

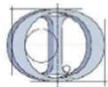
**Organizzatori:**



LARES ITALIA



**Patrocinatori:**



*Giornata di Studio*

**Rischio sismico e prevenzione: scuole, ospedali ed altre strutture strategiche**

**Lunedì 18 maggio 2026**

Aula Magna del Campus di Matera, Università degli Studi della Basilicata

# ***IL RISCHIO SISMICO E LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE IN AMBITO NAZIONALE ED EUROPEO***



## **Angelo MASI**

Ordinario di Tecnica delle Costruzioni  
Prorettore alla Ricerca e Trasferimento Tecnologico  
**Università della Basilicata**

Componente del Consiglio Direttivo  
**Consorzio Interuniversitario ReLUIS**

Italian Expert Representative  
**Horizon Europe Committee (Cluster 3)**



## Il report Draghi sulla competitività in Europa

### The future of European competitiveness

Part A | A competitiveness strategy for Europe

SEPTEMBER 2024

### The future — of European competitiveness



*The report identifies three main areas for action to reignite sustainable growth*

1. **First** – and most importantly – Europe must profoundly refocus its collective efforts on **closing the innovation gap** with the US and China, especially in advanced technologies.
2. The **second** area for action is a joint plan for **decarbonisation and competitiveness**.
3. **The third area for action is INCREASING SECURITY and reducing dependencies. Security is a precondition for sustainable growth.**

*La terza area di intervento è l'INCREMENTO della SICUREZZA e la riduzione delle dipendenze. La sicurezza è un prerequisito per la crescita sostenibile.*

## Il report Niinistö sulla sicurezza in Europa

### Safer Together Strengthening Europe's Civilian and Military Preparedness and Readiness

Report by Sauli Niinistö, former President of the Republic of Finland,  
In his capacity as Special Adviser to the President of the European Commission



## Preparing Europe for a more dangerous world

**Security is the foundation on which  
everything is built**

**LA SICUREZZA È LA BASE SULLA QUALE SI  
COSTRUISCE TUTTO**

# Report Niinisto: *Preparing Europe for a more dangerous world*

Giornata di Studio **Rischio sismico e prevenzione** Matera, 18.5.2026  
**IL RISCHIO SISMICO E LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE**



## THE BUILDING BLOCKS OF A FULLY PREPARED UNION

1. Decoding the crises of today and anticipating the threats of tomorrow
2. Enabling the EU to function under all circumstances
3. Ensuring speed of action with structures and procedures that are fit for purpose
4. Empowering citizens as the backbone of societal resilience and preparedness
5. Leveraging the full potential of public-private cooperation
6. Outsmarting malicious actors to deter hybrid attacks
7. **Scaling up Europe's defence efforts and unlocking its dual-use potential**
8. Building mutual resilience with partners through assertive EU diplomacy
9. Harnessing the economics of preparedness by investing together upfront

# EUROPEAN PREPAREDNESS UNION STRATEGY (March 2025)

March 2025

## EU Preparedness Union Strategy

Enhances the EU's ability to anticipate, prevent, and respond to the new threats and crises.

### Key Risks

- ★ **Natural disasters:**  
floods, wildfires, earthquakes, and extreme weather events exacerbated by climate change.
- ★ **Human-induced disasters:**  
industrial accidents, technological failures, and pandemics.
- ★ **Hybrid threats:**  
cyberattacks, disinformation campaigns and FIMI (foreign information manipulation and interference), and sabotage of critical infrastructure.
- ★ **Geopolitical crises:**  
armed conflicts, including the possibility of armed aggression against Member States.

### Core Principles

Integrated All-Hazards Approach

Whole-of-Society Approach

Whole-of-Government Approach

## The Niinistö Report provides the following directions:

- Strengthening Europe's civilian and military **preparedness** and readiness to address today's growing security challenges is a matter of urgency.
- A profound change of mindset and a shift in the way we understand and prioritise **preparedness** across the EU are required.
- **Preparedness** is not only a national responsibility but a shared European endeavour requiring stronger role for the Union



## The EU Preparedness Union Strategy builds on the following principles:

- An **Integrated All-Hazards approach**, which covers the full spectrum of natural and human-induced risks and threats and brings together all the available tools.
- A **Whole-of-Government approach**, which brings together all relevant actors, across all levels of government (local, regional, national, and EU), promotes collaboration, policy coherence and sharing of resources.
- A **Whole-of-Society approach**, which fosters an inclusive culture of preparedness and resilience involving citizens, local communities, businesses and social partners, scientific community.

# LO SCENARIO INTERNAZIONALE SUI RISCHI A BREVE E MEDIO TERMINE

Matera, 18.5.2026

Rischio sismico e prevenzione

Giornata di Studio



## GLOBAL RISKS PERCEPTION SURVEYS



**I disastri naturali non sono più considerati esplicitamente**

# Sicurezza e Rischi in Europa: il **PROGRAMMA di RICERCA HORIZON 2021-27**

Giornata di Studio **Rischio sismico e prevenzione** Matera, 18.5.2026  
**IL RISCHIO SISMICO E LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE**



**FIGHTING CRIME AND TERRORISM**

**BORDER MANAGEMENT**

**RESILIENT INFRASTR.**

**DISASTER RESILIENT SOCIETIES**

**STRENGTHENED SECURITY R&I**

**CYBERSECURITY and A SECURE ONLINE ENVIRONMENT**

## **CLUSTER 3 - Civil Security for Society**

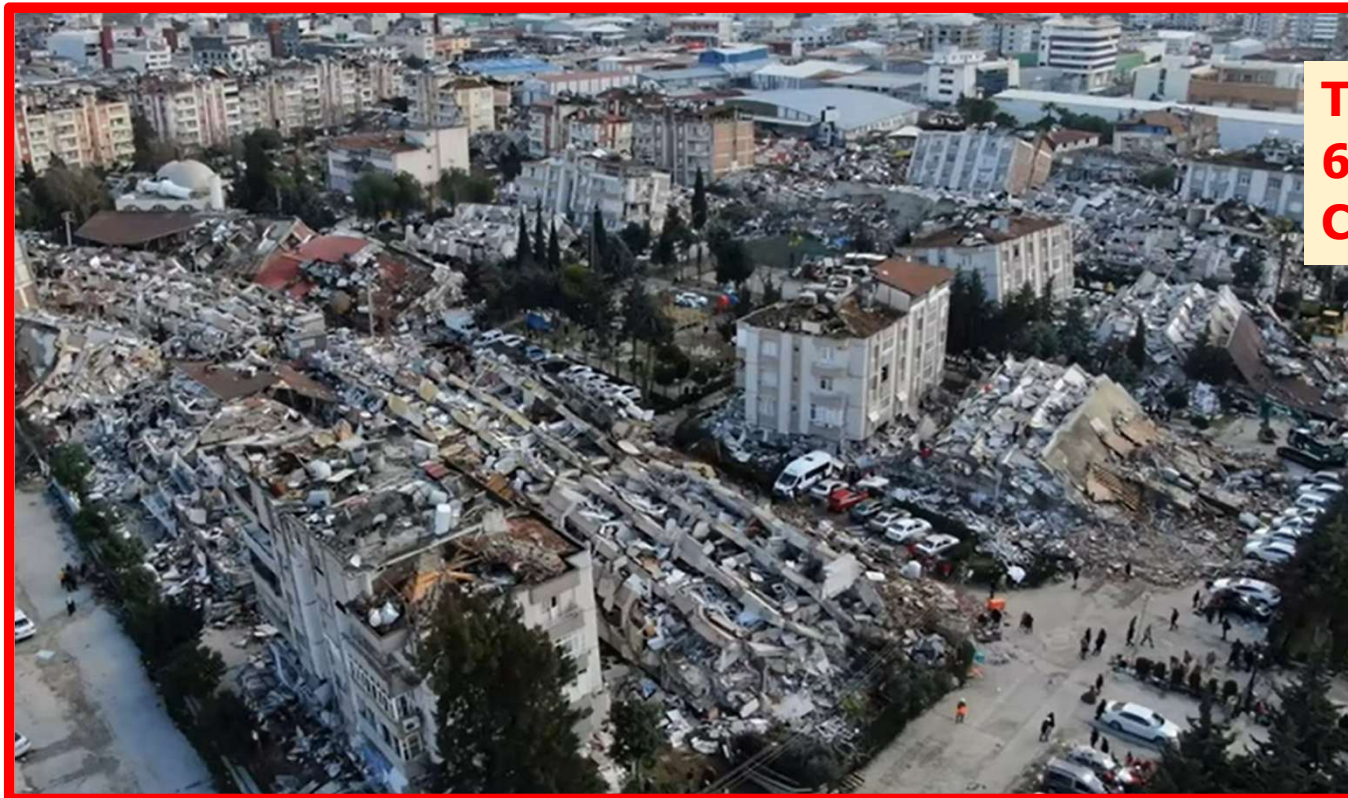
- I SEI GRANDI AMBITI DI RICERCA (CLUSTER)**
1. Health
  2. Culture, Creativity and Inclusive Society
  - 3. Civil Security for Society**
  4. Digital, Industry and Space
  5. Climate, Energy and Mobility
  6. Food, Bioeconomy, Natural Res., Agric. and Environm.

