

NATURAL RISK PREVENZIONE VISIONE ADATTAMENTO FORUM

**L'IMPATTO ECONOMICO DELLE
CATASTROFI NATURALI IN ITALIA:
IL NATURAL RISK INDEX**

II QUADERNO DI RICERCA

NATURAL
RISK PREVENZIONE
VISIONE
ADATTAMENTO
FORUM

A cura di Gallagher Re

INDICE

1. Executive summary	9
2. Il rischio da catastrofi naturali in Italia	13
2.1 Pericolosità	15
2.2 Vulnerabilità	17
2.3 Esposizione	19
3. Il patrimonio immobiliare italiano: perimetro e costo di ricostruzione	23
3.1 Costo di ricostruzione totale	25
3.2 Numero di beni/asset esposti	28
4. Natural Risk Index: indicatori di rischio catastrofale regionali	35
4.1 Metodologia	36
4.2 Natural Risk Index: risultati	39
4.2.1 Natural Risk Index Terremoto	39
4.2.2 Natural Risk Index Alluvione	40
4.2.3 Natural Risk Index Tempeste convettive	41
4.2.4 Natural Risk Index Totale	44
4.2.5 Natural Risk Index per Tipologia di rischio	47
4.3 Costo medio annuo delle catastrofi naturali	49
5. Protection Gap	57
5.1 Il costo storico delle catastrofi naturali e protection gap	57
5.2 Il protection gap delle esposizioni attuali	62
5.3 Il protection gap nel costo atteso delle catastrofi naturali	64

6. Natural Risk Index vs Protection Gap	71
7. Conclusioni	79
8. Appendice	85
8.1 Pericolosità: modelli catastrofali di Gallagher Re	85
8.1.1 Terremoto	85
8.1.2 Alluvione	89
8.1.3 Grandine	93
8.2 Vulnerabilità: come cambia la vulnerabilità in funzione delle caratteristiche degli asset	98
8.3 Esposizione: metodologia di calcolo del patrimonio edilizio italiano	99
8.4 Natural Risk Index: risultati a livello di provincia e divisi per peril	102
8.5 Matrici Natural Risk Index vs Protection Gap	107
8.5.1 Terremoto	107
8.5.2 Alluvione	109
8.5.3 Tempeste convettive	110
8.5.4 All-perils	112
Glossario	116

1. EXECUTIVE SUMMARY

1. EXECUTIVE SUMMARY

Il secondo quaderno di ricerca del Natural Risk Forum presenta il Natural Risk Index (NRI), un indicatore originale che misura in modo sintetico e comparabile i rischi catastrofali sul territorio italiano.

Il NRI considera congiuntamente le tre dimensioni che definiscono un rischio: pericolosità, esposizione e vulnerabilità. Esso sintetizza il livello di rischio territoriale per singolo peril (Terremoto, Alluvione, e Tempeste convettive) e per la totalità degli stessi.

Per la misurazione del NRI è stato stimato il valore del patrimonio immobiliare italiano, includendo immobili commerciali, industriali, residenziali e fabbricati pubblici, sia in termini di numerosità (41 milioni di unità) sia di valore di ricostruzione (14.400 miliardi di euro), oltre al costo medio annuo atteso dei rischi catastrofali, stimato in circa 7 miliardi di euro.

Infine, il quaderno mette in relazione il NRI con il protection gap assicurativo: questa lettura integrata consente di individuare le regioni in cui risultano prioritari interventi di riduzione della vulnerabilità del patrimonio immobiliare e di rafforzamento dei meccanismi di protezione.

2. IL RISCHIO DA CATASTROFI NATURALI IN ITALIA

2. IL RISCHIO DA CATASTROFI NATURALI IN ITALIA

L'Italia è un Paese fortemente esposto a catastrofi naturali, a causa della sua particolare posizione geografica e delle sue caratteristiche geologiche e climatiche. Eventi come terremoti, alluvioni e tempeste convettive¹ rappresentano una minaccia significativa per il territorio, con potenziali impatti devastanti su persone, infrastrutture e attività economiche.

Il rischio di catastrofi naturali può essere valutato attraverso l'utilizzo di modelli catastrofali, strumenti ampiamente riconosciuti nella letteratura scientifica^{2,3} per stimare l'impatto economico degli eventi catastrofali sui beni. Questi modelli consentono di analizzare scenari complessi e di supportare decisioni strategiche per la gestione del rischio.

Il quaderno si concentra sulle tre principali fonti di rischio catastrofale (d'ora in avanti "peril") naturale in Italia: terremoti, alluvioni e tempeste convettive. Questa scelta è motivata da due ragioni principali: in primo luogo, questi fenomeni rappresentano i principali contributori al costo complessivo delle catastrofi naturali, avendo un impatto significativo sia in termini economici che sociali. In secondo luogo, per queste specifiche tipologie di peril sono disponibili modelli scientifici robusti e ampiamente utilizzati nell'industria (ri)assicurativa, che consentono un'analisi accurata e affidabile dei rischi.

¹Per tempeste convettive si intendono tutti gli eventi associati a grandine, tornado, vento forte. Sono invece escluse le tempeste di vento invernali, riconducibili a fenomeni ciclonici extratropicali.

²Mignan, A. (2025). *Introduction to catastrophe risk modelling: A physics-based approach*.

³Mitchell-Wallace, K., Jones, M., Hillier, J., & Foote, M. (2017). *Natural catastrophe risk management and modelling: A practitioner's guide*.

Per questa analisi, ci avvaliamo dei modelli catastrofali sviluppati da Gallagher Re, sfruttando l'esperienza maturata negli ultimi decenni sia nel mercato italiano che in quello internazionale. Questi modelli si concentrano sulla sola quantificazione dei danni ai beni, escludendo gli impatti sulle vite umane.

Nel prosieguo del quaderno, analizzeremo tre elementi fondamentali per la valutazione del rischio di catastrofi naturali: Pericolosità, Vulnerabilità ed Esposizione. Questa analisi si distingue da molte delle ricerche disponibili in letteratura, poiché non si limita a considerare esclusivamente la pericolosità, ovvero la probabilità e l'intensità degli eventi catastrofali.

Al contrario, lo studio si propone di valutare l'impatto economico delle catastrofi naturali, integrando l'analisi della pericolosità con una valutazione dettagliata delle esposizioni⁴ e della loro vulnerabilità. Questo approccio consente di ottenere una visione completa e realistica del rischio, supportando strategie di adattamento efficaci e mirate.

È importante tuttavia sottolineare che, sebbene per ragioni espositive pericolosità, vulnerabilità ed esposizione vengano illustrate come componenti distinte, questi elementi devono essere considerati come parti di un unico sistema. Solo dalla loro combinazione è infatti possibile passare dalla descrizione dell'evento naturale alla valutazione del rischio e degli impatti economici. Nel resto del documento, queste componenti verranno progressivamente integrate per fornire una visione completa e coerente del rischio associato ai diversi pericoli.

⁴I termini "esposizione", "asset" e "bene" sono sinonimi utilizzati in maniera equivalente nel corso del documento.

2.1 PERICOLOSITÀ

La pericolosità descrive la probabilità che un evento dannoso si verifichi in una determinata area, con una certa intensità, all'interno di uno specifico intervallo di tempo. In altre parole, risponde a due domande fondamentali: quanto è probabile che l'evento accada e quanto sarà forte se dovesse verificarsi.

Quando si parla di pericolosità, si fa riferimento esclusivamente all'evento naturale in sé. Ad esempio, nel caso di un'alluvione o di un terremoto, la pericolosità indica con quale frequenza ci si può attendere un evento e quale livello di intensità potrebbe avere in un certo luogo.

Alcune aree possono essere colpite spesso da eventi di bassa intensità, mentre altre possono essere interessate più raramente ma da eventi molto più severi.

La pericolosità rappresenta quindi il punto di partenza per comprendere il rischio, ma da sola non è sufficiente a descriverne gli effetti. Sapere quanto è probabile che un evento accada e quanto può essere intenso è fondamentale, la pericolosità non dice ancora nulla su quali conseguenze avrà.

Per passare dalla pericolosità alla stima del rischio e degli impatti economici è infatti necessario considerare anche ciò che viene colpito e quanto è fragile.

Nel resto del documento verranno quindi introdotti i concetti di vulnerabilità ed esposizione, che, insieme alla pericolosità, consentono di quantificare in modo completo il rischio e le perdite⁵ attese.

Una descrizione dettagliata delle metodologie utilizzate per il calcolo della pericolosità per il modello terremoto, alluvione e tempeste convettive, basate sui modelli catastrofali di Gallagher Re, é in appendice a questo documento (8.1).

⁵I termini "perdita" e "costo" sono sinonimi utilizzati in maniera equivalente nel corso del documento.

2.2

VULNERABILITÀ

La vulnerabilità descrive quanto un bene esposto a un evento calamitoso, come un edificio, un'infrastruttura o un'impresa, sia predisposto a subire danni economici o perdite quando viene colpito. In altre parole, risponde alla domanda: "Quanto è fragile ciò che viene impattato dall'evento catastrofe?"

Due beni esposti allo stesso rischio possono infatti subire conseguenze molto diverse a seconda della loro vulnerabilità. Ad esempio, due edifici colpiti dallo stesso evento sismico possono riportare danni economici molto differenti: un edificio recente, progettato con criteri antisismici e materiali più resistenti, tenderà a subire danni più contenuti rispetto a un edificio più vecchio, costruito secondo standard obsoleti.

Anche per le imprese, la vulnerabilità può variare significativamente. A parità di evento alluvionale, un'azienda che produce componenti elettronici, macchinari di precisione o materiali sensibili all'umidità può subire perdite economiche elevate anche in presenza di allagamenti limitati, mentre un'impresa che produce beni poco danneggiabili dall'acqua, come materiali grezzi o prodotti non deperibili, tende a registrare danni molto più contenuti.

La vulnerabilità, dunque, non misura quanto è forte l'evento, ma quanto è sensibile ciò che viene colpito. È proprio questa caratteristica che determina se un evento naturale si traduce in un danno limitato oppure in una perdita economica rilevante.

Nel calcolo delle perdite economiche, la vulnerabilità descrive come un asset reagisce quando viene colpito da un evento. A fronte di una data intensità stimata per l'evento in un dato luogo - ad esempio un certo livello di scuotimento del terreno o un certo livello di tirante idrico - la funzione di vulnerabilità determina il livello di danno atteso, cioè la percentuale di valore del bene da ricostruire/sostituire.

Non tutti gli asset rispondono allo stesso modo: alcuni subiscono danni rilevanti anche per eventi moderati, mentre altri riescono a limitare l'impatto economico anche in presenza di condizioni più severe.

A parità di evento, un asset più vulnerabile subirà un danno maggiore, cioè perderà una percentuale più elevata del proprio valore, mentre un asset meno vulnerabile subirà un danno più contenuto, come mostrato nei grafici in Appendice 8.2.

I modelli di vulnerabilità svolgono quindi il ruolo di tradurre l'intensità dell'evento in danno economico, collegando le caratteristiche dell'asset colpito alla perdita osservata. In questo modo, la vulnerabilità costituisce l'anello di congiunzione tra il fenomeno naturale e il suo impatto economico finale.

2.3 **ESPOSIZIONE**

Per esposizione si intende il valore economico dei beni e delle attività presenti in un territorio e potenzialmente soggetti a eventi catastrofici. Tale valutazione non si limita a una stima aggregata del valore, ma tiene conto anche della localizzazione geografica degli asset, della loro tipologia (ad esempio residenziale, commerciale o industriale) e delle principali caratteristiche costruttive e strutturali, consentendo una rappresentazione più accurata della distribuzione del valore esposto al rischio catastrofe e delle sue specificità territoriali.

Nel presente studio, l'esposizione è stata stimata come il valore complessivo del patrimonio edilizio italiano, in quanto ogni singolo edificio in Italia è potenzialmente esposto ad almeno un rischio catastrofe.

Questo approccio, descritto in dettaglio nel prossimo capitolo, costituisce la base per la successiva analisi dei costi potenziali e per la valutazione complessiva del rischio.

3. IL PATRIMONIO IMMOBILIARE ITALIANO: PERIMETRO E COSTO DI RICOSTRUZIONE

3. IL PATRIMONIO IMMOBILIARE ITALIANO: PERIMETRO E COSTO DI RICOSTRUZIONE

Per calcolare l'esposizione del patrimonio immobiliare italiano questo studio ha stimato due valori chiave a partire da un'analisi approfondita di diverse basi dati, come indicato in Appendice alla sezione 8.3:

1. Costo totale di ricostruzione dell'intero patrimonio immobiliare nazionale, inteso come il costo necessario per ricostruire completamente gli edifici (abitazioni, imprese, fabbricati pubblici), ipotizzando una completa distruzione a seguito di un evento catastrofe, e ripristinandone lo stato pre-evento catastrofe: 14.400 miliardi di euro.

Il valore comprende l'intero costo di ricostruzione, includendo non solo il valore strutturale degli edifici, ma anche ciò che è contenuto al loro interno (per esempio macchinari, merci o mobili). La stima incorpora inoltre il costo associato all'interruzione delle attività produttive, tenendo conto delle perdite economiche derivanti dalla temporanea sospensione o riduzione dell'operatività a seguito dell'evento.

Nel complesso, dunque, il valore rappresenta una misura integrata dell'impatto economico totale, considerando sia i danni materiali diretti sia gli effetti economici indiretti. Per interpretare correttamente questi valori è necessario chiarire quali componenti del patrimonio nazionale rientrano nel perimetro dell'analisi e quali, invece, ne restano escluse. In

appendice, la sezione 8.3, rappresenta un'analisi dettagliata della metodologia utilizzata per la stima del patrimonio.

2. Numero totale di beni, comprensivo di abitazioni, imprese e fabbricati pubblici. Questo numero è stimato in 41 milioni di unità.

3.1

COSTO DI RICOSTRUZIONE TOTALE

Le mappe di seguito riportate rappresentano il costo di ricostruzione suddiviso per provincia, e per tipologia di immobile (residenziali e fabbricati pubblici e commerciali ed industriali).

La Figura 1 mette in evidenza forti differenze territoriali dei costi di ricostruzione per le categorie Residenziale - Fabbricati pubblici e Commerciale-Industriale.

I costi di ricostruzione più elevati per il comparto commerciale-industriale emergono, in linea con le aspettative, nelle grandi aree metropolitane: Milano e Roma su tutte. Guardando, invece, al settore residenziale e beni pubblici, risultano al vertice Milano, Roma e Torino.

Questo quadro evidenzia una significativa asimmetria territoriale nord-sud, in particolare per le esposizioni commerciali e industriali, mentre gli edifici residenziali tendono ad essere distribuiti in maniera meno disomogenea tra nord e sud.

Inoltre, lo studio tiene in considerazione la forte polarizzazione tra province periferiche e grandi centri urbani, dove la pressione immobiliare, la numerosità degli immobili e la complessità edilizia determinano costi di ricostruzione sensibilmente più alti.

