

L'attuario e l'ERM

ERM: LA GESTIONE RISCHI CATASTROFALI

ROMA, 6 GIUGNO 2013

Andrea Fusar Poli
GC Analytics®
Guy Carpenter, Milano

Introduzione

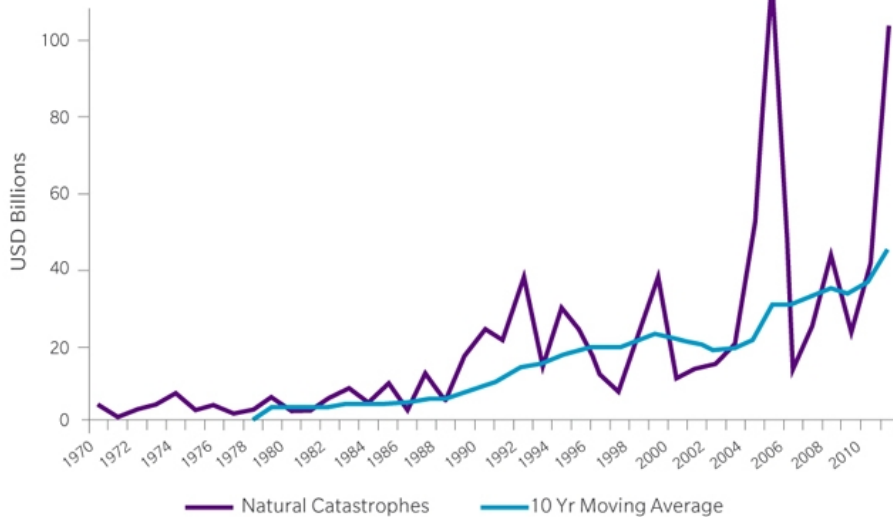
- Rilevanza degli eventi catastrofici nel contesto socio-economico e per il mercato assicurativo
- ERM – Gestione dei rischi catastrofici per le aziende in generale
- ERM – Gestione dei rischi catastrofici per le Imprese Assicurative

Section 1

Rilevanza degli eventi catastrofici nel contesto socio-economico e per il mercato assicurativo

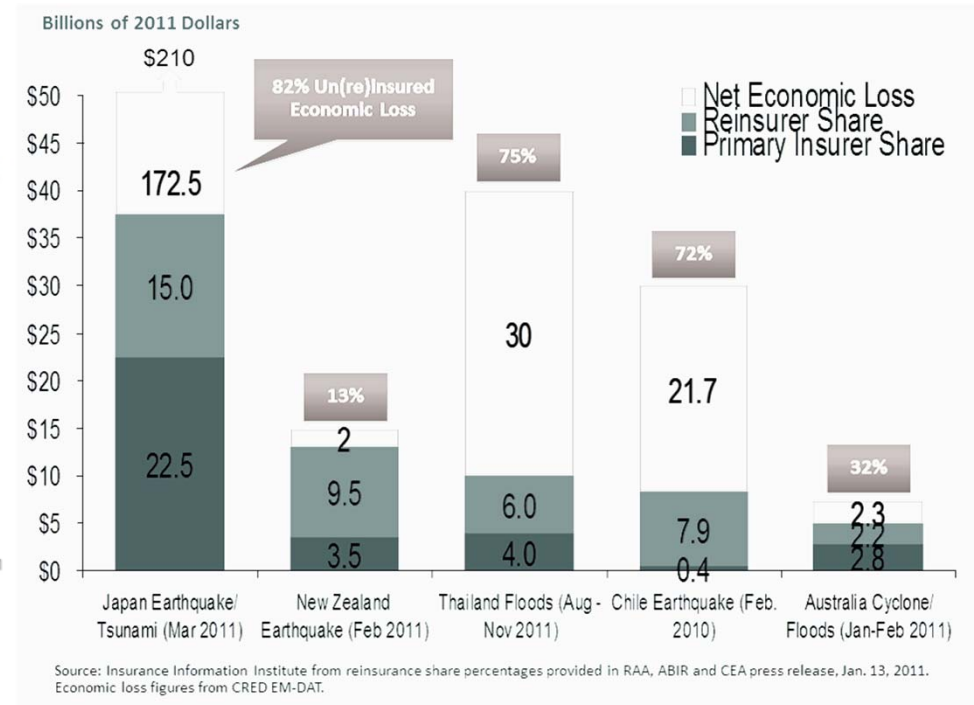
Global Natural Catastrophe losses

GLOBAL NATURAL CATASTROPHE LOSSES – 1970 TO 2011



SOURCE: GUY CARPENTER & COMPANY, LLC, SWISS RE

Il grafico mostra l'ampiezza della crescita dei danni assicurati derivanti da catastrofi naturali negli ultimi 40 anni.



La suddivisione dei danni tra stato, cittadini, e imprese può variare notevolmente in base alla dimensione dell'evento, al paese, e alla tipologia di evento. Il danno non assicurato include perdite a carico sia dello stato / settore pubblico, che dei singoli individui che di imprese private

I terremoti in Emilia-Romagna del 20 e 29 Maggio 2012



I DANNI

I danni del terremoto e le politiche per la ricostruzione

A 9 mesi dal sisma del maggio 2012

Edifici ed abitazioni

Sono quasi **40mila gli edifici controllati**.

Dagli esiti di verifica dell'agibilità emerge che, per quanto attiene gli oltre 25 mila edifici ad uso abitativo:

- il 36% degli edifici a uso abitativo è immediatamente agibile,
- il 18% temporaneamente o parzialmente inagibile,
- il 36% inagibile,
- il 5% inagibile per rischio esterno, ossia a causa di elementi esterni pericolanti il cui crollo potrebbe interessare l'edificio.



Cultura e sport

La stima dei danni diretti supera complessivamente i due miliardi di euro.

	Stima totale immobili	Stima danni (milioni di euro)
Beni architettonici		
Danni lievi	950	285
Danni gravi	230	690
Crolli parziali	90	540
Crolli totali	30	450
Totale Beni architettonici		1.965
Beni Storici, Artistici		100
Beni Bibliografico-Archivistici		30
Totale complessivo		2.095

Dati al luglio 2012, dopo verifiche speditive.

Attività produttive

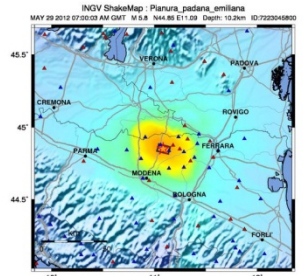


Il sisma ha colpito una delle aree produttive più importanti del paese: si ricorda infatti che questa zona, estremamente vasta, presenta una elevatissima concentrazione di unità produttive agricole, agroalimentari, industriali ed artigianali, con la presenza di distretti produttivi (come il biomedicale, solo per fare l'esempio più noto) di rilevanza internazionale (l'area produce 19,6 miliardi di euro di valore aggiunto nel 2011 e genera 12,2 miliardi di euro di esportazioni). Nell'area del cratere, composta da 33 comuni, si contano circa 48mila imprese e 187mila addetti.

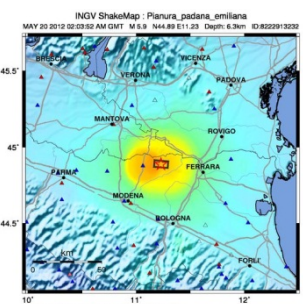
Valori riassuntivi	Imprese	Addetti
33 comuni	47.741	187.012
Quota % su totale regionale	11,3%	11,0%

agli impianti ed al magazzino: **le aziende coinvolte sono qualche migliaio per un valore complessivo del danno stimato di 2,7 miliardi di euro**. I due comparti più colpiti sono il biomedicale ed il tessile abbigliamento.

aziende con allevamenti. Complessivamente, **i danni stimati per il settore agricolo e quello agro-industriale ammontano a 2,4 miliardi di euro circa**, di cui 2,2 miliardi per le aziende agricole e zootecniche e 145 milioni di euro per le imprese agroindustriali. Il 90% dei danni si concentra nella provincia di Modena.



