



Facoltà di Economia

Dipartimento di Impresa e Management

Cattedra di Economia del mercato mobiliare

## **Le Insurance Linked Securities : strumenti di investimento alternativi**

RELATORE:

Prof. Claudio Boido

CANDIDATO:

Claudia De Matteis

Matr. 637081

CORRELATORE:

Prof. Emilio Barone

Anno Accademico: 2011/2012

# LE INSURANCE LINKED SECURITIES : STRUMENTI DI INVESTIMENTO ALTERNATIVI

---

## Indice

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPITOLO 1 .....</b>	<b>7</b>
1.1. <i>LE INSURANCE LINKED SECURITIES: CENNI .....</i>	7
1.2. <i>IL COMPARTO RIASSICURATIVO E LE ILS .....</i>	9
1.3. <i>I CATASTROPHE BONDS .....</i>	21
1.4. <i>STRUTTURA DI UN CAT BOND .....</i>	28
1.5. <i>IL MERCATO DEI CAT BONDS E TRENDS EVOLUTIVI .....</i>	32
<b>CAPITOLO 2 .....</b>	<b>39</b>
2.1. <i>MODELLI DI PRICING PER I CAT BONDS. ....</i>	39
2.2. <i>LA TRASFORMATA P-H COME STRUMENTO DI VALUTAZIONE DEI CAT BONDS. ....</i>	45
2.3. <i>L'IMPATTO DELL'AVVERSIONE ALL'INCERTEZZA NELLA DETERMINAZIONE DELLO SPREAD DEI CAT BONDS. ....</i>	53
2.4. <i>ANALISI DEGLI SPREADS SUL MERCATO DEI CAT BONDS.....</i>	67
2.5. <i>I TRE MODELLI PER LA DETERMINAZIONE DELLO SPREAD SULLE ILS A CONFRONTO. ....</i>	74
2.6. <i>CONSIDERAZIONI PER IL MERCATO SECONDARIO. ....</i>	84
<b>CAPITOLO 3 .....</b>	<b>95</b>
3.1. <i>I CAT BONDS NELL'AMBITO DELLE SCELTE DI PORTAFOGLIO .....</i>	95
3.2. <i>CONSTRUZIONE DELLA FRONTIERA DEI PORTAFOGLI EFFICIENTI.....</i>	96
3.3. <i>L'INSERIMENTO DEI CAT BONDS ALL'INTERNO DI UN PORTAFOGLIO DIVERSIFICATO. ....</i>	106
3.4. <i>CONFRONTO DELLA PERFORMANCE DEI CAT BONDS E DEGLI HIGH YIELD BONDS ALL'INTERNO DI UN PORTAFOGLIO DIVERSIFICATO. ....</i>	118
<b>APPENDICE. L'IMPATTO DELLA CRISI FINANZIARIA SUI RENDIMENTI DEI CAT BONDS .....</b>	<b>129</b>
<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>139</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>142</b>

## Introduzione

Nel corso degli anni si è, purtroppo, verificato un numero ingente di catastrofi naturali, annoverando tra queste terremoti, uragani, cicloni, tempeste tropicali ecc, le quali oltre ad avere avuto conseguenze disastrose dal punto di vista sociale ed economico in maniera diretta, in termini di vite spente e distruzione, hanno avuto anche un impatto drammatico sull'industria assicurativa. Infatti tale settore, nel suo complesso, a causa delle catastrofi di maggiore portata si è rivelata non essere in grado di sopportare l'onere economico conseguente a tali eventi. Si può portare ad esempio l'uragano Andrew, il quale si manifestò il 24 Agosto del 1992 devastando la costa della Florida e causando, direttamente ed indirettamente, oltre 38 vittime e danni per più di 26 miliardi di dollari; oppure l'uragano Katrina, che rientra anch'esso tra i sei uragani più devastanti della storia. L'uragano Katrina ha avuto luogo nella settimana del 23 Agosto del 2005 nella zona meridionale degli Stati Uniti accanendosi maggiormente sulla cittadina di New Orleans; i danni registrati sono di portata immensa, circa 900 morti e danni economici che si aggirano sui 30 miliardi di dollari. Risulta evidente che una singola compagnia assicurativa non potrebbe mai essere in grado di sostenere da sola la copertura di somme di questo calibro; successivamente ad Andrew, per il quale neanche il ricorso alla riassicurazione si rivelò del tutto sufficiente, nove compagnie assicurative di piccole e medie dimensioni sono fallite in quanto impossibilitate a far fronte agli ingenti flussi di richieste di indennizzo che si manifestavano in un breve lasso di tempo a seguito di eventi ad elevato tasso di distruzione. Pertanto, in un tale scenario, si rendeva necessaria l'implementazione di una soluzione innovativa che consentisse alle compagnie di assicurazione di attuare una migliore gestione dei rischi nel loro portafogli, caratterizzata dalla cessione degli strati più alti degli stessi a terzi soggetti che avessero maggiori capacità di capitale o una struttura di diversificazione più efficiente. Sulla base di questo ragionamento si

è fatta largo sul mercato una nuova tipologia di titoli derivanti dalla cartolarizzazione, effettuata mediante l'ausilio di società veicolo, dei rischi derivanti dall'assicurazione di eventi catastrofici. Il collocamento di questi titoli, le Insurance Linked Securities, sul mercato dei capitali consente l'accesso, per il settore assicurativo che trova così una valida alternativa alla riassicurazione tradizionale, a capitali pressoché illimitati in quanto le possibilità di ingresso e diversificazione degli investimenti per gli investitori sono innumerevoli. La categoria più diffusa di ILS è quella dei Cat bonds, i quali nella struttura sono molto simili alle obbligazioni comuni: offrono delle cedole intermedie e la restituzione del valore nominale alla scadenza; l'innovazione consiste nel fatto che l'effettiva corresponsione del rendimento promesso dipende dal verificarsi o meno dell'evento dannoso cui è associato il bond, il quale nel primo caso, qualora si verificano determinate condizioni contrattualmente specificate, causa la perdita totale o parziale del capitale investito che va così a coprire le richieste di indennizzo sopportate dalle industrie assicurative sponsor dei bonds. Nel corso dell'elaborato, strutturato in tre parti, si vanno a osservare tali strumenti da più punti di vista con l'intento di offrirne un'accurata trattazione. Nella prima parte vengono discusse le modalità e le finalità dell'emissione di Cat bonds, la struttura e l'attivazione degli stessi, valutando anche il rapporto di interrelazione che questi hanno con la riassicurazione tradizionale, oltre a osservare quelle che sono le potenzialità non ancora del tutto espresse di un mercato in continua espansione come quello delle ILS.

Nella seconda parte si passa ad una analisi più puntuale, volta a comprendere ed analizzare quelle che sono le determinanti dei rendimenti, e quindi dei premi di rischio, associati a tali titoli attraverso l'esposizione di vari modelli, partendo da quelli più semplici di tipo lineare, che considerano appunto lo spread come funzione lineare della perdita attesa, fino a quelli più complessi che pongono l'attenzione sul concetto di incertezza e utilità attesa dall'investitore. La terza parte è costituita da una serie di prove empiriche volte a valutare questi strumenti

derivati nell'ottica dell'investimento finanziario, in quanto la letteratura dedicata ha posto un forte accento sulle caratteristiche vantaggiose per un investitore, insite in questi strumenti, in termini di relazione rischio – rendimento e di proprietà di diversificazione derivanti dalla bassa correlazione che i loro rendimenti hanno con quelli degli assets scambiati nei mercati dei capitali. Si è appunto voluto verificare in che misura tali effetti positivi fossero presenti nell'ambito di un investimento diversificato. Infine nell'appendice è proposto uno studio che ha come scopo quello di osservare l'impatto che un evento di portata economica anch'esso devastante, come è stata la crisi finanziaria del 2008, ha avuto sui Cat bonds e se questo è andato a minare o meno le caratteristiche di pregio che hanno fatto e faranno la fortuna di questi titoli.

## Riassunto

Le compagnie di assicurazione, al fine di proteggersi dai rischi connessi con gli eventi definiti "HILP" (high impact low probability), come sono appunto gli eventi catastrofici caratterizzati da una frequenza di accadimento molto ridotta e da conseguenze economiche di grande rilevanza, si rivolgono alle compagnie di riassicurazione per coprire le perdite inattese, ovvero quelle derivanti da eventi per i quali non è possibile procedere ad una sistematica modellizzazione e per i quali, pertanto, è molto difficoltoso allocare delle riserve di capitale adeguate. In un tale scenario le ILS possono essere utilizzate per proteggere il capitale delle compagnie assicurative al pari dell'industria riassicurativa; l'innovazione apportata dalla costituzione di questa asset class consiste nella cessione degli strati alti dei rischi assicurativi di tipo catastrofici al di fuori del comparto assicurativo, generando quindi un passaggio di rischi in contropartita a ingenti flussi di capitale dal mercato dei rischi assicurativi a quello dei capitali, il quale a differenza delle società di riassicurazione, ha una capacità economica in linea teorica illimitata. Attraverso la costituzione di questo "ponte" tra due mercati si riesce ad andare incontro contemporaneamente a più esigenze diverse: sia quelle delle compagnie assicurative, che riescono così ad alleggerire il portafoglio esposizioni a condizioni, il relazione alle singole necessità, più vantaggiose rispetto a quanto non sarebbe possibile con un contratto di riassicurazione tradizionale; sia quelle degli investitori, i quali sono finalmente messi nella condizione di acquisire in maniera diretta rischi prettamente assicurativi e quindi separati dal rischio tipicamente d'impresa che si andrebbe a sottoscrivere mediante l'acquisto dei titoli rappresentativi del capitale delle imprese assicurative quotate. Sia i contratti di riassicurazione che la cessione sul mercato dei rischi a mezzo delle ILS hanno lo scopo di andare a coprire il capitale a rischio detenuto a riserva, il quale è definito come la minima quantità di capitale necessario a salvaguardare il valore netto delle attività della compagnia

assicurativa dalle perdite nel caso in cui i premi raccolti non si rivelino sufficienti a coprire le richieste di indennizzo e le relative spese, ed è quindi a tutti gli effetti una forma di tutela, oltre che per la solvibilità della compagnia, per gli azionisti che sono i soggetti in capo ai quali si concentra in definitiva il rischio. L'emissione da parte delle compagnie assicurative, attraverso l'utilizzo di veicoli appositamente costituiti, di ILS consente al capitale di rischio apportato dagli azionisti di godere di una certa seniority nell'erogazione degli indennizzi in caso si verifichi un evento catastrofe di vasta portata, in quanto il primo ad essere impiegato è quello derivante dagli assets emessi. I Cat bonds costituiscono la tipologia più standardizzata e diffusa di ILS, si tratta di prodotti finanziari strutturati aventi come fine quello di isolare il rischio assicurativo puro dagli altri rischi, come il rischio sistemico, il rischio di controparte, il rischio di credito, il rischio di interesse ecc., e di tradurlo in una veste che si adatti al mercato dei capitali attraverso le emissioni ed il collocamento di questi strumenti su una base molto vasta di investitori alla ricerca di elevati rendimenti, in quanto offrono un tasso di rendimento superiore rispetto a quello relativo a corporate bonds ai quali sia attribuito un livello di rating analogo, e di innovative possibilità di diversificazione del portafoglio. Le imprese assicurative, d'altro canto, mantenendo presso di sé i rischi ricorrenti e trasferendo gli HILP, sono in grado di ridurre i problemi connessi con la ciclicità e le perdite che non possono essere sistematicamente modellizzate.

