

# I DANNI DA EVENTI ALLUVIONALI VALUTATI DAL SETTORE ASSICURATIVO

Carlo Conforti - ANIA



Workshop – Valutazione del rischio idraulico in ambito montano  
ed applicazione della direttiva “Alluvioni”

**Libera università di Bolzano, 3 – 4 maggio 2012**

# CONTENUTI

- **Lo studio ANIA e altri sui “Danni da eventi sismici e alluvionali al patrimonio abitativo italiano: studio quantitativo e possibili schemi assicurativi ”**
- **I modelli per la valutazione dei danni da catastrofi naturali**
- **Il modello ANIA per le alluvioni - SIGRA**

## CONTENUTI DELLO STUDIO

**ANIA con Guy Carpenter e Consap, per far fronte all'esigenza di un approfondimento sugli aspetti quantitativi e tecnici relativi ad ipotetici sistemi di copertura nazionale contro le catastrofi naturali, ha realizzato uno studio su tali aspetti, scaricabile dal sito dell'Associazione al seguente link:**

**[http://www.ania.it/opencms/opencms/PUBBLICAZIONI/Home\\_Page.html](http://www.ania.it/opencms/opencms/PUBBLICAZIONI/Home_Page.html)**

Lo studio cerca di fornire risposte ad alcune domande:

1. Qual è il danno annuo probabile alle abitazioni civili causato da eventi sismici e alluvionali?
2. Quanto capitale è necessario per assicurare il patrimonio abitativo?
3. Perché si è discusso nel passato di coperture obbligatorie oppure semiobbligatorie cioè di estensione obbligatoria della copertura contro le catastrofi naturali per le polizze incendio?
4. Quali sono i possibili sistemi assicurativi implementabili?
5. Il costo della copertura deve essere proporzionali al rischio oppure essere indifferenziato sul territorio?

# FRAMEWORK DELLO STUDIO



(\*): non sono state prese in considerazione altre catastrofi naturali quali il vulcanismo, le frane, le flash floods, i maremoti, ecc. per mancanza di modellistica e dati attendibili.

# DATI UTILIZZATI PER LA STIMA DEL PATRIMONIO ABITATIVO ITALIANO

A livello **provinciale** sono stati considerati i seguenti dati:



- **dati ISTAT censimento 2001:**

- la superficie media per abitazione (a);
- il numero medio di abitazioni per edificio (b),
- il numero medio di piani ad uso abitativo (compresi i seminterrati) (c);
- il totale delle abitazioni in edifici abitativi con 1-2 abitazioni (d);
- il totale delle abitazioni in edifici abitativi con 3-15 abitazioni (e);
- il totale delle abitazioni in edifici abitativi con 16 e oltre abitazioni (f);

- **dati CRESME (valore di ricostruzione al metro quadro 2009):**

- costo di ricostruzione/mq per abitazioni in edifici abitativi con 1-2 abitazioni (h)
- costo di ricostruzione/mq quadro per abitazioni in edifici abitativi con 3-15 abitazioni (i)
- costo di ricostruzione/mq quadro per abitazioni in edifici abitativi con 16 e oltre abitazioni (l)

Per la stima delle pertinenze (garage, cantine, locali commerciali e laboratori) e dei soli piani terra e seminterrati (informazione utile ai fini del rischio alluvionale), sono state adottate le ipotesi riportate nella slide che segue.....

# STIMA DEL PATRIMONIO ABITATIVO ITALIANO



## Stima Esposizione Totale Patrimonio Abitativo (escluso pertinenze)

$$ETPA = a \times (d \times h + e \times i + f \times l) = 3.412 \text{ mld } \text{€}$$

## Stima Esposizione Piani Terra e Seminterrati

$$ETPS = ETPA / c = 1.537 \text{ mld } \text{€}$$

## Stima Esposizione Totale delle Pertinenze

$$ETP = 0,8 \times ETPA / c = 492 \text{ mld } \text{€}$$



Dai dati dell'Osservatorio Immobiliare dell'Agenzia del Territorio, emerge che l'80% degli edifici ha delle pertinenze. Inoltre si ipotizza che queste siano pari ad un piano dell'edificio.

Tali stime sono state validate da ANIA tramite l'analisi di un campione di circa 1.000 visure catastali

# RIEPILOGO DATI DI BASE E STIMATI A LIVELLO REGIONALE



Di seguito si riporta il dettaglio della stima a livello regionale. Nello studio i calcoli sono stati effettuati a livello provinciale