ShakeMap	Max	Very strong	Strong	Moderate	Light	Weak	None	Intensity
ShakeMap	8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	6.0	5.5	5.0
Peak Accel.	0.4	0.3	0.2	0.15	0.1	0.05	0.02	0.01
Peak Veloc.	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05
Peak Displ.	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05



ShakeMap	Max	Very strong	Strong	Moderate	Light	Weak	None	Intensity
ShakeMap	8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	6.0	5.5	5.0
Peak Accel.	0.4	0.3	0.2	0.15	0.1	0.05	0.02	0.01
Peak Veloc.	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05
Peak Displ.	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05

Edifici pubblici

Ingentissimi danni si sono registrati alle sedi municipali (i Municipi danneggiati assommano a 39 in totale), uffici comunali e provinciali, uffici e sedi delle forze dell'ordine, aziende pubbliche, edifici ad uso pubblico in generale, beni demaniali, aree cimiteriali, impianti sportivi e ricreativi, etc.



PERILS ha raccolto i dati relativi ai danni collegati agli eventi sismici verificatisi in Emilia-Romagna il 20 e il 29 maggio 2012. **I danni assicurati** per l'intero mercato sono pari a 802 milioni EUR (20 maggio 2012) e 436 milioni EUR (29 maggio 2012), ovvero un totale complessivo per entrambi gli eventi **pari a 1,24 miliardi EUR**, che lo rendono il maggiore danno assicurato della storia per il mercato italiano.

Libro Verde sull'assicurazione contro le calamità naturali e antropogeniche

Commissione Europea, in pubblica consultazione

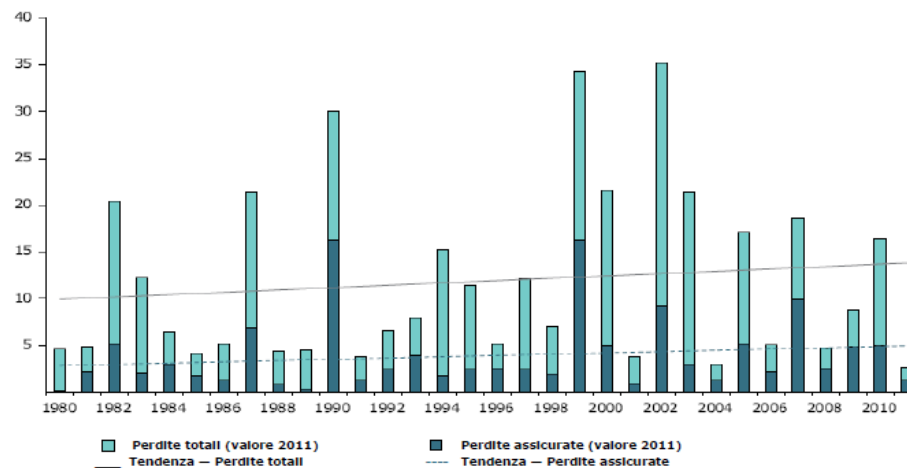


LIBRO VERDE

sull'assicurazione contro le calamità naturali e antropogeniche

Strasburgo, 16.4.2013
COM(2013) 213 final

- Ribadisce la rilevanza del fenomeno delle catastrofi naturali e di quelle man-made per la UE (sia per la perdita di vite umane, che per i danni patrimoniali provocati)
- Espone una serie di questioni per valutare l'opportunità di un intervento unionale per migliorare il mercato dell'assicurazione contro le calamità naturali e *man-made*, e contribuire a promuovere l'assicurazione come strumento di gestione delle calamità, concorrendo al passaggio ad una cultura generale dei prevenzione e attenuazione dei rischi...



Fonte: Agenzia europea dell'ambiente, *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012, An indicator-based report*, relazione 12/2012 dell'AEA.

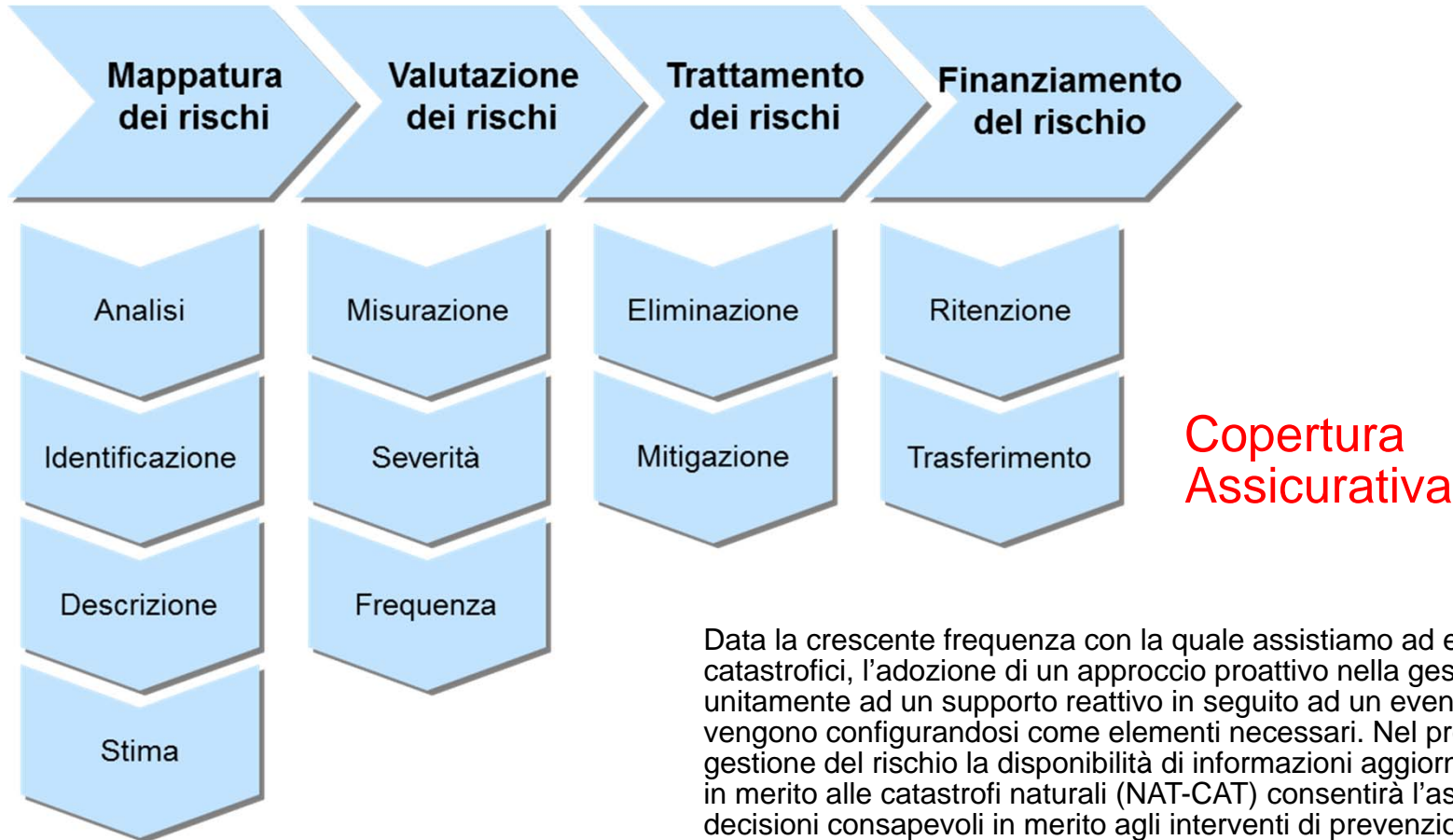
La gestione dei rischi derivanti dalle calamità naturali presuppone una migliore gestione dell'esposizione ai pericoli naturali attraverso la pianificazione urbanistica e territoriale. Qualsiasi politica di gestione delle calamità deve comprendere gli aspetti di prevenzione, resilienza, riduzione dei singoli punti di vulnerabilità e rafforzamento degli ecosistemi. Nelle zone a rischio i proprietari di immobili dovranno investire ancor di più in misure di riduzione del rischio che grava sulle loro proprietà.

La valutazione del rischio (comprensiva dell'analisi dell'esposizione e dei punti di vulnerabilità) è una tappa fondamentale sia ai fini della gestione del rischio di calamità e del processo di pianificazione sia per la distribuzione delle risorse finanziarie. Le valutazioni multirischio, nelle quali si tiene conto dei pericoli possibili e delle interazioni fra i diversi punti di vulnerabilità, possono inoltre aiutare ad affrontare rischi correlati ed effetti secondari.