- IMPATTI ATTESI**
- **LOSSES** from natural, accidental and man-made disasters **ARE REDUCED** through better societal resilience and improved disaster risk management
  - .....

- RAPPRESENTANTI ITALIANI**
- **DELEGATI:** Aurelia SOLE e Angelo MASI (Università della Basilicata)
  - **ESPERTI:** Francesco SCIALLA (Ministero Difesa), Giacinto GIORGIO (Università di Cagliari), Roberto SETOLA (Campus Biomedico di Roma)

# EARTHQUAKES STILL MATTER !!

**Terremoto Turchia-Siria  
6 febbraio 2023, M7.8 e M7.7  
Circa 60.000 vittime**



**KAMAL KISHORE**  
United Nations Office for Disaster  
Risk Reduction, Special Repr. of  
the Secretary General  
***Why Earthquakes still matter***

*"The Coalition for Disaster Resilient Infrastructure estimated that **nearly 30% of expected average annual losses globally are linked to earthquakes.**"*

*"... **circa il 30% delle perdite attese nei prossimi anni a livello globale sono collegate ai terremoti.**"*

# I TERREMOTI DEGLI ULTIMI 50 ANNI

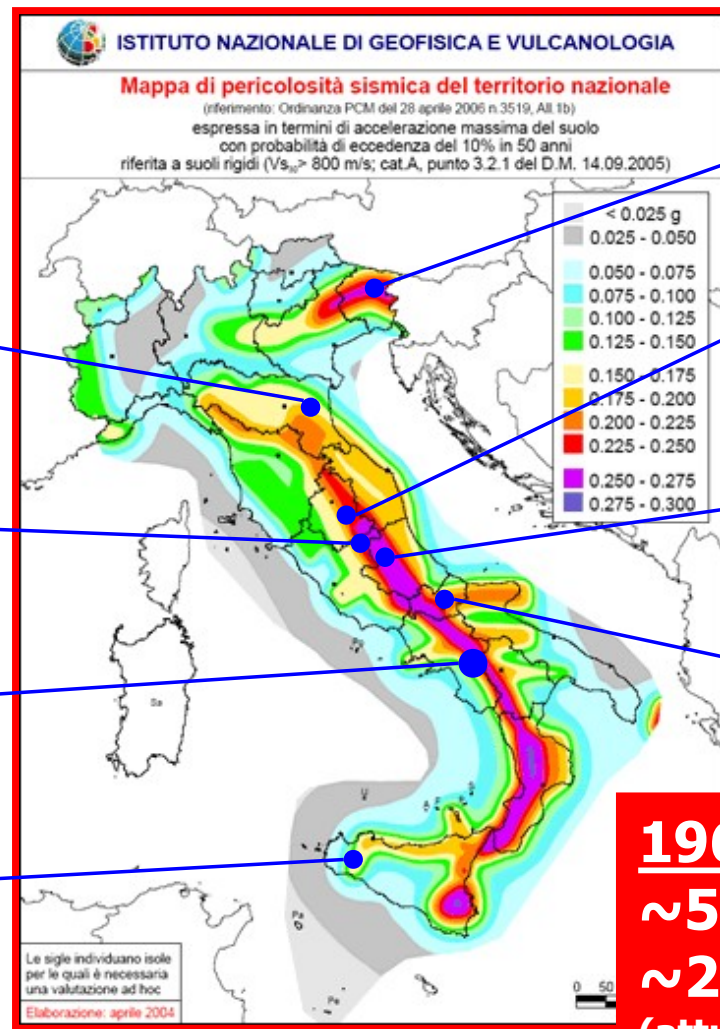
## Vittime e Costi dei terremoti degli ultimi 50 anni in Italia

**EMILIA 2012**  
Mw 5.9  
27 vittime, 13.300 M€

**ITALIA CENTRALE 2016-17**  
Mw 6.5  
299 vittime, 23.500 M€

**CAMPANIA-BASILICATA 1980**  
Mw 6.9  
2700 vittime, 52.000 M€

**BELICE 1968**  
Mw 6.1  
296 vittime, 9.200 M€



**FRIULI 1976**  
Mw 6.4  
989 vittime, 18.500 M€

**UMBRIA-MARCHE 1997**  
Mw 6.1  
11 vittime, 13.400 M€

**ABRUZZO 2009**  
Mw 6.3  
309 vittime, 13.700 M€

**MOLISE 2002**  
Mw 5.7  
30 vittime, 1.400 M€

**1968 – 2017**  
 ~5000 vittime → ~100 vitt./anno  
 ~210 Mld€ → ~4 Mld€/anno  
 (attualizzati al 2018)

## LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO NELLE POLITICHE EUROPEE

### ***Decision 1313/2013/EU on a Union Civil Protection Mechanism (update 2019, 2021)***

- *EU Commission calls EU Member States to develop risk assessments making periodically available their National Risk Assessment (NRA)*
- ***Prevention is recognized of key importance for protection against disasters***
- *MSs are required to provide prevention and preparedness plans in relation to specific disasters to maximise overall EU support to DRM (Disaster Risk Management)*
- ***Prevention policies should be strengthened also by ensuring necessary links to other key EU Policies, notably the Cohesion Policy***

### **Decisione 1313/2013/EU sul Meccanismo Unionale di Protezione Civile (agg. 2019, 2021)**

- La Commissione europea invita gli Stati membri dell'UE a sviluppare valutazioni del rischio rendendo periodicamente disponibile la loro Valutazione Nazionale del Rischio (NRA)
- **La prevenzione è riconosciuta di importanza fondamentale per la protezione contro le catastrofi**
- Gli Stati membri sono tenuti a fornire piani di prevenzione e preparazione in relazione a catastrofi specifiche per massimizzare il sostegno complessivo dell'UE al DRM
- **Le politiche di prevenzione vanno rafforzate anche garantendo i necessari collegamenti con altre politiche chiave dell'UE, in particolare la Politica di Coesione.**

# LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO IN ITALIA

## Il Work Package MARS nei progetti DPC-ReLUIS

Italian NRA 2018

Presidency of the Council of Ministers  
Italian Civil Protection Department

Chapter 1  
Seismic risk

National risk assessment

Overview of the potential major disasters in Italy:  
seismic, volcanic, tsunamis, hydro-geological/hydraulic and extreme  
weather, droughts and forest fire risks

Progetto DPC-ReLUIS 2022-24 **WP MARS** *Mappe di Rischio e Scenari di danno sismico* (coordinatori: Sergio LAGOMARSINO, Angelo MASI)

- Task 4.1 – ESPOSIZIONE: regionalizzazione delle tipologie
- Task 4.2 – PERICOLOSITÀ: mappe di scuotimento per scenari ed effetti di sito
- Task 4.3 – VULNERABILITÀ del costruito residenziale: FC per edifici rinforzati e in aggregato
- Task 4.4 – VULNERABILITÀ di scuole ed ospedali
- Task 4.5 – VULNERABILITÀ di capannoni ed altri edifici «speciali»
- Task 4.6 – VULNERABILITÀ delle chiese e di altri edifici monumentali
- Task 4.7 – VULNERABILITÀ delle infrastrutture (individuale e sistemica)
- Task 4.8 – Calcolo delle CONSEGUENZE socio-economiche
- Task 4.8 – Valutazioni e strategie preventive Multirischio
- Task 4.9 – Aggiornamento MAPPE DI RISCHIO