*Costo di ricostruzione per provincia
Residenziale - Fabbricati Pubblici*

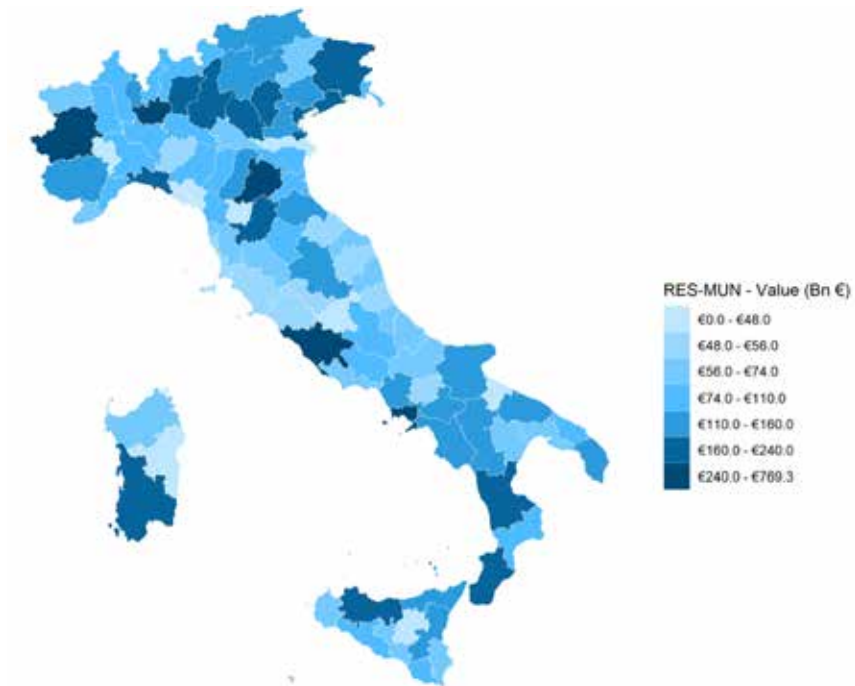


Figura 1a

Costo di ricostruzione per provincia
Commerciale - Industriale

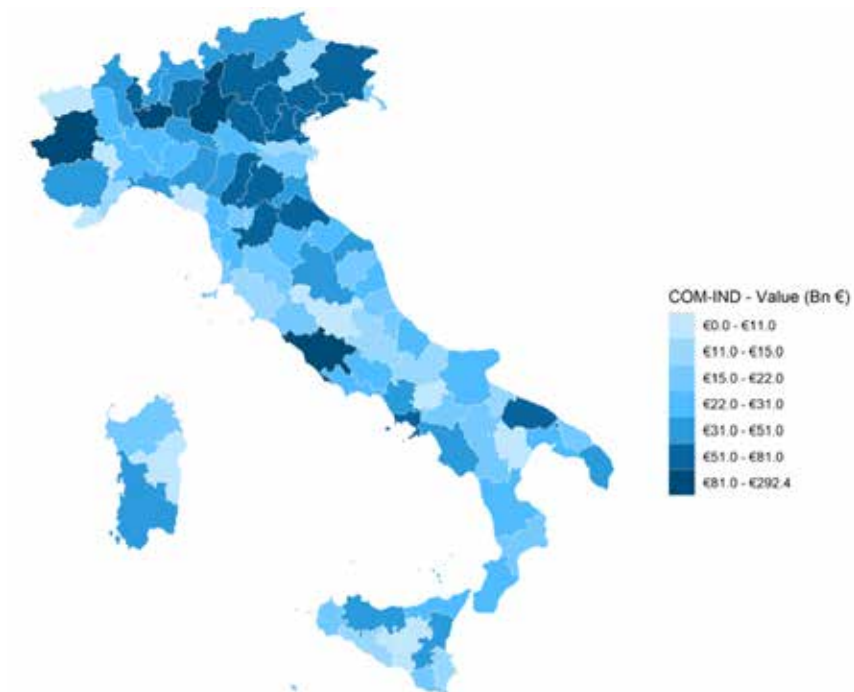


Figura 1b

3.2

NUMERO DI BENI/ASSET ESPOSTI

Per completare il quadro dell'esposizione nazionale, non basta conoscere il valore economico degli asset: è altrettanto importante definirne la numerosità e la distribuzione, elementi essenziali per comprendere la diffusione del rischio sul territorio.

A partire dalle principali fonti istituzionali, è stato quindi ricostruito il numero complessivo degli asset, pari a circa 41 milioni di unità. La Figura 2 riporta la distribuzione geografica della numerosità dei beni considerati⁶.

Il numero di unità distribuite tra le province italiane mostra una chiara distinzione tra i beni residenziali e fabbricati pubblici rispetto a quelli commerciali e industriali.

Analizzando i beni residenziali e pubblici, le province con il maggior numero di asset sono: Roma, Milano e Napoli. Queste città, oltre ad essere tra le più popolose d'Italia, rappresentano centri nevralgici per l'amministrazione pubblica e la vita residenziale, con una forte concentrazione di abitazioni e infrastrutture pubbliche.

Passando ai beni commerciali e industriali, le province di Milano, Roma e Napoli si confermano al vertice. Queste città sono poli economici e produttivi di primaria importanza, con una forte presenza di attività industriali, commerciali e di servizi.

*Numero di asset per provincia
 Residenziale - Fabbricati Pubblici*

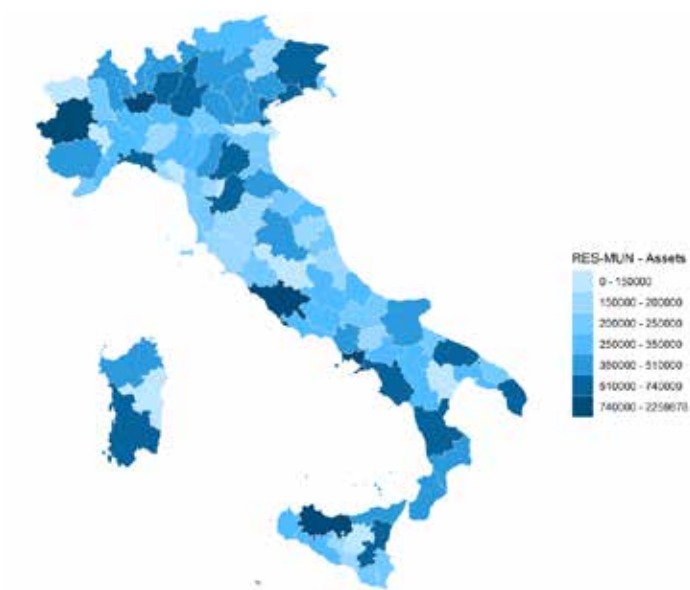


Figura 2a

6Settore residenziale e pubblico: L'integrazione dei dati ISTAT e MEF ha permesso di definire un perimetro di circa 36 milioni di unità, comprendente: abitazioni; immobili residenziali e non residenziali; fabbricati di proprietà della Pubblica Amministrazione. Gli enti pubblici, come province, comuni, e università, gestiscono immobili di varia natura, tra cui edifici scolastici, culturali, amministrativi e infrastrutturali, destinati a garantire servizi essenziali alla comunità. Settore commerciale e industriale: La combinazione dei dati ISTAT e CRIF ha consentito di stimare un totale di circa 5 milioni di unità tra imprese, attività commerciali e sedi operative, includendo le seguenti categorie: imprese produttive; attività commerciali; servizi.

*Numero di asset per provincia
Commerciale - Industriale*

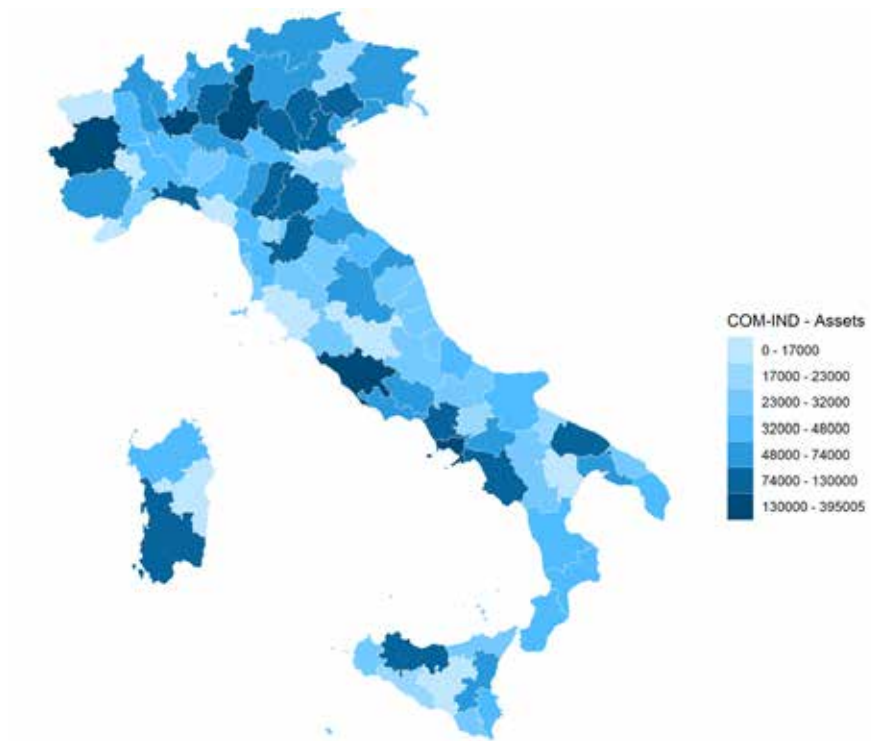


Figura 2b

4. NATURAL RISK INDEX: INDICATORI DI RISCHIO CATASTROFALE REGIONALI

4. NATURAL RISK INDEX: INDICATORI DI RISCHIO CATASTROFALE REGIONALI

Il Natural Risk Index è un indicatore originale che fornisce una misura sintetica e comparabile dei rischi catastrofici naturali sul territorio italiano, considerando congiuntamente le tre dimensioni che definiscono il rischio: pericolosità, esposizione e vulnerabilità.

L'indice sintetizza quindi il livello di rischio territoriale per singolo peril e per la totalità degli stessi e si basa sul costo medio annuo delle catastrofi naturali (terremoto, alluvione e tempeste convettive) per ciascuna regione italiana.

4.1 METODOLOGIA

Il Natural Risk Index è sviluppato considerando i tre pericoli principali: terremoto, alluvione e tempeste convettive. La sua costruzione si basa su un approccio consolidato nell'analisi del rischio, che integra le tre dimensioni fondamentali discusse: la pericolosità degli eventi catastrofici, l'esposizione economica dei beni e la loro vulnerabilità.

La componente di pericolosità è stata stimata attraverso l'utilizzo dei modelli catastrofici di Gallagher Re, che consentono un'analisi dettagliata per ciascun pericolo (maggiori dettagli disponibili all'Appendice 8.1). Tali modelli permettono di rappresentare con precisione le variazioni spaziali nella frequenza e nell'intensità degli eventi, offrendo una rappresentazione realistica della distribuzione della pericolosità sul territorio.

Le informazioni relative alla pericolosità vengono quindi integrate con i dati di esposizione economica e la loro vulnerabilità. Queste tre componenti sono utilizzate all'interno di modelli per simulare l'impatto degli eventi naturali sui beni esposti. Il risultato di questo processo è espresso in termini di costo medio annuo (average annual loss - AAL), calcolato considerando sia la severità che la frequenza degli eventi⁷.

⁷È importante ribadire che tali stime derivano da modelli probabilistici caratterizzati da distribuzioni di perdita a coda lunga, tipiche dei rischi catastrofici. Ciò implica che, pur essendo dominati da eventi poco frequenti, ma potenzialmente molto severi, i risultati incorporano l'intero spettro degli eventi possibili, inclusi quelli estremi a bassa probabilità.

Questa misura sintetica incorpora quindi implicitamente non solo la pericolosità, ma anche la vulnerabilità dei beni, riflettendo il modo in cui questi rispondono agli eventi naturali. Il costo medio annuo, inizialmente stimato ad alta risoluzione geografica viene aggregato per le 20 regioni italiane, separatamente per ciascun peril considerato.

Questo passaggio consente di ottenere una misura comparabile del rischio su base territoriale, mantenendo al contempo i benefici dalla modellizzazione granulare sottostante.

Sulla base di queste informazioni, il Natural Risk Index è definito come il rapporto tra il costo medio annuo di ciascuna regione e il costo medio annuo totale stimato per l'intero territorio italiano. L'indice rappresenta quindi una misura relativa del contributo di ogni regione all'impatto economico complessivo delle catastrofi naturali in Italia.

È fondamentale sottolineare che il Natural Risk Index non fornisce una stima assoluta del costo medio annuo regionale, ma consente di valutare e confrontare il peso relativo del rischio tra le diverse regioni italiane in modo immediato e intuitivo.

Di seguito si riporta, a titolo esemplificativo, il funzionamento dell'indice con riferimento al rischio terremoto (Figura 3).

Componenti concettuali del Natural Risk Index per il terremoto.



Figura 3

Le mappe rappresentano, per semplicità, la classifica di ciascuna regione (1: più alto, 20: più basso). Si noti che il Natural Risk Index non consiste in una mera moltiplicazione, bensì in un più sofisticato calcolo eseguito tramite i modelli di Gallagher Re.

4.2

NATURAL RISK INDEX: RISULTATI

Di seguito vengono presentati i risultati⁸ del Natural Risk Index per ogni singolo peril e per i tre peril congiuntamente. Le mappe sottostanti utilizzano una scala cromatica per indicare il Natural Risk Index, mentre i numeri inseriti in ogni area corrispondono alla posizione in classifica (1 indica il rischio maggiore, 20 quello minore). Il valore del Natural Risk index per tutti e tre i peril è disponibile in Appendice 8.4.

4.2.1 Natural Risk Index Terremoto

Di seguito si riportano i risultati del Natural Risk Index con riferimento al rischio terremoto (Fig. 4). L'Emilia-Romagna risulta essere la regione con il livello di rischio più elevato nel ranking complessivo. Tale risultato deriva dalla combinazione di una pericolosità significativa, coerente con il contesto geo-tettonico regionale, e di livelli elevati di esposizione e vulnerabilità, legati alla forte concentrazione di attività economiche e infrastrutture.

A seguire si collocano Veneto e Sicilia, rispettivamente in seconda e terza posizione. Nel caso del Veneto, il rischio complessivo è guidato soprattutto dall'elevata esposizione economica, che

⁸I risultati che presentiamo in questo studio derivano dall'applicazione di un modello specifico, che per sua natura costituisce una semplificazione della realtà. È fondamentale interpretare questi dati non come verità assolute, ma come stime accompagnate dal cosiddetto model risk, dovuto all'incertezza epistemica, ovvero dei limiti della nostra attuale conoscenza scientifica, e ai possibili errori di parametro legati alla qualità dei dati storici utilizzati. Leggere questi risultati con una "lente critica" significa riconoscere che, sebbene il modello sia uno strumento potente per orientare le scelte, la sua precisione rimane legata alle assunzioni teoriche che lo sostengono

amplifica gli effetti di una pericolosità sismica più contenuta rispetto ad altre aree del Paese. Tuttavia, la presenza di strutture geologiche attive, in particolare nelle province di Verona, Vicenza, Treviso e Belluno, contribuisce in modo rilevante al profilo di rischio, ulteriormente accentuato dalla densità produttiva e infrastrutturale del territorio.

La Sicilia, invece, presenta un quadro bilanciato tra le diverse componenti del rischio, collocandosi su livelli elevati sia in termini di pericolosità sismica sia di esposizione economica. Questa combinazione determina una posizione di rilievo nel ranking complessivo (terza), evidenziando una significativa esposizione del territorio agli eventi sismici.

4.2.2 Natural Risk Index Alluvione

Per quanto riguarda il rischio alluvionale (Fig. 4), la Toscana emerge come la regione a più alto rischio nel ranking complessivo. Questo risultato è il riflesso della combinazione tra una pericolosità elevata, la più alta a livello nazionale, e un livello significativo di esposizione economica, che colloca la regione al settimo posto in termini di valore dei beni esposti. La presenza di sistemi fluviali rilevanti, come il bacino dell'Arno, contribuisce alla definizione del profilo di rischio.

Subito dopo si collocano Lombardia e Veneto, che occupano rispettivamente la seconda e la terza posizione nel ranking. In entrambi i casi, il rischio è determinato da una combinazione di elevata esposizione economica e significativa pericolosità idraulica. Queste regioni sono infatti attraversate da alcuni dei

principali sistemi fluviali del Paese, come il Po e dei suoi numerosi affluenti, che rappresentano una componente strutturale del rischio alluvionale nell'Italia settentrionale. L'elevata concentrazione di attività produttive, infrastrutture e insediamenti urbani amplifica ulteriormente il rischio complessivo.

4.2.3 Natural Risk Index Tempeste Convettive

Per le tempeste convettive (Fig. 4), il Natural Risk Index evidenzia una forte concentrazione del rischio nel Nord Italia, dove si combinano elevati livelli di pericolosità e una significativa esposizione economica.