Section 2

ERM – Gestione dei rischi catastrofici per le aziende

ERM – Gestione dei rischi catastrofici

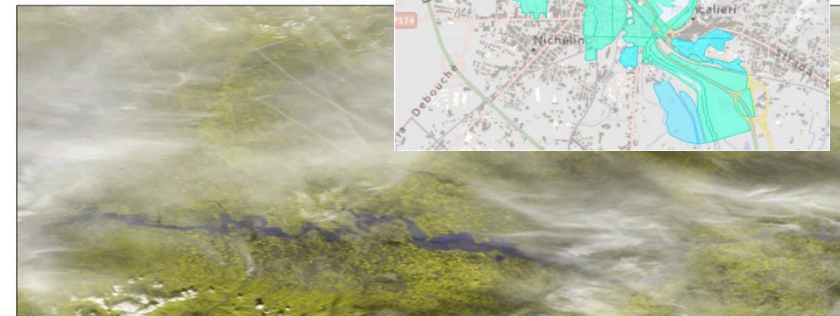
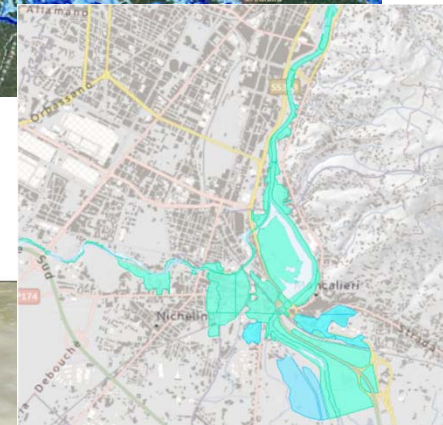
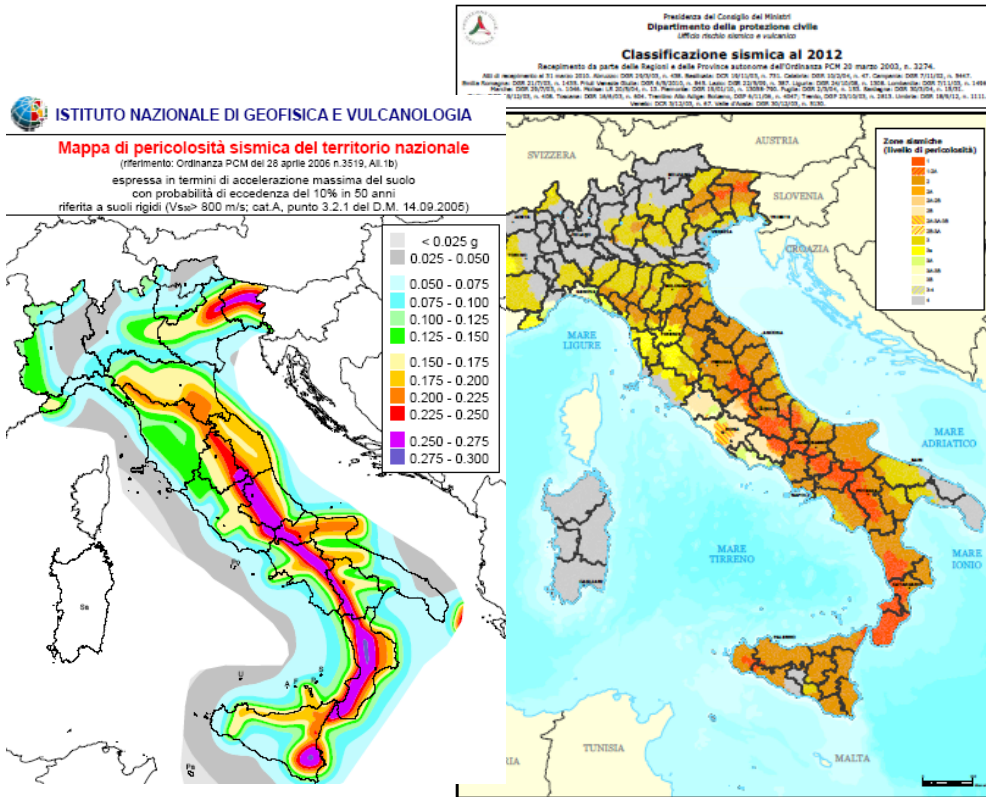


Data la crescente frequenza con la quale assistiamo ad eventi naturali catastrofici, l'adozione di un approccio proattivo nella gestione del rischio, unitamente ad un supporto reattivo in seguito ad un eventuale danno, vengono configurandosi come elementi necessari. Nel processo di gestione del rischio la disponibilità di informazioni aggiornate e dettagliate in merito alle catastrofi naturali (NAT-CAT) consentirà l'assunzione di decisioni consapevoli in merito agli interventi di prevenzione del rischio, mitigazione del rischio, incremento della resilienza al rischio e trasferimento assicurativo del rischio. Questo non si applica solamente ai rischi di catastrofe naturale diretta, ma anche a quelle esposizioni indirette derivanti dal rischio cui sono esposti clienti o fornitori critici.

ERM – Gestione dei rischi catastrofali

Mappatura e Valutazione: **Hazard** / Vulnerabilità / quantificazione

Il primo elemento da indagare ai fini della mappatura dei rischi è l'Hazard: ovvero il rischio di essere esposti a calamità naturali (in Italia principalmente Terremoto e Alluvione). E' un elemento esogeno legato all'ambiente in cui il rischio è ubicato (sono presenti i rischi di terremoti, alluvioni, tempeste, ecc.?). Può essere non interamente noto al momento in cui è stata presa la decisione economica di investire in un certo sito.



Inondazione del 2000 del Po, Modis satellite, Dartmouth Flood Observatory)

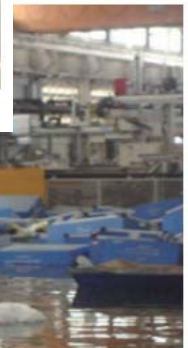
ERM – Gestione dei rischi catastrofali

Mappatura e Valutazione: Hazard / **Vulnerabilità** / quantificazione

Il secondo elemento da indagare ai fini della mappatura dei rischi la vulnerabilità degli elementi esposti al rischio. Deve necessariamente prendere in considerazione le strutture, il contenuto (macchinari e merci), e la possibilità di danni indiretti legati alla perdita di fatturato. Nel caso di catastrofi naturali hanno particolare rilevanza anche gli aspetti legati al cumulo di rischi esposti ad un medesimo evento, e alla Supply Chain



Damage to machinery due to flooding

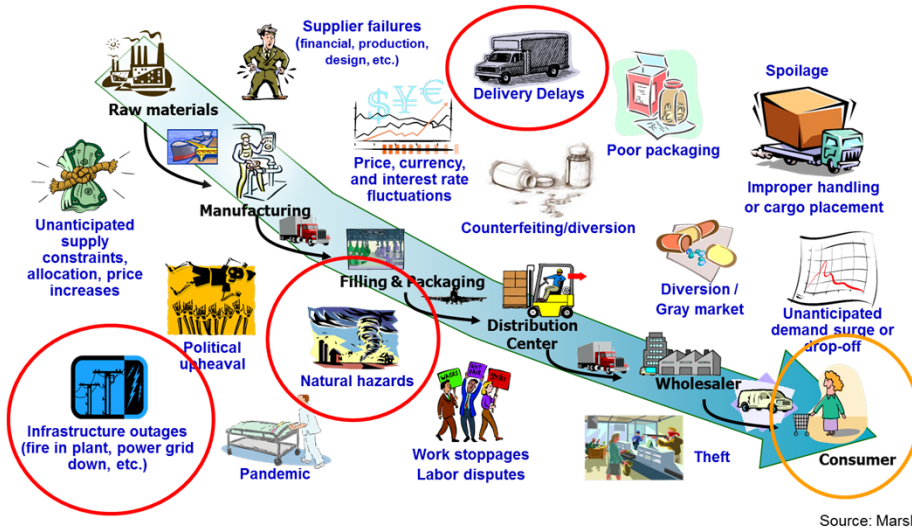


Damage to machinery and stock in a factory

ERM – Gestione dei rischi catastrofali

Mappatura e Valutazione: Hazard / Vulnerabilità / quantificazione

L'Outsourcing Globale ha reso la Supply Chain più vulnerabile anche al rischio di catastrofi naturali



October 2012

INDUSTRIAL PARKS OF ASIA

Guy Carpenter has developed an exhaustive database of industrial parks in China, Taiwan, Thailand and Indonesia.