I Cat bonds sono strutturati, come avviene per un tipico bond, in modo da corrispondere periodicamente una quota di interessi e restituire a scadenza il valore nominale del titolo, il quale, nel momento in cui si dovesse manifestare l'evento catastrofe coperto, fatto salvo il caso in cui siano definite contrattualmente ulteriori garanzie, non viene restituito. La mancata restituzione del valore nominale è connessa con l'innescò del trigger, ovvero del meccanismo di attivazione definito al momento della sottoscrizione dei Cat bonds, a seconda del quale variano i tempi e le condizioni di regolamento del contratto. Esistono quattro diverse tipologie

di triggers, le quali differiscono tra loro anche per ciò che concerne l'entità del trade off tra la presenza di rischio base e di asimmetrie informative. La prima tipologia è quella dell'indemnity trigger, il cui meccanismo è quello che più si avvicina ad un contratto di riassicurazione tradizionale, in quanto prende in considerazione le perdite effettivamente riscontrate dallo sponsor; in questo modo viene ridotto al minimo il rischio base, ovvero il rischio, per l'assicuratore primario che ha acquistato la protezione, che i pagamenti ricevuti non siano sufficienti a coprire interamente le reali passività connesse con le polizze aperte; viene così migliorata l'efficacia della copertura. Tuttavia un processo di corretta determinazione delle perdite richiede il sostenimento di costi ulteriori e soprattutto molto tempo rispetto a quanto richiesto dagli altri tipi di trigger, in aggiunta al fatto che essendo il payout del titolo direttamente connesso con le perdite documentate potrebbe accadere che l'assicuratore primario si limiti ad una gestione grossolana del rimborso degli indennizzi. E' comunque necessario un elevato livello di apertura da parte dello sponsor circa il proprio portafoglio di polizze ed i processi di gestione del proprio business, le modalità di sottoscrizione, i relativi termini, le richieste di indennizzo e relativa liquidazione al fine di limitare la propensione al moral hazard.

La seconda tipologia è quella degli industry loss index triggers, per i quali è necessaria la previa individuazione di un parametro in grado di stimare correttamente i danni possibili e l'attribuzione di adeguate soglie al superamento delle quali si attivi la protezione fornita dal Cat bond, il suddetto indice deve essere selezionato tenendo in considerazione innanzitutto la trasparenza, in termini di osservabilità e quantificabilità, la semplicità, la precisione e l'affidabilità, la disponibilità continuativa nel tempo per consentire l'analisi del comportamento dello stesso in relazione ad eventi passati; infine deve essere rilasciato da istituzioni

qualificate<sup>1</sup> al fine di limitare le possibilità di moral hazard e renderlo il più possibile attendibile. Dal punto di vista dell'investitore, l'ottenimento di pagamenti agganciati al valore di un indice ben congeniato e a prova di manipolazioni limita notevolmente il problema delle asimmetrie informative, mentre per quanto riguarda lo sponsor il vantaggio rispetto all'utilizzo di un indemnity trigger consiste nella mancata necessità di divulgazione all'esterno di informazioni riservate concernenti le sottoscrizioni e il portafoglio rischi; in questo modo lo sponsor resta in ogni caso esposto al rischio base, tuttavia i trend degli ultimi anni mostrano un utilizzo sempre più frequente di indici, evidenziando che le imprese assicurative si trovano sempre più disposte a sopportare in parte ed analizzare tale rischio, al fine di trovare un indice che sia in grado di ridurlo quanto più possibile. La terza tipologia di triggers è quella dei parametrici che si basano su indici rappresentativi delle caratteristiche specifiche dei vari tipi di catastrofe naturale in relazione a dati meteorologici, si tratta in ogni caso di dati non prodotti internamente e derivanti da studi effettuati da terzi soggetti con competenze qualificate nell'ambito specifico.

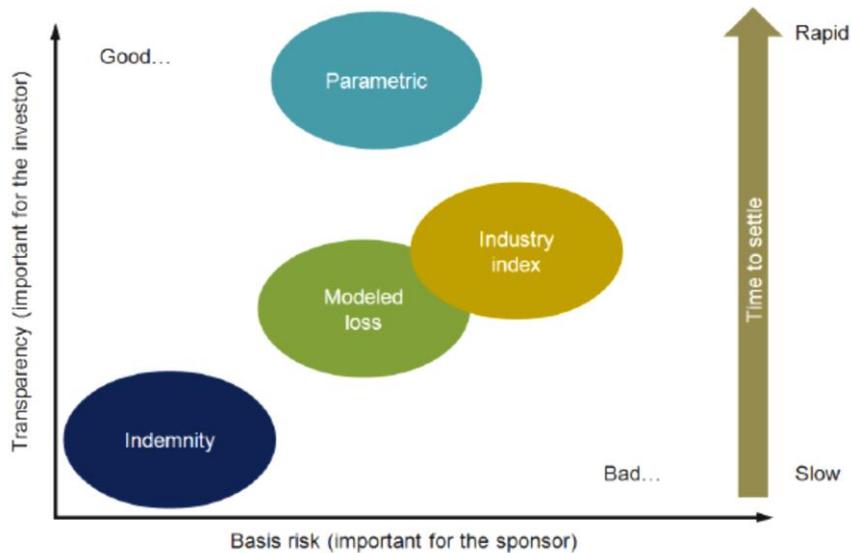
Infine l'ultima tipologia è quella dei modeled loss trigger che utilizzano dei modelli costruiti da istituti appositi attraverso la consultazione di raccolte di dati relativi al settore, prodotti internamente alle varie imprese assicurative relativamente alle varie esposizioni ai rischi nel tempo, il tutto al fine di ottenere delle stime delle perdite subite dal settore nel suo complesso per i vari tipi di evento dannoso. Un approccio di questo tipo è sicuramente quello più indicato nell'intento di beneficiare dei vantaggi legati all'utilizzo di un indice limitando al contempo il rischio base. Un problema in questo caso può essere l'effettivo livello di accuratezza del modello scelto che, se contenente delle imperfezioni, nella pratica può portare a sotto o sovra stimare la reale entità delle perdite. Nella figura 1 è mostrata la relazione tra l'entità del rischio

---

<sup>1</sup> Tra le società più importanti che offrono questi servizi spiccano Applied Insurance Research (AIR) Worldwide Corporation, EQECAT e Risk Management Solutions (RMS).

base per l'impresa assicurativa, la trasparenza per l'investitore e la velocità dei tempi di regolamento associati ai vari tipi di trigger.

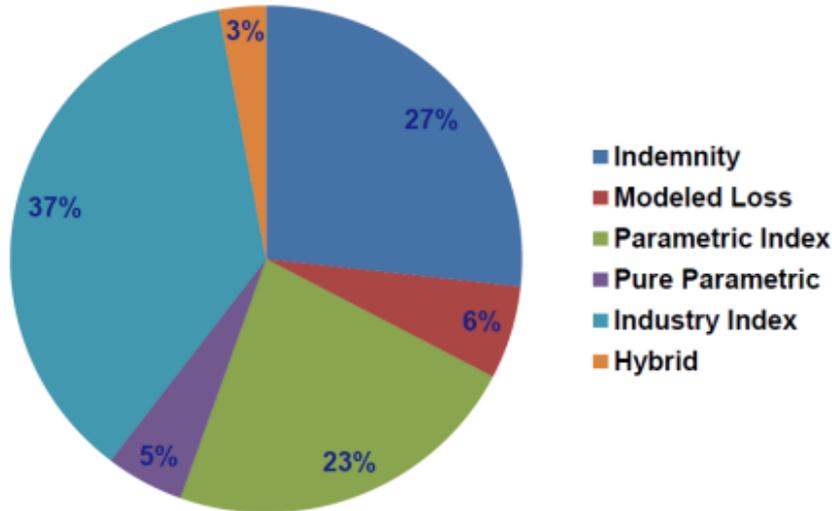
**Fig.1. Trasparenza e rischio base dei vari tipi di trigger.**



Fonte: *Risk Management Solutions (2012)*

Come si può vedere dalla figura 2 sottostante, la tipologia di trigger maggiormente utilizzata è quella dell'industry loss index che concerne il 37% del volume dei Cat bonds attivi, segue l'indemnity trigger con una percentuale del 27%. I triggers di tipo parametrico riguardano complessivamente il 28%, i modeled loss il 6% e infine le tipologie miste, che racchiudono contemporaneamente le caratteristiche di più triggers, il 3%.

**Fig.2. Tipologie di trigger dei Cat bond attivi al 30 Giugno 2011.**



La definizione della tipologia di trigger da applicare è quindi di fondamentale importanza, in quanto determina sia il profilo del trasferimento dei rischi al mercato dei capitali, sia l'impatto di tale operazione su fattori di notevole interesse per gli sponsor, come ad esempio l'influenza sui margini, l'entità del capitale a rischio, il rating, unitamente all'analisi della distribuzione di profitti e perdite attese.

Perché si effettui un'emissione di Cat bonds è necessario che lo sponsor costituisca una Special Purpose Entity<sup>2</sup>, con la quale viene stipulato un accordo che prevede il trasferimento dei rischi catastrofali in capo alle SPE dietro la corresponsione di un premio da parte dello sponsor.

La SPE si assume l'onere di emettere bonds, in contropartita ai rischi ricevuti, e di collocarli presso investitori qualificati; i proventi del collocamento unitamente ai premi ottenuti dallo

---

<sup>2</sup> Generalmente si tratta di enti che assumono la veste giuridica di fondazione indipendente con licenza ad operare come riassicuratore. Nella maggior parte dei casi sono domiciliate presso giurisdizioni off-shore, come le Isole Cayman o Bermuda, dal momento che la normativa relativa alla fattispecie, nelle legislazioni onshore, vi attribuisce un trattamento fiscale che ne rende l'utilizzo tutt'altro che conveniente.

sponsor vengono utilizzati per effettuare investimenti di breve termine in titoli ad elevato rating i quali sono depositati dalla SPE in un fondo vincolato oppure in un conto di custodia come garanzia collaterale. Nelle strutture di cartolarizzazione meno recenti ( fig.3 ) , principalmente antecedenti la crisi del 2008 che condusse al default di svariate istituzioni finanziarie tra cui Lehman Brothers, la SPE si avvaleva anche di uno Total Return Swap<sup>3</sup> al fine di ottenere un allineamento temporale tra la ricezione dei proventi dei titoli a garanzia collaterale<sup>4</sup>, principalmente obbligazioni a tasso fisso, e gli interessi da corrispondere agli acquirenti dei bond derivanti dalla cartolarizzazione, che diversamente dai precedenti sono calcolati su base variabile (LIBOR o EURIBOR e uno spread). A causa delle problematiche conseguenti ai defaults di alcune controparti dei TRS, varie istituzioni finanziarie e banche di investimento, le strutture di più recente costituzione ( fig.4), abolendo l'utilizzo del TRS, mantengono i proventi investiti nel fondo a garanzia collaterale, generando quindi un rendimento inferiore per gli investitori; stipulano contratti di pronti contro termine intermediati<sup>5</sup> oppure acquistano titoli di stato od obbligazioni corporate strutturate che consentono invece migliori performaces.