In particolare, la Lombardia si colloca al primo posto nel ranking complessivo, seguita da Veneto e Piemonte. In tutte e tre le regioni, il posizionamento è determinato da valori elevati sia in termini di pericolosità sia di esposizione, a conferma del fatto che il rischio associato alle tempeste convettive è il risultato dell'interazione tra fenomeni naturali intensi e una forte concentrazione di beni e attività economiche. Queste aree rappresentano infatti alcuni dei principali hub produttivi del Paese, caratterizzati da un'elevata densità industriale, infrastrutturale e abitativa. La presenza diffusa di asset esposti amplifica in modo significativo l'impatto economico delle tempeste convettive, quali grandinate e forti raffiche di vento.

Distribuzione territoriale del Natural Risk Index per le regioni italiane, per Terremoto (arancione), Alluvione (blu), Tempeste convettive (celeste).

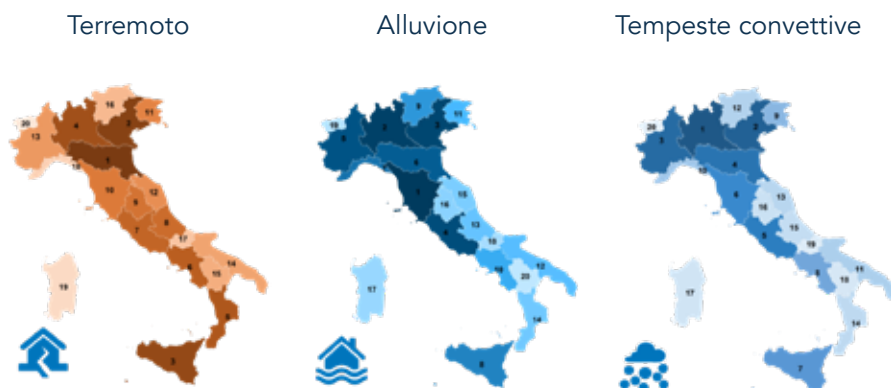


Figura 4

La scala di colori rappresenta il valore dell'indice, con tonalità più scure associate a un impatto economico relativo più elevato. Per maggiore chiarezza, i numeri riportati all'interno di ciascuna regione indicano la posizione in classifica, dove 1 corrisponde alla regione con il valore più alto del Natural Risk Index e 20 a quella con il valore più basso.

Tabella 1 - Natural Risk Index per le tre regioni con NRI più alto per terremoto, alluvione e tempeste convettive

Terremoto		Alluvione		Tempeste convettive	
Regione	NRI (%)	Regione	NRI (%)	Regione	NRI (%)
Emilia Romagna	18.46	Toscana	21.59	Lombardia	26.65
Veneto	10.88	Lombardia	13.77	Veneto	15.85
Sicilia	10.45	Veneto	11.04	Piemonte	9.75

4.2.4 Natural Risk Index Totale

Infine, per fornire una visione complessiva del rischio catastrofe, i costi attesi annui stimati per ciascun peril sono stati aggregati tra di loro, dando origine a un NRI Totale (Figura 5) di tutti i peril che consente di cogliere in maniera unitaria l'esposizione del territorio ai diversi rischi naturali considerati, restituendo una misura del rischio catastrofe complessivo.

Dall'analisi emerge come le regioni che occupano le posizioni più elevate nel ranking siano Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto. L'indicatore complessivo conferma quindi quanto emerso nelle analisi per singolo peril: il rischio catastrofe in Italia è fortemente guidato dall'interazione tra pericolosità naturale e distribuzione del valore economico.

In particolare, le aree più sviluppate del Paese tendono a concentrarsi nelle posizioni più alte del ranking, evidenziando come l'esposizione rappresenti una leva determinante nella definizione del rischio complessivo.

Distribuzione territoriale del Natural Risk Index per le regioni italiane, per tutti i peril (Terremoto, Alluvione e Tempeste Convettive).

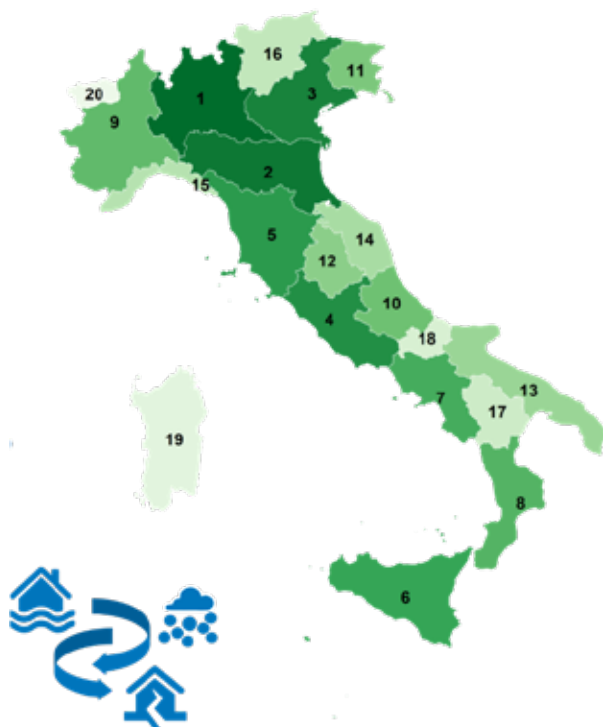


Figura 5

La scala di colori rappresenta il valore dell'indice, con tonalità più scure associate a un impatto economico relativo più elevato. Per maggiore chiarezza, i numeri riportati all'interno di ciascuna regione indicano la posizione in classifica, dove 1 corrisponde alla regione con il valore più alto del Natural Risk Index e 20 a quella con il valore più basso.

Tabella 2 - Natural Risk Index totale per le 20 regioni italiane

Regione	Classificazione	Natural Risk Index Totale
Lombardia	1	14.8%
Emilia-Romagna	2	14.0%
Veneto	3	12.1%
Lazio	4	7.9%
Toscana	5	7.6%
Sicilia	6	7.4%
Campania	7	6.3%
Calabria	8	6.2%
Piemonte	9	5.8%
Abruzzo	10	2.7%
Friuli-Venezia Giulia	11	2.7%
Umbria	12	2.3%
Puglia	13	2.2%
Marche	14	2.1%
Liguria	15	1.9%
Trentino-Alto Adige	16	1.6%
Basilicata	17	1.2%
Molise	18	0.6%
Sardegna	19	0.5%
Valle d'Aosta	20	0.2%

Per dare evidenza della risoluzione geografica utilizzabile e del fatto che l'analisi parte da un livello più granulare rispetto a quello regionale, l'esercizio è stato replicato su scala provinciale in allegato (Sezione 8.4).

4.2.5 Natural Risk Index per tipologia di bene interessato

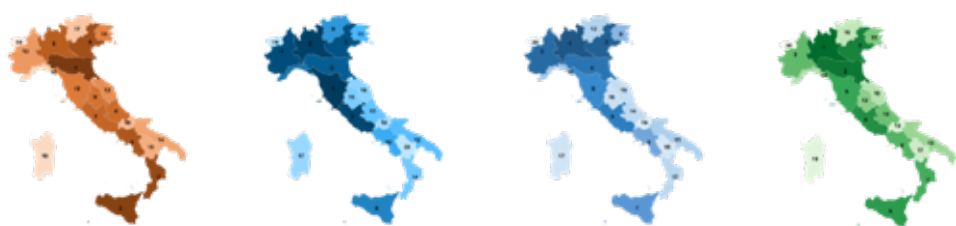
Un ulteriore livello di analisi è stato introdotto attraverso la costruzione del Natural Risk Index per tipologia di bene, distinguendo tra le due principali categorie: da un lato i beni residenziali e fabbricati pubblici, dall'altro gli asset industriali e commerciali.

I risultati (Figura 6) evidenziano una variazione del profilo di rischio tra le diverse categorie. In particolare, nelle regioni caratterizzate da una forte presenza industriale, come Lombardia, Piemonte e Veneto, il rischio associato ai settori industriale e commerciale risulta superiore rispetto a quello relativo al comparto residenziale e agli enti pubblici. Questo fenomeno è attribuibile alla maggiore densità di asset produttivi e infrastrutture economiche presenti in queste aree.

Considerando invece l'indicatore complessivo su tutti i pericoli, le differenze tra le due categorie tendono ad attenuarsi. Questo fenomeno è riconducibile al fatto che i diversi rischi naturali si distribuiscono in modo differente sul territorio e, in parte, si compensano tra loro.

Distribuzione territoriale del Natural Risk Index per le regioni italiane, e per diverse tipologie di asset, per Terremoto (arancione), Alluvione (blu), Tempeste convettive (celeste).

Residenziale e Fabbricati pubblici



Commerciale ed Industriale

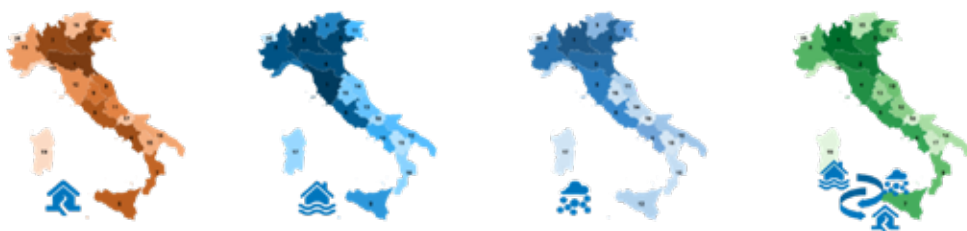


Figura 6

La scala di colori rappresenta il valore dell'indice, con tonalità più scure associate a un impatto economico relativo più elevato. Per maggiore chiarezza, i numeri riportati all'interno di ciascuna regione indicano la posizione in classifica, dove 1 corrisponde alla regione con il valore più alto del Natural Risk Index e 20 a quella con il valore più basso.

4.3

COSTO MEDIO ANNUO DELLE CATASTROFI NATURALI

Se il NRI presentato nelle sezioni precedenti fornisce una misura relativa del rischio, utile a confrontare la posizione delle diverse regioni, l'analisi del costo medio annuo alla sua base (Figura 7) consente di cogliere anche la dimensione assoluta del rischio. In particolare, la figura mostra come il costo medio annuo si distribuisca tra le regioni e tra le diverse tipologie di peril, permettendo non solo di individuare le aree più esposte, ma anche di comprendere quanto ciascun fenomeno contribuisca al rischio complessivo.

È importante ricordare che queste stime derivano da modelli probabilistici utilizzati per analizzare i rischi catastrofali, che tengono conto di eventi molto diversi tra loro per frequenza e intensità. Il costo medio annuo non descrive quindi un danno "tipico" che si verifica ogni anno, ma rappresenta una misura sintetica che include anche il possibile impatto di eventi rari ma molto intensi. In questo senso, il costo medio annuo offre una visione complessiva del rischio nel lungo periodo, utile per confrontare territori e per valutare il peso relativo dei diversi peril in modo coerente.

Le regioni con il costo medio annuo più elevato risultano essere Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto. Tuttavia, l'analisi della composizione delle perdite evidenzia differenze rilevanti tra i territori.

La Lombardia presenta il livello più elevato di costo medio annuo, pari a circa 1 miliardo di euro. La composizione del rischio risulta relativamente bilanciata tra i diversi pericoli, con una componente particolarmente rilevante legata alle tempeste convettive (circa 400 milioni), seguita da terremoto (circa 350 milioni) e alluvione (circa 250 milioni). Questo profilo riflette la natura "multi-pericolosa" del rischio nella regione, dove l'elevata esposizione economica amplifica l'impatto di tutte le tipologie di eventi.

Diverso è il caso della Sicilia, che presenta una struttura del rischio più concentrata. A fronte di una perdita attesa complessiva prossima a 500 milioni, la componente dominante è rappresentata dal terremoto, che contribuisce per circa 400 milioni di euro, mentre alluvione e tempeste convettive incidono in misura più contenuta e relativamente simile (circa 50 milioni ciascuno).

L'analisi rivela che il costo medio annuo associato agli eventi catastrofici si attesta intorno ai 7 miliardi di euro, di cui 3.8 miliardi legati al terremoto, 1.6 miliardi alle tempeste convettive e 1.5 miliardi alle alluvioni.

Costo medio annuo causato da eventi catastrofici per regione

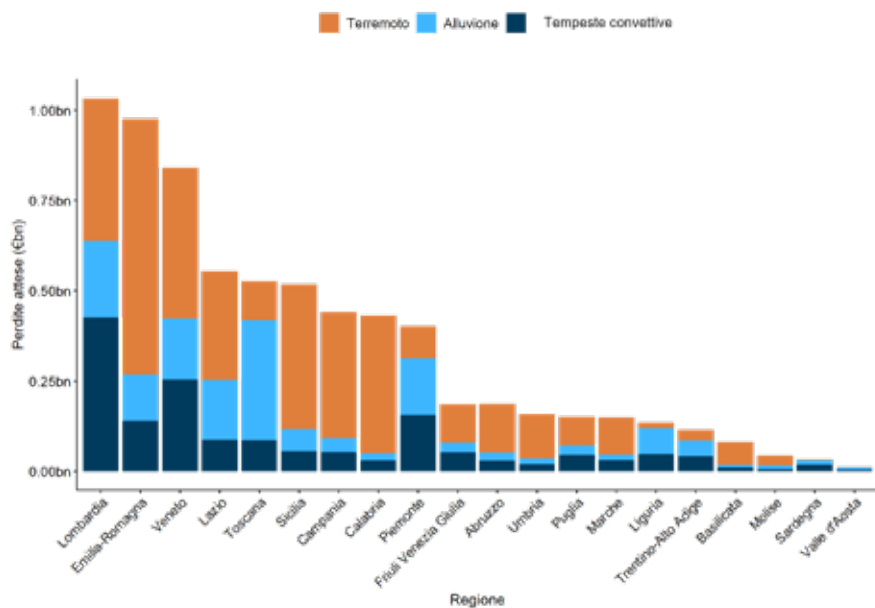


Figura 7

In aggiunta alla stima del costo medio annuo, i modelli catastrofali consentono di valutare anche la probabilità di eventi singoli a livelli diversi di severità, in grado di incidere significativamente sul tessuto socio-economico del Paese. Assumendo come riferimento il PIL, è stato stimato che un evento con una perdita economica pari all'1% del PIL (circa 20 miliardi di euro) presenta una probabilità annua di accadimento pari al 4%.

Al fine di rappresentare il danno in termini relativi, il costo medio annuo è stato rapportato al costo di ricostruzione, consentendo di ottenere una misura relativa del danno espressa come percentuale del costo di ricostruzione (Figura 8).

Il ranking regionale così ottenuto differisce in modo significativo da quello in termini assoluti: la Calabria si colloca al primo posto, con una percentuale del costo di ricostruzione pari allo 0.08%, trainato principalmente dal rischio sismico (circa 0.07%). Al contrario, la Sardegna presenta il valore più contenuto, attorno allo 0.01%, attribuibile ad alluvioni e tempeste convettive.

Costo medio annuale delle catastrofi naturali normalizzato rispetto al costo di ricostruzione totale per ciascuna regione (Terremoto arancione, Alluvione in azzurro e tempeste convettive in blu).

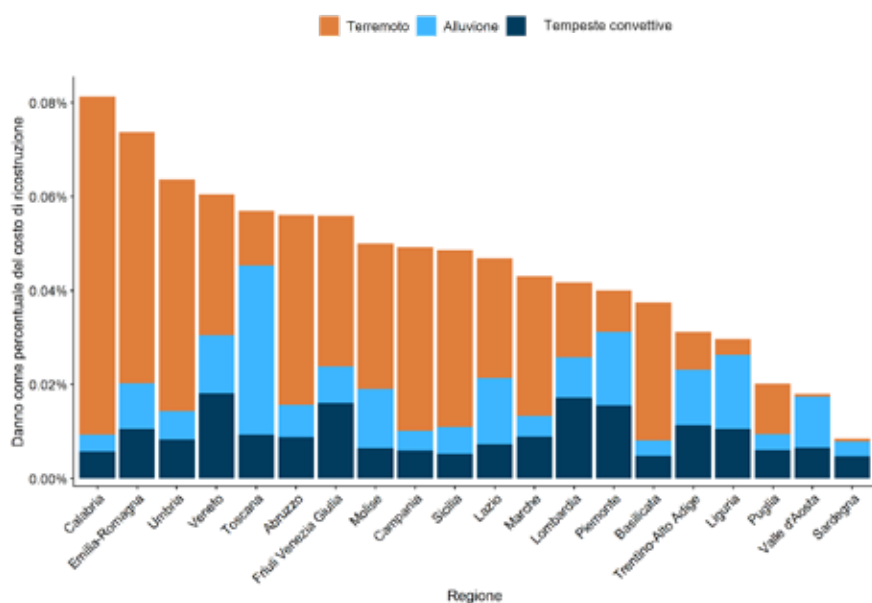


Figura 8

5. PROTECTION GAP

5. PROTECTION GAP

Nel capitolo precedente è stato definito il rischio relativo all'intero perimetro dello studio, ossia il patrimonio immobiliare italiano. Questo capitolo si concentra sulla stima di quanto tale rischio sia già coperto dal comparto assicurativo e quanto invece ricada sui cittadini e la pubblica amministrazione, stimando il cosiddetto "Protection Gap".