MARS-2 (2022-24)

Progetto DPC-ReLUIS 2019-21 **WP MARS** *Mappe di Rischio e Scenari di danno sismico* (coordinatori: Sergio LAGOMARSINO, Angelo MASI)

- Task 4.1 – Esposizione: inventario, regionalizzazione e classificazione
- Task 4.2 – Input Sismico: misure di intensità, microzonazione e mappe di scuotimento
- Task 4.3 – Vulnerabilità: modelli e curve di fragilità per il costruito residenziale diffuso
- Task 4.4 – Rischio: calcolo delle conseguenze e delle perdite economiche
- Task 4.5 – Scenari di danno: validazione modelli e criteri per la loro combinazione
- Task 4.6 – Strategie preventive: analisi comparata in termini di rischio a scala nazionale
- Task 4.7 – Modelli e curve di fragilità per le scuole e altri edifici strategici o rilevanti
- Task 4.8 – Modelli e curve di fragilità delle chiese
- Task 4.9 – Modelli e curve di fragilità dei ponti
- Task 4.10 – Interazione con Eucentre sulla funzionalità delle piattaforme
- Task 4.11 – Aggiornamento mappe di rischio

MARS-1 (2019-21)

Summary Report  
Italia

RELAZIONE A NORMA DELL'ARTICOLO 6,  
COMMA 1, LETTERA D), DELLA  
DECISIONE N. 1313/2013/UE

Aggiornamento  
NRA 2023

Dolce M. et al. (2021) *Seismic risk assessment of residential buildings in Italy*, Bull Earth Eng

Masi A. et al. (2021) *Towards the updated Italian seismic risk assessment: exposure and vulnerability modelling*, Bull Earth Eng

Masi A. et al. (2022) *The Italian seismic risk maps: an overview of the methodology and results of MARS project*, ECEES

# WP MARS: *Mappe di Rischio e Scenari di danno sismico*

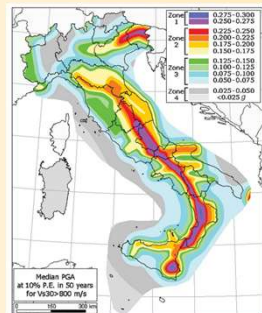
(coordinatori: Sergio LAGOMARSINO, Angelo MASI)

## Elenco Unità di Ricerca (e Responsabili)

N°	UR	Coordinatore	Task 4.1	Task 4.2	Task 4.3	Task 4.4	Task 4.5					
			Esposizione	Hazard	Vulnerabilità	Scuole	Capannoni					
1	UniBAS-a	Angelo MASI		X	X	X (Manfredi)						
2	UniGE-a	Sergio LAGOMARSINO	X		X							
3	UniNA-f	Giulio ZUCCARO	X		X							
4	PoliMI	Roberto PAOLUCCI		X								
5	UniPM	Sandro CARBONARI										
6	UniCAM	Andrea DALL'ASTA, Graziano LEONI				X						
7	UniCamp	Gianfranco DE MATTEIS				X						
8	UniCH	G. BRANDO, Maria Giovanna MASCIOTTA			X			X				
9	UniGE-b	Serena CATTARI			X	X						
10	UniNA-a	Gerardo VERDERAME	X	X	X	X						
11	UniNA-b	A. PROTA, M. DI LUDOVICO, M. POLESE	X		X	X						
12	UniNA-c	Claudia CASAPULLA										
13	UniNA-d	Fulvio PARISI	X		X							
14	UniNA-e	Lucrezia CASCINI										
15	UniParth	Francesca CERONI										
16	UniPD	Francesca DA PORTO			X	X						
17	UniPG	Emanuela SPERANZINI	X									
19	UniPR	Beatrice BELLETTI			X							
20	UniPV	Andrea PENNA, Francesco GRAZIOTTI		X	X							
21	UniRM1-a	Giorgio MONTI		X	X							
22	UniRM1-b	Luigi SORRENTINO										
24	UniTS-a	Claudio AMADIO		X								
25	UniTS-b	Natalino GATTESCO				X						
26	UniCUS	Maria ZUCCONI										
27	UniNA	Antonio FORMISANO			X				X			
28	UniBO	Marco SAVOIA							X			
29	IUSS	Roberto NASCIMBENE							X			
30	UniNA	Iunio IERVOLINO								X		
31	GEOTEC	S. FOTI, S. RAMPELLO, F. SILVESTRI		X						X		
	Eucentre	Barbara BORZI		X	X	X	X	X		X		
		<b>tot. UR coinvolte</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>11</b>



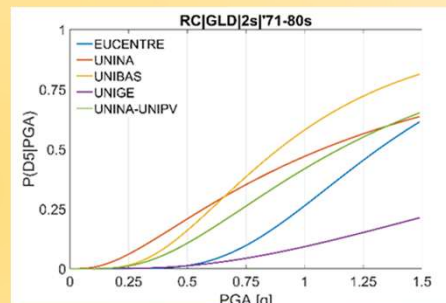
# MARS: la procedura di valutazione del rischio



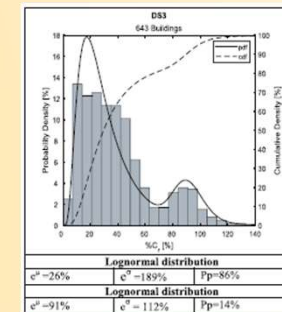
**PERICOLOSITÀ**



**ESPOSIZIONE**



**VULNERABILITÀ**



**PERDITE**



**IRMA** Italian Risk Maps  
**Piattaforma per la valutazione del rischio**



## RISULTATI

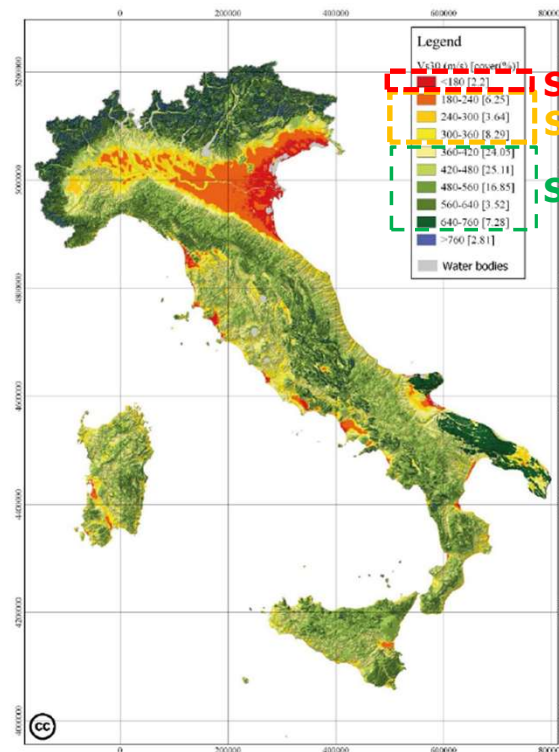
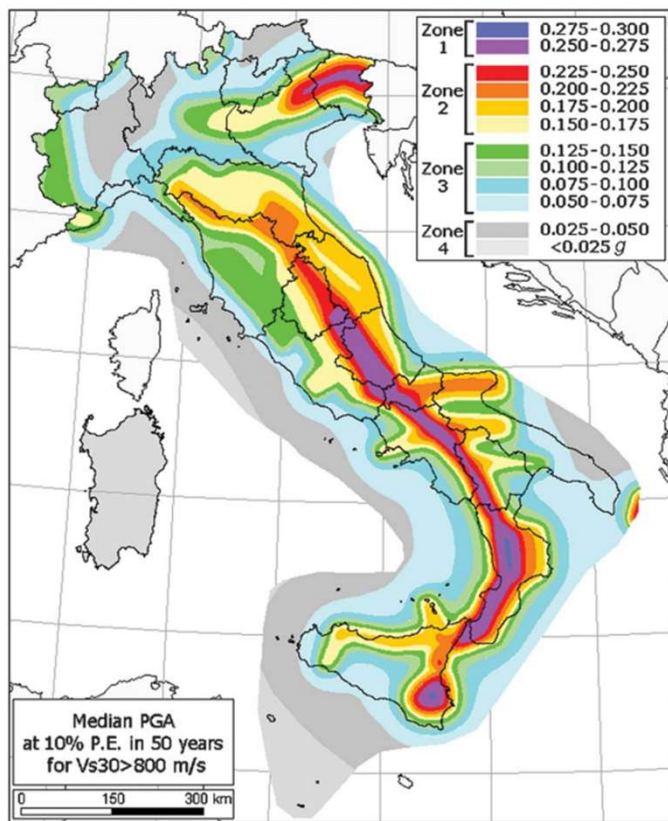
### ANALISI DI RISCHIO

danni e perdite attesi in un determinato periodo di tempo a causa dei terremoti attesi