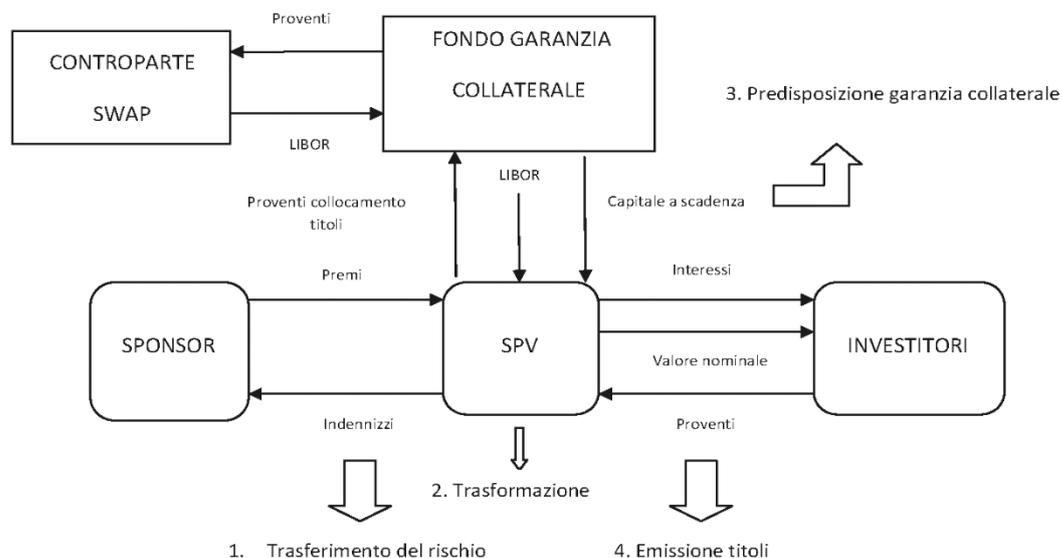
---

<sup>3</sup> Il Total Return Swap è un derivato creditizio stipulato tra due controparti al fine di ottenere una copertura su di un aggregato di assets sottostante. Il total return payer, ovvero la controparte che intende coprirsi, si impegna a corrispondere all'altra, il total return receiver, un flusso monetario le cui modalità di determinazione e i tempi di erogazione sono definiti contrattualmente, in contropartita alla cessione integrale del rendimento, quindi di tutti i proventi, e del rischio di un asset, o aggregato di assets, sottostante. Il flusso monetario che il receiver deve corrispondere è definito sulla base di un tasso di mercato, tipicamente l'EURIBOR, al quale viene applicato uno spread (TRS Spread); inoltre questi è obbligato a compensare il payer dell'eventuale deprezzamento degli asset sottostanti il contratto. Viceversa, se gli assets godono di un apprezzamento sarà il payer a corrispondere l'equivalente valore al receiver. Il repricing del sottostante viene effettuato ad ogni scadenza in cui vi è lo scambio dei flussi

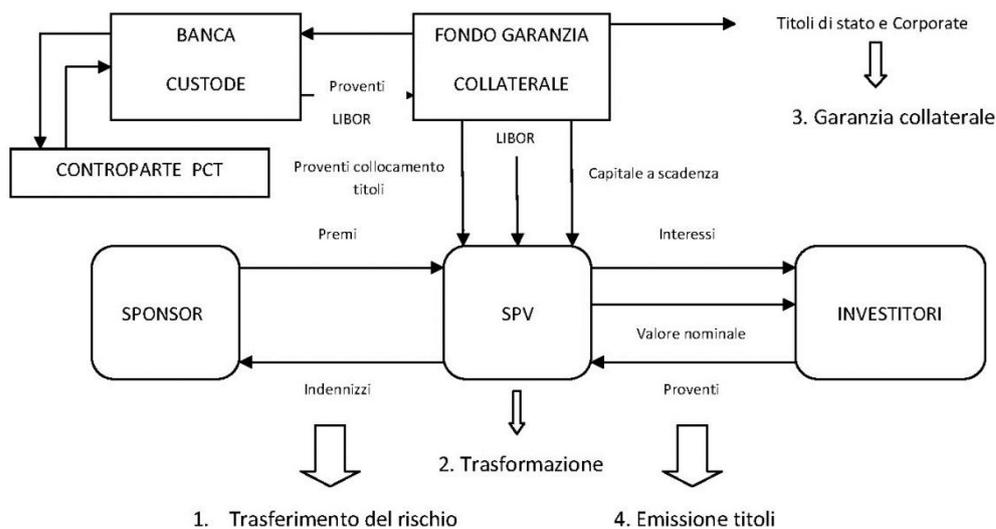
<sup>4</sup> Il fondo a garanzia collaterale investe quasi esclusivamente in corporate bonds valutati con rating AAA oppure bonds governativi.

<sup>5</sup> A differenza del pronti contro termine tradizionale bilaterale, in questo caso c'è la presenza di una banca custode o di un organizzazione internazionale che funge da terza parte nel contratto, la quale è responsabile del buon funzionamento della transazione, del collocamento del collaterale, della valutazione mark to market e dell'eventuale sostituzione del collaterale stesso.

**Fig. 3. Struttura tipica di un Cat bond tradizionale.**



**Fig. 4. Struttura aggiornata Cat bond.**



Gli interessi sui bond, calcolati sulla base di un tasso di riferimento (Libor, Euribor) al quale viene applicato uno spread, vengono pagati a intervalli di tempo regolari, mentre il valore nominale viene rimborsato salvo che prima della scadenza, generalmente dell'ordine di 3 anni, non si manifesti un evento dannoso che implichi il pagamento degli indennizzi da parte dello sponsor. A questi titoli viene solitamente attribuito un rating inferiore all'investment grade,

configurandoli quindi come strumenti prettamente speculativi; è tuttavia possibile che nell'ambito della medesima emissione siano definite più tranches, delle quali quella con la maggiore seniority può anche avere un rating superiore all'investment grade

Il rating creditizio<sup>6</sup> gioca un ruolo molto importante nel pricing e nel collocamento dei titoli; esso deriva da valutazioni nell'ambito delle quali si considerano svariati fattori tra cui: la probabilità di accadimento dell'evento sottostante, il rating dello sponsor, la qualità degli asset posti a garanzia collaterale e le relative controparti. A causa della pericolosità di questo tipo di investimenti, le normative di tutela del pubblico risparmio impediscono che vengano offerti indistintamente agli investitori: i Cat bond possono quindi essere sottoposti a categorie limitate di soggetti che certificatamente dispongano della conoscenza ed esperienza nel settore tali da consentire una adeguata analisi dei modelli alla base di questi strumenti, quindi principalmente fondi specializzati o hedge funds.

Lo spread su un tasso di riferimento che compone il rendimento corrisposto ai sottoscrittori dei Cat bonds è la parte più difficile da determinare, in quanto è quella che remunera effettivamente il rischio catastrofe acquisito mediante l'acquisto del titolo

Il valore dello spread è assunto essere una percentuale del valore nominale del bond ed è influenzato da diversi fattori a seconda del modello di determinazione considerato, una presenza costante nei modelli presentati nell'elaborato è quella dell'expected loss, la quale indica la perdita attesa sull'esposizione al rischio sottostante il Cat bond ed è quindi un'entità non conoscibile a priori; pertanto l'attribuzione di un valore allo spread è basata necessariamente su delle stime. Si può considerare l'expected loss, analogamente a quanto

---

<sup>6</sup> Nel caso dei Cat bonds le valutazioni in merito allo standing creditizio vengono rilasciate da agenzie come Standard&Poors e A.M.Best. e oscillano nel range tra B- e BB+.

avviene nel settore bancario<sup>7</sup>, come il risultato del prodotto tra una misura della severità dell'impatto dell'evento catastrofe e la relativa probabilità stimata di accadimento valutata in termini di frequenza. I diversi modelli di pricing dei Cat bonds analizzati considerano lo spread come diverse funzioni della perdita attesa: i modelli più semplici teorizzano una relazione lineare tra l'expected loss di uno strato di esposizione assicurativa di tipo catastrofe e il relativo spread; altre tipologie di modelli<sup>8</sup>, leggermente più complesse, fanno riferimento a un parametro che esprima la volatilità, come la deviazione standard oppure la perdita attesa condizionata, quindi a una misura del rischio del singolo Cat bond o dello strato di esposizione sottostante, per ottenere un modello del comportamento dello spread. I modelli che si basano su  $\sigma$  si rivelano essere non eccessivamente significativi a causa dell'asimmetria nelle distribuzioni di probabilità prevalenti nel settore dei rischi catastrofici, in quanto la Deviazione Standard non è in grado di descrivere accuratamente il comportamento delle distribuzioni nelle code, ovvero nei casi di downside estremi, in quanto è più idonea a descrivere i rischi simmetrici.

Nonostante la perdita attesa condizionata sia una misura più adeguata rispetto alla volatilità per questo tipo di valutazioni, è necessario tenere in considerazione il fatto che prendere entrambe le misure,  $\sigma_i$  e  $CEL_i$ , esclusivamente relativamente al singolo titolo non è un ragionamento che si sposa bene con il principio generale del valore del rischio, in quanto esso è sempre valutato, dal singolo soggetto coinvolto, in un contesto di portafoglio, e quindi in una maniera sempre differente a seconda di quali siano gli assets e delle modalità con le quali un soggetto intende investire. Ulteriori modelli invece ipotizzano l'esistenza di relazioni più

---

<sup>7</sup> Per quel che riguarda il settore bancario la stima della perdita attesa è un elemento fondamentale per la determinazione del valore a rischio (VaR) sulla base del quale vengono poi quantificate le riserve a fine di capitale di vigilanza. La perdita attesa è quantificata come  $EL = EAD \times PD \times LGD$ , dove  $EL$  indica appunto l'expected loss,  $EAD$  l'exposure at default, ovvero l'esposizione creditizia attesa in caso di insolvenza,  $PD$  è la probabilità stimata di default del debitore e  $LGD$ , loss given default, rappresenta il rischio di recupero, e quindi una misura della parte dei crediti che si ritiene non ottenibile in caso di default del debitore.

<sup>8</sup> Bodoff (2009)

complesse, come ad esempio quelli che inseriscono tra le ipotesi i concetti di avversione al rischio<sup>9</sup> e di spread come funzione dell'avversione all'incertezza e dell'utilità attesa<sup>10</sup> da un investitore in relazione all'investimento in tali strumenti.

E' pertanto fondamentale considerare non una misura di rischio di tipo stand alone, ma quello che è in realtà il contributo, generato dall'inserimento di un cat bond in un portafoglio, al rischio complessivo del portafoglio stesso. Si tratta, di una operazione non semplice poiché la componente di un Cat bond in grado di indicarne, anche approssimativamente il contenuto, è di difficile determinazione; infatti, nel contesto dei rischi catastrofici, è evidente che i diversi eventi dannosi si manifestano in una maniera indipendente gli uni dagli altri, di conseguenza i rendimenti di Cat bond espressivi di rischi diversi sono tra di loro differenti e indipendenti. Il tipo di rischio catastrofico assicurato e la zona geografica coperta sono elementi fondamentali per la determinazione dello spread e, allo stesso tempo, per comprendere quale sia il contributo dell'inserimento del titolo in un preesistente.

Lo spread di un Cat bond deve, innanzitutto, andare a coprire la perdita attesa e, in aggiunta, fornire un rendimento ulteriore atto a compensare l'assunzione di una quota di rischio aggiuntivo nel portafoglio, rendimento che varia notevolmente a seconda del tipo di catastrofe sottostante.

