

La tabella 6.11 presenta le caratteristiche della compagnia multiramo<sup>13</sup>.

|  |                |       |              |
|--|----------------|-------|--------------|
| Numero di simulazioni                      | N              | 50000 |              |
| Anno                                       | t              | 3     |              |
| Solvency ratio iniziale                    | u <sub>o</sub> | 0     |              |
|  |                | RCA   | RCprof.      |
| Numero atteso di sinistri iniziale         | n <sub>o</sub> | 5000  | <b>1000</b>  |
| Varianza variabile di struttura            | $\sigma_q^2$   | 0.02* | <b>0,04*</b> |
| Costo atteso iniziale del singolo sinistro | m <sub>o</sub> | 6300  | <b>16800</b> |
| Coefficiente di variabilità di Z           | c <sub>z</sub> | 7*    | <b>12*</b>   |
| Caricamento di sicurezza                   | $\lambda$      | 0.05  | <b>0,07</b>  |
| Caricamento per spese                      | c              | 0.25  | 0.25         |
| Tasso di crescita                          | g              | 0.05  | 0.05         |
| Tasso di inflazione dei sinistri           | i              | 0.04  | 0.04         |
| Tasso di interesse degli investimenti      | j              | 0.03  | 0.03         |

**Tabella 6.11 Compagnia Multiramo**

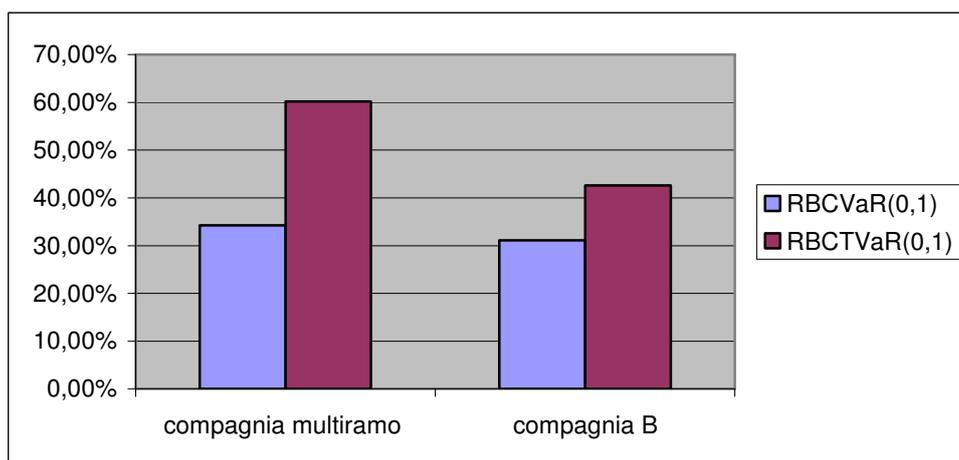
<sup>13</sup> \* Parametri per i rami RCA e RCprofessionali utilizzati in 'A Global Framework for Insurer Solvency Assessment' IAA (2004)

Ovviamente i requisiti di capitale per la compagnia multiramo sono maggiori rispetto alla compagnia B perché oltre al ramo RCAuto esercita un ramo più ‘rischioso’ vale a dire il ramo RCprofessionali.

Infatti per esso  $C_z$  è passato da 7 a 12 e  $\sigma_q^2$  da 0,02 a 0,04. Abbiamo quindi scelto un caricamento di sicurezza maggiore per il ramo RCprofessionali pari al 7%.

Avremmo ottenuto requisiti più contenuti (in rapporto ai premi) se invece avessimo considerato un ramo aggiuntivo meno ‘rischioso’ dell’RCAuto.

La figura 6.20 ci mostra il confronto tra  $rbc_{99}^{VaR}(0,1)$  e  $rbc_{99}^{TVaR}(0,1)$  della compagnia B e della compagnia multiramo al netto della riassicurazione.



**Figura 6.20**

Notiamo come la maggiore rischiosità del ramo RCprofessionali influenza soprattutto il  $rbc_{99}^{TVaR}(0,1)$  che raggiunge il 60% per la compagnia multiramo.

Bisogna comunque ricordare che in queste analisi non è stata considerata la correlazione che potrebbe ridurre anche in modo significativo i requisiti di capitale

Con queste analisi abbiamo potuto verificare come, sia le varie caratteristiche dell’impresa (coefficiente di variabilità di Z, varianza della variabile di struttura, tasso di crescita, numero atteso di sinistri iniziali, costo atteso iniziale del singolo sinistro, caricamenti di sicurezza e di gestione), sia le caratteristiche del mercato (tasso di

rendimento finanziario, tasso di inflazione dei sinistri) influenzano più o meno intensamente il  $rbc_{99}^{VaR}(0,t)$  e il  $rbc_{99}^{TVaR}(0,t)$ .