Per protection gap si intende la quota percentuale di esposizioni o di costi che, in caso di evento catastrofico, non risulta coperta da assicurazione e rimane quindi a carico di privati cittadini, imprese e finanza pubblica.

Tale stima viene effettuata in prima battuta sulle catastrofi naturali storiche accadute negli ultimi anni, per poi valutare il protection gap (a) sulle esposizioni totali e (b) sul costo delle catastrofi naturali.

5.1

IL COSTO STORICO DELLE CATASTROFI NATURALI E PROTECTION GAP

Negli ultimi anni il profilo dei costi economici legate alle catastrofi naturali in Italia ha mostrato segnali di cambiamento, evidenziando un leggero aumento della frequenza e severità degli eventi (Fig. 9).

Sebbene la lunghezza della serie storica sia insufficiente per trarre conclusioni statisticamente significative sui fenomeni a

bassa frequenza e alta severità, è comunque possibile osservare che nel periodo 2014-2018, le perdite annuali si attestavano prevalentemente al di sotto dei 5 miliardi di euro, con l'eccezione del picco del 2016, a causa dei terremoti che hanno colpito il Centro Italia.

Al contrario, il periodo più recente evidenzia un innalzamento del livello medio delle perdite e una maggiore concentrazione di anni a forte impatto. In particolare, il 2023 ha registrato il massimo storico, con 28.8 miliardi di euro di danni economici, seguito da anni comunque significativi come il 2024 (8,1 miliardi) e il 2025 (5,6 miliardi).

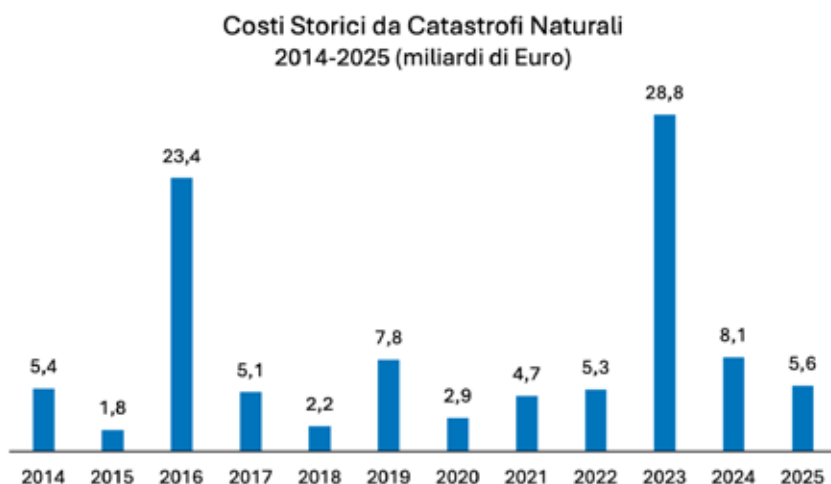


Figura 9
(valori storicizzati al 2026)

L'analisi per tipologia di evento consente di quantificare ulteriormente questa evoluzione (Figura 10). Contrariamente alla percezione comune, che identifica il terremoto come il principale driver dei costi delle catastrofi naturali - a causa della sua elevata intensità - i dati evidenziano che i costi economici in Italia sono prevalentemente causati da eventi climatici: alluvioni e tempeste convettive hanno generato rispettivamente 44,8 e 36,4 miliardi di euro di danni negli ultimi 12 anni.

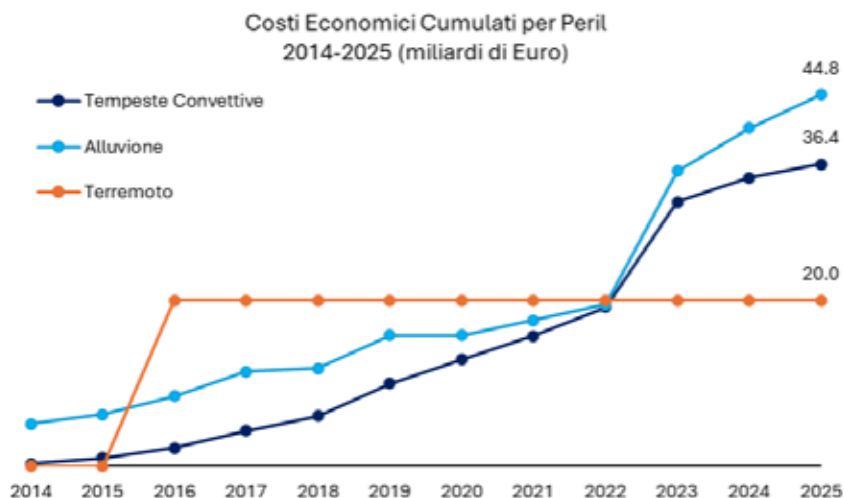


Figura 10

Considerando il periodo 2014–2025 (Figura 11), a fronte di circa 101 miliardi di euro di costi totali cumulati, i costi assorbiti dal comparto assicurativo ammontano a 18,7 miliardi di euro. Ne deriva che circa l’80% dei danni è rimasto in carico al settore pubblico e ai privati cittadini confermando la natura strutturale del protection gap nel contesto italiano.

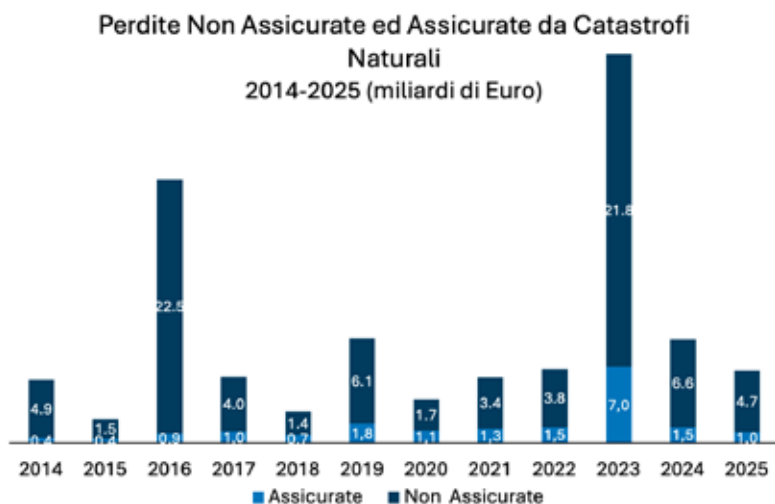


Figura 11

Oltre all’entità complessiva, il confronto tra costi totali e costi trasferiti al comparto assicurativo mette in luce una differenza significativa nella composizione dei driver di costo.

I costi totali risultano trainati principalmente dalle alluvioni, mentre i costi assicurati sono fortemente concentrati sulle tempeste convettive, che rappresentano la quota predominante del totale assicurato (circa 15,4 miliardi di euro).

Il contributo delle alluvioni al totale assicurato è invece molto più contenuto (circa 3 miliardi di euro), mentre quello dei terremoti risulta pressoché marginale (circa 0,3 miliardi di euro) (Figura 12). Questa marcata discrepanza riflette la struttura del mercato assicurativo italiano, in cui le coperture per tempeste convettive sono relativamente diffuse, mentre quelle per alluvione e terremoto restano per lo più opzionali e caratterizzate da bassi livelli di penetrazione.



Figura 12

5.2

IL PROTECTION GAP DELLE ESPOSIZIONI ATTUALI

L'analisi del patrimonio immobiliare italiano condotta nel capitolo 2 mette in luce il patrimonio potenzialmente esposto a eventi catastrofali. In termini di valore di ricostruzione, tale patrimonio ammonta a circa 14,4 mila miliardi di euro, distribuiti su oltre 41 milioni di unità tra edifici residenziali, attività economiche e fabbricati pubblici. A fronte di questa dimensione imponente, emerge tuttavia un mercato protection gap assicurativo, che in molte aree e settori supera l'80-90%, evidenziando una diffusa sottoassicurazione del patrimonio nazionale.

Le analisi mostrano come questo gap sia particolarmente pronunciato nei settori residenziale e pubblico, dove la diffusione delle coperture assicurative per i principali rischi naturali è storicamente limitata. Il quadro varia parzialmente nel settore commerciale e industriale, che presenta livelli di protezione relativamente più elevati, soprattutto nelle regioni del Nord Italia e per i rischi legati alle tempeste convettive. Questo peril risulta infatti più frequentemente assicurato, spesso in quanto incluso nelle polizze incendio.

La distribuzione geografica del protection gap per la copertura tempeste convettive (Figura 13) riflette chiaramente questa maggiore penetrazione. Al contrario, i rischi di terremoto e alluvione restano tra i meno assicurati e mostrano un mercato divario geografico, con livelli di copertura relativamente più elevati nel Nord e valori molto più contenuti nel Centro-Sud, come evidenziato in Figura 14 per i settori analizzati.

*Protection Gap inerente a Tempeste convettive:
 Residenziale - Fabbricati Pubblici e Commerciale Industriale*

Tempeste convettive
 Residenziale - Fabbricati Pubblici

Tempeste convettive
 Commerciale - Industriale

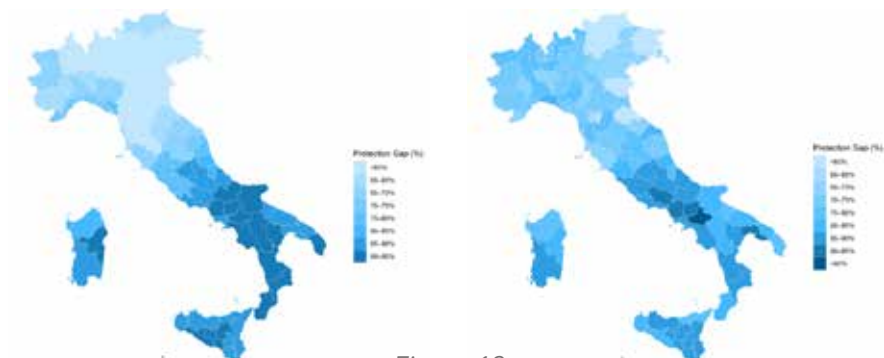


Figura 13

*Protection gap inerente a Terremoto e Alluvione:
 Residenziale - Fabbricati Pubblici e Commerciale Industriale.*

Terremoto e Alluvione
 Residenziale - Fabbricati Pubblici

Terremoto e Alluvione
 Commerciale - Industriale

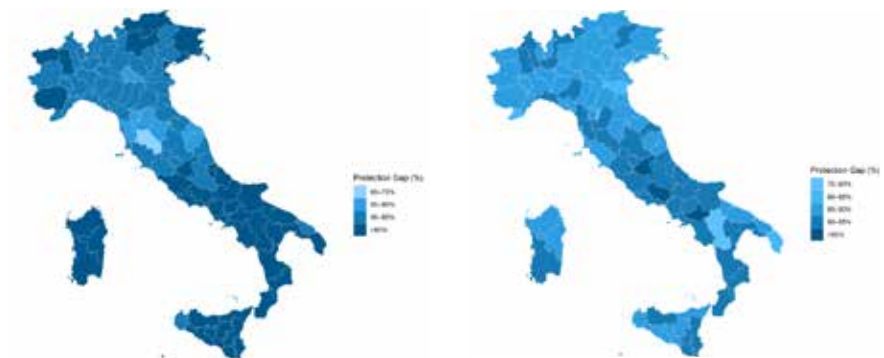


Figura 14

5.3

IL PROTECTION GAP NEL COSTO ATTESO DELLE CATASTROFI NATURALI

Alla luce di queste evidenze, l'analisi del costo medio annuo è stata ulteriormente approfondita distinguendo tra perdite associate a esposizioni assicurate e non assicurate. Questo passaggio consente di tradurre il protection gap, osservato in termini di valori esposti, in una misura diretta di costo medio annuo non coperto.

I risultati mostrano una forte coerenza con quanto emerso dall'analisi dell'esposizione: la quota prevalente delle perdite attese risulta non assicurata (Figura 15).

Costo medio annuo causato da eventi catastrofici.

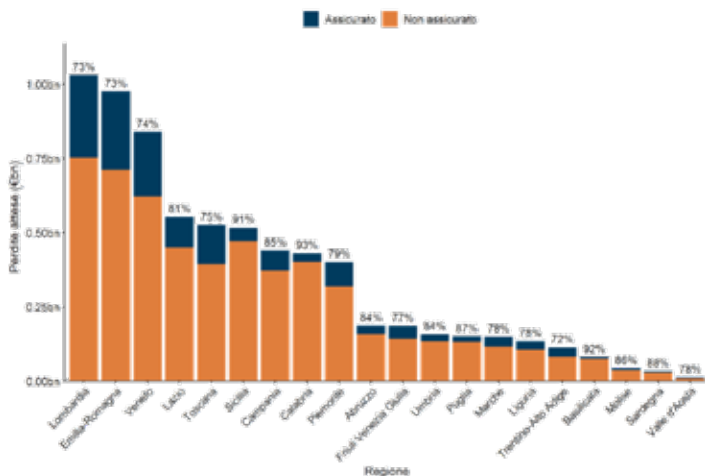


Figura 15

Tale percentuale varia sul territorio con un gradiente geografico nord- sud rimanendo ovunque su livelli elevati, passando da circa il 72% in Trentino Alto Adige - che rappresenta il caso con la maggiore copertura relativa - fino a valori prossimi al 93% in Calabria.

Questo evidenzia come, anche nelle regioni caratterizzate da una maggiore diffusione delle coperture, una parte significativa del rischio rimanga scoperta.

Protection gap



Figura 16

La parte in arancione mostra la porzione non assicurata, mentre quella in blu la porzione assicurata per regione. La percentuale descrive il protection gap. La mappa qui sopra mostra la distribuzione del protection gap sul territorio italiano mentre il grafico della pagina seguente mostra il protection gap per regione e la media nazionale.

Protection gap per regione vs media nazionale.



Figura 17

In questo contesto, l'introduzione dello schema catastofale per le imprese rappresenta un passo rilevante verso la riduzione del protection gap.

L'aumento della diffusione delle coperture, in particolare nei settori commerciale e industriale, sta già contribuendo a rafforzare la resilienza del tessuto economico.

Le stime suggeriscono che il decreto potrebbe determinare un incremento della copertura assicurativa di circa 10 punti percentuali (Figura 18).

*Costo delle catastrofi naturali: Assicurato,
Assicurabile attraverso il Nat Cat Scheme, non assicurato*

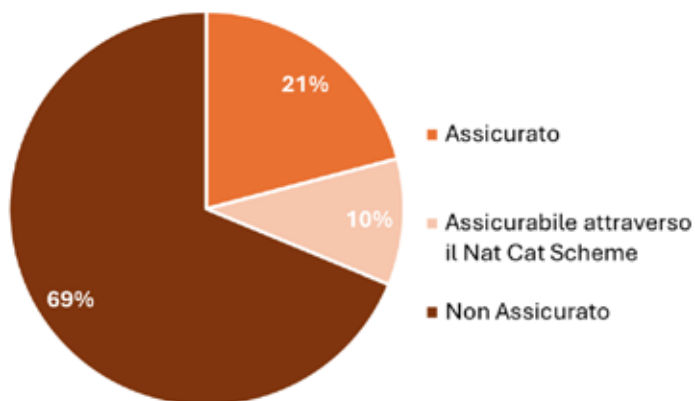


Figura 18

Permane tuttavia una quota significativa di rischio non assicurato - stimata intorno al 69% - concentrata soprattutto nel settore residenziale e nei rischi di alluvione e terremoto, indicando che ulteriori interventi saranno necessari per colmare strutturalmente il protection gap e rafforzare la resilienza complessiva del Paese nel lungo periodo.