Nel modello di Wang (1998) per la prima volta si è associato al mondo della valutazione dei rischi assicurativi catastrofici il modello Proportional Hazard (P-H), dalla cui applicazione si evince che il premio al rischio dei Cat bonds, ovvero lo spread, è una funzione diretta del livello generale di avversione al rischio (RAL); ciò implica che all'aumentare dello stesso da parte degli investitori si avrà un aumento conseguente del premio. Una tale evidenza viene

---

<sup>9</sup> Wang (1998)

<sup>10</sup> Zhu (2009)

ulteriormente supportata da studi empirici, tra cui spiccano quello di Cummins e Weiss (2009) e quello di Gürtler et al. (2012), i quali si sono occupati di analizzare l'impatto di eventi di elevata portata economica, in special modo l'uragano Katrina e la crisi finanziaria del 2008, sui rendimenti e sulla correlazione degli stessi con quelli riscontrati nei mercati dei capitali relativamente alle asset classes tradizionali, ovvero nel comparto azionario ed obbligazionario.

Dal modello di Lane (2000) viene derivato che per ogni singolo Cat bond emesso, generalmente, si possono ottenere stime circa la probabilità di prima perdita (PFL), la probabilità di esaurimento della copertura (PE) e la perdita attesa (EL); tutti valori stimati attraverso una modellizzazione dettagliata delle esposizioni sottostanti effettuate da imprese specialiste nel settore<sup>11</sup>; grazie alla relazione  $CEL = \frac{PFL}{PE}$ , dove la perdita attesa condizionata (CEL) indica la severità dell'impatto economico dell'evento catastrofico e (PE) la probabilità di esaurimento della copertura si può definire lo spread  $y$  come :

$$y = EL^{\left(\frac{1}{\rho}\right)} = PFL^{\left(\frac{1}{\rho}\right)} \times CEL^{\left(\frac{1}{\rho}\right)}$$

dove  $\rho$  deriva dal RAL implicito nello spread dei Cat bonds. Difatti sulla base di tale approccio si ipotizza che allo spread di ciascun titolo venga associato uno specifico RAL. Si evince che lo spread sulle emissioni di Cat bonds è influenzato da un unico parametro,  $\rho$ , che compare nell'esponente; quest'ultimo rappresenta l'inverso dell'indice del livello di avversione al rischio (RAL). Lo spread sulle emissioni di Cat bonds può dunque essere espresso correttamente come funzione della PFL e della CEL, e quindi dipende principalmente dalla frequenza di accadimento e dall'impatto economico degli eventi catastrofici. La presenza d'incertezza circa le probabilità di accadimento connesse con gli eventi catastrofici porta gli investitori a richiedere elevati premi per essere compensati nell'assunzione di queste tipologie di grandi

---

<sup>11</sup> Ad esempio Risk Management Solutions (RMS), EQECAT e AIR.

rischi. L'incertezza, nel caso specifico, deriva in parte dalle caratteristiche intrinseche degli eventi di catastrofe naturale le cui probabilità di accadimento difficilmente sono definibili in maniera attendibile; in parte dalla carenza di informazioni di tipo statistico inerenti a tali eventi, infatti al ridursi delle frequenze di accadimento il livello di incertezza tende ad incrementarsi come anche il livello di avversione degli investitori e, conseguentemente, il livello dello spread richiesto. L'avversione all'incertezza degli individui dipende, innanzitutto, dall'andamento delle perdite catastrofali aggregate dell'intero comparto assicurativo, pertanto, qualora si verifichi una catastrofe naturale di grande portata, i relativi effetti andranno a colpire l'intera classe delle ILS.

L'entità degli spreads sui Cat bonds è determinata da due fattori principali: la stagionalità di alcuni rischi, all'acuirsi dei quali vengono richiesti dal mercato maggiori rendimenti e quindi maggiori spreads; e l'avversione al rischio da parte degli investitori, che quindi va a influenzare i prezzi e i rendimenti, e di conseguenza gli spreads, attraverso i meccanismi di equilibrio tra domanda e offerta sul mercato. Infatti, nell'ambito di una crisi generalizzata, come avvenuto nel 2008, accade sicuramente che vi sia un incremento dell'intensità dell'avversione sia al rischio che all'incertezza, il che si va a riflettere allo stesso modo anche nel mercato dei Cat bonds, alimentando una parvenza di correlazione tra i rendimenti di tutti i mercati.

I Cat bonds, grazie all'intrinseco legame con i rischi assicurativi catastrofali, i quali sono per natura non correlati con i rischi finanziari, possono correttamente essere considerati come interessanti strumenti integrativi nell'ambito delle scelte di portafoglio, in quanto offrono la possibilità di migliorare la performance di un investimento in termini di relazione rischio-rendimento grazie alla bassa correlazione tra i fattori rischio che governano i rendimenti dei Cat bonds e quelli delle asset classes tradizionali. Al fine di illustrare gli effetti citati nel corso della trattazione, si è deciso di andare a verificare il contributo dell'inserimento dei Cat bonds

all'interno di un portafoglio diversificato. A tale scopo si è costruito un portafoglio "base" al cui interno sono presenti vari tipi di asset classes, equity, bonds e real estate, per rappresentare le quali si è fatto ricorso a vari indici presenti sul mercato.

Lo scopo dell'analisi è quello di mostrare come e quanto, effettivamente, l'inserimento di un ulteriore indice, rappresentativo di un portafoglio di Cat bonds inerenti vari rischi catastrofici ben diversificati per tipologia e localizzazione, apporti un miglioramento nella collocazione e nella struttura della frontiera efficiente relativa.

All'interno del portafoglio "base" sono presenti sette indici rappresentativi di tre comparti del mercato statunitense, i cui valori sono tutti espressi in dollaro USA: azionario, obbligazionario ed immobiliare. Per quanto concerne il comparto azionario sono stati selezionati tre indici volti a rappresentare lo stesso il più possibile nella sua globalità, quindi considerando tutti i tipi di imprese emittenti strumenti di partecipazione al capitale: ovvero quelle a bassa capitalizzazione, utilizzando l'indice *S&P small cap (600)*; quelle a media capitalizzazione, utilizzando l'indice *S&P midcap (400)*; e infine quelle ad elevata capitalizzazione, ricomprese nell'indice più comunemente utilizzato per dare una corretta rappresentazione del mercato, ovvero lo *S&P 500*. Tutti questi tre indici sono costituiti dai titoli delle suddette imprese quantitativamente ponderati sulla base della capitalizzazione di ciascuna di esse.

Per quanto riguarda il comparto obbligazionario, si è voluto considerare sia il segmento del debito governativo statunitense, considerando il breve-medio e il lungo termine attraverso l'inserimento dello *S&P BgCantor 1-3 years Us Treasury Bond Index<sup>12</sup>* e dello *S&P BgCantor 10-20 years Us Treasury Bond Index<sup>13</sup>*; sia il segmento inerente il debito corporate attraverso

---

<sup>12</sup> Fonte dati: [www.spindices.com](http://www.spindices.com)

<sup>13</sup> Fonte dati: [www.spindices.com](http://www.spindices.com)

l'utilizzo del *Bofa Merrill Lynch Us Corporate Master total return Index*<sup>14</sup>, all'interno del quale sono presenti emissioni obbligazionarie di imprese domiciliate negli Stati Uniti, cui sia stato attribuito rating pari a Baa o superiore, ponderate sulla base del valore di mercato delle stesse.

Per rappresentare il comparto immobiliare, è stato inserito l'indice *iShares Dow Jones US Real Estate Index*<sup>15</sup>, il quale considera pressoché tutti gli aspetti dei businesses connessi con la proprietà immobiliare localizzata negli Stati Uniti. Come tutti i precedenti anche quest'ultimo è denominato e scambiato utilizzando come valuta il dollaro statunitense.

Nelle tabelle 1, 2e 3 sono rispettivamente riportate le informazioni circa il rendimento medio mensile e annuale, la varianza e la deviazione standard dei rendimenti degli stessi indici, le quali sono state derivate partendo dall'osservazione delle chiusure medie mensili di tutti gli indici considerati a partire da Gennaio 2008 fino a Settembre 2012.

**Tabella 1. Informazioni su rendimenti medi, varianze e deviazioni standards relativi agli indici azionari.**

	S&P smallcap	S&P midcap	S&P 500
<b>rend.medio</b>			
<b>    mensile</b>	0,69%	0,58%	0,18%
<b>rend.medio annuo</b>	4,45%	5,12%	-0,20%
<b>varianza mensile</b>	0,78%	0,64%	0,48%
<b>dev.std. Mensile</b>	8,82%	8,02%	6,91%
<b>varianza annua</b>	6,70%	9,63%	6,43%
<b>dev.std. annua</b>	25,88%	31,03%	25,35%

<sup>14</sup> Il Bofa Merrill Lynch Corporate Master Total Return Index segue la performance dei titoli obbligazionari delle imprese quotate nel mercato domestico Statunitense, valutate al di sopra dell'investment grade. Per essere ammessi nell'indice tali titoli devono rispettare vari requisiti, tra cui appunto un rating superiore a Baa (S&P) ; un rischio paese valutato almeno investment grade; una vita residua pari ad almeno un anno, cedola fissa e un valore residuo di almeno 250 milioni di dollari. Ciascuna emissione è inserita nell'indice sulla base di una ponderazione sul valore residuo.

Fonte dati: <http://research.stlouisfed.org>

<sup>15</sup> Fonte dati: [www.bloomberg.com](http://www.bloomberg.com)

**Tabella 2. Informazioni su rendimenti medi, varianze e deviazioni standards relativi agli indici obbligazionari.**

	BgCantor 1-3 years	BgCantor10-20 years	Bofa corp.master
rend.medio mensile	0,28%	0,80%	0,64%
rend.medio annuo	2,71%	10,18%	7,28%
varianza mensile	0,00%	0,10%	0,05%
dv.std. Mensile	0,39%	3,15%	2,14%
varianza annua	0,05%	1,49%	1,44%
dv.std. annua	2,26%	12,23%	12,02%

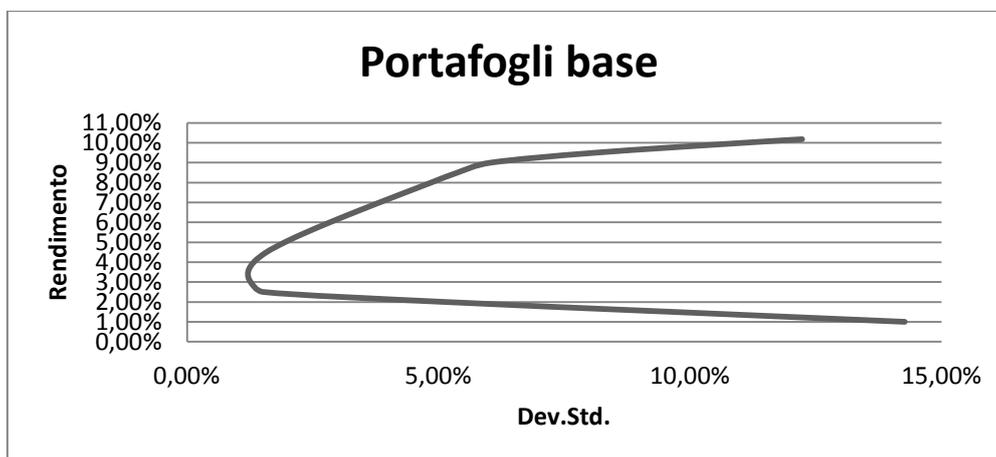
**Tabella 3. Informazioni su rendimenti medi, varianze e deviazioni standards relativi all'indice immobiliare.**

	Real Estate
rend. medio mensile	0,61%
rend. medio annuo	1,74%
varianza mensile	1,12%
dv.std. Mensile	10,59%
varianza annua	11,57%
dv.std. annua	34,02%

Nella figura 5 è illustrata la frontiera di tutti i portafogli ottenibili combinando diversamente la ponderazione della ricchezza complessiva investita nei vari titoli e che sono il risultato di un duplice problema di ottimizzazione vincolata: ovvero quelli per cui, a parità di un livello di rendimento dato, si abbia la quota di rischio inferiore, indicata dalla deviazione standard; oppure, in modo equivalente, quelli che a parità di rischio, e quindi di deviazione standard, consentano l'ottenimento del più elevato rendimento possibile. Nel caso specifico della frontiera presentata si è utilizzato il primo approccio, quindi la minimizzazione della varianza per livelli di rendimento dati; inoltre si è ipotizzata, come

vincolo nell'attribuzione dei pesi, l'impossibilità di prendere titoli in prestito e quindi di praticare vendite allo scoperto<sup>16</sup>.