In 2011, Thailand experienced its worst flooding in years, which severely damaged and disrupted manufacturing operations in seven large industrial parks. Due in large part to the significant concentration of insured values in these parks, the total insured loss from the 2011 flood is estimated to be in the range of USD 15 to 20 billion.

Reports said around 1,300 factories across central Thailand were affected by the floods, disrupting manufacturing supply chains inside and outside of Thailand. The production of cars, electronics and other goods was suspended for months as hundreds of factories were under water. Disruption to supply chains also halted operations, causing a knock-on effect to global manufacturing. The disruption to operations lasted several months and had a similar impact on production as did the Tohoku earthquake in March 2011. As Thailand plays a critical role in the global supply chain, the flooding forced many companies to organize alternative production facilities or supply routes for parts.

In light of the disproportionate contribution of losses from industrial parks to the overall insured loss, Guy Carpenter has identified the industrial parks in China, Taiwan, Thailand and Indonesia. The actual boundaries of the industrial parks have been digitized and will be accessible to clients using i-Xis[®]. Guy Carpenter's proprietary and award winning web-enabled exposure visualization and portfolio management platform. Using i-Xis[®], Guy Carpenter clients will be better able to evaluate concentration risk arising from having multiple insured risks within an industrial park.

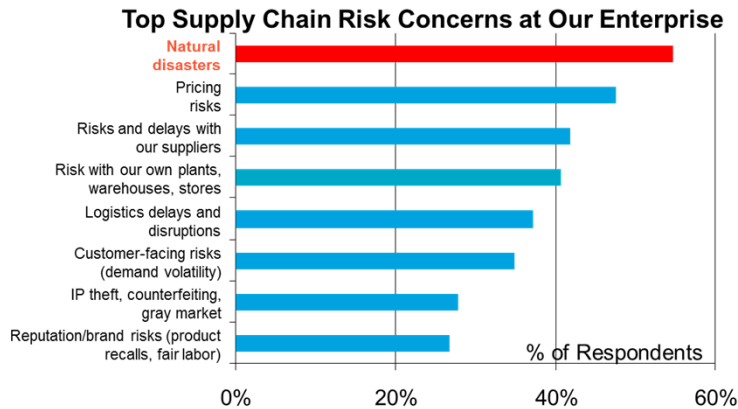


In addition to determining the location and extent of the estates, Guy Carpenter is maintaining a list of all the companies in the various parks as well as where available their supplier information and type of industry. It is believed the supplier information will be a useful first step to investigate Contingent Business Interruption loss potential across various countries and perils.

Utilising our in-depth knowledge of licensed catastrophe models from AIR, EQE and RMS, Guy Carpenter is working on associating the risk at location level at each of the industrial parks due to earthquake, typhoon and storm surge. To access flood risk, Guy Carpenter is using a licensed model for Taiwan and proprietary models developed for Thailand, Indonesia and India with work under way for other countries in Asia. As for non-modeled perils like tsunami, volcanoes, winter storm, sea level rise, settlement of cities (like Jakarta, Bangkok and Shanghai) etc, Guy Carpenter is actively working with various consultants and universities to develop solutions that will benefit our clients.

i-Xis[®] is a revolutionary platform that allows clients to better collaborate with their brokers and make quicker business decisions about risk. The simple-to-use, online, real-time risk management platform provides immediate access to vast amounts of exposure data, along with a unique suite of reporting tools customizable for clients' needs. This new technology offers insurers the ability to leverage vast data repositories for better and faster decision making, right from their own desktop. With i-Xis[®], clients have direct access to information and reports that could have taken a team of people weeks to deliver, now available in a matter of minutes.

In seguito agli eventi catastrofali del 2011:



Source: Marsh -- Stemming the Rising Tide of Supply Chain Risks Report

ERM – Gestione dei rischi catastrofali

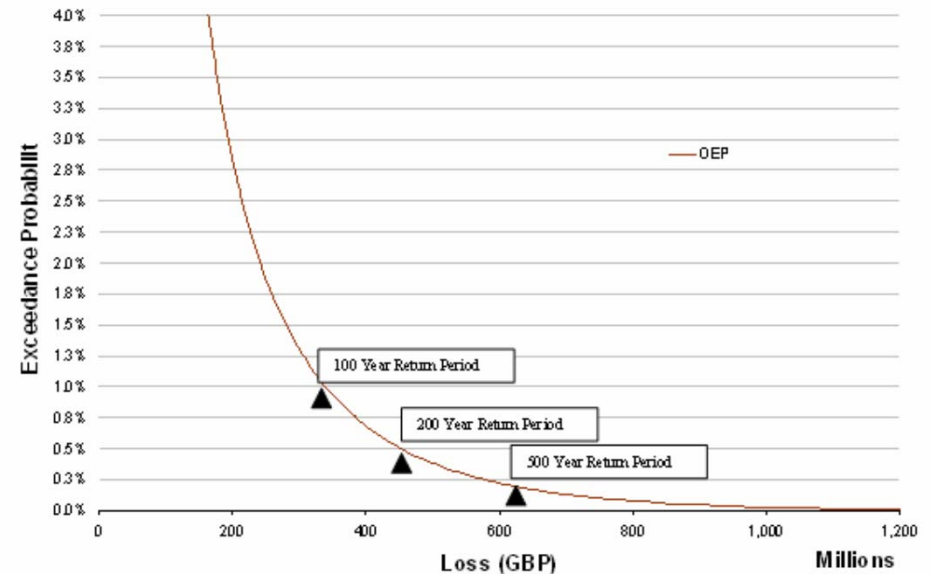
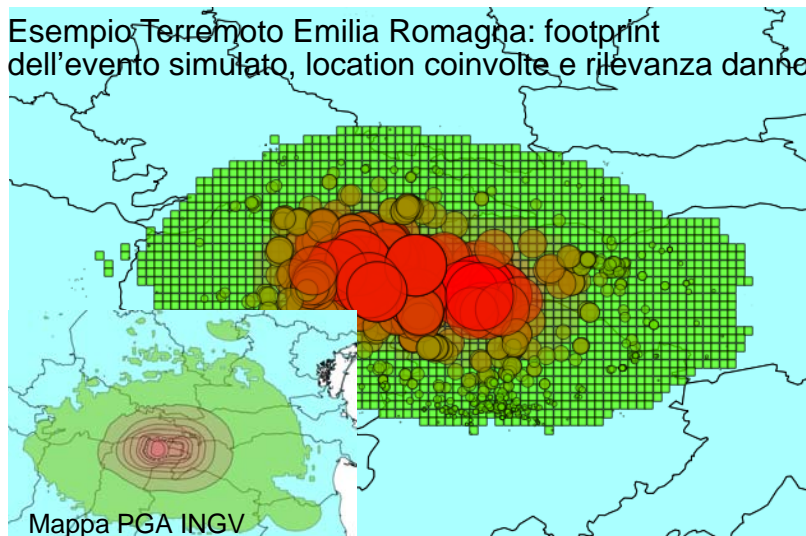
Mappatura e Valutazione: Hazard / Vulnerabilità / **quantificazione**

Rilevanza dell'uso di modelli probabilistici di analisi del rischio catastrofale

L'uso di modelli probabilistici per l'analisi di eventi naturali quali terremoti, inondazioni e uragani/tempeste: 1) permette la valutazione del potenziale impatto finanziario di tali eventi, quantificando la potenziale frequenza e severità di danni agli asset esposti; 2) Permette di determinare il livello di danno atteso a diversi periodi di ritorno, 3) quindi permette di valutare in modo appropriato il trattamento dei rischi (mitigazione o trasferimento) e quindi di effettuare decisioni di acquisto di coperture assicurative in modo più consapevole.