6. NATURAL RISK INDEX VS PROTECTION GAP

6. NATURAL RISK INDEX VS PROTECTION GAP

L'ultima fase dell'analisi combina i valori regionali di costo medio annuo del Natural Risk Index con il protection gap assicurativo, al fine di fornire una lettura integrata e multidimensionale del rischio catastrofale in Italia. In particolare, vengono messi in relazione due elementi chiave: il costo medio annuo atteso ed il protection gap (ovvero, la quota di asset non assicurati).

Nel grafico che segue (Fig. 19), il costo medio annuo atteso è rappresentato sull'asse verticale, mentre il protection gap è riportato sull'asse orizzontale. Questa rappresentazione consente di posizionare ciascuna regione all'interno di uno spazio che riflette contemporaneamente intensità del rischio e livello di protezione.

Il grafico è quindi suddiviso in quattro quadranti:

- in basso a sinistra, si collocano le regioni caratterizzate da un più basso costo medio annuo e basso protection gap;
- in alto a sinistra, si trovano le regioni con elevato costo medio annuo ma minore protection gap: aree ad alto rischio, ma con una maggiore capacità di trasferimento del rischio tramite assicurazione;
- in basso a destra, si posizionano le regioni con minor costo medio annuo ma alto protection gap: contesti meno esposti in valore assoluto;
- in alto a destra, infine, si concentrano le regioni che combinano alto rischio e alto protection gap.

La dimensione dei punti nel grafico è proporzionale al PIL regionale, consentendo di aggiungere un'ulteriore chiave di lettura legata al peso economico dei territori.

In una prospettiva di policy, l'obiettivo ideale sarebbe quello di favorire uno spostamento progressivo delle regioni dal quadrante in alto a destra verso quello in basso a sinistra diminuendo il costo medio annuo delle catastrofi naturali e, al contempo, aumentando la protezione assicurativa.

Le matrici riportate di seguito si riferiscono ai rischi di terremoto (Figura 19) e alluvione (Figura 20), considerando l'insieme dei settori economici. Partendo dal rischio sismico, emerge come il protection gap sia elevato in tutte le aree analizzate, indipendentemente dal quadrante di appartenenza: la quota di asset non assicurati si attesta intorno al 90% nei contesti a minor rischio, superando il 95% nelle aree con protection gap più elevato.

Le regioni caratterizzate da un basso protection gap e da un costo medio annuo contenuto (inferiore a 300 milioni di euro) includono Toscana, Marche, Umbria e Abruzzo. Al contrario, Veneto, Sicilia, Calabria e Campania si collocano nel quadrante a più alto rischio, con costi medi annui superiori ai 300 milioni di euro e livelli di protezione particolarmente bassi.

In generale, la maggior parte delle regioni presenta un gap di protezione superiore al 92%, pur a fronte di costi medi annui inferiori ai 300 milioni di euro. Fanno eccezione Lombardia ed Emilia-Romagna, che registrano costi medi annui elevati (oltre i

300 milioni di euro) ma livelli di copertura relativamente migliori, con un protection gap inferiore al 90%.

Per quanto riguarda il rischio alluvionale, il protection gap si mantiene su livelli analoghi a quelli osservati per il terremoto, attestandosi intorno al 90%.

Marche, Umbria e Abruzzo si distinguono per un costo medio annuo più contenuto e un livello di protection gap relativamente inferiore. Anche Emilia-Romagna, Lombardia e Toscana presentano livelli di copertura leggermente migliori, pur registrando costi medi annui attesi superiori ai 100 milioni di euro.

Piemonte, Lazio e Veneto si collocano invece nel quadrante a maggior rischio, con un protection gap intorno al 95% e costi medi annui superiori ai 100 milioni di euro.

Analisi multi fattore del rischio sismico in Italia per i settori residenziale, imprese e fabbricati pubblici.

Terremoto, Residenziale, Imprese, Fabbricati pubblici

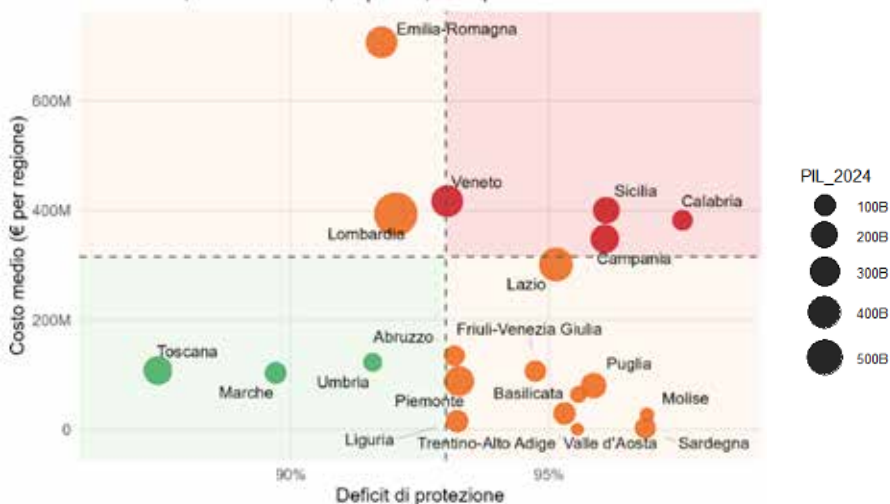


Figura 19

Il grafico mette in relazione, per ciascuna regione, il costo economico medio annuo e il protection gap, evidenziando come impatto economico e copertura assicurativa variano sul territorio. La dimensione dei punti riflette l'ordine di grandezza del prodotto interno lordo regionale, mentre i diversi quadranti consentono una lettura comparativa dei territori in termini di rischio e di capacità di mitigazione assicurativa.

Analisi multi fattore del rischio alluvionale in Italia per i settori residenziale, imprese e fabbricati pubblici.

Alluvione, Residenziale, Imprese, Enti Pubblici

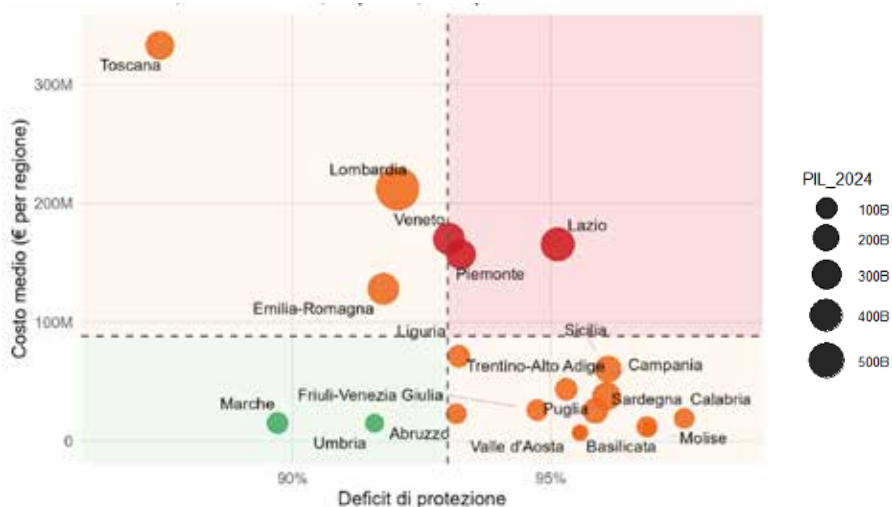


Figura 20

Il grafico mette in relazione, per ciascuna regione, il costo economico medio annuo e il protection gap, evidenziando come impatto economico e copertura assicurativa variano sul territorio. La dimensione dei punti riflette l'ordine di grandezza del prodotto interno lordo regionale, mentre i diversi quadranti consentono una lettura comparativa dei territori in termini di rischio e di capacità di mitigazione assicurativa.

7. CONCLUSIONI

7. CONCLUSIONI

Il Natural Risk Index unisce pericolosità, vulnerabilità ed esposizione in un unico indicatore, capace di rappresentare in modo semplice e comprensibile l'impatto economico delle catastrofi naturali sul territorio italiano.

Questo approccio si distingue da molti studi presenti in letteratura, che si concentrano soprattutto sulla pericolosità, considerando anche quanto sono fragili i beni esposti e quale valore economico rappresentano, ovvero il costo necessario per ricostruirli in caso di danno.

Questo consente di passare dalla descrizione dell'evento naturale a una stima dei danni economici, traducendo il rischio in valori monetari facilmente interpretabili.

Come ulteriore passo, l'approccio prevede di affiancare all'indice di impatto delle catastrofi naturali anche una misura del ruolo svolto dalla copertura assicurativa, evidenziando come, nelle diverse regioni italiane, l'assicurazione contribuisca a mitigare il rischio economico e a ridurre l'impatto finanziario degli eventi estremi. Questo amplia ulteriormente la lettura del rischio, collegando il fenomeno naturale non solo al danno potenziale, ma anche alla capacità del sistema di assorbirne le conseguenze.

In conclusione, i risultati dell'analisi possono essere così sintetizzati:

1. Costo di ricostruzione complessivo: Il valore stimato per la ricostruzione totale in Italia ammonta a circa 14.400 miliardi di euro, una cifra che rappresenta circa sette volte il Prodotto

Interno Lordo (PIL) nazionale, distribuiti tra 41 milioni di asset pubblici e privati, escludendo le infrastrutture. Questo dato sottolinea la rilevanza economica e strategica della gestione del rischio catastrofale.

2. Impatto economico delle catastrofi naturali: si stima che le catastrofi naturali possano generare, in media, un danno economico annuale di circa 7 miliardi di euro. Questo dato evidenzia la necessità di strategie di adattamento e prevenzione per ridurre la vulnerabilità del patrimonio immobiliare italiano.
3. Concentrazione delle esposizioni: La distribuzione geografica e settoriale delle esposizioni gioca un ruolo cruciale nella stima del rischio e nella definizione ed indirizzamento dei potenziali investimenti per la prevenzione e mitigazione del rischio stesso. La concentrazione di beni e infrastrutture in aree ad alto rischio amplifica le potenziali perdite economiche in caso di eventi catastrofali.
4. Ruolo delle imprese di assicurazione: Attualmente, circa il 20% del costo medio dei danni causati dalle catastrofi naturali è assorbito dalle imprese di assicurazione. L'introduzione di un sistema di protezione nazionale contro le catastrofi naturali (Nat Cat Scheme) potrebbe aumentare questa quota fino al 30%. Tale schema, però, si limita a proteggere contro i rischi di terremoti, alluvioni e frane solo le imprese, escludendo quindi gli edifici residenziali, che sono caratterizzati da un alto deficit di protezione.
5. Potenzialità di eventi estremi: è stato stimato che un evento singolo con una perdita economica superiore all'1% del PIL nazionale (ca. 20 mld di euro) è atteso mediamente ogni 25 anni, corrispondente a una probabilità annua del 4%. Per dare un ordine di grandezza, il terremoto che ha colpito l'Emilia-Romagna nel

2012 ha provocato danni economici stimati tra i 10 e i 15 miliardi di euro, pari a circa mezzo punto percentuale del PIL. Questo dato evidenzia la necessità di una pianificazione a lungo termine di iniziative per la prevenzione e la mitigazione del rischio con l'obiettivo di poter affrontare e gestire eventi di grande impatto in maniera efficiente e coordinata.

In sintesi, lo studio mette in luce l'importanza di adottare un approccio strategico e integrato alla gestione del rischio catastrofale in Italia, con particolare attenzione alla riduzione delle esposizioni, al rafforzamento delle coperture assicurative e alla promozione di politiche di mitigazione ed adattamento.

8. APPENDICE

8.1

PERICOLOSITÀ: MODELLI CATASTROFALI DI GALLAGHER RE

8.1.1 Terremoto

Il rischio sismico viene analizzato utilizzando un modello sviluppato da Gallagher Re che si basa su fonti scientifiche europee condivise e su un approccio coerente a scala continentale. In particolare, il modello fa riferimento al European Seismic Hazard Model 2020 (ESHM20), sviluppato nell'ambito del progetto SERA, una collaborazione scientifica europea che coinvolge istituzioni di ricerca e università specializzate nello studio dei terremoti.

L'obiettivo del modello è descrivere dove e con quale probabilità possono verificarsi terremoti, e quale livello di scuotimento del suolo ci si può attendere nel tempo. Per farlo, il modello utilizza diverse tipologie di informazioni, ciascuna delle quali contribuisce a rappresentare un aspetto specifico del fenomeno sismico.

Panoramica dei partner del progetto SERA e esempio di mappa europea della pericolosità sismica, espressa in termini di scuotimento del suolo atteso per un evento con periodo di ritorno di 475 anni.



La mappa mostra come la pericolosità sismica vari sul territorio europeo, con aree caratterizzate da livelli di scuotimento differenti. (Fonte – Seismology and Earthquake Engineering Research Infrastructure Alliance for Europe at <https://sera-ta.eucentre.it>)

Il modello utilizza diverse tipologie di sorgenti sismiche per generare un Catalogo di eventi sismici stocastici: questo insieme rappresenta lo spettro di tutti gli scenari possibili su un orizzonte dato (e.g. il prossimo anno) e pertanto consente di rappresentare non solo terremoti assimilabili a quanto già osservato in passato, ma anche eventi che potrebbero verificarsi, pur non essendosi mai manifestati storicamente.

La generazione stocastica degli eventi permette quindi di esplorare un'ampia varietà di scenari in termini di localizzazione, magnitudo e frequenza, fornendo una base probabilistica completa su cui valutare la pericolosità sismica prima di stimare gli effetti dello scuotimento del suolo.

Esempio di distribuzione spaziale del set di eventi sismici stocastici per l'Italia, utilizzato nel modello ESHM20.

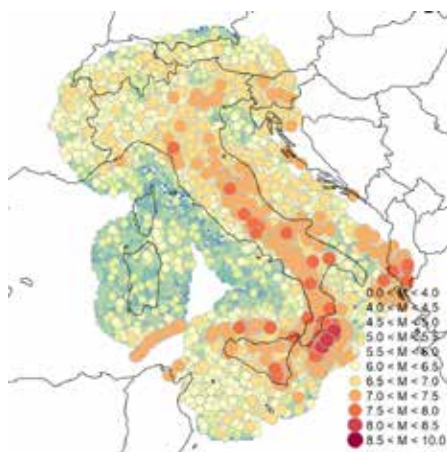


Figura 21

I punti rappresentano eventi simulati con diversa localizzazione e magnitudo, a illustrazione della variabilità spaziale e dell'intensità dei terremoti considerati dal modello.

A valle di questo processo, il modello utilizza un Ground Motion Model (GMM) per stimare come lo scuotimento del suolo si propaga a partire dall'epicentro del sisma. In modo semplificato, il GMM descrive quanto forte può essere il movimento del terreno in un determinato punto, tenendo conto della distanza dal terremoto e delle caratteristiche del suolo locale. Questo passaggio è fondamentale per collegare l'evento sismico agli effetti che può avere sugli edifici e sulle infrastrutture.

Il risultato finale di questo processo è una serie di mappe di pericolosità sismica, che mostrano come lo scuotimento del suolo possa variare sul territorio per diversi livelli di probabilità. Alcune mappe rappresentano scenari più frequenti ma meno intensi, mentre altre descrivono livelli di scuotimento più rari ma potenzialmente molto severi.

Esempio di mappa della pericolosità sismica in Italia, espressa in termini di scuotimento del suolo atteso

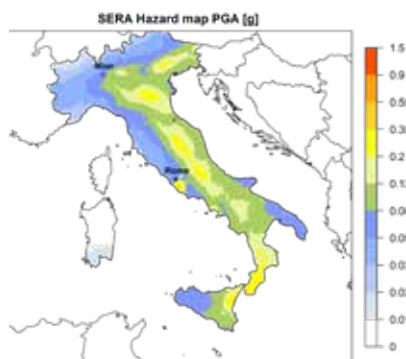


Figura 22

La mappa mostra come l'intensità del movimento del terreno possa variare sul territorio italiano per un evento con periodo di ritorno di 475 anni, evidenziando aree con livelli di pericolosità differenti.