**Fig.5. Frontiera dei portafogli base diversificati tra Equity, Bonds e Real Estate**

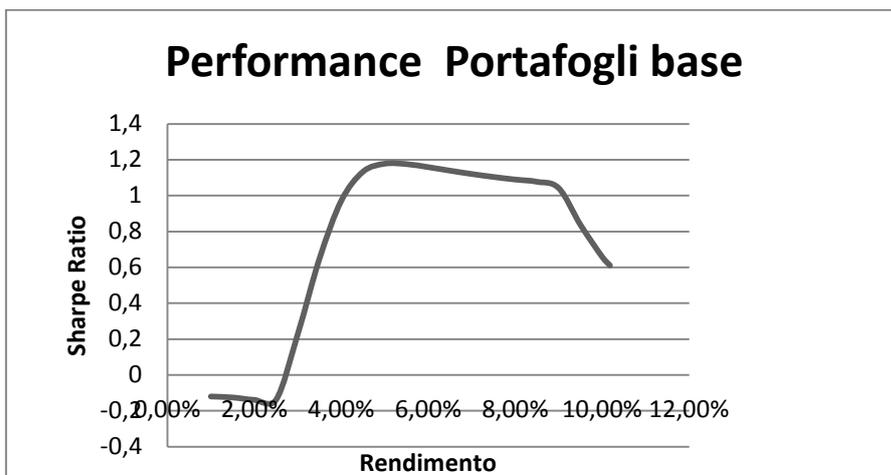


Infine si è proceduto al calcolo dell'indice di Sharpe<sup>17</sup> al fine di individuare la combinazione di titoli che consenta di ottenere la migliore misura di performance, intesa come incremento del livello di rendimento in rapporto all'aumento della quota di rischio. Nella figura 6 è presentata la relazione esistente tra gli Sharpe Ratios dei vari portafogli facenti parte della frontiera e i livelli di rendimento considerati.

<sup>16</sup> La vendita allo scoperto è un'operazione di leva finanziaria, la quale consiste nella destinazione di una porzione di ricchezza, superiore a quella nel patrimonio disponibile, ad un investimento caratterizzato da un elevato rendimento atteso. La parte eccedente il patrimonio disponibile viene finanziata mediante una posizione debitoria ad un tasso inferiore; questo tipo di operazione porta all'innalzamento del rendimento connesso con un investimento nel momento in cui si realizzano le previsioni dell'agente che fa shortselling, ma allo stesso tempo aumenta considerevolmente il livello del rischio connesso con l'investimento.

<sup>17</sup> Al fine del calcolo dell'indice di Sharpe si è utilizzato, come tasso di rendimento privo di rischio, il rendimento medio offerto dai titoli governativi statunitensi a breve termine, fissato a un livello pari al 2,71%.

Fig. 6. Relazione tra i rendimenti e gli Sharpe Ratios



Come si può osservare nella figura, il portafoglio per il quale si ottiene il valore dello Sharpe Ratio più elevato, pari a 1,18, è quello associato ad un livello di rendimento pari al 5% e ad un livello dell'indicatore di rischio pari all'1,94%.

Allo scopo di valutare l'effetto dell'inserimento dei Cat bonds all'interno di un portafoglio già diversificato, come quello precedentemente presentato, si è fatto ricorso ad un indice che rappresentasse un ampio set di rischi catastrofici, diversificati per tipologia, frequenza stimata di accadimento e localizzazione geografica: il *LGT CH Cat bond fund*<sup>18</sup>. Si tratta di un fondo aperto, denominato in dollaro statunitense, che ha come obiettivo quello di ottenere un rendimento stabilmente superiore, per quanto possibile, a quello medio consentito dal mercato relativamente allo specifico livello di rischio, e che, soprattutto, garantisca una correlazione minima con le possibili fluttuazioni dei mercati finanziari. Inoltre, titoli strutturati come i Cat bonds soffrono anche di una esposizione minore al rischio di tasso, grazie alla presenza della componente variabile dello spread, svincolata dal mercato, da cui dipende il rendimento di questi assets.

<sup>18</sup> Fonte dati: [www.bloomberg.com](http://www.bloomberg.com)

Il fondo è diversificato su svariati rischi differenti per tipologia: uragani e terremoti, e localizzazione: tutti i rischi sono collocati in diverse zone dell’America settentrionale, Giappone, Europa e Australia, aventi relative probabilità di accadimento considerate indipendenti tra loro. Nella tabella 4 sono riportate le informazioni circa i rendimenti medi, le varianze e le deviazioni standards dei rendimenti relativi ai Cat bonds.

**Tabella 4. Informazioni su rendimenti medi, varianze e deviazioni standards dei rendimenti relativi ai Cat bonds.**

<b>Cat bonds</b>	
<b>rend.medio mensile</b>	0,22%
<b>rend.medio annuo</b>	2,65%
<b>varianza mensile</b>	0,01%
<b>dv.std. Mensile</b>	0,85%
<b>varianza annua</b>	0,17%
<b>dv.std. annua</b>	4,13%

Come si può evincere dalla tabella 5 seguente dove è presentata la matrice di Varianze-Covarianze, i rendimenti dei Cat bonds sono quasi totalmente scorrelati dai rendimenti delle altre tipologie di asset class mostrate in precedenza, il che sta a mostrare come gli andamenti e le fluttuazioni dei mercati finanziari non trovino un chiaro riflesso positivo o negativo nel trend dei rendimenti dei Cat bonds.

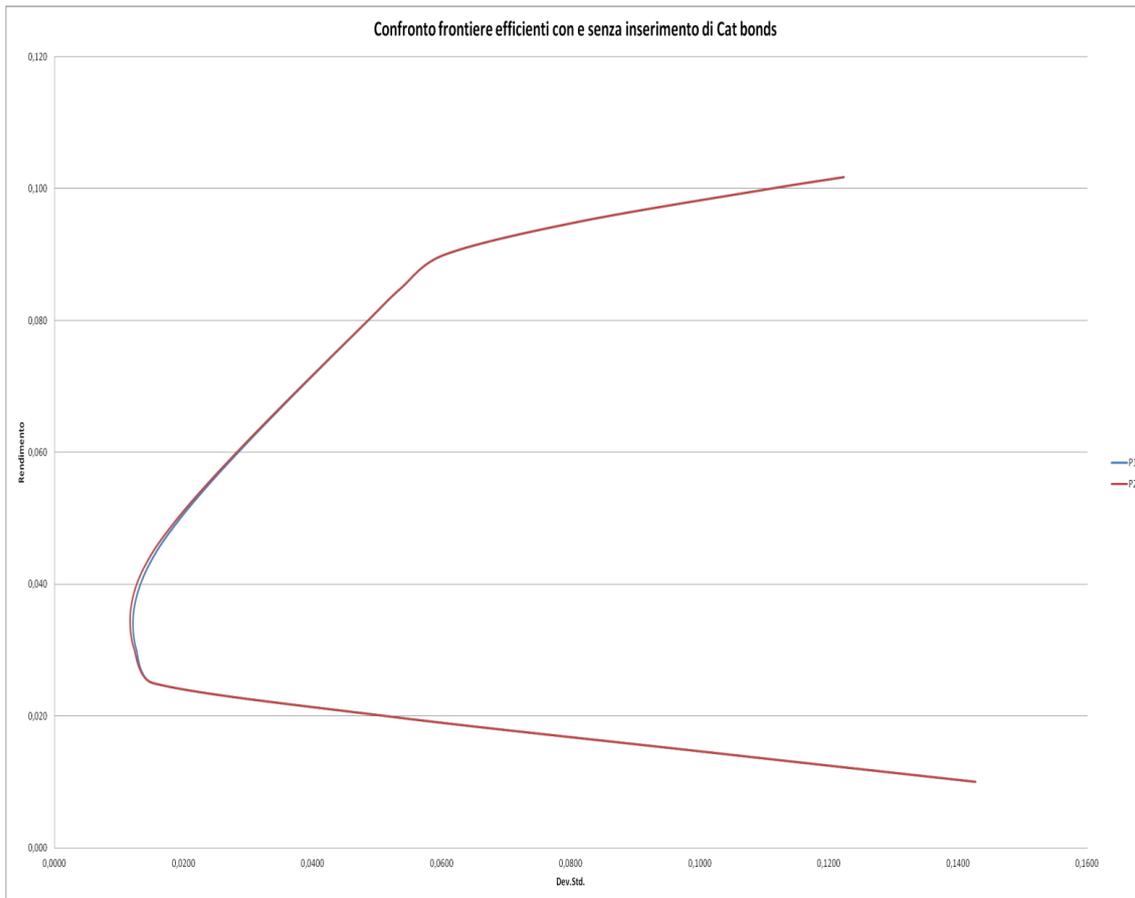
Nella figura 7 riportata la frontiera dei portafogli efficienti ottenibili combinando diversamente gli indici rappresentativi dei soli comparti Equity, Bonds e Real Estate, denominata  $P_1$  e caratterizzata dal colore blu (portafogli “base”); e la frontiera dei portafogli efficienti ottenibili mediante l’aggiunta di un’altra asset class e la conseguente ricalibrazione dei pesi attribuiti ai vari titoli; in quanto, non essendo considerata la possibilità di effettuare vendite allo scoperto,

una parte della ricchezza viene disinvestita dai titoli precedenti e assegnata ai Cat bonds. Tale frontiera è identificata dal colore rosso e definita  $P_2$ .