REGIONI	Superficie media per abitazione (mq)	Num.medio di abitazioni per edificio	Num. medio piani fuori terra e seminterrati ad uso abitativo	Tot. abitazioni in edifici con 2 abitaz	Tot. abitazioni in edifici con 3-15 abitaz	Tot. abitazioni in edifici con 16 e più abitaz	Totale abitazioni	Val. di ricostruz mq (€) 1-2 abit.	Val. di ricostruz mq (€) 3-15 abit.	Val. di ricostruz mq (€) 16 e oltre abit.	Esposizione totale abitazioni (mld di €)	Esposizione abitazioni in piani terra e seminterrati (mld di €)	Esposizione totale pertinenze* (mld di €)	Esposizione totale abitazione e pertinenze (mld di €)	Esposizione abitazioni in piani terra, seminterrati e pertinenze (mld di €)
	a	b	c	d	e	f	g=d+e+f	h	i	l	m=a*(d+h+e*i+f*I)	n=m/c	o=n*0,4*0,8	p=m+o	q=n+o
Piemonte	88,09	2,52	2,33	902.866	683.318	626.455	2.212.639	1.608,67	1.163,74	1.047,54	256,26	109,20	34,94	291,20	144,15
Aosta	71,32	2,57	2,52	39.625	40.454	20.252	100.331	1.627,51	1.166,81	1.037,84	9,46	3,76	1,20	10,67	4,97
Lombardia	91,74	3,09	2,33	1.343.208	1.572.337	1.225.720	4.141.265	1.800,81	1.307,54	1.190,57	533,79	225,38	72,12	605,91	297,50
Trentino-Alto Adige	85,26	2,63	2,58	190.685	212.821	85.482	488.988	1.874,31	1.350,19	1.210,61	63,80	24,65	7,89	71,69	32,54
Veneto	105,77	2,1	2,18	1.029.208	749.476	237.398	2.016.082	1.776,60	1.278,23	1.139,25	323,81	149,05	47,70	371,51	196,75
Friuli-Venezia Giulia	97	2,15	2,19	292.164	206.588	102.781	601.533	1.898,78	1.359,28	1.211,28	93,81	42,68	13,66	107,47	56,34
Liguria	77,85	4	2,64	224.892	347.509	418.125	990.526	1.746,04	1.247,74	1.103,20	100,22	37,53	12,01	112,23	49,54
Emilia-Romagna	96,95	2,68	2,37	744.563	848.763	375.909	1.969.235	1.733,20	1.251,12	1.120,01	269,11	113,27	36,25	305,36	149,52
Toscana	94,63	2,49	2,27	670.025	725.871	268.783	1.664.679	1.628,48	1.179,87	1.054,96	211,78	92,61	29,64	241,41	122,25
Umbria	100,63	2,14	2,22	187.027	135.653	46.213	368.893	1.704,34	1.220,52	1.076,10	53,87	24,28	7,77	61,64	32,04
Marche	98,45	2,32	2,42	303.050	286.751	82.417	672.218	1.591,72	1.141,52	1.014,41	87,97	36,41	11,65	99,63	48,06
Lazio	87,54	3,32	2,31	693.753	885.169	852.982	2.431.904	1.656,58	1.191,92	1.081,52	274,45	115,85	37,07	311,52	152,92
Abruzzo	91,93	2,01	2,25	346.072	217.383	94.989	658.444	1.680,50	1.202,19	1.067,92	86,70	38,64	12,36	99,06	51,00
Molise	91,43	1,7	2,26	107.176	42.619	23.421	173.216	1.603,44	1.146,61	1.010,17	22,37	9,92	3,17	25,54	13,09
Campania	89,27	2,66	2,16	820.349	823.274	546.149	2.189.772	1.488,29	1.068,44	949,38	234,67	107,60	34,43	269,11	142,04
Puglia	91,71	2,06	1,73	916.407	590.551	337.561	1.844.519	1.595,44	1.155,13	1.029,71	228,86	132,25	42,32	271,18	174,57
Basilicata	81,01	1,91	2,01	156.246	97.806	29.277	283.329	1.618,87	1.156,07	1.027,95	32,09	15,92	5,09	37,18	21,02
Calabria	88,04	1,89	2,13	608.176	382.803	120.335	1.111.314	1.533,10	1.090,54	955,20	128,94	60,61	19,39	148,33	80,00
Sicilia	89,94	1,88	2,11	1.404.159	745.980	398.067	2.548.206	1.451,50	1.034,00	914,24	285,71	137,11	43,88	329,59	180,99
Sardegna	96,71	1,72	1,91	483.293	224.945	93.549	801.787	1.671,28	1.205,32	1.079,04	114,15	60,25	18,28	100,18	79,53
<b>ITALIA</b>	<b>91,88</b>	<b>2,43</b>	<b>2,20</b>	<b>11.462.944</b>	<b>9.820.071</b>	<b>5.985.865</b>	<b>27.268.880</b>				<b>3.411,83</b>	<b>1.536,99</b>	<b>491,84</b>	<b>3.903,67</b>	<b>2.028,83</b>

Valore esposto al rischio terremoto (abitazioni+pertinenze) = **3.903,67 mld€**

Valore esposto al rischio alluvione (piani terra e seminterrati +pertinenze) = **2.028,83 mld€**

# OUTPUT MODELLI CATASTROFALI TERREMOTO E ALLUVIONE

(valori in euro)



Danni da terremoto e alluvione		
Somme ass. totali		3.903.666.099.700
	Terremoto + Alluvione	Alluvione
Danno annuo atteso*	2.852.525.404	230.711.951

Danni da catastrofi naturali (alluvione)	
Tempo di ritorno	Danno annuo max prob.**
20	857.205.943
25	961.633.073
50	1.456.006.584
100	2.328.812.965
200	3.288.103.608
250	3.904.842.548
500	4.142.126.971
1000	4.274.156.101

Appena l'8% del danno complessivo è attribuibile al rischio alluvione: il danno annuo atteso per tale rischio ammonta a poco più di 230 milioni di €