L'output tipico di tali modelli può consistere:

- Nella determinazione dei Worst-Case scenario da eventi probabilistici o storici
- Determinazione del danno medio annuo (AAL)
- Determinazione della probabilità annuale di eccedere una determinata soglia di danno con un certo periodo di ritorno (danno massimo OEP vs danno aggregato AEP)
- Una mappa di localizzazione delle esposizioni e della distribuzione del danno atteso



ERM – Gestione dei rischi catastrofici

Mappatura e Valutazione: Hazard / Vulnerabilità / **quantificazione**

Rilevanza dell'uso di modelli probabilistici di analisi del rischio catastroficale

Riassumendo, l'uso di tali modelli permette:

- La stima del danno ai fabbricati, ai contenuti e da business interruption
- La valutazione della cost-effectiveness del finanziamento del rischio, Dimostrare al mercato assicurativo l'attenzione alla fattispecie di rischio
- valutare eventuali limiti di indennizzo e franchigie sostenibili da inserire nella copertura assicurativa, ottenendo benefici dalla negoziazione e risparmi sui premi
- Selezionare siti per la costruzione di nuovi impianti
- Definire priorità per interventi di mitigazione del rischio
- Sviluppare Emergency Response plans
- Sviluppare Business Continuity response plans
- Assistere nell'allocazione dei costi assicurativi tra le varie business unit.

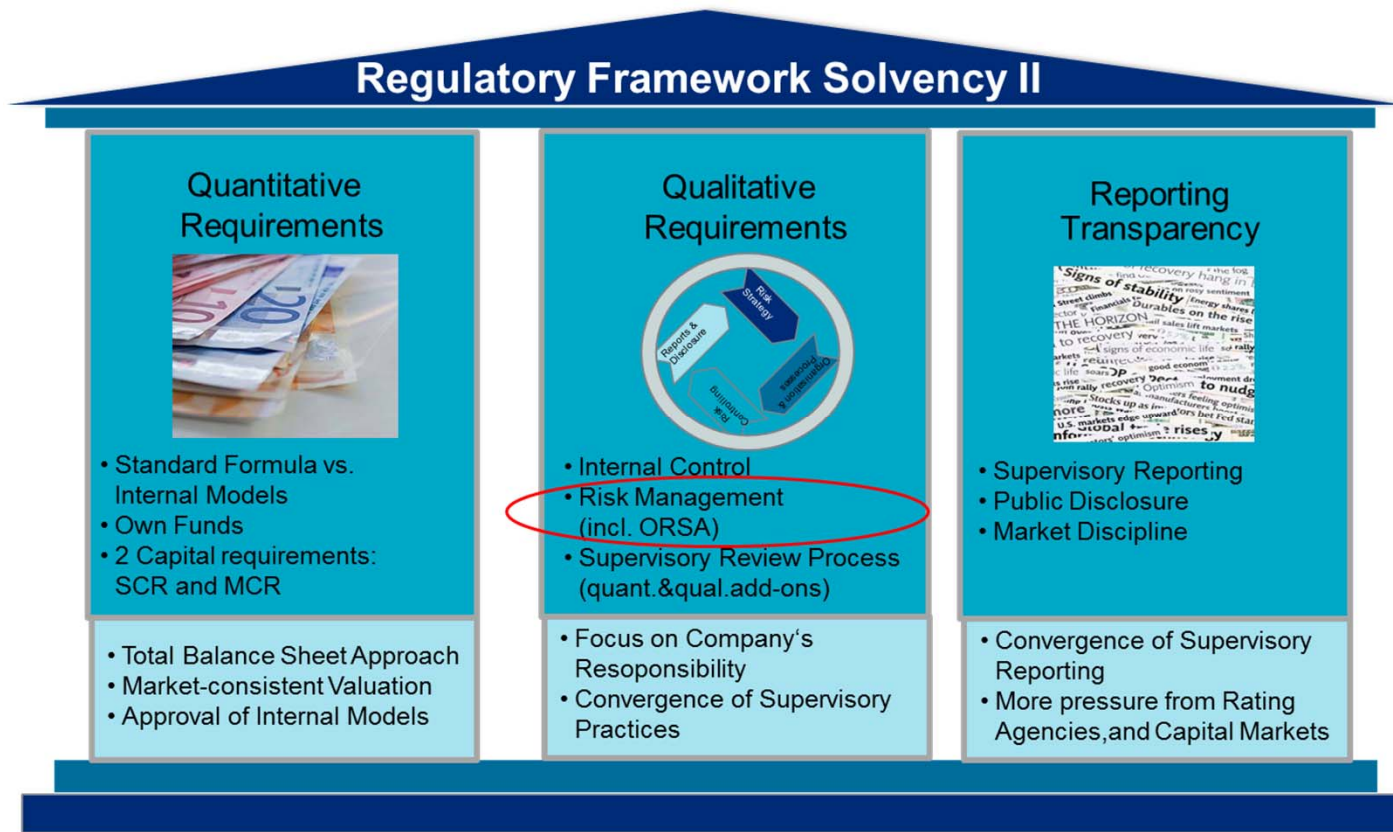
Section 3

ERM – Gestione dei rischi catastrofici per le Imprese Assicurative

Concept and Fundamentals of Solvency II

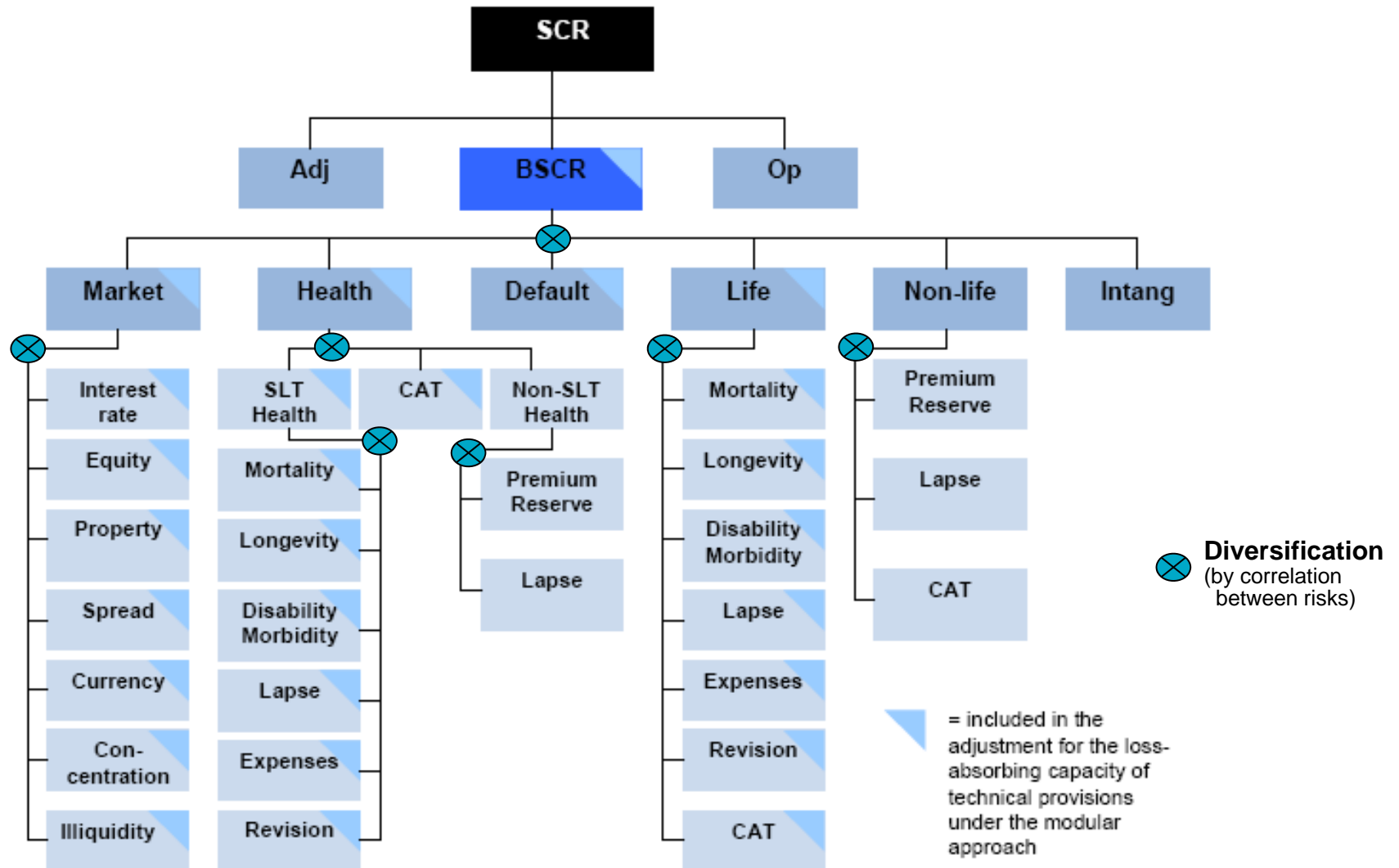
3-Pillar Approach

- Solvency II considers quantitative and qualitative aspects of risk management in 3-pillar approach