La combinazione di queste mappe, associate a diverse probabilità di accadimento, e unite ai modelli di vulnerabilità, descritti più avanti nel documento, consente di stimare l'impatto economico annuale atteso, noto come Average Annual Loss: questa misura rappresenta la perdita economica media considerando tutte le realizzazioni possibili del prossimo anno secondo il modello.

8.1.2 Alluvione

Il modello alluvione di Gallagher Re è una soluzione paneuropea avanzata per la valutazione della pericolosità idraulica, progettata per rappresentare in modo coerente e fisicamente fondato i fenomeni di alluvione sull'intero territorio europeo. L'approccio integra pericolosità idraulica, vulnerabilità ed esposizione all'interno di un framework consistente, a supporto di analisi tecniche e tariffarie. Il modello si basa sulla collaborazione con KatRisk, partner strategico di Gallagher Re che fornisce la base probabilistica per la rappresentazione degli eventi alluvionali.

Questa integrazione rafforza la solidità metodologica della stima della pericolosità idraulica, garantendo un approccio coerente e fisicamente basato a scala europea.

La pericolosità idraulica è stimata mediante un approccio probabilistico e spazialmente coerente, che consente di descrivere l'ampia variabilità degli eventi alluvionali e di flash flooding. Il modello considera in modo integrato i principali meccanismi idrologici e idraulici, permettendo una rappresentazione realistica sia degli eventi frequenti sia di quelli rari ma severi, particolarmente rilevanti per le analisi di rischio catastrofale.

La rappresentazione spaziale della pericolosità idraulica utilizza una discretizzazione adattiva del territorio, che consente di aumentare il livello di dettaglio nelle aree caratterizzate da maggiore esposizione o suscettibilità al rischio, fino a una risoluzione spaziale massima di 10 metri, mantenendo al contempo efficienza computazionale su scala nazionale ed europea. Questo approccio permette di riflettere in modo coerente le differenze territoriali del rischio alluvionale.

Esempio illustrativo del funzionamento della griglia a risoluzione variabile di Gallagher Re

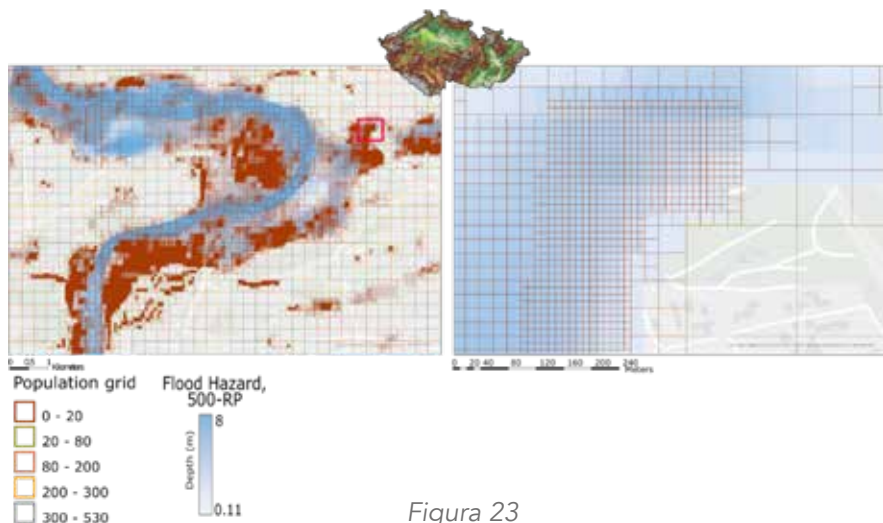


Figura 23

La figura evidenzia come la risoluzione del modello aumenti nelle aree caratterizzate da una maggiore pericolosità idraulica e da una più elevata concentrazione di asset esposti al rischio.

Alla base del modello alluvione di Gallagher Re vi è il modello idrologico e idraulico KatRisk, che descrive in modo coerente il percorso dell'acqua dalla pioggia fino all'allagamento del territorio. Il modello considera due principali tipologie di alluvione. Le alluvioni fluviali, che si verificano quando i corsi d'acqua principali esondano, e le alluvioni pluviali, generate dall'accumulo di acqua sul suolo a seguito di piogge particolarmente intense.

In una prima fase, detta fase idrologica, il modello simula le precipitazioni e il modo in cui l'acqua interagisce con il terreno. Tenendo conto delle caratteristiche del suolo e del territorio, il modello stima quanta parte della pioggia viene assorbita dal terreno e quanta invece scorre in superficie, formando il cosiddetto deflusso superficiale (runoff). Questo passaggio permette di capire quanta acqua viene convogliata verso fiumi e corsi d'acqua.

*Schema di separazione dei deflussi nel modello idrologico
Fonte: VIC hydrological model (<https://vic.readthedocs.io/en/master/>)*



Figura 24

Successivamente, il runoff viene trasformato in portata fluviale. In questa fase il modello descrive come l'acqua si muove lungo fiumi e torrenti, ricostruendo la formazione e l'evoluzione delle piene su tutto il territorio.

Infine, nella fase idraulica, le portate fluviali vengono utilizzate per simulare gli allagamenti. Il modello descrive come l'acqua possa uscire dagli alvei dei fiumi, espandersi nelle pianure alluvionali e nelle aree urbane e generare alluvioni. In questa fase vengono stimati anche gli effetti di mitigazione del rischio derivanti dalle principali difese idrauliche presenti sul territorio, come argini e casse di espansione.

Nel complesso, questo approccio consente di collegare in modo diretto e coerente la pioggia, il deflusso sul terreno, la portata nei fiumi e l'allagamento, fornendo una visione completa del rischio alluvionale.

Il modello include una simulazione di lungo periodo, pari a 50.000 anni, delle precipitazioni e delle principali variabili atmosferiche che influenzano il rischio di alluvione. Le precipitazioni e le condizioni atmosferiche simulate su questi 50 mila anni costituiscono l'input iniziale dell'intero processo modellistico.

Queste informazioni vengono propagate lungo tutta la catena già descritta, in cui la pioggia viene trasformata prima in runoff superficiale, poi in portate fluviali e infine in allagamenti sul territorio. In questo modo, ogni evento simulato viene analizzato in modo coerente dal punto di vista fisico, dalla causa iniziale fino agli effetti finali.

Grazie a questo approccio, il modello non si limita a riprodurre ciò che è già accaduto in passato, ma consente di stimare anche eventi rari o estremi, che potrebbero verificarsi nel futuro pur non essendo presenti nella serie storica. A ciascun evento viene associata una probabilità di accadimento, rendendo possibile una valutazione del rischio alluvionale che supera i limiti della sola quantificazione statistica basata sugli eventi osservati.

8.1.3 Grandine

Il rischio Tempeste Convettive è modellato attraverso il Gallagher European Hail Model (GEHM), sviluppato da Gallagher Re in collaborazione con il Karlsruhe Institute of Technology (KIT). Il modello è implementato per oltre 30 Paesi europei, inclusa l'Italia, e fornisce una rappresentazione omogenea e coerente del fenomeno a scala continentale.

Il modello è concepito principalmente per la modellizzazione del rischio grandine, andando a descrivere in modo dettagliato la pericolosità e la distribuzione degli eventi di grandine sul territorio. Tuttavia, per offrire una valutazione del rischio più completa e aderente alla realtà, il modello viene calibrato in modo da rappresentare anche i danni causati da altri fenomeni convettivi, quali tornado, derecho e vento forte. Questo processo di calibrazione permette di tenere conto delle diverse manifestazioni estreme che possono accompagnare i sistemi temporaleschi, riflettendo così la complessità intrinseca del rischio atmosferico.

La pericolosità è descritta su una griglia spaziale ad alta risoluzione, composta da milioni di celle, che consente di catturare in

modo dettagliato la variabilità territoriale del rischio. Il GEHM si basa su una simulazione stocastica, pari a decine di migliaia di potenziali realizzazioni del prossimo anno, permettendo di analizzare sia eventi osservati sia scenari rari ma plausibili, associando a ciascuno una stima probabilistica.

Il modello GEHM si fonda sull'analisi di dati storici di pericolosità, utilizzati per descrivere la distribuzione spaziale, la frequenza e l'intensità degli eventi di grandine in Europa. In particolare, il modello utilizza informazioni derivate dagli overshooting tops, ovvero segnali osservabili da satellite associati a forti sistemi convettivi, che rappresentano un indicatore chiave della potenziale presenza di grandine severa.

Questi dati consentono di identificare in modo coerente le aree e i periodi in cui le condizioni atmosferiche favorevoli alla grandine si verificano più frequentemente.

*Schematizzazione esemplificativa e vista da satellite
del fenomeno degli "overshooting tops"*

(Fonte: Embry Riddle Aeronautical University (ERAU) <https://wx.erau.edu/>)

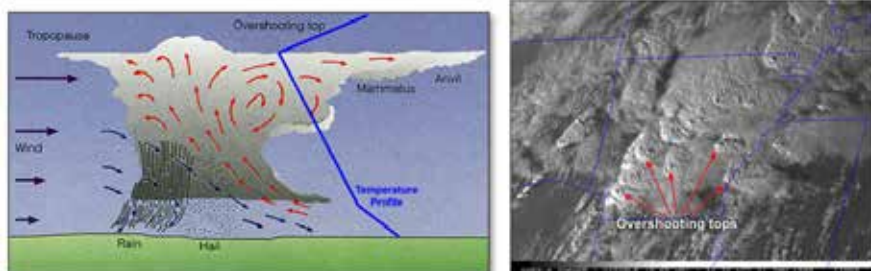


Figura 25

Per garantire che tali segnali atmosferici siano coerenti con le reali condizioni meteorologiche, le informazioni sugli overshooting tops vengono integrate e filtrate utilizzando dati di rianalisi atmosferica, come ERA Interim ed ERA5, che forniscono una descrizione fisicamente consistente dello stato dell'atmosfera. Questo passaggio consente di collegare le osservazioni satellitari al contesto climatico e meteorologico in cui gli eventi si sviluppano.

A partire da questi dati storici, il modello ricostruisce le footprint degli eventi, ovvero la rappresentazione spaziale delle aree interessate dalla grandine durante un singolo evento. Le footprint descrivono come la grandine si distribuisce sul territorio lungo traiettorie e superfici estese, con intensità variabile, riflettendo la natura tipicamente localizzata e irregolare del fenomeno. Questo approccio permette di collegare la pericolosità atmosferica agli asset esposti al rischio e costituisce la base per la successiva simulazione stocastica e per la valutazione probabilistica delle perdite.

I dati ESWD (European Severe Weather Database) vengono utilizzati nel modello GEHM come riferimento osservativo per validare le footprint degli eventi di grandine e per arricchire la descrizione dei singoli eventi. Le segnalazioni ESWD, che documentano eventi di grandine severa effettivamente osservati sul territorio, consentono di verificare che le aree colpite, l'estensione spaziale degli eventi e la loro localizzazione siano coerenti con quanto riprodotto dal modello.

Oltre alla validazione spaziale, i dati ESWD forniscono anche informazioni qualitative e quantitative sulla severità degli eventi,

ad esempio in termini di dimensione della grandine o intensità dell'impatto. Queste informazioni sono utilizzate per distinguere tra eventi meno intensi ed eventi più severi, contribuendo a una rappresentazione più realistica della variabilità degli impatti associati alla grandine.

La generazione stocastica degli eventi rappresenta il passaggio attraverso cui il modello GEHM estende l'informazione contenuta nei dati storici per costruire una visione probabilistica completa del rischio grandine. A partire dalle caratteristiche osservate degli eventi reali – in termini di localizzazione, estensione spaziale e severità – il modello genera un ampio insieme di eventi sintetici, progettati per essere coerenti con il comportamento storico del fenomeno.

Come per gli altri pericoli, questo approccio consente di esplorare scenari che non si sono necessariamente verificati nel periodo di osservazione, ma che risultano plausibili dal punto di vista fisico e statistico. In questo modo, il modello è in grado di rappresentare sia eventi più frequenti e meno intensi, sia eventi rari e potenzialmente più severi, che possono avere un impatto rilevante pur manifestandosi sporadicamente.

Ogni evento stocastico è associato a una frequenza di accadimento, che permette di collegare le footprint simulate a una misura di probabilità. La generazione stocastica costituisce quindi un elemento chiave per tradurre l'evidenza storica in una valutazione quantitativa del rischio, fornendo una base solida per le successive analisi probabilistiche e per la stima delle perdite attese.

Mappa della frequenza degli eventi stocastici generati dal modello

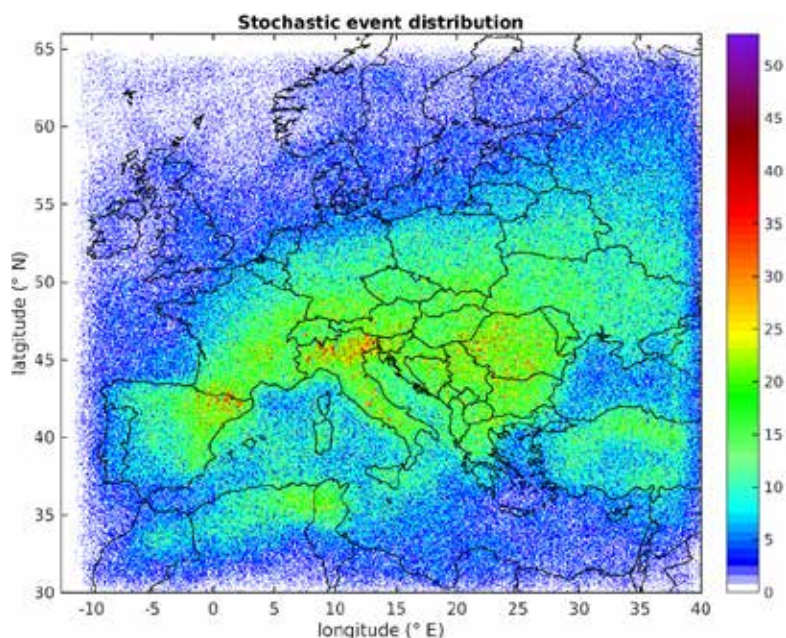


Figura 26

Come per gli altri pericoli, il modello GEHM viene utilizzato per stimare l'Average Annual Loss ovvero il costo medio annuale derivante da grandine e altri fenomeni convettivi come tornado, e vento forte

8.2

VULNERABILITÀ: COME CAMBIA LA VULNERABILITÀ IN FUNZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEGLI ASSET

Rappresentazione esemplificativa di come la vulnerabilità può variare in funzione di alcune caratteristiche dell'asset, quali destinazione d'uso, anno di costruzione, materiale di costruzione e numero di piani.

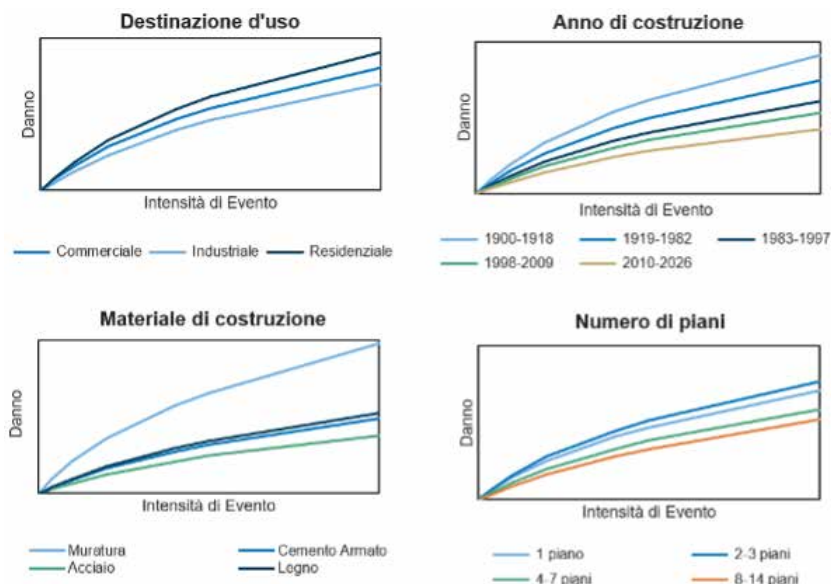


Figura 27

Le curve mostrano in modo puramente illustrativo il legame concettuale tra intensità dell'evento e livello di danno. L'immagine ha solo scopo illustrativo e non rappresenta valori reali né consente di trarre conclusioni tecniche o quantitative.