(\*) Media della distribuzione di danno annuo massimo probabile

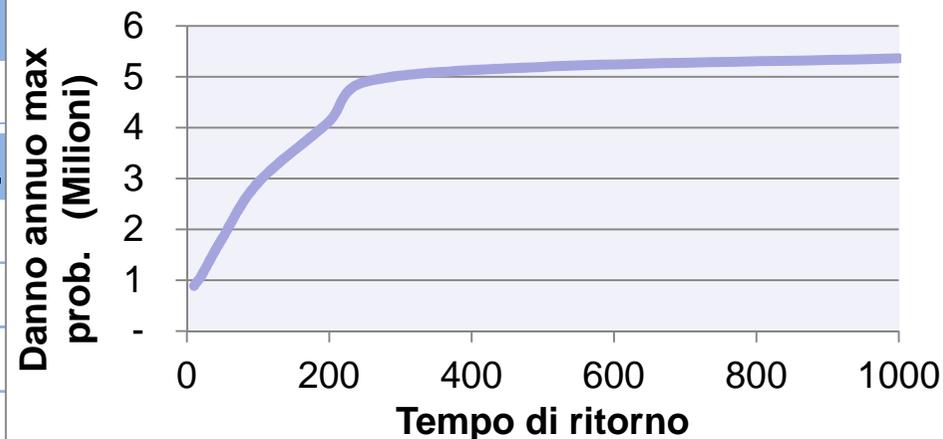
(\*\*) Corrisponde all'ammontare massimo della perdita annuale causata da tutti gli eventi in un anno, in corrispondenza di un determinato livello di probabilità

# RISULTATI AGGIORNATI AL 2010

(valori in euro)

Incremento del 23% rispetto all'anno precedente delle abitazioni civili.  
Inflazione 2009 al 2010 (intorno al 2%).

Danni da catastrofi naturali	
Somme ass. te totali	4.895.671.133.672
Tempo di ritorno	Danno annuo max prob.
10	889.643.105
20	1.075.040.304
25	1.206.004.601
50	1.826.008.993
100	2.920.614.140
200	4.123.681.049
250	4.897.146.543
500	5.194.730.012
1000	5.360.310.567
Danno annuo atteso**	289.340.791



Al tempo di ritorno 200 anni (in altri termini con una probabilità del 99,5%) corrisponde un danno annuo massimo probabile pari a circa 4,1 miliardi di euro.

## CARATTERISITICHE PRINCIPALI DELLO STUDIO

### Calcolo delle somme esposte e dei danni

Sono stati considerate come somme esposte al rischio i valori di ricostruzione del patrimonio abitativo stimato in base ai dati ISTAT e CRESME (non è considerato il valore commerciale). Sono valutati solo i danni agli immobili e non quelli relativi alle spese di sgombero del fango o al loro contenuto (mobilio, arredi e altri beni in essi custoditi); tale aspetto limita sensibilmente i danni afferenti soprattutto agli eventi alluvionali che generalmente arrecano un forte danno al contenuto e uno relativamente più modesto al fabbricato.

### Limiti d'indennizzo

Non sono stati considerati eventuali limiti di indennizzo previsti dalle polizze assicurative che determinerebbero, contrariamente, un abbassamento della curva di danno risarcibile.

### Altre catastrofi naturali

Non sono state prese in considerazione altre catastrofi naturali quali il vulcanismo, le frane, le flash floods, i maremoti, le mareggiate e l'acqua alta, in alcuni casi per mancanza di modellistica e dati attendibili, in altri per la scarsa significatività nel nostro Paese di questi fenomeni.

## CONTENUTI

- **Lo studio ANIA e altri sui “Danni da eventi sismici e alluvionali al patrimonio abitativo italiano: studio quantitativo e possibili schemi assicurativi ”**

- **I modelli per la valutazione dei danni da catastrofi naturali**

- **Il modello ANIA per le alluvioni - SIGRA**

# PERCHÉ LE ASSICURAZIONI ADOTTANO I MODELLI CATASTROFALI

Modelli interni

Solvency II  
Requisiti di  
capitale

Valutazioni sulla  
riassicurazione

Allocazione del  
capitale

La modellazione dei  
rischi entra in gioco  
quando ...