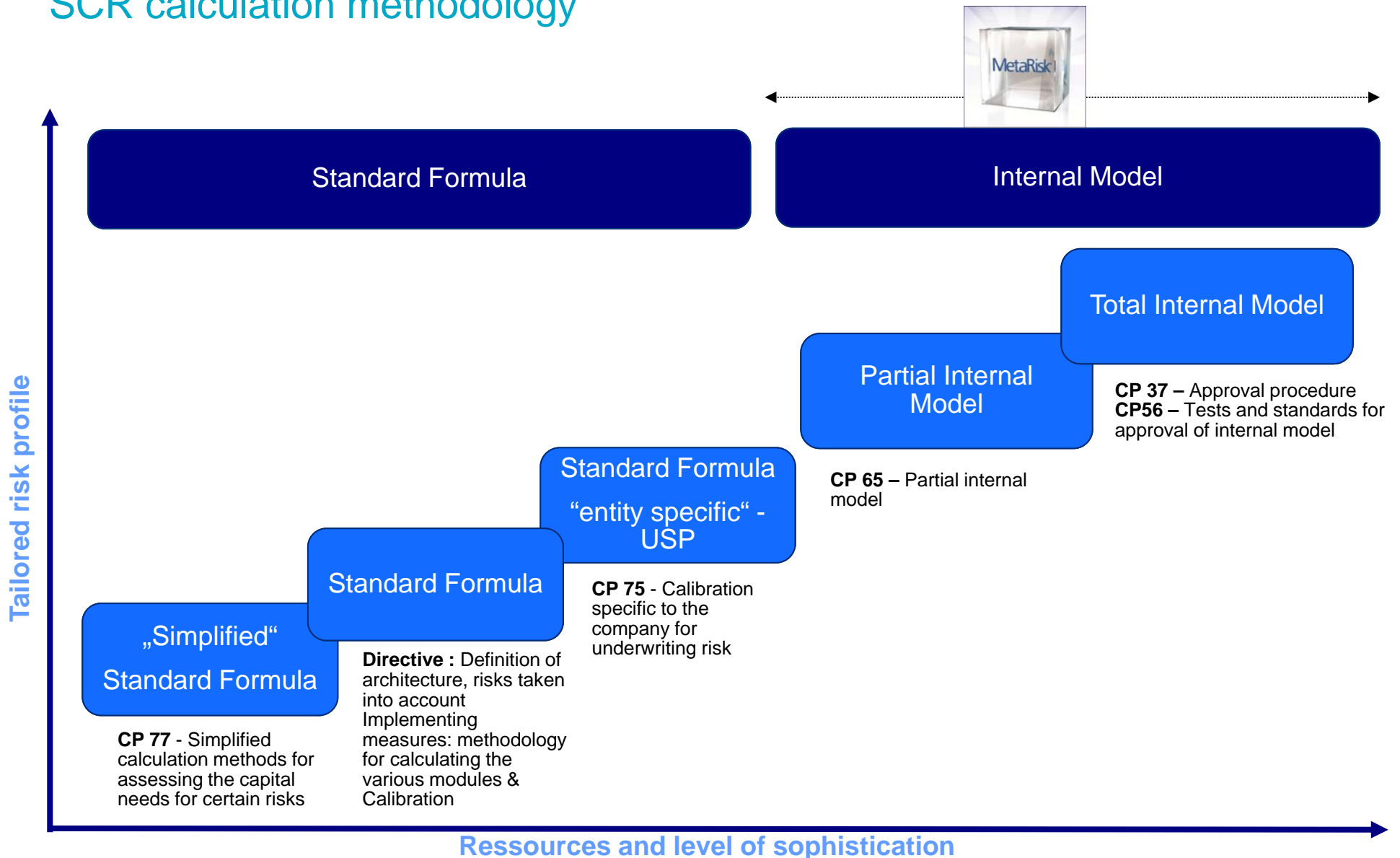


Concept and Fundamentals of Solvency II

Measuring SCR by single Risk Categories and Aggregation



Concept and Fundamentals of Solvency II SCR calculation methodology



Pillar 1 – Impact Study LTGA

Changes in the Cat Risk approach

Calculating Cat risk in the standard approach

- The Cat risk in the standard approach has two components:
 - Natural catastrophe risk
 - Man-made catastrophe risk
- The calculation of Cat risk is done by the aggregation of predefined scenarios
 - Calculation of the single Cat scenario
 - Consideration of reinsurance effect for each scenario – both **proportional** and **non-proportional**
 - Aggregation to the NatCat and Man-made Cat risk by correlation assumptions
 - Aggregation of NatCat and Man-made Cat to the overall Cat risk

9.4.1 Non-life CAT risk - Method 1 - Standardised scenarios					
SCR Cat	NL_CAT _i	Non-Life catastrophe risk - method 1	368.124,3		
		Diversification effects	-13.802,39		
		Sum of risk components	381.926,47		
		Natural catastrophes	367.855,2	Weighting	367.855,24
		Man made	14.071,2		14.071,28
	NL_CAT _{INatCat}	Diversified perils for natural catastrophes	367.855,2		
		Diversification effects	-174.519,38		
		Sum of risk components	542.374,69	Weighting	
	CAT _{peril.Windstorm}	Natural catastrophe Windstorm	310.601,0	342.500,81	Mitigation: 357.392,9; Gross: 667.993,9
	CAT _{peril.Earthquake}	Natural catastrophe Earthquake	104.174,34	104.174,34	234.235,4; 338.409,7
	i.Flood	Natural catastrophe Flood	67.993,7	145.643,93	247.814,0; 315.807,7
	i.Hail	Natural catastrophe Hail	59.605,6	137.255,83	106.813,8; 166.419,4
	i.Subsidence	Natural catastrophe Subsidence	0,0	0,0	0,0; 0,0
	CAT _{ManMade}	Diversified risk for man-made catastrophes	14.071,2		
	CAT _{Fire}	Man-Made cat risk FIRE	5.000,0	Used option; Option 1	Mitigation: 5.000,0; Gross: 10.000,0
	CAT _{Motor}	Man-Made cat risk MOTOR	3.000,0		52.000,0; 55.000,0
	CAT _{Marine}	Man-Made cat risk MARINE	0,0		
	CAT _{Credit}	Man-Made cat risk CREDIT	0,0		
	CAT _{Liability}	Man-Made cat risk LIABILITY	10.000,0		90.000,0; 100.000,0
	CAT _{Aviation}	Man-Made cat risk AVIATION	0,0		
	CAT _{Terrorism}	Man-Made cat risk TERRORISM	8.000,0	Used option; Option 1	12.000,0; 20.000,0
	CAT _{Marine1}	Major marine collision event	0,0		Mitigation: 0,0; Gross: 0,0
	CAT _{Marine2}	Loss of major offshore platform/complex	0,0		0,0; 0,0

Cat scenarios net of reinsurance

Cat scenarios gross of reinsurance

Pillar 1 – Impact Study LTGA

Changes in the NatCat Risk approach

Assumptions	QIS5	LTGA
Correlation	<ul style="list-style-type: none"> Correlation of 25% between Windstorm and Hail Correlation of 25% between Windstorm and Flood 	All NatCat risk scenarios uncorrelated

Some changes in country correlations

Scenario	QIS5	LTGA
Windstorm	Gross reference scenario based on sum insured and on correlation matrix. Calculation of 2 events (80% and 40% of reference scenario, 100% and 20% of reference scenario). The most important scenario net of reinsurance is integrated in the standard formula.	No change
Earthquake	Gross reference scenario based on sum insured and on correlation matrix. Only one scenario considered	No change
Flood	Gross reference scenario based on sum insured and on correlation matrix. Calculation of 2 events (65% and 45%, 100% and 10%). The most important scenario net of reinsurance is integrated in the standard formula.	No change
Hail	Gross reference scenario based on sum insured and on correlation matrix. Calculation of 2 events (70% and 50%; 100% and 20%). The most important scenario net of reinsurance is integrated in the standard formula.	No change
Subsidence	Gross reference scenario based on sum insured and on correlation matrix.	No Change