# CONCLUSIONI

La nuova normativa (Solvency I) recentemente introdotta in ambito assicurativo non è ancora soddisfacente per la definizione del margine di solvibilità delle compagnie. L'unica modifica rilevante rispetto al passato è stato l'inserimento nel calcolo del margine minimo di un aumento del 50% dei premi e dei sinistri medi del ramo RCGenerale. Restano dunque irrisolti i numerosi problemi, già evidenziati dal Report del Müller Working Party nel 1997, primo fra tutti la non sensibilità del margine minimo rispetto all'effettiva rischiosità dell'impresa di assicurazione.

Dalle analisi effettuate sui bilanci di 4 compagnie di differenti dimensioni (riportate nel par 2.3) si può sottolineare come il margine minimo di solvibilità non subirà un incremento superiore al 10% rispetto alla Direttiva 1973 e anzi per le imprese di più grandi dimensioni esso si assesterà sul 3%.

I requisiti di capitale conosceranno quindi con il Solvency I un aumento molto inferiore a quello ritenuto necessario dalla maggior parte delle analisi svolte: ad esempio gli studi effettuati dalla FSA per l'introduzione dell'ECR (Enhanced Capital Requirement) mostrano come, scelta una probabilità di fallimento non superiore allo 0,5%, saranno necessari dei requisiti di capitale pari mediamente al 49% dei premi netti, percentuale destinata a salire al 62% per le imprese con meno di 10 milioni di sterline di premi.

Il Solvency I va dunque considerato come una misura provvisoria, non atta al superamento dei limiti della vecchia direttiva, ma ad un semplice aggiustamento in vista della riforma dei prossimi anni.

Il progetto destinato a cambiare profondamente le compagnie di assicurazione, interessando tutti i soggetti legati al business assicurativo, dall'azionista all'assicurato, dal management all'autorità di vigilanza, sarà invece il Solvency II.

Questa modifica radicale del sistema di solvibilità ha sì lo scopo di introdurre dei requisiti effettivamente connessi alla rischiosità dell'impresa e di rafforzare il potere

d'intervento dell'autorità di vigilanza, ma soprattutto mira a infondere una maggiore "cultura del rischio" all'interno dell'impresa.

La sua importanza è accentuata dal fatto che i nuovi standard contabili IAS diminuiranno il livello di prudenza in molte nazioni.

La prima fase del progetto solvibilità II è terminata, la seconda è tuttora in corso e si stima che si potrà concludere, con una prima bozza della nuova direttiva, entro il 2005, mentre la sua entrata in vigore è prevista per il 2008-2009.

Il nuovo regime di solvibilità si suddividerà in tre pilastri sull'esempio del sistema bancario.

Il primo pilastro sarà costituito da regole quantitative e principi generali circa gli investimenti, le riserve tecniche e i mezzi patrimoniali propri, il secondo riguarderà tutto ciò che concerne il processo di vigilanza e il terzo la disciplina di mercato, la trasparenza, la comparabilità delle informazioni finanziarie delle compagnie e la corretta informazione agli assicurati.

I requisiti minimi di capitale si distingueranno in "target capital requirement" e "minimum capital requirement" e dovranno essere calcolati in modo che risultino sufficienti dati una certa probabilità di rovina.

Il Target Capital costituirà il capitale auspicabile che ogni impresa dovrà possedere, il suo calcolo potrà avvenire sia attraverso un metodo standard (tipo RBC americano) che tramite modelli interni di gestione del rischio.

Nel metodo standard si potrebbero stabilire dei parametri uguali per tutte le imprese europee oppure permettere una certa diversificazione tramite l'utilizzo di parametri flessibili per meglio cogliere le differenze di ogni realtà nazionale (ad esempio la tassazione).

Sarà indispensabile stabilire un requisito di capitale per la copertura dell'underwriting risk (il più rilevante per una compagnia), del rischio di credito e del rischio di mercato.

A questo proposito è necessario lavorare con una grande mole di dati storici e utilizzare regole universalmente accettate.

L'indice di rischio utilizzato nel Solvency II, da un punto di vista tecnico, sarà probabilmente il Tail Value at Risk considerato su un livello di confidenza del 99% e su un orizzonte temporale di 1 anno.

Nei casi in cui la coda della distribuzione non può essere conosciuta sembra adatto l'utilizzo del Value at Risk considerato su un livello di confidenza più elevato (99,5%).