Allocazione dei  
premi

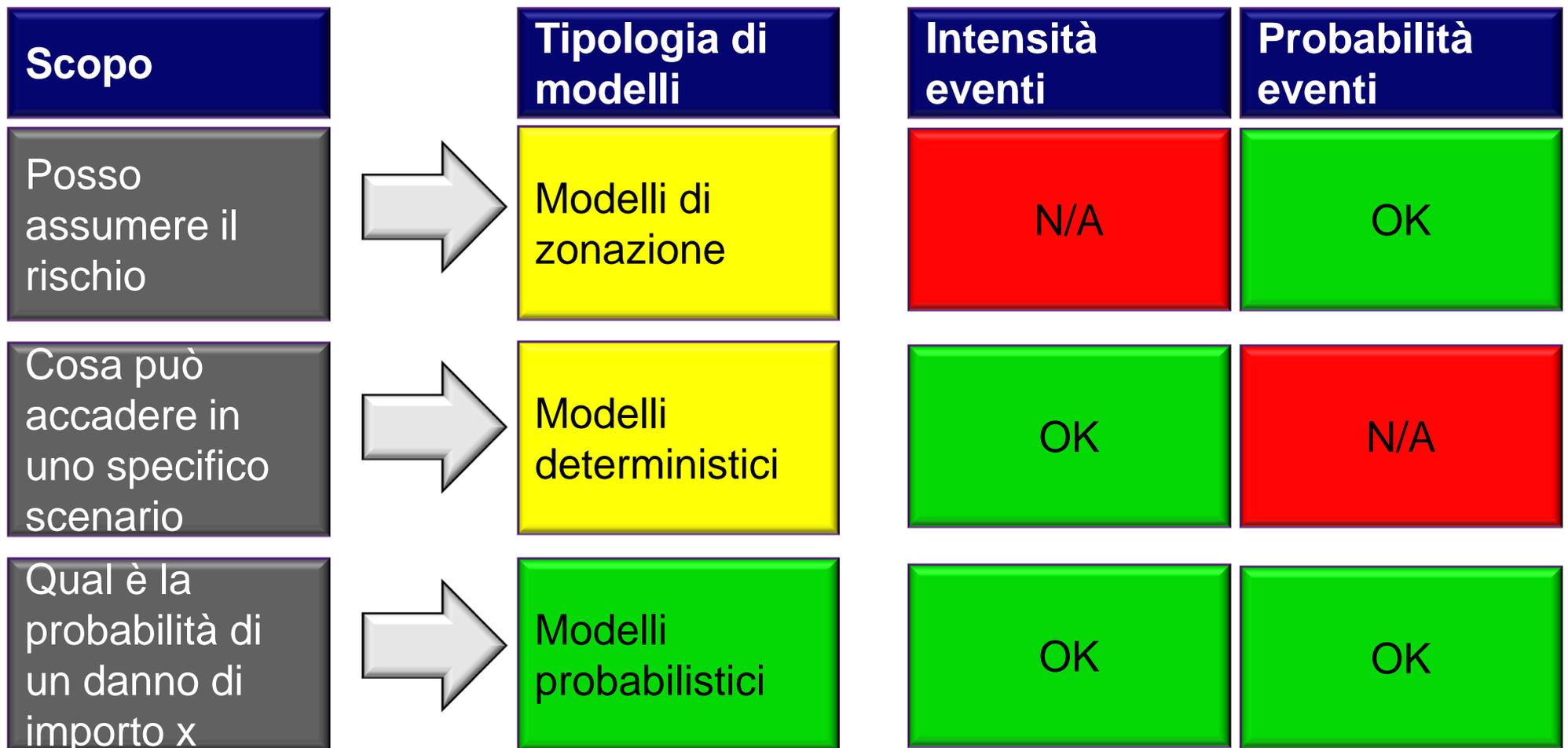
Impatto sul  
bilancio

Riduzione del  
rischio di  
portafoglio

Trasferimento  
del rischio

## TIPOLOGIE DI MODELLI CATASTROFALI (1/2)

- Esistono 3 principali tipi di modelli per le catastrofi naturali
- Ogni tipologia ha un valore/scopo di utilizzo



## TIPOLOGIE DI MODELLI CATASTROFALI (2/2)

Tutti i tipi di modelli catastrofali hanno delle peculiarità

1. I modelli di zonazione sono molto preziosi durante il processo di sottoscrizione degli assicuratori o riassicuratori



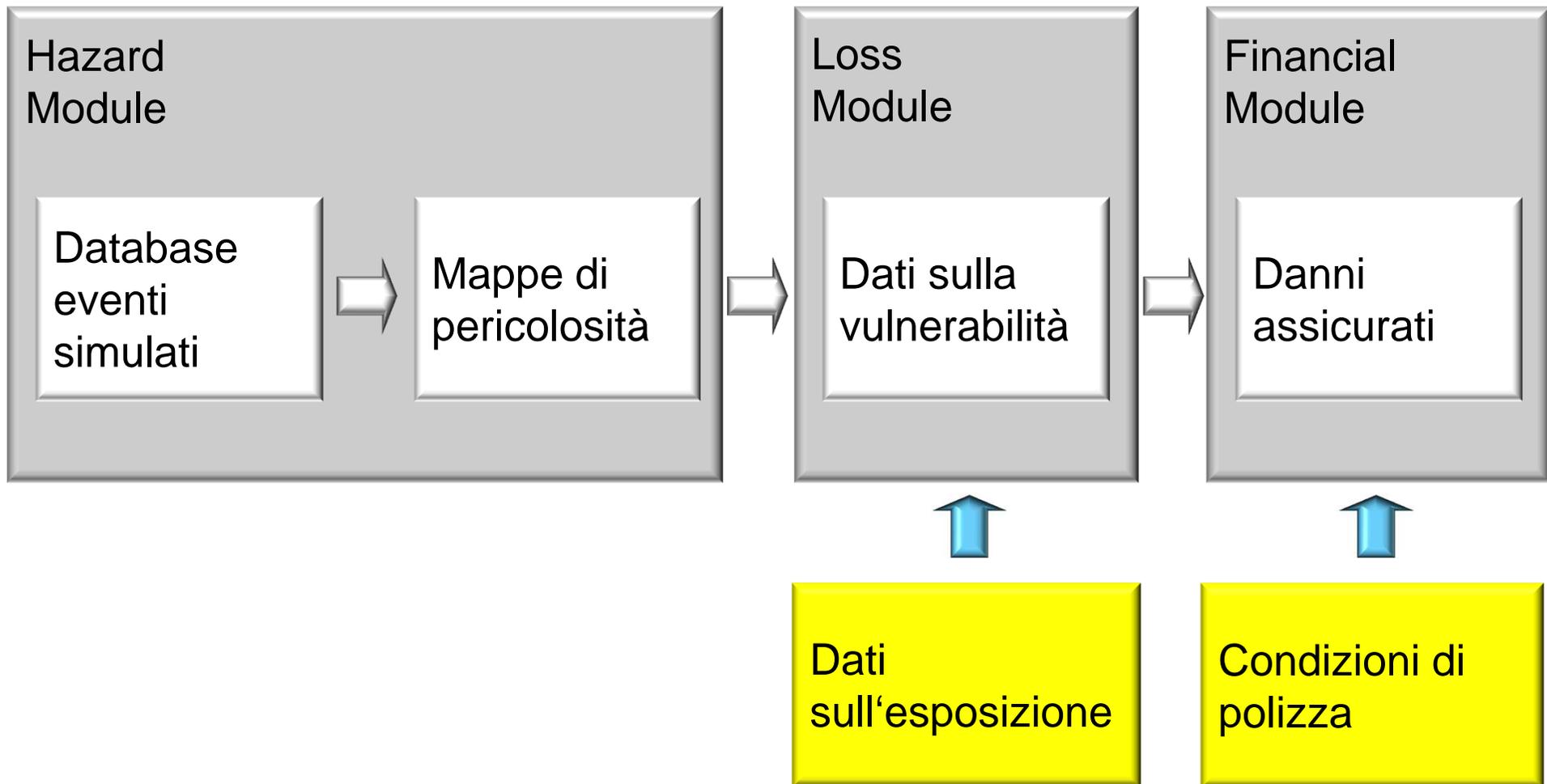
2. I modelli deterministici sono utili a creare uno scenario che individua la massima perdita possibile