Pillar 1 – Impact Study LTGA

Changes in the Man-Made Cat Risk Scenarios

Scenario	QIS5	LTGA
Liability	Basis: gross written premium per LoB (GTPL, D&O, E&O and EL), Application of a factor (225%, 200%, 125%, 200%). Aggregation by correlation matrix	Within 4 LoB and 1 reinsurance LoB application of a factor (100% or 160%, 210% for reinsurance) on gross written premium; solve equation in order to get the smallest integer so that $GWP \times \text{factor} = n \times 1.15 \times \text{Limit}$.
Motor	Scenario depending on number of vehicles insured per country, number of european vehicles, european scenario, limit of indemnity.	At least 6 Mio. EUR, the max depends on the number of vehicles and if the limit is over 24 Mio. EUR or not.
Fire	Sum insured in area of 150m radius x proportion of damage caused 100% ¹⁾	Sum insured in area of 200m radius x proportion of damage caused 100%
Terrorism	Sum insured in area of 300m radius x proportion of damage caused 50% ¹⁾	Does not exist anymore, merged with the fire scenario.
Credit and Surety	Combination of 2 scenario : Scenario 1 : net capital of the maximum loss of the individual (group) exposure Scenario 2 : recession scenario on group exposures on which is applied a net ratio to evaluate (function of default probability and loss-given-default)	Combination of 2 scenario : - Default scenario : instantaneous default of the two largest credit insurance exposures with a loss-given-default of 10% of the sum insured. - Recession scenario : loss equal to 100% of the premiums earned.
Marine	Combination between : Scenario 1 : SCR tanker (risk of a tanker collision) Scenario 2 : SCR platform (risk of a platform explosion (damage, loss of production income, ...))	Combination between : - Major marine collision event (hull and liability exposures) - Loss of major offshore platform/complex (sum insured of property damage, removal of wreck, ...)
Aviation	The scenario is a combination on the 3 ABC schedules and on their share of Hull and Liability.	Loss of the maximum of all aircrafts sum insured (hull and liability)

¹⁾ If values not available other calculation option in Technical specification offered

Pillar 2 – ORSA

What is ORSA?*

- ORSA is a **risk management tool**
- ORSA is a **top-down process** owned by the board
- The **skills** needed to achieve the complete and holistic risk picture **cannot be outsourced**
- ORSA has **two main goals**:
 - Board must show that company can “afford” its strategic plan 3-5 years ahead
 - Board should know how to execute its strategic plan
- There is **no fixed recipe** for the ORSA
- ORSA is **not an internal model**
- ORSA is an **integral part of the business strategy**, it connects business strategy and capital planning
- ORSA has to be preformed
 - At least once a year
 - Whenever risk profile changes significantly
- ORSA has to be **documented** and has to be **reported** to the supervisor

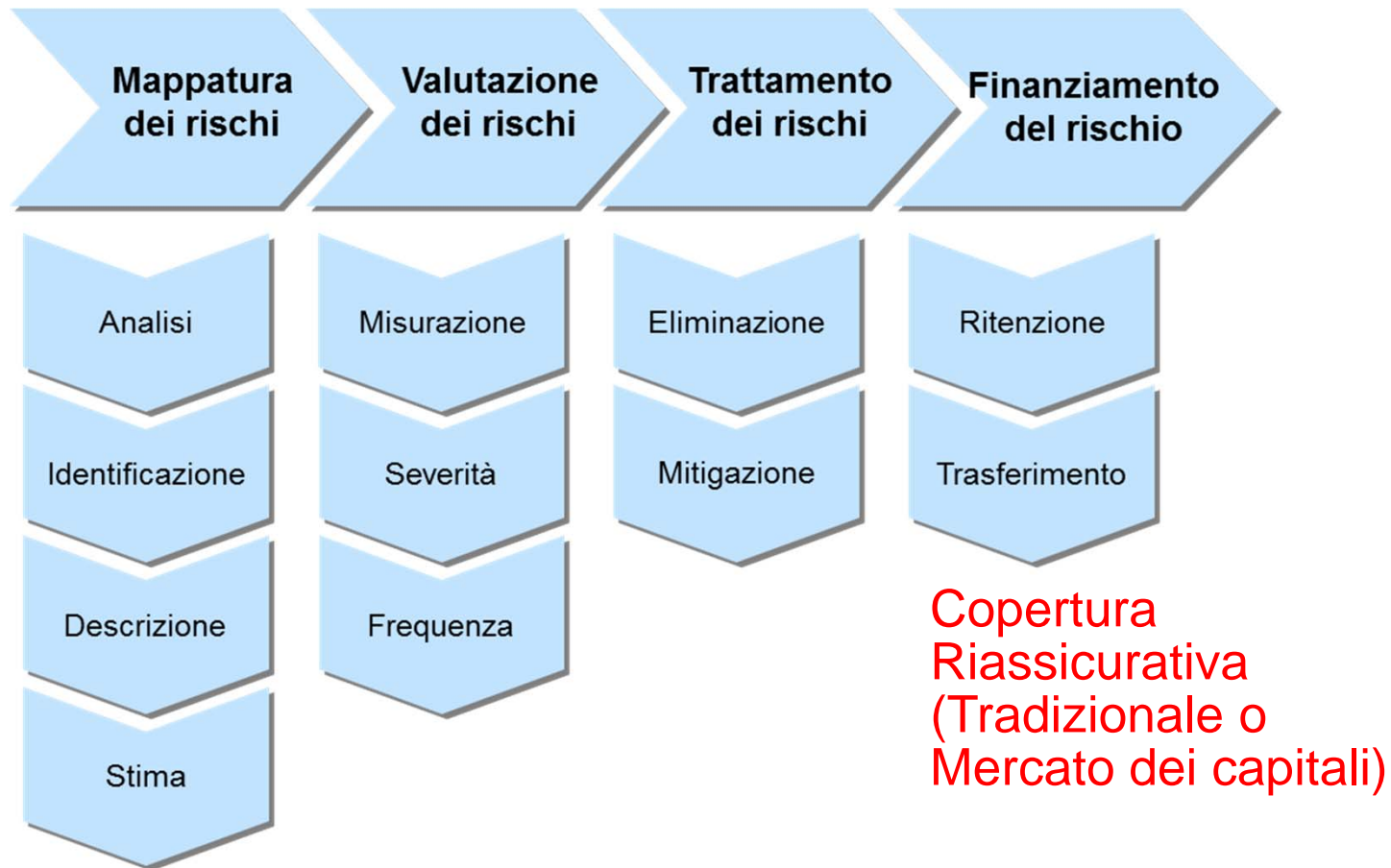
* Source: Gabriel Bernardino, EIOPA, “ORSA - The heart of Solvency II”