### STUDI DI SCENARIO

danni e perdite attesi causati da uno specifico evento sismico in una determinata area

# PERICOLOSITÀ



Suolo D  
Suolo C  
Suolo B

↑  
amplificazione  
crescente

**MPS04 mappa di pericolosità** (Stucchi et al., 2011) in termini di **PGA** per 9 periodi di ritorno (30÷2475y)

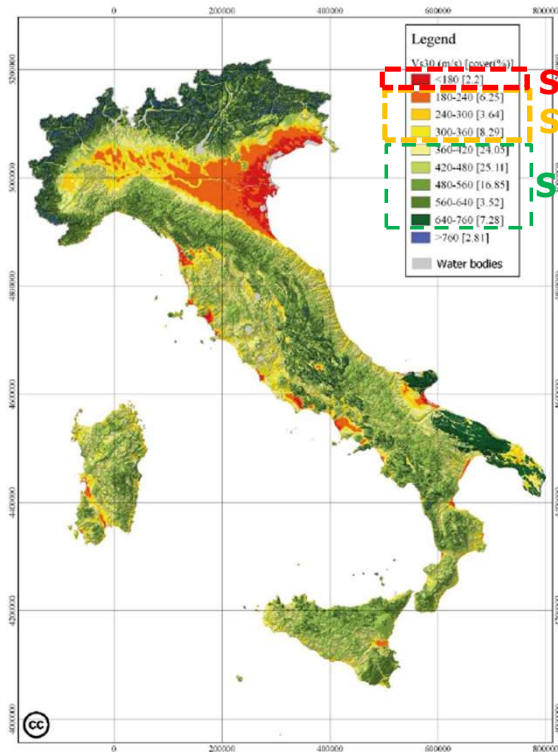
**Mappa delle amplificazioni locali (classi di suolo)** basate sui valori di  $V_{s30}$  (Mori et al., 2020)

Stucchi M. et al. (2011) *Seismic hazard assessment (2003–2009) for the Italian building code*, Bull Seismol Soc Am

Mori F. et al. (2020) *A new  $V_{s30}$  map for Italy based on the seismic microzonation dataset*, Engineering Geology, Vol. 275

# PERICOLOSITÀ: LE CLASSI DI SUOLO

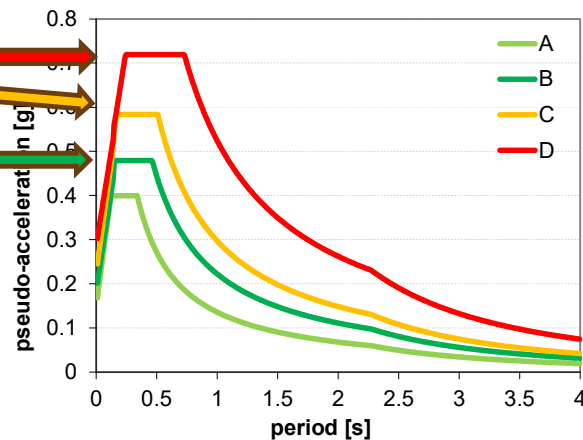
*Spettri  $S_a$*  per TR=475 anni e differenti classi di suolo (Napoli)



Suolo D

Suolo C

Suolo B



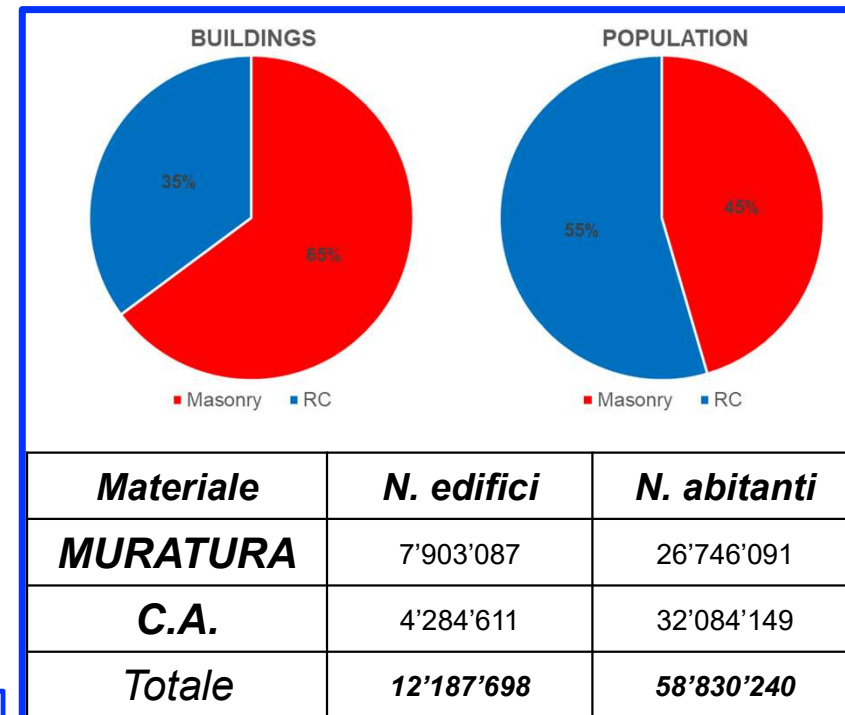
Distribuzione delle **Classi di suolo** su scala regionale



# ESPOSIZIONE

## PATRIMONIO EDILIZIO RESIDENZIALE

Dati di esposizione tratti dal Censimento Nazionale (**ISTAT 2011**)



### TASSONOMIA

- Materiale
- Numero di piani
- Periodo di costruzione
- Livello di Prog. Sismica



### TIPOLOGIE EDILIZIE

- **52 per la MURATURA**
- **64 per il C.A.**

# VULNERABILITÀ SISMICA

La **vulnerabilità sismica V** di una struttura indica la **probabilità P** della struttura stessa a subire **danni D** per effetto di un terremoto di data **intensità I** :