**Tabella 5. Matrice di Varianze – Covarianze degli indici azionari, obbligazionari, Real Estate e Cat bonds.**

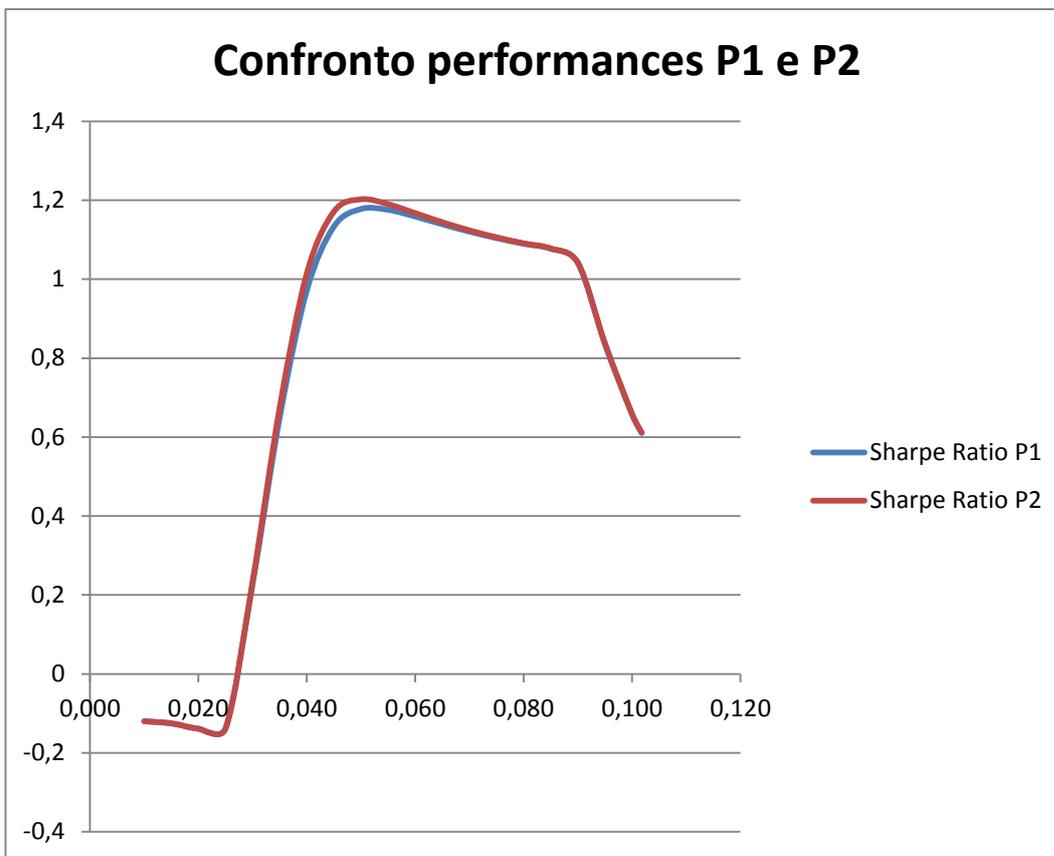
	S&P small	S&P mid	S&P 500	BcgC 1-3 y	BcgC 10-20 y	Bofa	Real Estate	Cat Bonds
S&P small	6,70%	5,96%	4,80%	-0,37%	-1,55%	4,79%	6,57%	<b>0,67%</b>
S&P mid	5,96%	9,63%	5,77%	-0,44%	-2,12%	5,67%	7,83%	<b>0,83%</b>
S&P 500	4,80%	5,77%	6,43%	-0,40%	-1,50%	4,95%	6,42%	<b>0,58%</b>
BcgC 1-3 y	-0,37%	-0,44%	-0,40%	0,05%	0,09%	-0,44%	-0,52%	<b>-0,03%</b>
BcgC 10-20 y	-1,55%	-2,12%	-1,50%	0,09%	1,49%	-1,21%	-2,01%	<b>-0,33%</b>
Bofa	4,79%	5,67%	4,95%	-0,44%	-1,21%	7,09%	6,51%	<b>0,49%</b>
Real Estate	6,57%	7,83%	6,42%	-0,52%	-2,01%	6,51%	11,57%	<b>0,83%</b>
Cat bonds	<b>0,67%</b>	<b>0,83%</b>	<b>0,58%</b>	<b>-0,03%</b>	<b>-0,33%</b>	<b>0,49%</b>	<b>0,83%</b>	<b>0,17%</b>

**Fig. 7. Frontiere dei portafogli diversificati tra Equity, Bonds, Real Estate e Cat bonds.**



Si può notare come la traslazione di una piccola quota della ricchezza investita all'indirizzo del fondo di Cat bonds abbia apportato degli effetti benefici, in quanto, nel tratto che va da un rendimento del 2,5% a un rendimento pari al 8,5%, ovvero quello in cui una parte dell'investimento complessivo è effettivamente attribuita ai Cat bonds, la frontiera dei portafogli efficienti  $P_2$  domina la frontiera dei portafogli efficienti  $P_1$ . Evidenza riscontrata anche osservando le variazioni dell'indice di Sharpe nel tratto della frontiera che è interessato dai Cat bonds, come illustrato nella figura 8. A parità di ricchezza investita e a parità di rischio sopportato, la performance dei portafogli ottenibili semplicemente grazie all'immissione ulteriore dei Cat bonds risulta migliore di quella consentita dalla classe di portafogli che non includono questi strumenti. Il portafoglio ottimale desumibile dalla classe di portafogli  $P_2$  è, anche in questo caso, quello il cui rendimento è pari al 5% al quale è associato una deviazione standardizzata pari a 1,90% contro del 1,94% del portafoglio privo di Cat bonds e risulta, pertanto, meno rischioso; una tale connotazione lo rende senz'altro preferibile da parte di un investitore razionale ed avverso al rischio. Ciò è dovuto principalmente al potenziale di diversificazione che un'asset class strutturata come i Cat bonds consente, in quanto, quando la percentuale allocata su tali titoli è piccola, dell'ordine al massimo del 20%, si ottiene che l'effetto del contributo del rischio dei Cat bonds al rischio complessivo del portafoglio originario, il quale in ogni caso continua a prevalere anche successivamente all'inserimento dei nuovi titoli, è in proporzione minore rispetto al contributo positivo di miglioramento del rendimento che permette di ottenere; e ciò è chiaramente dimostrato dall'aumento dello Sharpe Ratio.

Fig.8. Confronto performances con e senza l'inserimento di Cat bonds.



E' possibile, inoltre, sostenere che la forma della distribuzione probabilistica dei rendimenti del portafoglio, in seguito all'introduzione di una piccola quota di Cat bonds, rimanga immutata e che quindi, fino a un certo limite, la diversa ed asimmetrica distribuzione dei rendimenti di questi ultimi non vada a influenzare la distribuzione originaria, ovvero una Normale. E' proprio l'ipotesi della normalità dei rendimenti che giustifica l'utilizzo di un approccio media-varianza nello svolgimento dello studio presentato, dato che tali sono i momenti principali che caratterizzano la distribuzione.

Un altro dei grandi benefici per un investitore connessi con l'utilizzo di Cat bonds come strumenti aggiuntivi di diversificazione del portafoglio, è che, per la forma che assume la distribuzione dei rendimenti, la probabilità di incorrere in perdite molto elevate è di gran lunga inferiore a quella associata alla possibilità di ottenimento di interessanti guadagni.

Inoltre, la performance di questi titoli tende ad auto correggersi nel tempo: una delle conseguenze che si manifestano successivamente al presentarsi di un rilevante evento catastrofe è il quasi immediato innalzamento dei premi assicurativi per eventi similari e ciò avviene principalmente per tre ragioni: la prima è l'aumento della domanda dovuta alla sensazione generalizzata di necessità di copertura da parte degli agenti successivamente a tali eventi; la seconda riguarda la debilitata capacità, da parte di imprese assicurative e riassicurative di assumere ulteriori rischi; e infine la terza risiede nella revisione al rialzo dei modelli probabilistici e delle tabelle attuariali sulla base dei quali vengono calcolati i premi. Tali risvolti si traducono in un miglioramento dei rendimenti per i possessori e sottoscrittori di ILS, che quindi sono messi in condizione di recuperare, se non completamente l'investimento perduto, almeno una parte di questo e di vedere comunque perdurare questi effetti che riporteranno nel tempo il rendimento in positivo.

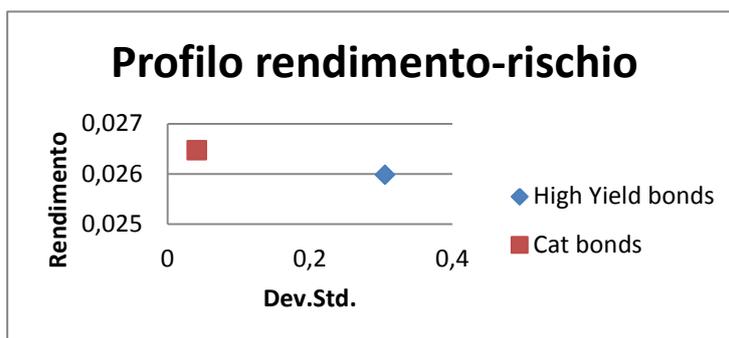
Si è voluto, infine, effettuare un raffronto dell'impatto dell'inserimento all'interno del portafoglio "base" di Cat Bonds e di High Yield bonds, ovvero titoli con un livello di rating simile, al fine di verificare la presenza dei vantaggi connessi con la diversificazione, la bassa correlazione con i rendimenti degli altri asset. A tale scopo è stato inserito nel portafoglio, in luogo dell'indice rappresentativo dei Cat bonds, il *BlackRock High Yield Portfolio*, ovvero un fondo di investimento focalizzato su debito di tipo corporate con scadenza fino a dieci anni e in minima parte anche su strumenti come *Convertibles* e *Preferred Securities*. La gestione attiva di tale fondo ha come scopo l'ottenimento di elevati rendimenti in concomitanza con l'alto livello del rischio insito in strumenti valutati al di sotto dell'investment grade. Nella tabella sottostante sono riportate le informazioni circa i rendimenti medi, le varianze e le deviazioni standards dei rendimenti degli High Yield bonds.

**Tabella 6. Informazioni su rendimenti medi, varianze e deviazioni standards dei rendimenti degli High Yield bonds.**

High Yield	
rend.medio mensile	0,11%
rend.medio annuo	2,60%
varianza mensile	0,15%
dv.std. Mensile	3,84%
varianza annua	9,36%
dv.std. annua	30,59%

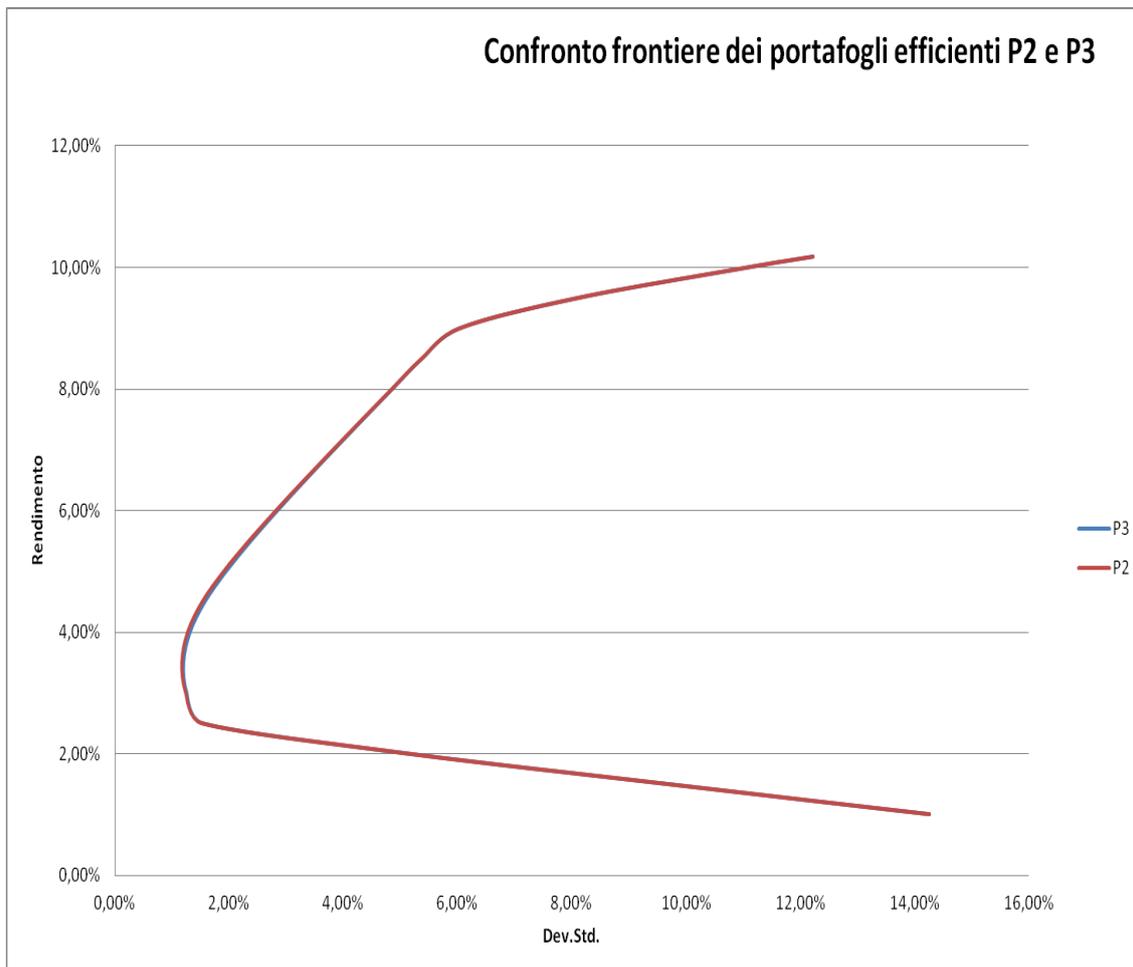
Dalla figura 9 si può anche osservare la presenza di un profilo di rendimento rischio decisamente migliore dell'indice rappresentativo dei Cat bonds rispetto a quello relativo agli High Yield bonds.