8.3

ESPOSIZIONE: METODOLOGIA DI CALCOLO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ITALIANO

Ambito dell'analisi: cosa è incluso e cosa è escluso

Per garantire una stima coerente e comparabile, l'analisi si concentra su tre macro-settori:

- Imprese: attività produttive e commerciali.
- Abitazioni: patrimonio residenziale.
- Pubblici: fabbricati della Pubblica Amministrazione.

Sono invece escluse le infrastrutture (strade, ponti, ferrovie, reti energetiche e idriche), che seguono logiche di gestione del rischio differenti, spesso basate su fondi pubblici, piani straordinari o responsabilità dei concessionari.

Fonti informative utilizzate per derivare i dati di esposizione

La stima si fonda innanzitutto sui dati proprietari e sull'esperienza tecnica di Gallagher Re, che rappresentano il punto di partenza per ricostruire l'esposizione nazionale. Le esposizioni assicurate osservate nel portafoglio Gallagher Re costituiscono infatti la base empirica dell'analisi.

A integrazione dei dati proprietari, l'analisi si avvale di un insieme selezionato di fonti istituzionali e di mercato, utilizzate per garantire coerenza e rappresentatività territoriale:

- ANIA - Associazione Nazionale fra le Imprese Assicuratrici: Dati sulla penetrazione delle coperture incendio a livello nazionale e regionale (Statistiche rami danni, 2021). <https://www.ania.it>;

- CRIF - Provider internazionale di dati e analytics: Indicatori sulla penetrazione assicurativa delle imprese, con dettaglio per settore e dimensione aziendale. <https://www.crif.it>;
- ISTAT - Istituto Nazionale di Statistica: Censimento permanente delle abitazioni (2021) e Registro delle imprese attive (2023). <https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it>;
- MEF - Ministero dell'Economia e delle Finanze: Dati sugli immobili di proprietà pubblica (aggiornamento al 31/12/2022), con dettaglio su localizzazione e tipologia. https://www.de.mef.gov.it/it/attivita_istituzionali/patrimonio_pubblico/censimento_immobili_pubblici/open_data_immobili/dati_immobili_2022.html;
- Statistiche catastali 2024: Sintesi dello stock dei fabbricati registrati al Catasto (dati al 31/12/2023), utile per affinare la stima dell'esposizione immobiliare nazionale. <https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/schede/fabbricatiterreni/omi/pubblicazioni/statistiche-catastali>.

Queste fonti consentono di ricostruire la numerosità, la localizzazione e le caratteristiche degli asset, oltre ai livelli di penetrazione assicurativa.

Distribuzione geografica dell'esposizione

L'analisi è stata condotta ad alta risoluzione (codice postale - CAP), integrando sia le informazioni territoriali provenienti da ISTAT, MEF e dalle Statistiche Catastali, sia la distribuzione regionale delle esposizioni assicurate osservate nel portafoglio Gallagher Re. Questa combinazione consente di rappresentare

in modo coerente la localizzazione degli asset, la densità edilizia e le differenze regionali nelle tipologie costruttive e nella vulnerabilità ai diversi rischi naturali. La componente geografica è quindi parte integrante della stima, poiché permette di riflettere non solo il volume complessivo degli asset, ma anche la loro effettiva distribuzione sul territorio nazionale.

8.4

NATURAL RISK INDEX: RISULTATI A LIVELLO DI PROVINCIA E DIVISI PER PERIL

Per dare evidenza della risoluzione geografica utilizzabile e del fatto che l'analisi parte da un livello più granulare rispetto a quello regionale, l'esercizio è stato replicato a scala provinciale (Figura 28). Questo approfondimento consente di mettere in luce come, all'interno della stessa regione, possano esserci differenze non necessariamente visibili in un'analisi aggregata.

Natural Risk Index a livello provinciale, dove le province a maggior rischio sono caratterizzate da colori piú scuri, mentre quelle a minor rischio sono caratterizzate da colori piú chiari.

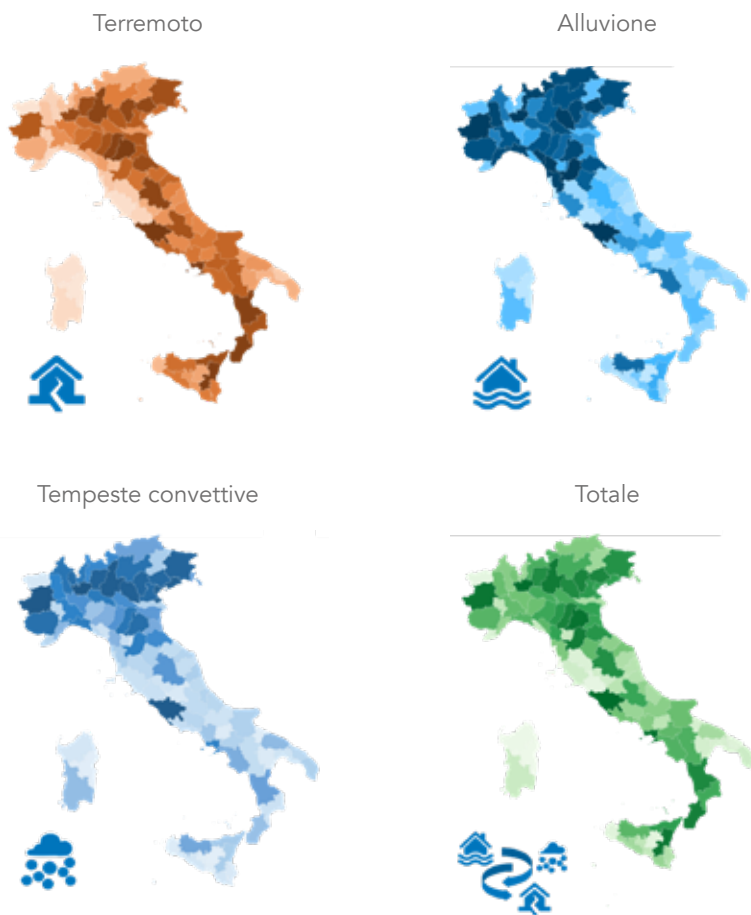


Figura 28

Di seguito si riportano i valori del Natural Risk Index divisi per peril.

Regione	Classificazione	Natural Risk Index Terremoto
Emilia-Romagna	1	18.46%
Veneto	2	10.88%
Sicilia	3	10.45%
Lombardia	4	10.27%
Calabria	5	9.97%
Campania	6	9.09%
Lazio	7	7.86%
Abruzzo	8	3.51%
Umbria	9	3.20%
Toscana	10	2.82%
Friuli-Venezia Giulia	11	2.78%
Marche	12	2.70%
Piemonte	13	2.30%
Puglia	14	2.10%
Basilicata	15	1.67%
Trentino-Alto Adige	16	0.77%
Molise	17	0.70%
Liguria	18	0.40%
Sardegna	19	0.06%
Valle d'Aosta	20	0.01%

Regione	Classificazione	Natural Risk Index Alluvione
Toscana	1	21.59%
Lombardia	2	13.77%
Veneto	3	11.04%
Lazio	4	10.74%
Piemonte	5	10.19%
Emilia-Romagna	6	8.31%
Liguria	7	4.64%
Sicilia	8	3.94%
Trentino-Alto Adige	9	2.83%
Campania	10	2.46%
Friuli-Venezia Giulia	11	1.69%
Puglia	12	1.66%
Abruzzo	13	1.49%
Calabria	14	1.24%
Marche	15	0.99%
Umbria	16	0.98%
Sardegna	17	0.79%
Molise	18	0.71%
Valle d'Aosta	19	0.47%
Basilicata	20	0.47%

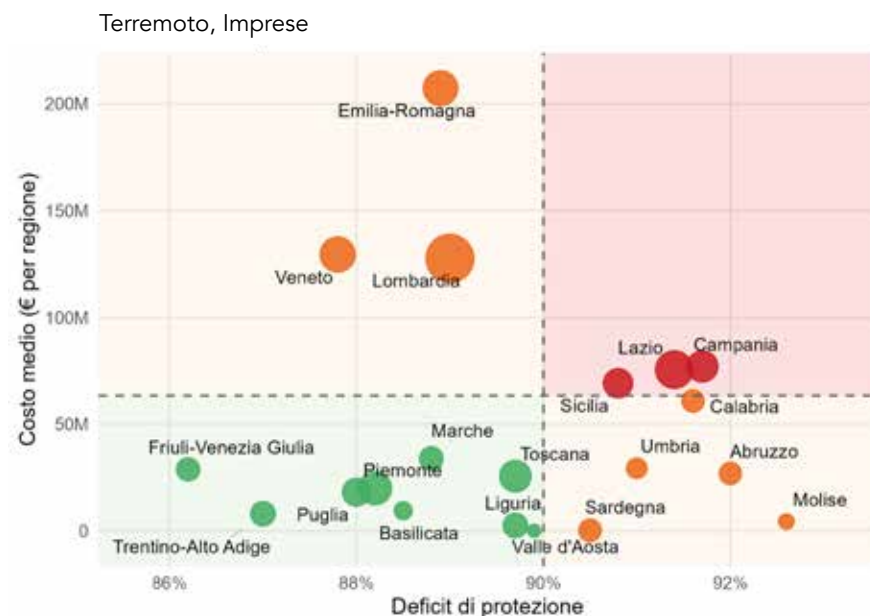
Regione	Classificazione	Natural Risk Index Tempeste Convettive
Lombardia	1	26.65%
Veneto	2	15.85%
Piemonte	3	9.75%
Emilia-Romagna	4	8.77%
Lazio	5	5.45%
Toscana	6	5.39%
Sicilia	7	3.51%
Campania	8	3.36%
Friuli-Venezia Giulia	9	3.34%
Liguria	10	3.03%
Puglia	11	2.86%
Trentino-Alto Adige	12	2.60%
Marche	13	1.94%
Calabria	14	1.90%
Abruzzo	15	1.84%
Umbria	16	1.30%
Sardegna	17	1.18%
Basilicata	18	0.66%
Molise	19	0.35%
Valle d'Aosta	20	0.27%

8.5

MATRICI NATURAL RISK INDEX VS PROTECTION GAP

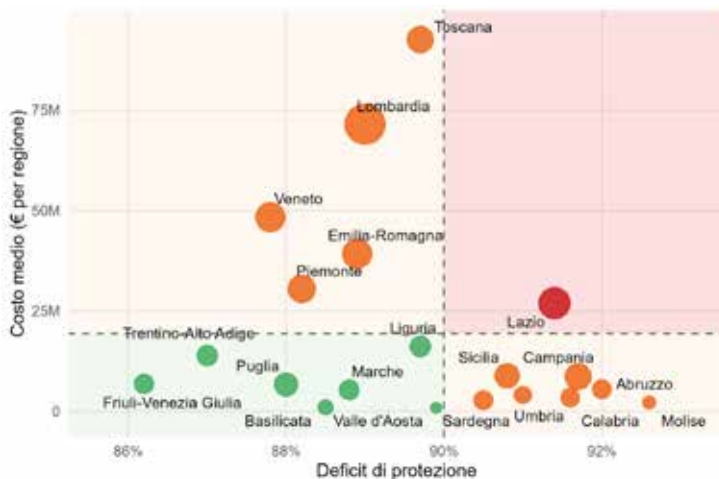
Qui di seguito è disponibile l'elenco esaustivo dei grafici che illustrano il confronto tra il costo medio e il protection gap.