Pillar 2 – ORSA

Comparison ORSA and Pillar1

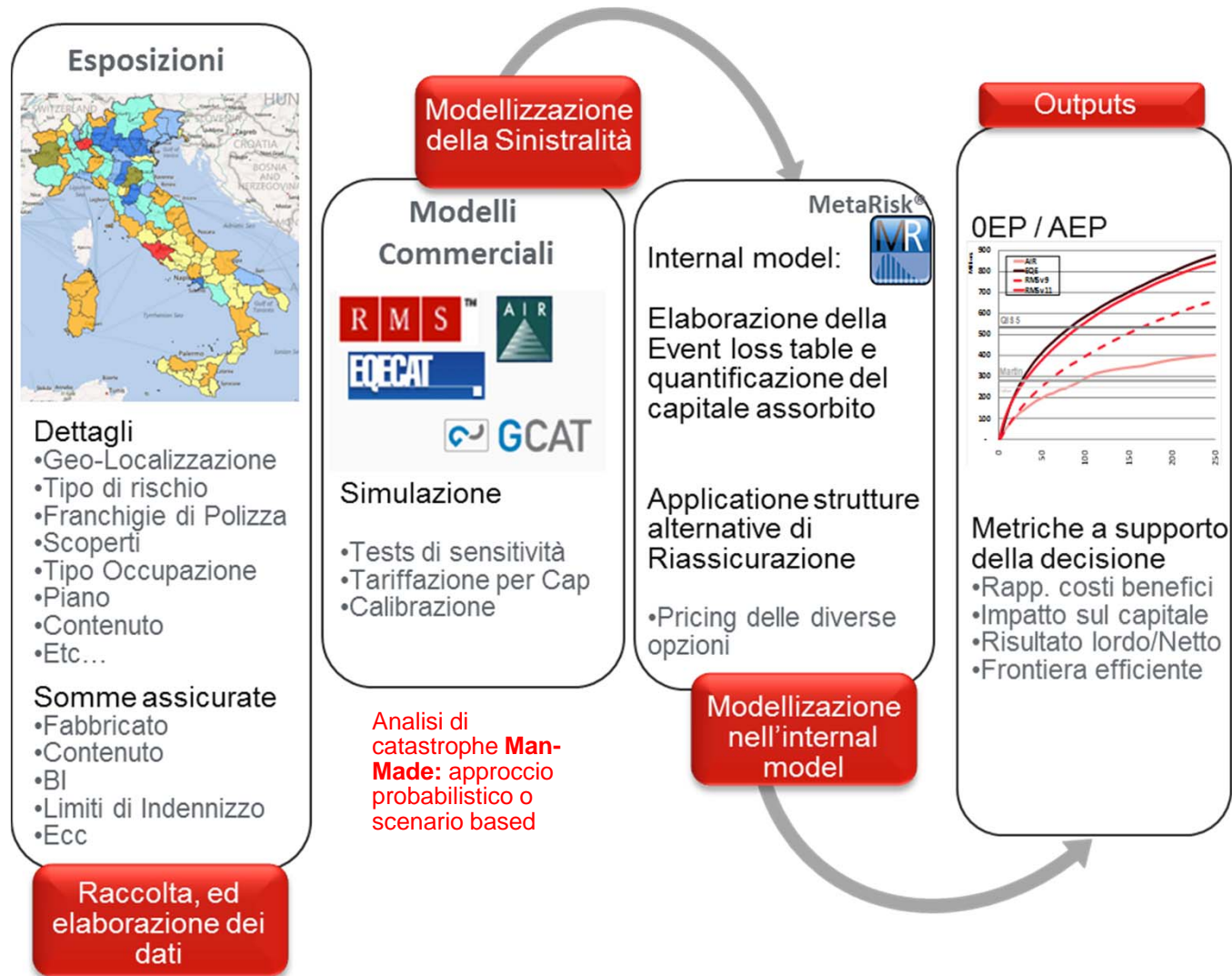
	Pillar 1 SCR (Standard formula, partial or internal mode)	ORSA
Time Horizon	One year time horizon	Business planning time horizon - 3-5 years, plus some adverse scenarios Consultation result: Necessity to cover risks over the whole planning period, but not on a year-by-year basis
Risk measure	VaR	Potentially different from VaR, e.g. TVaR
Confidence level	99,5%	Potentially different confidence level for business or rating
Risks covered	Underwriting, Market, Counterparty Default, Operational	Pillar 1 risks plus other risks, like Reputational, Strategic, Liquidity, Model Error, etc.
Management actions	Approved management actions included	Could also include any internally agreed management actions that may influence risk position
Frequency	Whole calculation annually; Parts potentially quarterly, like MCR and parts of SCR	Regularly (probably at least as frequently as Pillar 1 model)
Documentation	Extensive documentation required	Requirements still unclear, but likely to be similar to Pillar 1

ERM – Gestione dei rischi catastrofici



ERM – Gestione dei rischi catastrofali

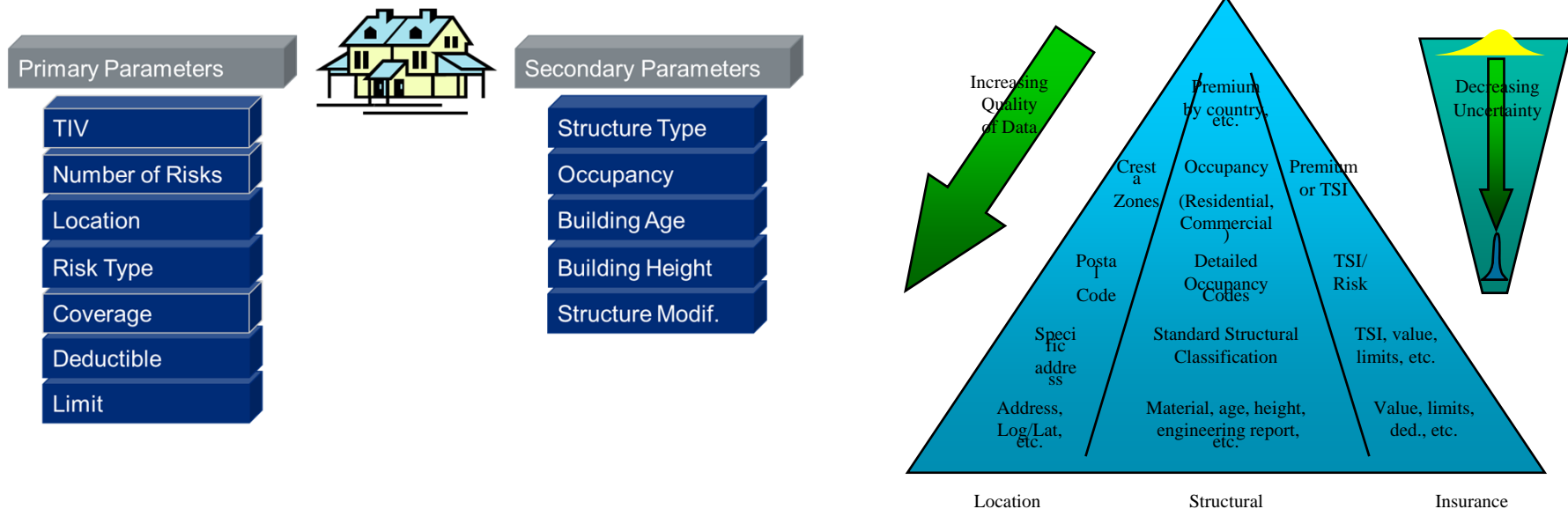
Mappatura e Valutazione: Hazard / Vulnerabilità / quantificazione



ERM – Gestione dei rischi catastrofali

Rilevanza della qualità dei dati di input

- Le nuove versioni dei modelli catastrofali sono molto più data intensive di prima
- crescente focus dei regulator e delle agenzie di rating sull'analisi dei rischi catastrofali e la loro gestione
- Una bassa qualità dei dati provoca aumento dell'incerezza e risultati distorti.



Osserviamo sul mercato italiano una crescente attenzione da parte delle compagnie alla gestione dei rischi catastrofali e un maggiore investimento di risorse in data quality, specialmente in relazione alle garanzie eventi naturali.

ERM – Gestione dei rischi catastrofali

Cat modelling good practices for Solvency II



December 2011

INDUSTRY GOOD PRACTICE FOR CATASTROPHE MODELLING & SOLVENCY II – A PERFECT OPPORTUNITY FOR REVIEW

The UK insurance industry, supported by the Association of British Insurers (ABI), has developed a report "Industry Good Practice for Catastrophe Modelling & Solvency II" to guide companies' use of catastrophe modelling under Solvency II. The guide consists of three main sections:

- **General Principles: governance and documentation** – the suggestion being that it is management's responsibility to ensure robust systems, controls and documentation are in place to understand and gain comfort in making decisions using model output. Outsourcing elements of the process should be governed by policy and a specific outsourcing service level agreement.
- **Operational Principles: data and processes** – data should be tested for accuracy, completeness and appropriateness, and data manipulation should be documented in a formal data policy. Model validation and selection should be justified and clearly documented. Sensitivity testing should be important in the application of 'modifiers.'
- **Technical considerations: model approach and uncertainty** – the report suggests companies develop a "bespoke view of risk," whether based on a single model or a blended multi-model approach. A company should show awareness of uncertainties within the model and demonstrate that decision makers understand the implication of uncertainties.

Guy Carpenter is ready to help with education and training, catastrophe modelling documentation (including extraction of documentation from model vendors) and data assessment. Key amongst our services will be our expertise in providing model suitability assessments (MSAs) with which we can guide clients in selecting and using catastrophe models.