Il modello di simulazione proposto (vedi capitolo 6) per la stima di un requisito di capitale atto alla protezione dal underwriting risk fornisce dei risultati interessanti.

Nonostante le semplificazioni introdotte, il modello è in grado di considerare numerose variabili che possono influenzare il rischio sostenuto dall'impresa.

I requisiti di capitali saranno così influenzati non solo dalla dimensione dell'impresa, ma anche dalla differente volatilità dei vari rami assicurativi, dalle caratteristiche dei trattati riassicurativi, dai caricamenti applicati, dall'inflazione, dal tasso di crescita e dal tasso di interesse.

Si è quindi potuto analizzare come e in che misura le caratteristiche dell'impresa e del mercato dovranno modificare il target capital.

Si è inoltre notato come il metodo standard proposto dalla associazione internazionale degli attuari (IAA), rispetto alle simulazioni sottostima il rischio per le imprese di piccole dimensioni.

I risultati ottenuti, sia attraverso l'utilizzo delle simulazioni che con il modello IAA concordano nel sottolineare come l'attuale Solvency I sia tutt'al più sufficiente a coprirsi dal solo underwriting risk.

Per quanto riguarda il calcolo dei requisiti di capitale per la copertura dei rischi di credito e di mercato probabilmente si utilizzeranno metodi simili a quelli utilizzati in ambito bancario.

La scelta delle imprese di ricorrere a modelli interni sarà fondamentale per il raggiungimento dell'obiettivo principale del Solvency II. Sarà opportuno favorire un passaggio graduale, favorendo inizialmente una gestione da parte del risk management di ogni singola impresa, dei rischi di natura assicurativa e finanziaria per poi, in seguito, arrivare al controllo globale dei rischi e quindi anche degli operational risk.

Per raggiungere questo scopo bisognerà disincentivare l'utilizzo dei modelli standard facendo in modo che forniscano risultati più conservativi.

Però i risultati ottenuti mostrano che il modello standard proposto dalla IAA non incentiverebbe le piccole imprese all'utilizzo di IRM.

Gli IRM potranno essere utilizzati non solo per la stima del capitale da possedere dalla compagnia, ma soprattutto come valido supporto delle decisioni del management dell'impresa, per questo dovrà essere sempre considerato il trade-off rischio-rendimento.

Per le imprese di più piccole dimensione e le mutue assicuratrici l'aumento dei requisiti di capitale, che raggiungerà con ogni probabilità il 100%, potrà costituire un problema. Per questo si potrebbe prevedere per loro un periodo di transizione al fine di permettere l'adeguamento alla nuova normativa.

Il calcolo del minimum capital requirement, ovvero del livello sotto il quale la compagnia non dovrà mai scendere, sarà molto semplice.

La scelta consisterà se calcolarlo come una frazione del target capital o, come sembra più probabile, in modo simile al margine minimo di solvibilità odierno.

Inoltre non bisogna dimenticare che il patrimonio dovrà essere adeguato ma non eccessivo, affinché il costo del capitale non renda il business assicurativo europeo poco competitivo.

Il secondo pilastro avrà il compito di proteggere le compagnie da tutti quei rischi difficilmente quantificabili. In questo pilastro rientrano le azioni delle autorità di vigilanza. La vigilanza dovrà intervenire con misure molto più drastiche e urgenti nel caso il capitale posseduto dall'impresa scenda al di sotto del MCR rispetto alla discesa al di sotto del TC. Probabilmente, sull'esempio del RBC americano, si stabiliranno vari livelli di intervento nel tentativo di arrivare ad una maggiore armonizzazione su tutto il territorio europeo. Quindi il nuovo sistema porterà ad una vera e propria nuova strategia di vigilanza, in questo senso saranno molto importanti gli scambi d'informazioni ed esperienze tra le autorità dei vari paesi europei.

Un ruolo fondamentale avrà la collaborazione tra il risk management dell'impresa e la vigilanza di cui aumenteranno i controlli in loco.

Una volta che saranno stabiliti nel dettaglio i vari requisiti di calcolo bisognerà procedere a vari test d'esperienza, tra cui molto importante sarà stabilire un processo di validazione degli eventuali modelli di gestione interna del rischio.

Il terzo pilastro riguarda invece la disciplina di mercato e l'informazione da diffondersi e dipende da quanto sarà stabilito nei primi due pilastri.

In conclusione il progetto Solvency II costituisce una grande opportunità a disposizione del mercato europeo e dovrà portare al miglioramento dell'armonizzazione degli standard europei e delle riserve tecniche, ad una più profonda conoscenza dei rischi, ad una maggiore trasparenza, ad un uso più efficiente del capitale ed infine ad una migliore protezione degli assicurati.