3. Ma per scopi di risk management/ o per valutare possibili strumenti di cessione del rischio si deve:

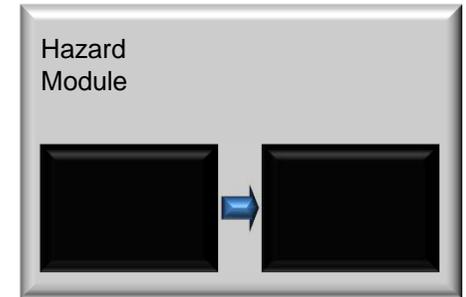
- ✓ analizzare milioni di rischi,
- ✓ stimare i danni a vari livelli di probabilità
- ✓ avere la possibilità di fare analisi prendendo in considerazione anche altri rischi

**I modelli probabilistici sono quelli che rispondono al meglio a tali condizioni**

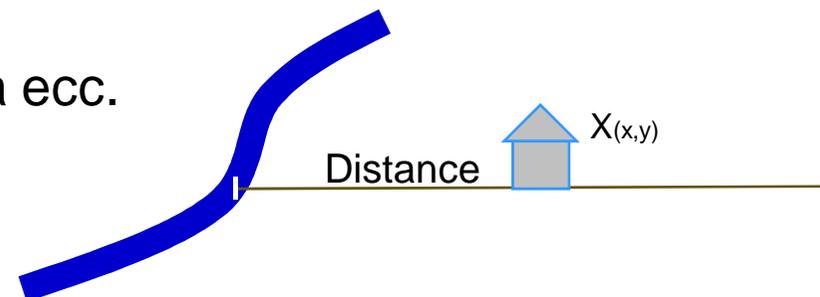
# STRUTTURA GENERALE DI UN MODELLO CATASTROFALE PROBABILISTICO



# HAZARD MODULE: DESCRIZIONE DEL RISCHIO SPECIFICO

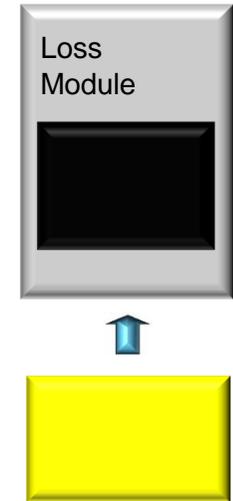


- Il database degli eventi simulati deve:
  1. fornire una descrizione rappresentativa del fenomeno
  2. contenere il dettaglio dei singoli eventi con le rispettive informazioni
    - ✓ Localizzazione, intensità, frequenza
- Informazioni sulla pericolosità locale
  - Informazioni sulla frequenza ed intensità locale degli eventi
  - Altre informazioni
    - Ad esempio uso del suolo, topografia ecc.