**Fig. 9. Profilo di rendimento-rischio dei Cat bonds e degli High Yield bonds.**



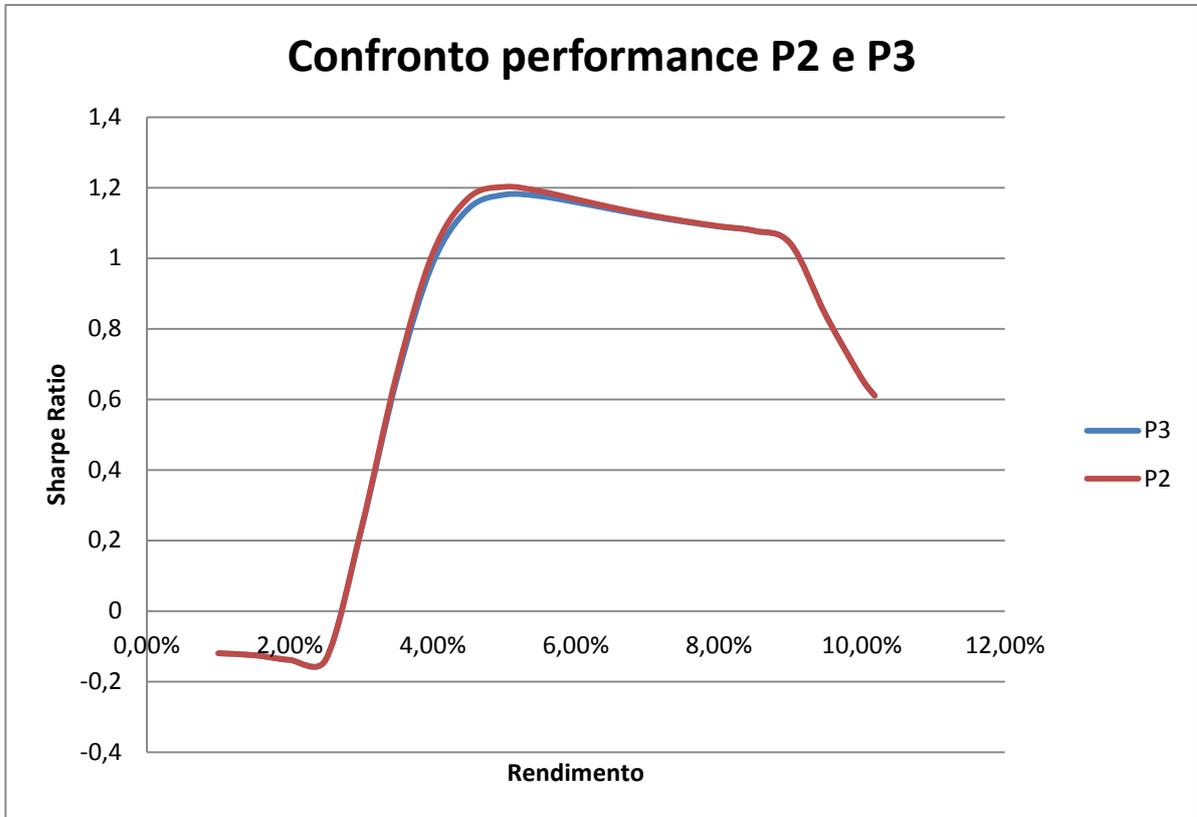
Nella figura 10 seguente sono riportate le due frontiere dei portafogli ottenibili dalla serie base  $P_1$  inserendo, rispettivamente i Cat bonds ( $P_2$ ) e gli High Yield bonds ( $P_3$ ).

**Fig.10. Confronto delle frontiere dei portafogli efficienti P2 e P3.**



La frontiera dei portafogli  $P_2$  domina debolmente la frontiera  $P_3$ , fatto ulteriormente dimostrato dai valori che assumono gli indici di Sharpe per entrambe le classi di portafogli; si ottiene infatti che quelli ottenuti per tutti i portafogli costruibili mediante l'inserimento dei Cat bond sono più elevati o tutt'al più uguali rispetto a quelli dei portafogli ottenibili attraverso l'inserimento degli High Yield bond; nella figura 11 ne è data un'illustrazione grafica.

Fig.11. Confronto performances con l'inserimento di Cat bonds e con l'inserimento di High Yield bonds.



Un'ulteriore informazione che giustifica quanto asserito fin ora è il fatto che il portafoglio ottimale desuibile dalla frontiera dei portafogli efficienti  $P_3$ , è quello cui è associato un livello di rendimento, anche in questo caso, pari al 5% una deviazione standardizzata pari a 1,94%, contro quella pari a 1,90% del portafoglio ottimale derivato dalla frontiera  $P_2$ .

## CONCLUSIONI

Quello dei Cat bonds, e delle ILS in generale, è un mercato che sicuramente negli anni a venire continuerà a godere di una forte espansione, dal momento che la notorietà di tali assets è sempre più riconosciuta sia presso il pubblico degli investitori, che ne fa l'utilizzo di uno strumento di diversificazione, sia presso le imprese assicurative le quali li utilizzano come sistema di trasferimento dei rischi che non possono o non vogliono sostenere nel loro portafoglio esposizioni. Tali strumenti, per una compagnia assicurativa, possono risultare più convenienti, salvo che per la rigidità insita nello schema della cartolarizzazione, rispetto ai contratti di riassicurazione aventi le medesime finalità; difatti, dal momento che ogni emissione di Cat bonds va a coprire un rischio specificamente individuato, è possibile isolare determinati rischi e coprirsi per un periodo più lungo rispetto a quello di un anno offerto mediamente da un contratto di riassicurazione tradizionale. Tali caratteristiche, al netto dei costi di emissione, possono garantire una riduzione dei costi su base annualizzata e il godimento, qualora si verifichi un aumento generalizzato dei premi sulle polizze, di migliori condizioni, precedentemente definite, rispetto a quelle offerte dal mercato in un determinato momento. Nel corso della trattazione sono stati portati ad evidenza quelli che sono i vantaggi ulteriori, sia dal punto di vista dello sponsor che dal punto di vista degli investitori, connessi con l'utilizzo di questa tipologia di derivato assicurativo. Nella prima parte si è discusso di come questi titoli sono strutturati, delle modalità e delle finalità delle emissioni e delle caratteristiche per le quali si può correttamente affermare che questi assolvono alla funzione di "ponte" tra il mercato assicurativo e il mercato dei capitali e quindi di integrazione tra i due, fornendo capacità di capitale additiva al primo mercato, per la copertura degli strati più alti delle esposizioni ai rischi catastrofici, e allo stesso tempo una vantaggiosa e alternativa opportunità di investimento per gli attori sui mercati finanziari. Questi ultimi, infatti, possono trarre dei

benefici in termini di profittabilità dell'investimento, in quanto il livello di rendimento offerto, in relazione alla volatilità, è superiore rispetto a quanto offerto dalle asset classes tradizionali, ed in termini di diversificazione, grazie alla bassa correlazione con i titoli scambiati sugli altri mercati. Bassa correlazione che è dovuta essenzialmente alla totale estraneità dei fattori di rischio che governano i rendimenti dei titoli associati ai rischi catastrofici da quelli che invece governano i rendimenti dei titoli scambiati sui mercati dei capitali. Nella seconda parte si è riportata un'accurata analisi di quelle che sono le componenti che determinano la quantificazione dello spread sulle varie emissioni di Cat bonds identificandone tra le principali la perdita attesa, la perdita attesa condizionata, la probabilità di prima perdita e, non secondariamente, la stima del livello di avversione all'incertezza da parte dei destinatari delle stesse emissioni, ovvero gli agenti sui mercati finanziari. Infatti, è proprio l'avversione all'incertezza che, nel periodo caratterizzato dalla crisi finanziaria dei mutui subprime, ha avuto ripercussioni importanti sulla percezione, da parte del pubblico, dei rischi finanziari e di tutti quelli connessi aumentandola significativamente ed è riuscita ad indebolire le qualità peculiari dell'investimento in Cat bonds, ovvero elevati rendimenti per una volatilità relativamente bassa e valore pressoché nullo del beta. Tale situazione è analizzata nell'appendice che riporta degli spunti di riflessione interessanti su quanto, in realtà, nel mondo della finanza non esistano "compartimenti stagni". Infine nella terza parte si è proposta un'analisi empirica che ha come scopo quello di verificare, innanzitutto, la presenza delle suddette qualità e secondariamente valutarne l'appetibilità. L'analisi si è svolta mediante la creazione di più portafogli differenti tra loro per l'inserimento aggiuntivo, in alcuni di essi, di indici rappresentativi dell'asset class delle ILS e, in altri, di obbligazioni corporate con pari livello di rating. Nel primo caso lo scopo è stato quello di verificare che, grazie all'aggiunta dei Cat bonds, è possibile ottenere delle combinazioni di portafogli che a parità di rischio offrono un livello del rendimento superiore; ciò risulta essere verificato anche se la quantificazione del

beneficio connesso risulta essere meno interessante di quanto preventivabile in linea teorica. Un risultato simile è stato riscontrato anche nell'ambito del confronto della variazione della performance consentita dall'inserimento di High Yield bonds piuttosto che di Cat bonds. In effetti si è verificato che la compressione dei secondi nel portafoglio offre delle combinazioni di rendimento-rischio migliori; tuttavia la differenza tra le frontiere ottenute, sebbene presente, è meno evidente di quanto presumibile sulla base della letteratura inerente e degli studi precedentemente effettuati. Un tale risultato è sicuramente imputabile, come anche esposto in Appendice, al non trascurabile impatto che la crisi finanziaria ha avuto su tutti i segmenti dei mercati, ivi compresi quello dei rischi catastrofici, in quanto il set di dati utilizzato nell'analisi ripercorre gli ultimi cinque anni, dal 2008 al 2012, i quali sono pertanto irrimediabilmente "sporcati" dalla crisi. Nonostante questo neo, resta comunque possibile continuare ad asserire la validità di questi strumenti come opportunità di investimento alternative, in special modo per gli investitori istituzionali che ne fanno il più largo uso, e la comprovata utilità dal punto di vista degli assicuratori emittenti. Infatti, benché risulta improbabile che le ILS riescano, in un futuro, a soppiantare integralmente la riassicurazione tradizionale, sicuramente collaboreranno al completamento e all'espansione del settore assicurativo, infatti, i dati che mostrano una netta ripresa delle emissioni a 2012 concluso, ne sono una eloquente dimostrazione.