8.5.1 Terremoto

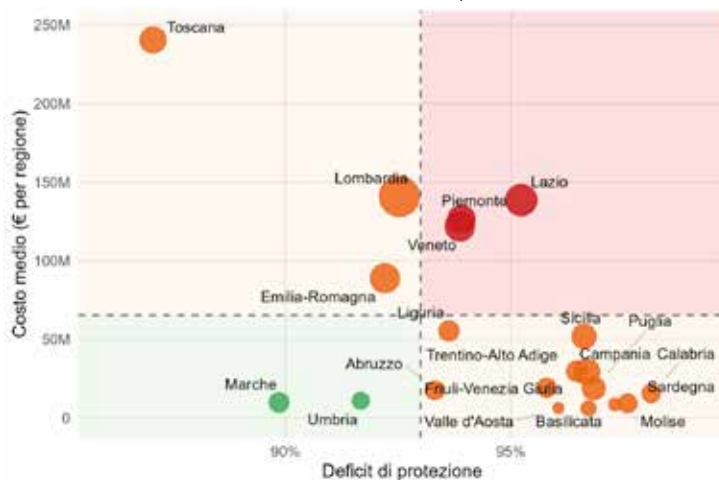


8.5.1 Alluvione

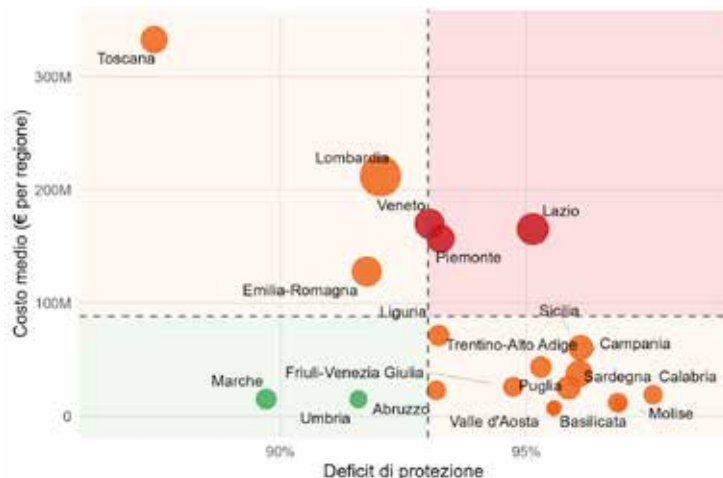
Alluvione, Imprese



Alluvione, Residenziale e Fabbricati pubblici

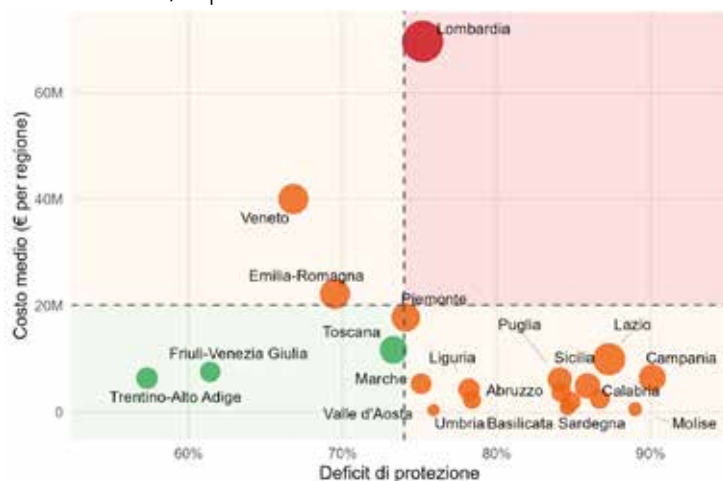


Alluvione, Residenziale, Imprese e Fabbricati pubblici

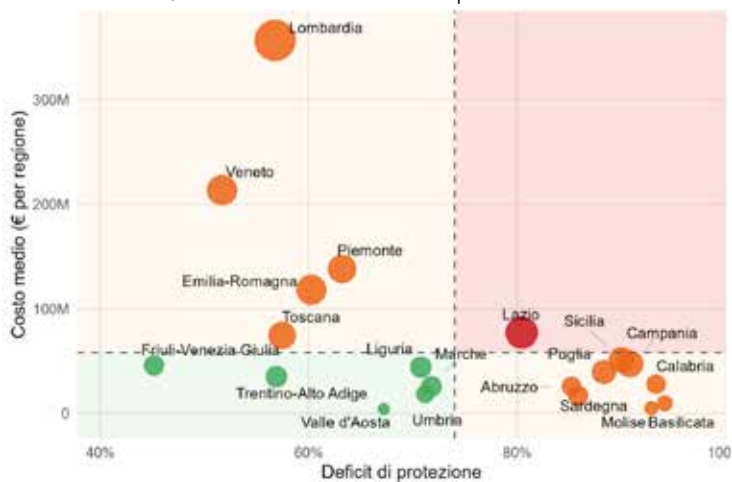


8.5.3 Tempeste convettive

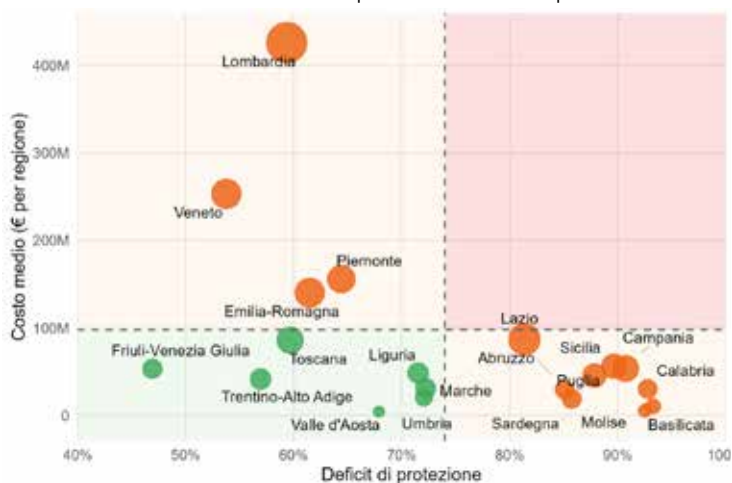
Grandine, Imprese



Grandine, Residenziale e Fabbricati pubblici

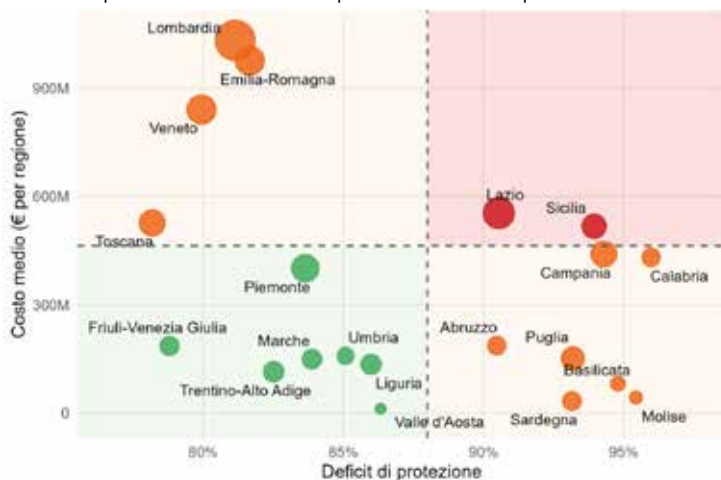


Grandine, Residenziale, Imprese e Fabbricati pubblici

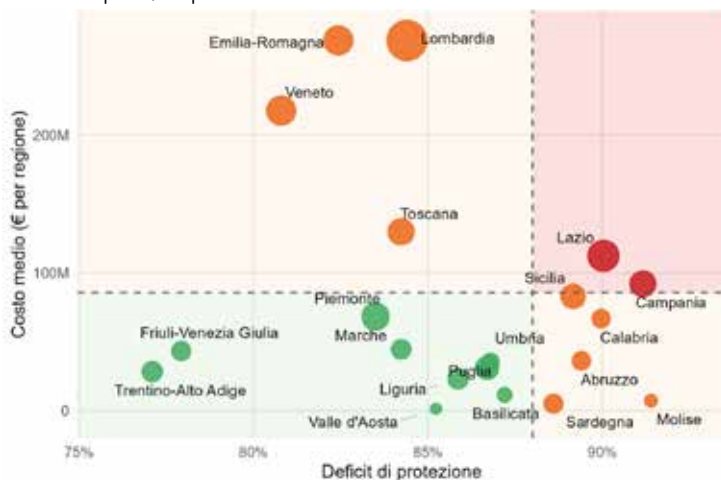


8.5.4 All-perils

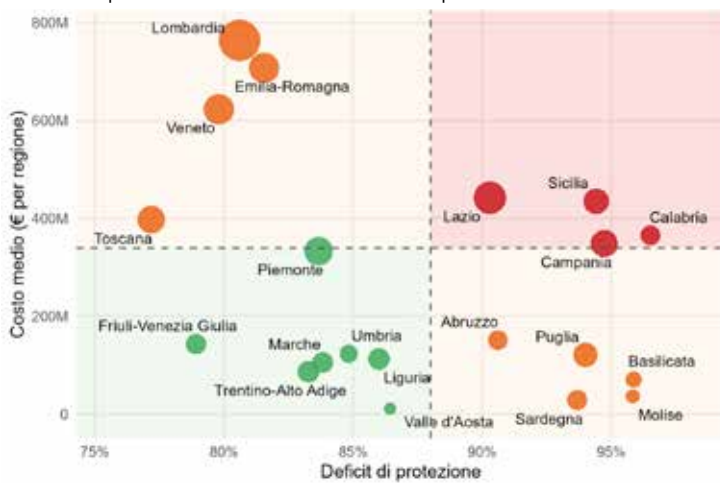
All-peril, Residenziale, Imprese, Fabbricati pubblici



All-peril, Imprese



All-peril, Residenziale e Fabbricati pubblici



GLOSSARIO

GLOSSARIO

Adattamento	Insieme di azioni e interventi volti a ridurre l'impatto economico delle catastrofi naturali nel lungo periodo, agendo sulla diminuzione del rischio attraverso misure di prevenzione, adattamento e riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione degli asset, nonché sul rafforzamento della capacità del sistema di assorbire le perdite.
Alluvione	L'allagamento temporaneo, anche con trasporto e mobilitazione di sedimenti anche ad alta densità, di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. <i>Fonte: D.lgs. 49/2010</i>
Catastrofe naturale	Disastri naturali le cui perdite umane ed economiche soddisfano almeno uno dei seguenti criteri: a) almeno 10 decessi; b) almeno 100 persone colpite; c) una dichiarazione di stato di emergenza; d) una richiesta di assistenza internazionale. <i>Fonte: Emergency Events Database (EM-DAT) del Centre for Research on the Epidemiology of Disasters dell'Università Cattolica di Lovanio</i>
Ciclone	Una colonna d'aria in violenta rotazione che raggiunge il suolo o l'acqua aperta (tromba marina)
Clima estremo	Ondate di freddo, ondate di calore e condizioni invernali estreme
Costo medio annuo atteso	Perdita economica media annuale stimata per un determinato territorio, ottenuta attraverso modelli probabilistici che integrano la frequenza e la severità degli eventi catastrofali, tenendo conto dell'intero spettro degli eventi possibili, inclusi quelli rari ma di elevata intensità. Non rappresenta il danno di un anno tipico, ma una misura sintetica del rischio nel lungo periodo.

Danni diretti Perdite economiche legate al danneggiamento materiale dei beni fisici colpiti da un evento catastrofe, inclusi edifici residenziali, commerciali, industriali e pubblici, nonché il loro contenuto (ad esempio macchinari, merci e arredi), misurate in termini di costo di ricostruzione o ripristino allo stato pre evento.

Danni indiretti Perdite economiche conseguenti ma non direttamente riconducibili al danno fisico degli asset, associate principalmente all'interruzione o riduzione delle attività economiche a seguito dell'evento catastrofe, incluse le perdite derivanti dalla temporanea sospensione della produzione o dei servizi.

Dissesto idrogeologico I fenomeni e i danni reali o potenziali causati dalle acque in generale, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee. Le manifestazioni più tipiche di fenomeni idrogeologici sono frane, alluvioni, erosioni costiere, subsidenze e valanghe. *Fonte: Dipartimento per la Protezione Civile*

Esondazione Lo straripamento di acque sovrabbondanti che fuoriescono dagli argini o dalle rive di un fiume o un torrente, inondando le zone poste a quote altimetriche inferiori

Esposizione Valore economico e numero di beni e delle attività presenti in un territorio e potenzialmente soggetti a eventi catastrofici. Nel presente studio, l'esposizione è stimata come valore complessivo del costo di ricostruzione patrimonio edilizio italiano, tenendo conto della localizzazione geografica degli asset, della loro tipologia (residenziale, commerciale, industriale e beni pubblici) e delle principali caratteristiche rilevanti ai fini della valutazione del rischio.

Evento climatico	Eventi influenzati dal cambiamento climatico. Includono sia gli eventi derivanti da processi fisici che avvengono nell'atmosfera (es. pioggia, neve, vento), sia altri eventi legati ad esempio all'innalzamento delle temperature (es. scioglimento ghiacciai, clima estremo, siccità)
Eruzione	Attività vulcanica che comporta la fuoriuscita di gas e magma, causando caduta di cenere e colate laviche
Frana	Movimento improvviso di masse asciutte (erosione di rocce, caduta di massi) o liquide (valanghe di neve, colate di fango)
Gestione emergenziale	L'insieme, integrato e coordinato, delle misure e degli interventi diretti ad assicurare il soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite dagli eventi calamitosi e agli animali e la riduzione del relativo impatto, anche mediante la realizzazione di interventi indifferibili e urgenti ed il ricorso a procedure semplificate, e la relativa attività di informazione alla popolazione. <i>Fonte: D.lgs. 1/2018, Codice della Protezione Civile</i>
Incendio	Propagazione incontrollata del fuoco su ampie superfici di vegetazione terreni, boscaglia o pascoli
Inondazione	L'allagamento in tempi brevi (da ore a giorni) di un'area ben definita e abitualmente subaerea, da parte di una massa d'acqua
Mappatura	Identificazione per ciascuna zona geografica dei rischi associati

Mitigazione	Le politiche di mitigazione sono volte alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e alla diminuzione delle loro concentrazioni in atmosfera, attraverso interventi su produzione e consumo di energia, trasporti, uso del suolo, gestione dei rifiuti e processi produttivi.
Monitoraggio	Osservazione dell'evoluzione dei rischi secondo la pericolosità (probabilità di accadimento), esposizione (presenza di persone e/o infrastrutture civili/industriali) e vulnerabilità (livello di fragilità/resilienza degli elementi esposti)
Penetrazione assicurativa	Il rapporto tra il numero di assicurati e il numero totale dei soggetti assicurabili in una determinata popolazione. Misura il livello di diffusione delle coperture assicurative su un determinato insieme di beni o attività; è espressa come quota delle esposizioni assicurate rispetto al totale delle esposizioni presenti su un territorio o in un settore.
Pericolosità	Probabilità che un evento naturale dannoso si verifichi in una determinata area, con una certa frequenza e intensità, all'interno di uno specifico intervallo di tempo. La pericolosità descrive esclusivamente le caratteristiche dell'evento naturale in sé e rappresenta il punto di partenza per la valutazione del rischio, senza fornire indicazioni dirette sulle conseguenze economiche.
Peril	Sono le fonti di rischio catastrofale naturale (es. terremoti, alluvioni etc.)

Prevenzione L'insieme delle attività di natura strutturale e non strutturale, svolte anche in forma integrata, dirette a evitare o a ridurre la possibilità che si verifichino danni conseguenti a eventi calamitosi anche sulla base delle conoscenze acquisite per effetto delle attività di previsione. *Fonte: D.lgs. 1/2018, Codice della Protezione Civile*

Protection gap Quota percentuale delle esposizioni o delle perdite economiche causate da eventi catastrofici che non risulta coperta da assicurazione e rimane quindi a carico di cittadini, imprese e finanza pubblica.

Ricostruzione Processo di ripristino degli edifici e degli asset danneggiati o distrutti da un evento catastrofico, volto a riportarli alle condizioni pre-evento.

Rischio di catastrofe naturale È il prodotto tra la pericolosità, ossia la probabilità che un evento in grado di causare impatti che vanno dal disagio lieve all'impatto distruttivo possa verificarsi in un certo intervallo di tempo in un certo territorio, l'esposizione, che corrisponde al valore complessivo di tutti gli elementi (persone, edifici, attività economiche...) presenti nell'area del territorio esposto, e la vulnerabilità, data dal valore del danno riportato in funzione della propensione degli elementi presenti nell'area a subire danneggiamenti indotti dall'evento, qualora si verificasse. Esistono diverse tipologie di rischi naturali quali ad esempio il rischio idrogeologico, rischio meteorologico, rischio sismico etc. *Fonte: Dipartimento per la Protezione Civile*

Siccità	Fenomeno caratterizzato da una prolungata assenza o forte riduzione delle precipitazioni, con conseguente scarsità d'acqua
Sisma	Movimenti improvvisi della crosta terrestre dovuti a fratture o spostamenti delle placche tettoniche che causano terremoti e/o tsunami
Tempeste Convettive	Per tempeste convettive si intendono tutti gli eventi associati a grandine, tornado, vento forte. Sono invece escluse le tempeste di vento invernali, riconducibili a fenomeni ciclonici extratropicali.
Valore (o costo) di ricostruzione	Costo necessario per ricostruire integralmente un bene danneggiato o distrutto da un evento catastrofe, riportandolo alle condizioni pre evento. Nel modello del secondo quaderno, il valore di ricostruzione include non solo il costo strutturale degli edifici, ma anche il valore dei beni contenuti al loro interno e i costi associati all'interruzione delle attività economiche, costituendo la base per la stima dell'esposizione e dei danni economici.
Vulnerabilità	È la propensione di un bene esposto (edifici, infrastrutture, attività economiche) a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento catastrofe di una certa intensità. <i>Fonte: Dipartimento per la Protezione Civile</i>

Quaderno di Ricerca a cura di Gallagher Re:

- Massimiliano Arizzi (Amministratore delegato, Gallagher Re)
- Crescenzo Petrone (Executive Director - Italy and Iberia London Lead, Gallagher Re)
- Francesco Zovi (Executive Director - Catastrophe Analytics - EMEA Gallagher Re)
- Francesca Marino (Senior Catastrophe Analyst, Gallagher Re)
- Umberto Tomassetti (Head of Italy Iberia Catastrophe Analytics, Gallagher Re)
- Luca Grottoli (Catastrophe Risk Analyst, Gallagher Re)

I contributi sono stati elaborati con il supporto del Comitato Operativo:

- Enrico San Pietro (Group Insurance General Manager, Unipol)
- Vittorio Corsano (Deputy Insurance General Manager – Claims, Unipol)
- Daniela D’Agostino (Chief Property & Casualty Officer, Unipol)
- Gian Luca De Marchi (Chief Risk Officer, Unipol)
- Filippo Della Casa (Chief Innovation Officer, Unipol e Amministratore Delegato, Leithà)
- Donato Boggia (Head of Reinsurance, Unipol)
- Stefano Genovese (Head of Institutional and Public Affairs, Unipol)
- Guerino Marini (Resp. Rischi Tecnici Assicurativi, Unipol)
- Andrea Leoncini (Resp. Catastrophe Risk Modeling & Mitigation, Unipol)
- Cristina La Rovere (Resp. Coordinamento Progetti, Comunicazioni Autorità e Report, Unipol)
- Antonio Tirri (Computer Science Practice Leader, Leithà)

E del team di Institutional & Public Affairs:

- Chiara Antonini (Advocacy & Stakeholder Engagement Unit, Unipol)
- Daniela Cortellessa (Supporto operativo e PMO)
- Paolo Esposito (Resp. Institutional Analysis and Content Unit, Unipol)
- Simona Grimaudo (Resp. Advocacy & Stakeholder Engagement Unit, Unipol)
- Dino Noviello (Policy Unit, Unipol)
- Vincenza Occhionero (Policy Unit, Unipol)
- Elisabetta Pugliese (Resp. Policy Unit, Unipol)
- Anna Rita Rapone (Policy Unit, Unipol)
- Marco Enrico Traverso (Policy Unit, Unipol)

2025 Quaderno I - I rischi catastrofali: una visione d'insieme

2026 Quaderno II - L'impatto economico delle catastrofi naturali in Italia: il Natural Risk Index

UN PROGETTO DI