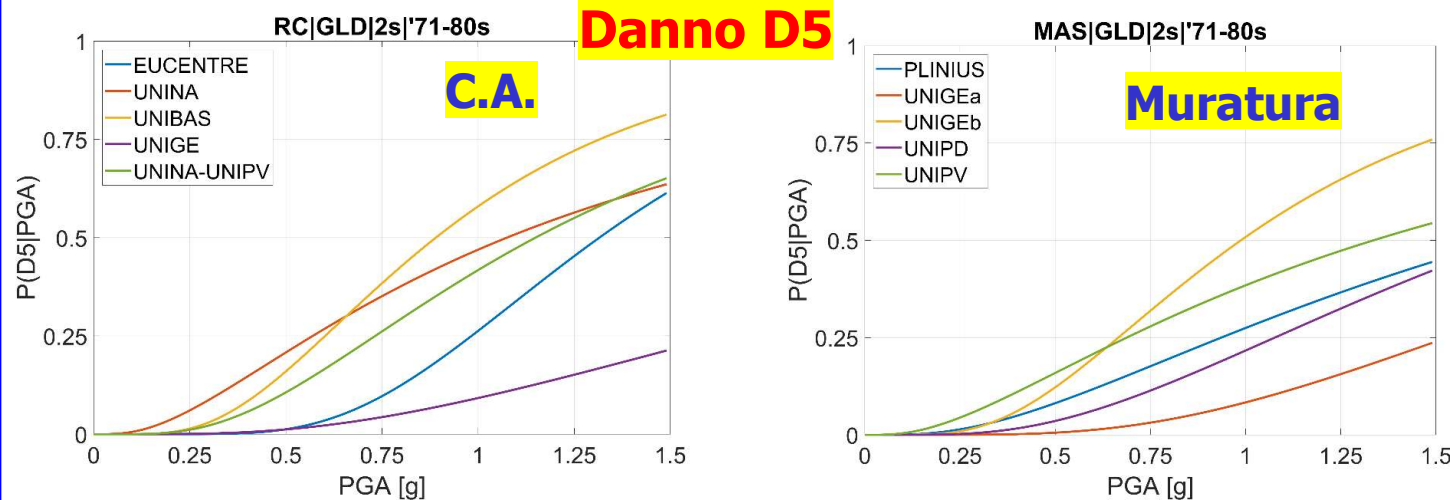
$$V = P [D | I]$$

## FATTORI principali che determinano la vulnerabilità di un edificio

- **Tipologia strutturale** (muratura, c.a., acciaio, ...)
- **Organizzazione e qualità del sistema strutturale** (struttura intelaiata nelle due direzioni , presenza di impalcati rigidi, ...)
- **Particolari costruttivi** (staffe chiuse nel c.a., modalità di realizzazione dei cantonali nella muratura, ....)
- **Proprietà dei materiali** (calcestruzzo di buona o cattiva qualità, acciaio liscio o A.M., ....)
- **Stato di degrado** (espulsione del copriferro nel c.a., corrosione dell'acciaio, ....)

# La VULNERABILITÀ SISMICA nel WP MARS

- Raccolta, analisi e aggiornamento di modelli di vulnerabilità per edifici residenziali e per edifici speciali / infrastrutture (scuole, chiese, ponti, ...) (Masi et al., 2021, 2023).
- La vulnerabilità viene portata in conto mediante **Curve di Fragilità (FC)**, ossia curve che forniscono la probabilità condizionata di superare un certo livello di danno  $D_i$  per un assegnato valore del parametro sismico  $I$  (es. PGA).
- Per gli edifici residenziali sono stati definiti 5 set di FC, sia per la muratura che per il c.a., impiegando differenti approcci (empirico, analitico, ...) adottati dalle UR impegnate in MARS



FC predisposte dalle UR Eucentre, UniBAS, UniNA, UniGE e UniPV relative al livello di danno D5 (collasso totale) per edifici progettati a carichi verticali (GLD) di 2 piani (2s) e realizzati nel period '71-80

# Approcci adottati per la definizione delle curve di fragilità (FC)

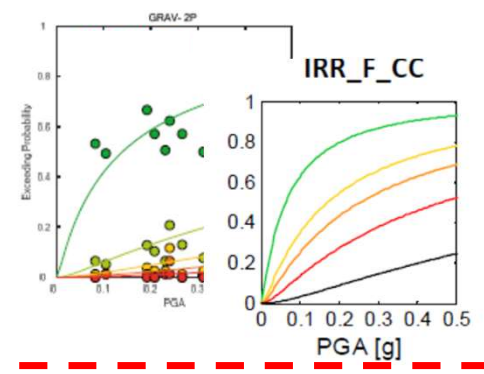
## EMPIRICO - OSSERVAZIONALE

**Da.D.O.**

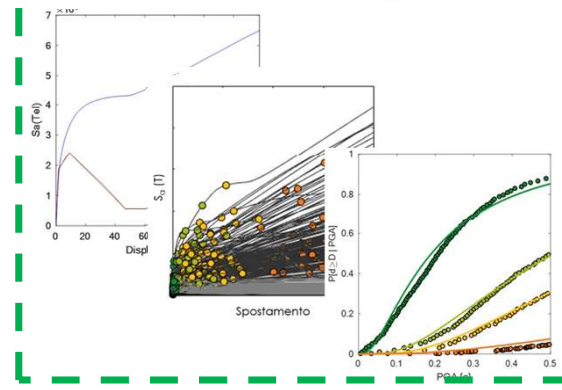
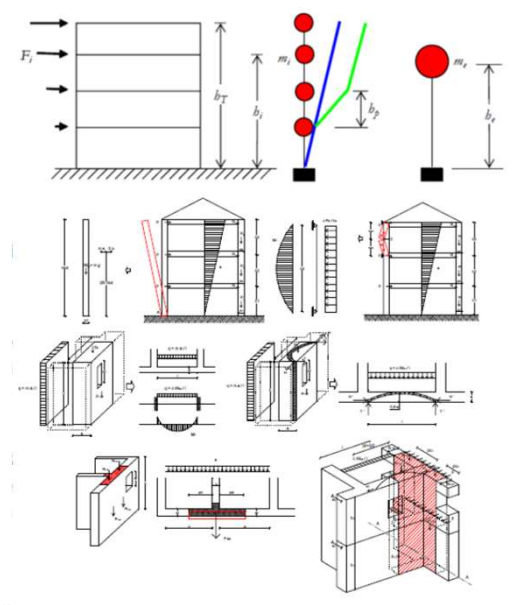
(Dolce et al. 2017)

**Database danno**  
**≈ 320.00 edifici**

- Friuli 1976
- Irpinia 1980
- Abruzzo 1984
- Umbria-Marche 1997<sup>2</sup>
- Pollino 1998
- Molise e Puglia 2002
- Emilia 2003
- L'Aquila 2009
- Emilia 2012



## ANALITICO «SEMPLIFICATO»



## ANALITICO di «DETTAGLIO» (ASNL, ADNL)

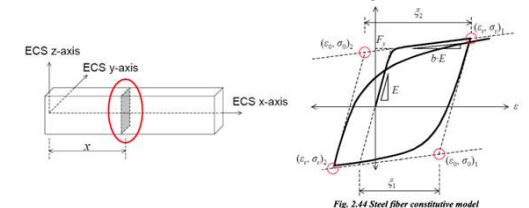
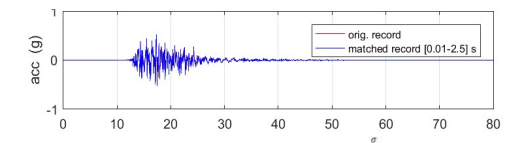
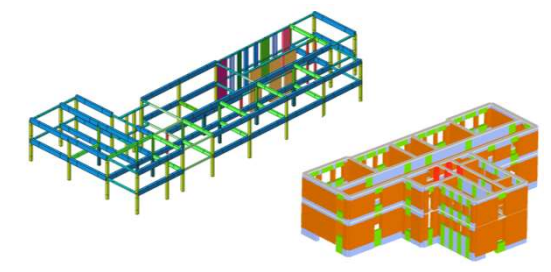
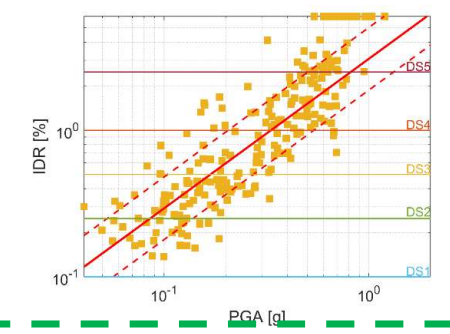
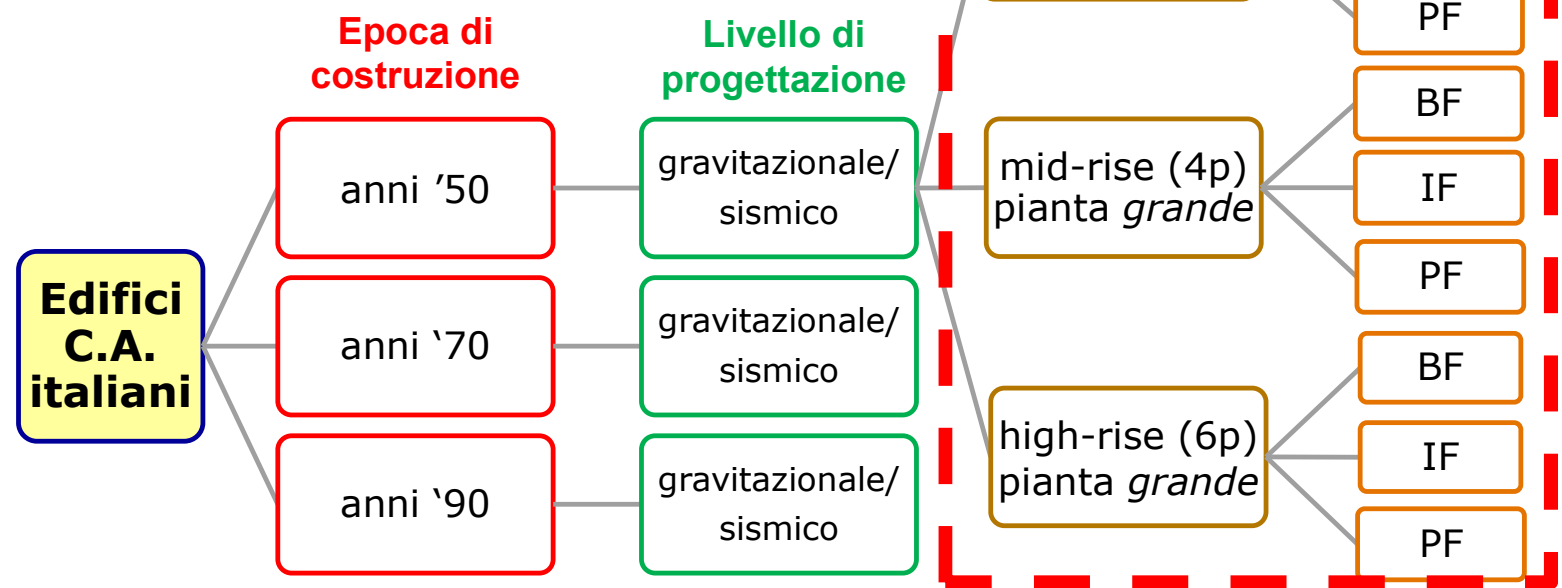