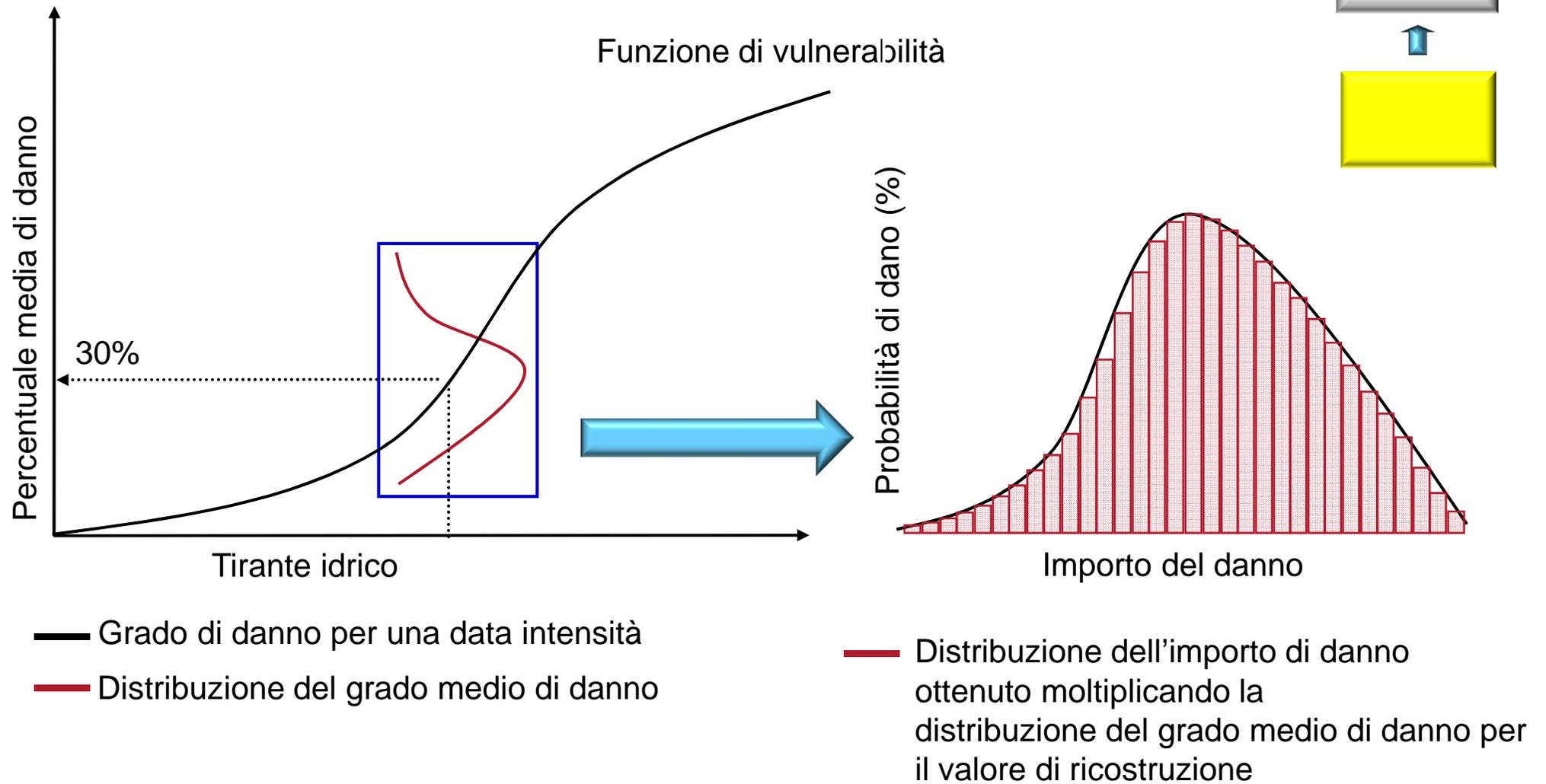


# LOSS MODULE

- Calcolare i danni modellati usando
  1. Informazioni sull'intensità del fenomeno locale derivata dal modello
  2. Dati specifici sull'esposizione
  3. Funzioni di vulnerabilità definite per le diverse tipologie di rischio, coperture, destinazioni d'uso
- Il danno è di solito funzione del capitale assicurato
- È necessario conoscere
  1. Il valore del bene (non solo la quota assicurata)
  2. Le caratteristiche esatte del bene assicurato (tipo, copertura ecc.) per selezionare l'appropriata funzione di vulnerabilità



# LOSS MODULE: IL CALCOLO DEL DANNO



# LOSS MODULE: LA VULNERABILITÀ

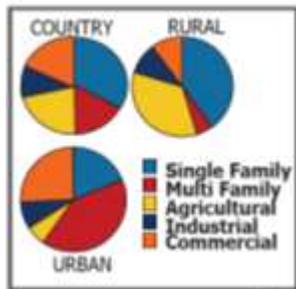
## VULNERABILITÀ



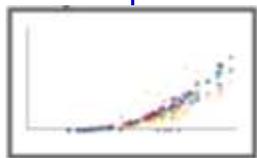
- Condizioni tipiche di assicurazione



- Studi ingegneristici
- Studi post-evento



- Database regionale delle tipologie di costruzioni

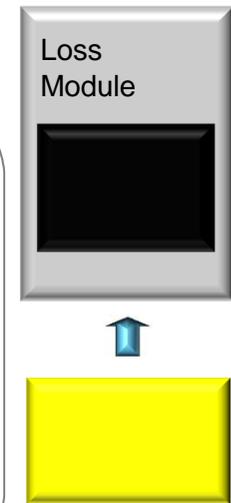


- Dati su esposizioni e danni assicurati

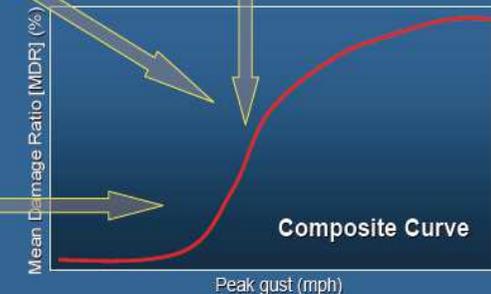
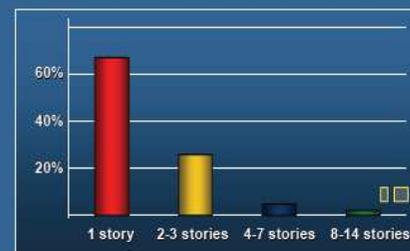
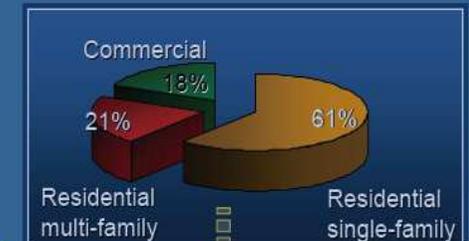


- Caratteristiche costruttive

In caso di caratteristiche del bene non conosciute vengono utilizzate curve di vulnerabilità composite.