## Bibliografia

*361gradi*, febbraio 2011

47° N Capital Management, *47 Degrees North Launches Fund Combining Innovative Alternative Investment Strategies*, 2009

Ahn S., Chi Kim H., Ramaswamic N.; *A new class of models for heavy tailed distributions in finance and insurance risk*, 2011

Anderson R.R and Wemin Dong Ph.D; *Pricing Catastrophe Reinsurance with Reinstatement Provisions Using a Catastrophe Model*

Bae, Kim; *Motor Insurance Linked Securities: An Area of Financial Innovation*, Australian School of Business Research Paper No. 2010 ACTL07, 2010

Barrieu P.M., Louberge H., *Reinsurance and securitisation of life insurance risk: the impact of regulatory constraints*, Swiss Finance Institute Research Paper Series N°11 – 57, 2011

Barth R., Tong Li, Angkinand A., Yuan-Hsin Chiang, Li Li, *Industrial Loan Companies: Where Banking and Commerce Meet*, 2012

Bender B., Briand R.E., Nielsen F., Stefek D.; *Portfolio of Risk Premia: A New Approach to Diversification*, 2011

Bentoglio G., Betbéze J.P., *L'état et l'assurance des Risques Nouveaux*, 2005

Bodoff N.M., *An Analysis of the Market Price of Cat Bonds*, 2009

Bouriaux S., MacMinn R., *Securitization of Catastrophe Risk: New Developments in Insurance-Linked Securities and Derivatives*, Swiss Re, *Securitization: new opportunities for insurers and investors*, No 7/2006

Brandts S., Laux C., *Cat bonds and reinsurance: the competitive effect of information-insensitive triggers*, 2007

Brockwell C., *Capital Efficiency Drives Convergence Between Insurance And Capital Markets*, 2007

Canabarro E., Anderson P., Finkemeier M., Bendimerad F., *Analyzing Insurance-Linked Securities*, 1998

Carpenter G., *ILS comes of age: structured products on the horizon*, 2008

Detusch Bank, *Insurance linked securities: a niche market expanding*, 2010

Carpenter G., *The Catastrophe Bond Market at year end 2007, 2008* Guy Carpenter & Company, LLC.

Carpenter G., *Market Update: The Catastrophe Bond Market at Year-End 2003*, 2003 Guy Carpenter & Company, LLC

Carpenter G., *The Catastrophe Bond Market at Year-End 2005 Ripple Effects from Record Storms*, 2005 Guy Carpenter & Company, LLC

Carpenter G., *The Catastrophe Bond Market at Year-End 2006, MMC Securities*, 2007 Guy Carpenter & Company, LLC

Carpenter G., *The Growing Appetite for Catastrophe Risk. The Catastrophe Bond Market at Year-End 2004*, 2004 Guy Carpenter & Company, LLC

Cat Bonds Demystified, Guide to the Asset Class, RMS, 2002

Charpentier A.; *Pricing insurance linked securities: interplay between finance and insurance*, 2008

Christofides S. , *Pricing of Catastrophe Linked Securities*, 2004

Constantin L.G. , *Portfolio diversification through Structured Catastrophe Bonds amidst the Financial Crisis*, Economic Sciences Series (2012)

Cummins J.D. , *CAT Bonds and Other Risk-Linked Securities: Product Design and Evolution of the Market* (2012)

Cummins J.D., *Securitization of Life Insurance Assets and Liabilities*, Investment Symposium and AFIR Colloquium Canadian Institute of Actuaries and Society of Actuaries November 8, 2004

Cummins J.D., *CAT Bonds and Other Risk-Linked Securities: Product Design and Evolution of the Market*, 2012.

Cummins J.D.; *Asset Pricing Models and Insurance Rate Making* by, Astin Bulletin Vol. 20, No. 2, 1990

Cummins, J.D., Geman, H., *Pricing Catastrophe Insurance Futures and Call Spreads: An Arbitrage Approach*, Journal of Fixed Income, 1995

Davies P.J.; *Catastrophe bonds come back to life*, 2011

Dickinson C. , *Catastrophe bonds could offer investor diversification in a low yield environment.*

De Burca PLLC, *Catastrophe Bonds: the basics*, (2011)

Dickinson C. , *Catastrophe bonds could offer investors diversification in a low-yield environment*, (2012)

Doherty N., *Financial Innovation In The Management Of Catastrophe Risk*, 1997

Erzegovesi L.; *Confidi e tranced cover: un'alternativa alla trasformazione in intermediari vigilati?*, 2007

Freimann E. ; *Deputy Head of Insurance Linked Strategies*, Credit Suisse, Insurance Linked Strategies, 2010

Fridson M. , Mcleod-Salmon C.; *Tactical Allocation by Credit Quality*, 2011

Froot, K.A., *The Market of catastrophe risk. A clinical examination*, 2001

Hsu J.; *Alternative Beta—The Third Choice*, 2011

Galeotti, M., Gurtler, M., Winkelvos, C., *Accuracy of premium calculation models CAT bonds - An empirical analysis*, 2011

Gatumel M., Guegan D., *Towards an understanding approach of the Insurance Linked Securities Market*, 2009

Gordon Woo , *A Catastrophe Bond Niche: Multiple Event Risk*, 2004

Gordon Woo, *Pricing and capital allocation in catastrophe Insurance*, 2001

Grinold R.C., Kahn R.R., *Breadth, Skill, and Time*, 2011

Ho Quang D. ; *Portfolio Selection for Insurance Linked Securities: An Application of Multiple Criteria Decision Making*; School of Risk and Actuarial Studies Australian School of Business University of New SouthWales, 2012

Ho Quang D., Sherris M., *Portfolio Selection for Insurance Linked Securities: An Application of Multiple Criteria Decision Making*, 2012

*Insurance linked securities. 2nd Conference of the OECD International Network on the Financial Management of Large-scale Catastrophes Bangkok, September 2009* Markus Schmutz Swiss Re Capital Markets.

*Insurance-Linked Securities: Innovation and Investor Demand Set the Stage for Continued Growth*, AON Capital Markets (2008)

ISJ, *Insurance Linked Securities key to portfolio diversification as catastrophe bonds market set for a bumper*, GSL & Fundamentals 2004 – 2012, 2012

Jaeger L., Melnychuk I., Scherling S., *Insurance-Linked Securities (ILs): How To Construct A Performance index*, 2011

Jaeger L, Müller S., Scherling S.; *Insurance-Linked Securities: What Drives Their Returns?*, 2010

Jaeger L., *Alternative Beta Strategies and Hedge Fund Replication*, John Wiley&Sons,Ltd., 2008

Kalife A., *Portfolio Insurance Strategies by a Large Player*, 2004

Kampa C. , *Alternative Risk Transfer: The Convergence of The Insurance and Capital Markets A Three Part Series , Part I* (2010)

Kampa C. , *Alternative Risk Transfer: The Convergence of The Insurance and Capital Markets A Three Part Series , Part II* (2010)

Kampa C., *Alternative Risk Transfer:The Convergence of The Insurance and Capital Markets A Three Part Series , Part III*( 2010)

Kerjan, Morlaye; *Extreme Events, Global Warming, and Insurance-Linked Securities: How to Trigger the "Tipping Point"*, The International Association for the Study of Insurance Economics 1018-5895/08, 2008

Kunreuther H.C., Erwann O. M.K., *The development of new catastrophe risk markets*, 2009

Lane M. , Beckwith R., *Trends In The Insurance-Linked Securities Market*, 2000

Lane M., Mahul O., *Catastrophe Risk Pricing : An Empirical Analysis*, 2008

Lane M., *Pricing risk transfer transactions*, Lane Financial LLC, Astin Bulletin. Vol. 30. No. 2. 2000, pp. 259-293

Langowski L., *Portfolio Applications for CBOT Catastrophic Insurance Spreads*,2012

Litzemberger, Beaglehole, Reynolds, *Assessing Reinsurance-Linked Securities as a new asset class*, 1996

Loubergé H., Kellezi E., Gilli M., *Using Catastrophe-Linked Securities to Diversify Insurance Risk: A Financial Analysis of Cat Bonds*, 1999

Major, J., Kreps, R., *Catastrophe Risk Pricing in the Traditional Market*, 2003

Merchant S.; *Investor Perspective on Hedge-Fund-Linked Principal-Protected Securities*, 2012

Nakada P.; *Insurance-Linked Securities : Last Asset Class Standing*, 2009

O'Donnell J. , Culp L., *Catastrophe Reinsurance and Risk Capital in the Wake of the Credit Crisis*, 2008

Papachristou D., *Statistical Analysis of the Spreads of Catastrophe Bonds at the time of issue*, 2009

Partner Re, *A Balanced Discussion on Insurance-linked Securities*, 2008

Pedersen S.C.; *Catastrophe Risk Bonds*, 2007

Pisani R. e Potrich M., *Gli strumenti di Alternative Risk Transfer (ART solutions)*, 2001

Pratelli M., *Introduzione informale all'integrale stocastico secondo Ito*, 2008

Reshetar, G., *Pricing of multiple event coupon paying CAT bond*, Swiss banking institute, 2008

Siegert P., *Insurance Forum Focuses On Institutionalization of Secondary Market*, 2009

The Hedge Fund Journal, *Cat Bonds A new source of beta Interview with Dr John Seo, Co-Founder of Fermat Capital Management*, June 2011

Tilley, J.A., *The Securitization of Catastrophic Property Risks, Insurance: Mathematics and Economics*, n°22

Van Lennep D., Oetomo T. , Stevenson M., De Vries A.; *Weather Derivatives: An Attractive Additional Asset Class*, 2012

Venter G. , *Premium Calculation Without Arbitrage?*, 1992

Wang S. , *Cat Bond Pricing Using Probability Transforms*, 2003

Wang S., *Implementation of Proportional Hazards Transforms in Ratemaking*, 1999

Wang, S., *A Class of Distortion Operators for Pricing Financial and Insurance Risks*, Journal of Risk and Insurance, 2000

Weistroffer, C., *Insurance-linked securities: A niche market expanding*, 2010

World Bank Group, *Financial Solutions for Catastrophe Risk Management. GFDRR, Mexico*

*MultiCat Bond, Transferring Catastrophe Risk to the Capital Markets*, 2011

Zeng L, *Insurance-Linked Securities As an Investment Asset Class - An introductory survey*, Validus Managers Ltd., 2009

Zhu W. , *Ambiguity aversion and an intertemporal equilibrium model of catastrophe-linked securities pricing*, *Insurance: Mathematics and Economics*, 2011

Zito J. , *Beta Neutral Amidst Continued Slow Growth*, [allaboutalpha.com/blog/2011/08](http://allaboutalpha.com/blog/2011/08), 2011