Fig. 2.44 Steel fiber constitutive model

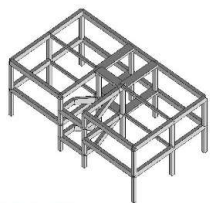


# Classi e tipologie edilizie C.A. (es. approccio UNIBAS)

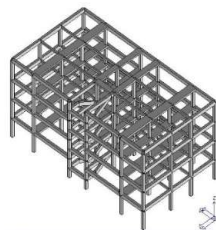


**Vale anche per le tipologie anni '70 e '90**

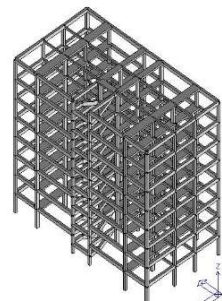
## Tipologie edilizie C.A. (es. approccio UNIBAS)



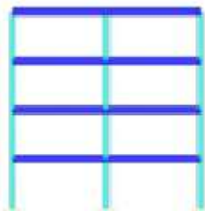
**2 piani**  
(LR 1-3)



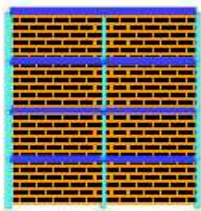
**4 piani**  
(MR 4-7)



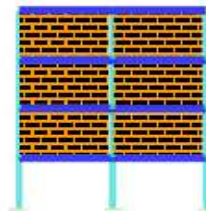
**8 piani**  
(HR  $\geq 8$ )



**(a)**



**(b)**



**(c)**

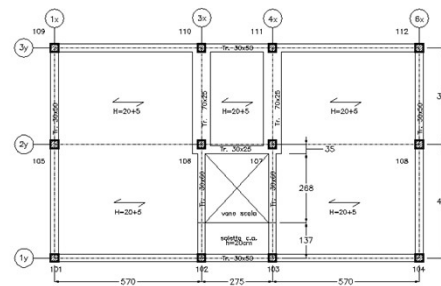
- a) edificio non tamponato (BF)
- b) edificio completamente tamponato (IF)
- c) edificio con piano porticato (PF)

### Edifici non-sismici (prog. carichi verticali):

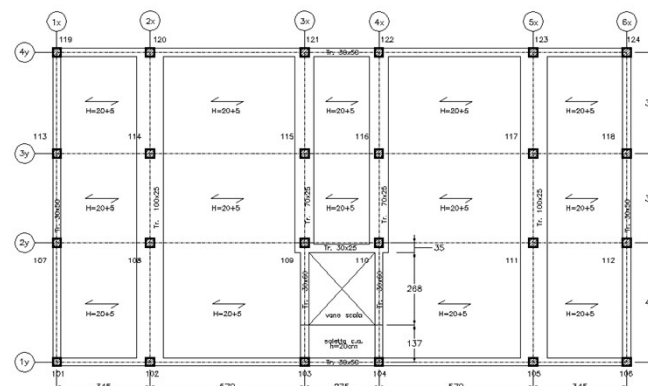
- pre-1971 (RD 1939)
- post-1971 (DM 1974)

### Edifici antisismici:

- post-1981 (DM 1986)



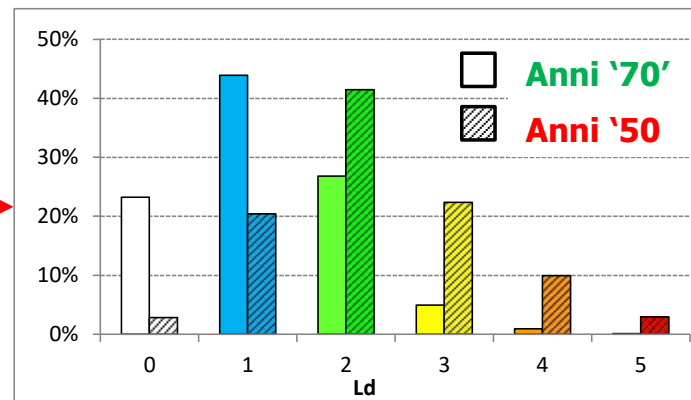
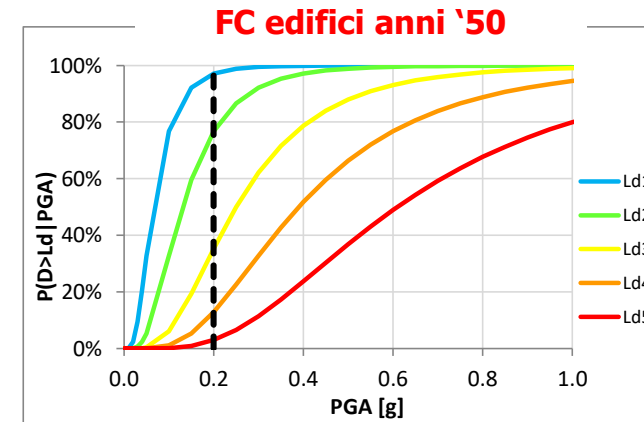
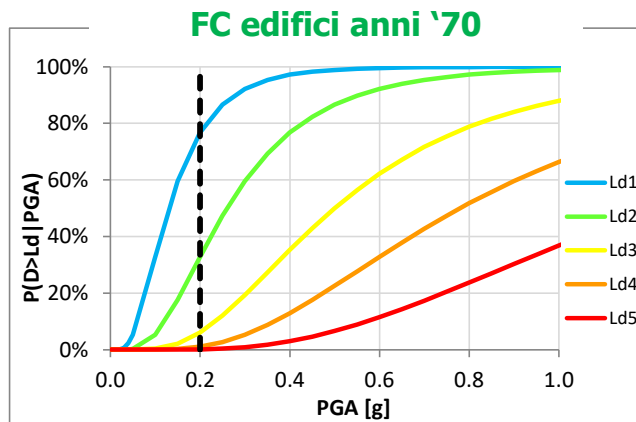
*Carpenteria tip. 2p  
pianta «piccola»*