### Building Inventory Database



## CONTENUTI

- I dati dello studio “Danni da eventi sismici e alluvionali al patrimonio abitativo italiano: studio quantitativo e possibili schemi assicurativi ”
- I modelli per la valutazione dei danni da catastrofi naturali
- Il modello ANIA per le alluvioni - SIGRA

# SIGRA – CARATTERISTICHE PRINCIPALI



## Mappatura del rischio

- 7.700 km lineari di tratte fluviali
- Modelli idraulici 2D e 3D per le mappe di pericolosità
- Digital Terrain Model (DTM)
- Considerazione nei modelli dell'implementazione delle barriere difensive (argini, dighe, ecc.)
- Serie storica degli eventi alluvionali
- Database eventi alluvionali generati stocasticamente



## Vulnerabilità

- Ipotesi di vulnerabilità distinte per danni diretti e indiretti in base all'altezza del tirante idrico
- Per i danni diretti la valutazione della vulnerabilità è distinta per le singole partite, quali fabbricato, macchinari e merci



## Stima del danno

- Calcolo della distribuzione del danno atteso
- Possibilità di adattare l'analisi tenendo conto delle caratteristiche economiche del contratto (limiti, scoperti, franchigie, ecc.)

# COME SONO STATE INDIVIDUATE LE TRATTE STUDIATE



Per individuare le tratte studiate dal SIGRA, sono state identificate alcune variabili economiche e demografiche a cui è stato assegnato un punteggio. Sommando i vari punteggi è stata redatta una classifica dei comuni più esposti al rischio.