# BIBLIOGRAFIA

- ❖ Acerbi C. (2002): “Risk aversion and coherent risk measures: a spectral representation theorem”
- ❖ APRA (Luglio 2002): “Internal Model Base Method” Guidance Note GGN 110.2
- ❖ APRA (Settembre 2000): “The Internal Model Approach” Guidance Note AGN 113.2
- ❖ Barone G., Adesi, Giannopoulos K. : “Simulating Value at Risk : filtering historical simulation”.
- ❖ Barth (1998), Sigma n1/2000: “Solvibilità degli assicuratori danni: sicurezza vs redditività”
- ❖ Coutts S., Thomas T. (1997) : “Capital and risk and their relationship on financial strength”. 5<sup>th</sup> International Conference on Insurance Solvency and Finance.
- ❖ Daykin C., Pentikainen T., Pesonen M. (1994) : “Practical Risk Theory for Actuaries”, Ed. Chapman & Hall
- ❖ Daykin C., Bernstein G., Coutts S., Devitt E., Hey G., Reynolds D., Smith P. : “The Solvency of a General Insurance Company in Terms of Emerging Costs”.

- ❖ De Smet B.: “On the way to Solvency II” Giornata di Studio Il Sistema di Solvibilità II, Roma Ottobre 2004
- ❖ De Wit G., Kastelijn W. :“ The Solvency Margin in Non-life Insurance Companies” Astin Bulletin (1980).
- ❖ European Commission document MARKT/2535/02 : “Considerations on the design of a future prudential supervisory system”.
- ❖ European Commission document MARKT/2056/01 : “Banking rules – Relevance for the Insurance Sector?”
- ❖ Financial Service Authority: CP190 “Enhanced capital requirements and individual capital assessments for non-life insurers” Luglio 2003.
- ❖ Financial Service Authority : “Implementation of the Solvency I Directives into the Interim Prudential sourcebooks for Insurer and Friendly Societies”.
- ❖ ISVAP Quaderno : “Il margine di solvibilità delle imprese di assicurazione: confronto tra i sistemi europeo ed americano”.
- ❖ Kpmg European Commission : “Study into the methodologies to assess the overall financial position of an insurance undertaking from the perspective of prudential supervision”.
- ❖ Pentikainen T., Bonsdorff H., Pesonen M., Rantala J., Ruohonen M. (1989) : “Insurance Solvency and Financial Strength” , Finnish Insurance Training and Publishing Company Ltd
- ❖ Pentikainen T., Rantala J. (1982) “ Solvency of Insurers and Equalization Reserves” Volume I & II, Insurance Publishing Company Ltd

- ❖ Rantala J.: “Solvency II – some important policy issues” Giornata di Studio Il Sistema di Solvibilità II, Roma Ottobre 2004
- ❖ Report of the EU Insurance Supervisory Authorities – Muller Working Party (1997): “Solvency of Insurance Undertakings”.
- ❖ Report of the Insurer Solvency Assessment Working Party (Gennaio 2004) “A Global Framework for Insurer Solvency Assessment”.
- ❖ Reytgaard M., Savelli N.: “Risk Based Capital Requirements for Property and Liability Insurers according to different Reinsurance Strategies and the Effect on Profitability”.
- ❖ Savelli N. “Internal Risk Management Models to Assess the Solvency Requirements of a General Insurer” Giornata di Studio Il Sistema di Solvibilità II, Roma Ottobre 2004
- ❖ Savelli N. (2002): “A Simulation Model for Solvency and Reinsurance Analyses in General Insurance.
- ❖ Savelli N. (2002) : “Solvency and Traditional Reinsurance for Non-Life Insurance”.
- ❖ Savelli N. (1994) : “La legislazione italiana e comunitaria sui requisiti patrimoniali di una compagnia di assicurazioni: problematiche e proposte per un loro superamento”. Rivista Finanza, Imprese e Mercati, n. 2/1994, Il Mulino, Milano.
- ❖ Wolf R.F.,Nyce G.C.,: “The Naic RBC Formula Revisited”, CAS Spring Meeting Maggio 2004

# Ringraziamenti

Ringrazio i miei genitori per il loro continuo, costante e instancabile sostegno e per avermi permesso, concretamente, di arrivare fin qui.

Un ringraziamento particolare va a mia sorella e a Leda che nonostante i chilometri di distanza mi sono state sempre vicino in questi anni di studi universitari.

Infine un sentito grazie al mio relatore Prof. Nino Savelli per la sua disponibilità e gentilezza.