*Carpenteria tip. 4p/8p  
pianta «grande»*

## Utilizzo delle FC per stime di danno (es. approccio UNIBAS)

- Stima dei **danni attesi** ( $DS_i$ , classificazione EMS-98)
- per diverse **tipologie edilizie** (es. 4 piani, anni '50 oppure '70)
- a seguito di eventi di data **intensità sismica** (es.  $PGA=0.2g$ )



$$DI_{med} = \frac{\sum_i (ds_i \cdot f_i)}{n}$$

- **anni '70** → **0.23**
- **anni '50** → **0.45**

V. Manfredi, A. Masi, G. Nicodemo & A. Digriolo, *Seismic fragility curves for the Italian RC residential buildings based on non-linear dynamic analyses*, Bulletin Earthquake Engineering, 2023

# MODELLI DI PERDITE

Relazioni tra livelli di danno (D1-D5) e conseguenze in termini di: **casualties** (vittime e feriti), **edifici inagibili** (breve e lungo periodo), **perdite economiche dirette**, basate principalmente su dati tratti da terremoti passati

**VITTIME,  
FERITI**

Casualties	D1	D2	D3	D4	D5
Deaths (%)	0	0	0	1	10
Injured (%)	0	0	0	5	30



% of buildings/dwellings	D1	D2	D3	D4	D5
Usable	100	60	0	0	0
Unusable (short period)	0	40	40	0	0
Unusable (long period)	0	0	60	100	0
Collapsed	0	0	0	0	100

**EDIFICI  
INAGIBILI**

**PERDITE  
ECONOMICHE  
(dirette)**

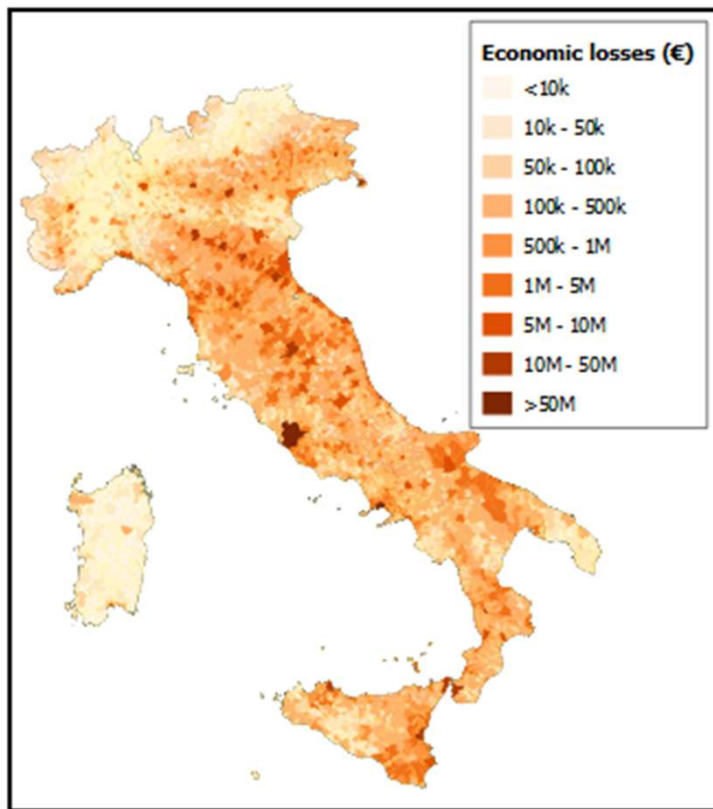
CU (€/m <sup>2</sup> )	D1	D2	D3	D4	D5
1350	2	10	30	60	100

(% del costo unitario di ricostruzione CU)

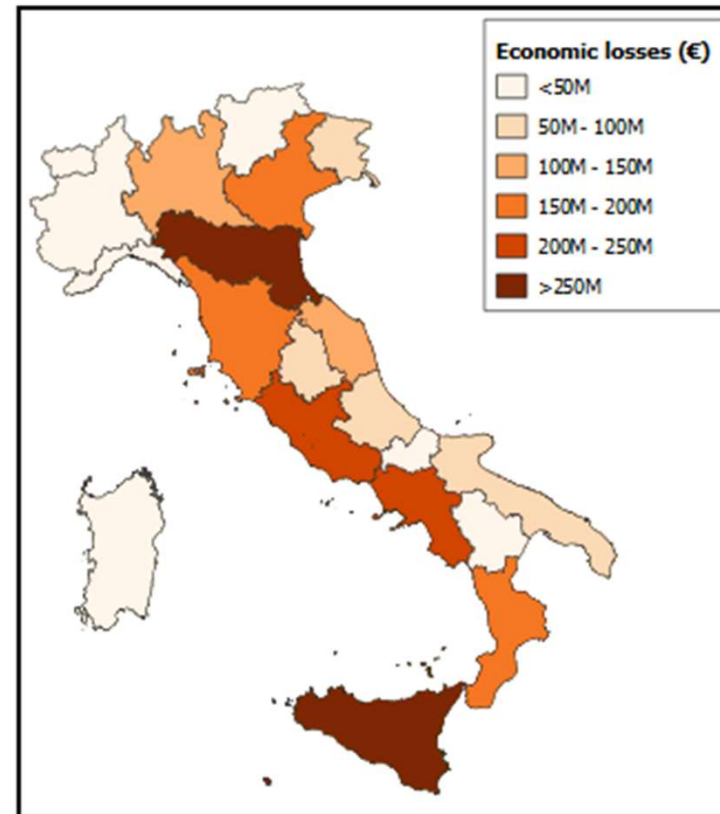


# MAPPE DI RISCHIO degli EDIFICI RESIDENZIALI

## PERDITE ECONOMICHE DIRETTE (attese in 1 anno, MUR+C.A.)



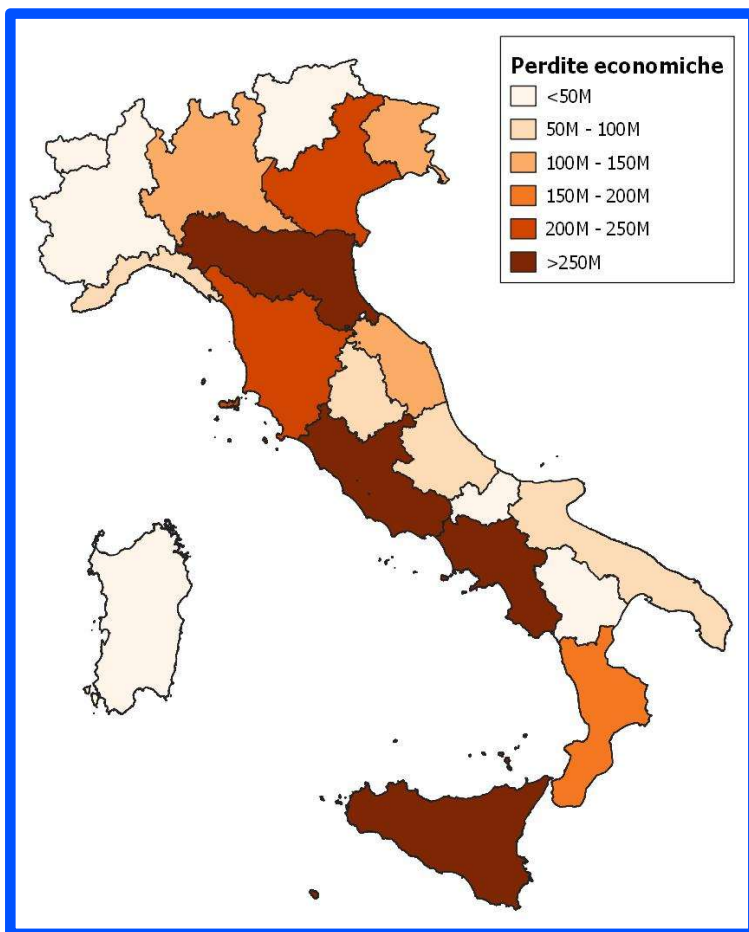
Scala comunale



Scala regionale

# MAPPE DI RISCHIO degli EDIFICI RESIDENZIALI

## PERDITE ECONOMICHE DIRETTE (attese in un anno, MUR+C.A.)



**Stima dei costi di riparazione o ricostruzione attesi in un anno (aggregato su base regionale)**

### VALORI COMPLESSIVI

media **2.730M€**  
(1.470M€ per MUR, 1.250M€ per CA)