## VARIABILI ANALIZZATE PER INDIVIDUARE LE TRATTE

**DENSITÀ POPOLAZIONE RESIDENTE**

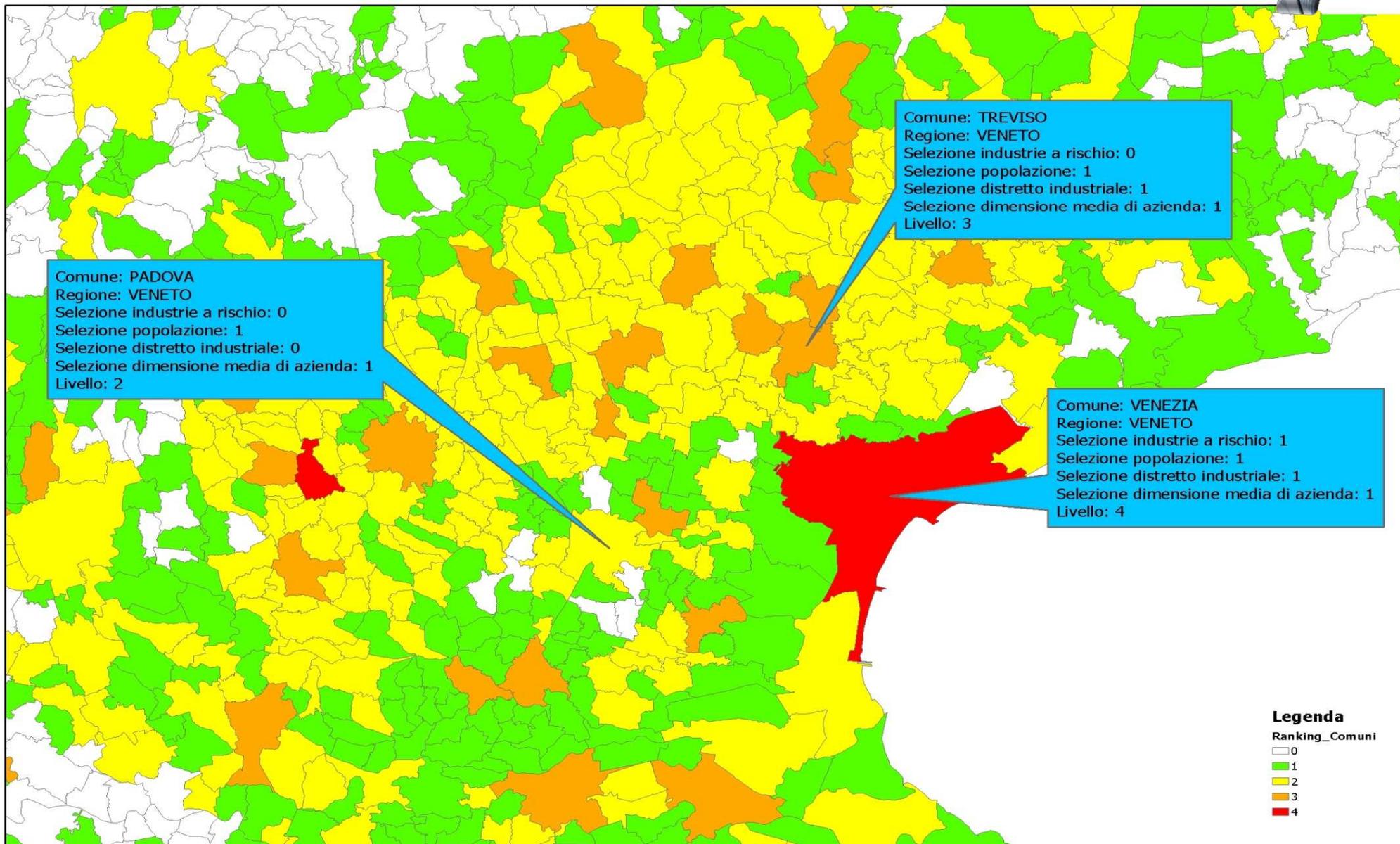
**APPARTENENZA A DISTRETTI INDUSTRIALI/  
COMMERCIALI**

**DIMENSIONE MEDIA ATTIVITÀ INDUSTRIALI/  
COMMERCIALI A LIVELLO COMUNALE**

**PRESENZA SUL TERRITORIO COMUNALE DI  
INDUSTRIE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE**

**CLASSIFICAZIONE DEI  
COMUNI**

# CLASSIFICAZIONE DEI COMUNI



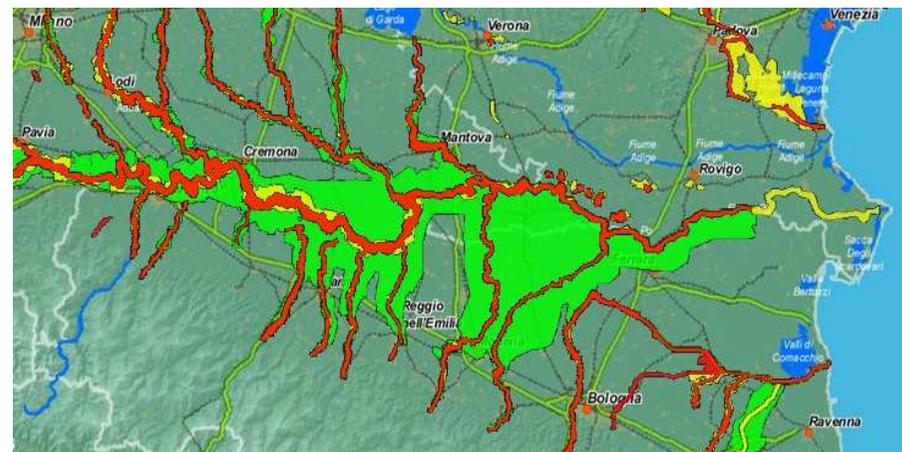
# LE MAPPE DI PERICOLOSITÀ (FREQUENZA ED INTENSITÀ DEGLI EVENTI ALLUVIONALI)



Per le aree studiate in SIGRA, ovvero le zone riconosciute come potenzialmente inondabili, sono note le cosiddette mappe di pericolosità, ovvero sono noti 3 strati informativi con tempi di ritorno minori o uguali al valore specificato di seguito:

- Tempo ritorno  $\leq 50$
- Tempo ritorno  $\leq 200$
- Tempo ritorno  $\leq 500$

In corrispondenza di ciascun tempo di ritorno che interessa l'area, sulla mappa è visualizzato per ogni punto l'informazione del **tirante idrico**, ovvero **l'altezza massima dell'acqua** per inondazioni con tempo di ritorno minore o uguale al valore specificato.



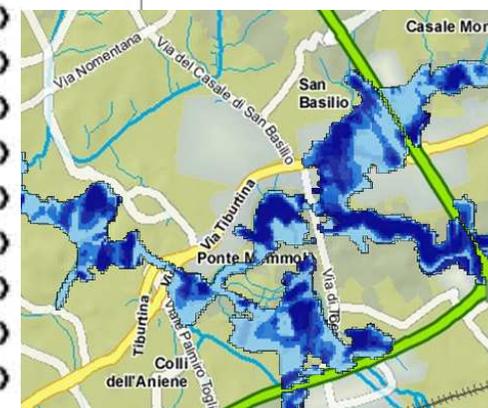
**Tiranti**

Tempo ritorno  $\leq 50$

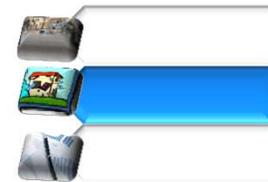
Tempo ritorno  $\leq 200$

Tempo ritorno  $\leq 500$

0	$\leq h < 50$ (cm)
50	$\leq h < 100$ (cm)
100	$\leq h < 150$ (cm)
150	$\leq h < 200$ (cm)
200	$\leq h < 250$ (cm)
250	$\leq h < 300$ (cm)
300	$\leq h < 350$ (cm)
350	$\leq h < 400$ (cm)
h	$\geq 400$ (cm)



# LE TAVOLE DI VULNERABILITÀ (GRADO MEDIO DI DANNO A SECONDA DELL'EVENTO)



La **Vulnerabilità** esprime la gravità del danno ad un oggetto assicurato relativamente al suo valore assicurativo (in %), nel caso di un evento alluvionale.

La vulnerabilità è una funzione di:

- Tirante idrico (altezza raggiunta dall'acqua)
- Tipologia del rischio

## DANNI DIRETTI



Tirante idrico	Media	Devianza
0-19 cm	La media e la devianza della distribuzione della % di vulnerabilità (log-normale troncata al valore assicurato) sono distinte per <b>tipologia di partita: fabbricato, merci, macchinari</b>	
20-39 cm		
40-59 cm		
60-79 cm		
80-99 cm		
100-119 cm		
120-139 cm		
Oltre 140 cm		

## DANNI INDIRETTI

Tirante idrico	Media	Devianza
0-19 cm	Sono previsti tre livelli ( <b>alta, media, bassa, vulnerabilità</b> ) a ciascuno dei quali è associato un sottogruppo di <b>categorie di rischio</b> (rischi agricoli, tecnologici, civili, del commercio, etc.)	
20-39 cm		
40-59 cm		
60-79 cm		
80-99 cm		
100-119 cm		
120-139 cm		
Oltre 140 cm		



## CONCLUSIONI

Negli ultimi anni molto è stato fatto per aumentare la cultura del rischio sulle catastrofi naturali e sull'individuazione delle aree a rischio.

Tuttavia ancora oggi non esistono studi scientifici (ingegneristici) o basati sull'esperienza (post evento) che diano un'indicazione sull'effettiva vulnerabilità delle diverse tipologie di edifici relativamente all'evento alluvione.

Una collaborazione maggiore tra mondo assicurativo ed accademico potrebbe consentire di colmare tale gap di conoscenza.

**Grazie della vostra attenzione**

**Contatti: [carlo.conforti@ania.it](mailto:carlo.conforti@ania.it)**