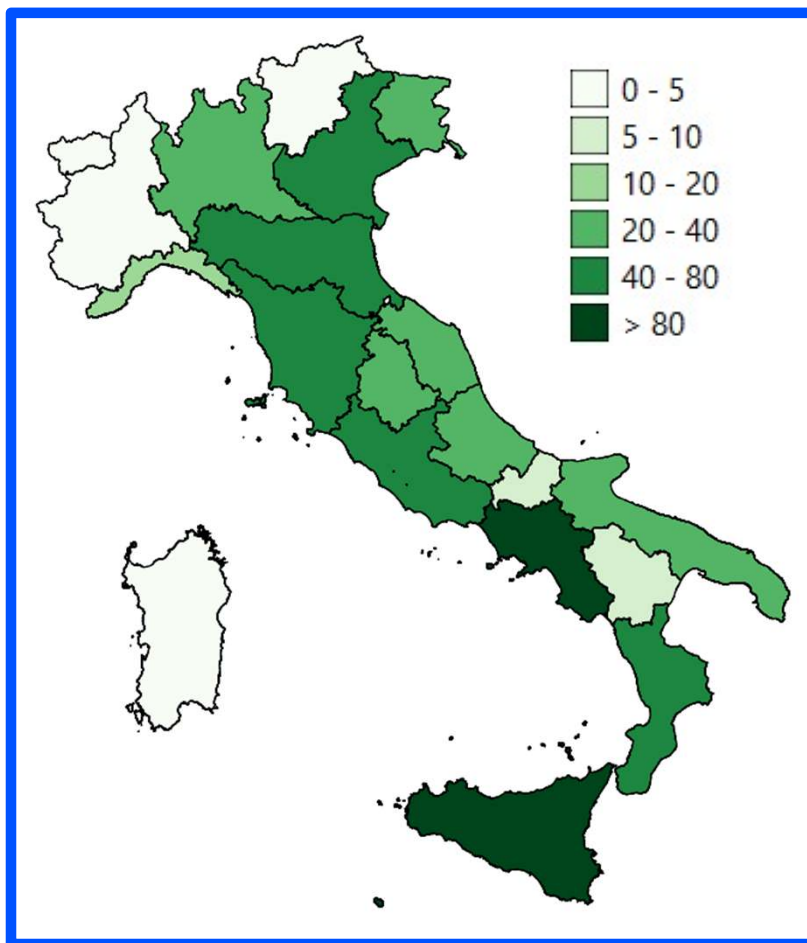
16°-84°  
percentile **2.115 – 3.560M€**

### COSTI CAUSATI DA TERREMOTI PASSATI

**1970-2020 → 4.000 M€/anno**

# MAPPE DI RISCHIO degli EDIFICI RESIDENZIALI

## VITTIME (attese in un anno, MUR+C.A.)



Stima del valore atteso delle  
vittime in **un anno**  
(aggregato su base regionale)

### VALORI COMPLESSIVI

media	<b>620</b> (375 per MUR + 245 per CA)
-------	--

16°-84° percentile	<b>370 - 1080</b>
-----------------------	-------------------

### VITTIME CAUSATE DA TERREMOTI PASSATI

**1970-2020: n.ab. 54-60 mil → 100 v/anno**

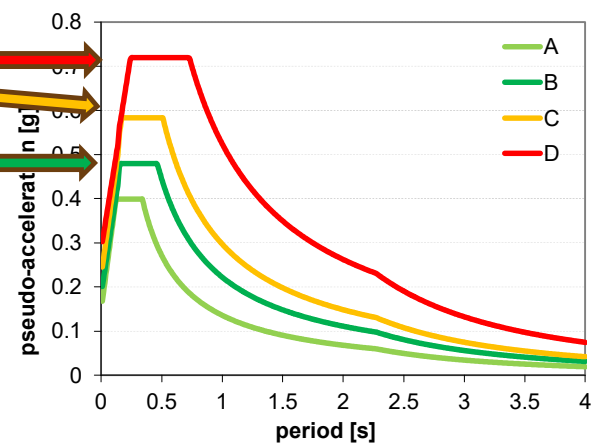
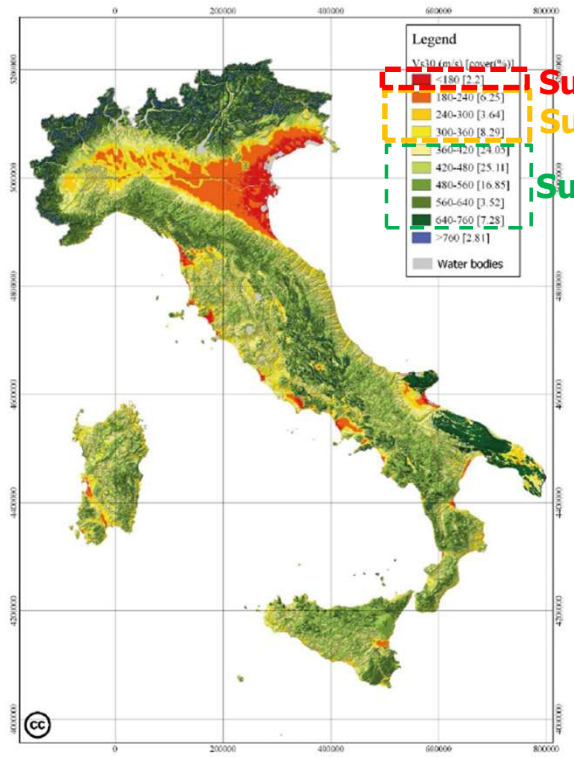
**1920-1970: n.ab. 38-54 mil → 40 v/anno**

**1870-1920: n.ab. 28-38 mil → 2400 v/anno**

**MED 1870-2020 → 850 v/anno**

# Il ruolo delle CLASSI di SUOLO sulle PERDITE

## Perdite attese in 1 anno (Edifici residenziali, MUR+C.A.)



*Spettri  $S_a$  per TR=475 anni e differenti classi di suolo (Napoli)*

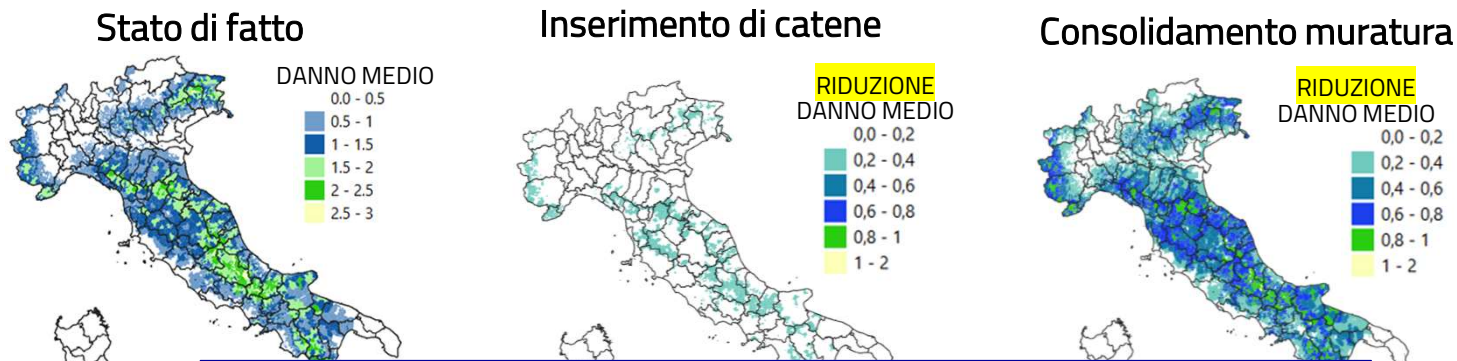
*Variation **perdite attese in 1 anno** in funzione delle **classi di suolo***

Classe di suolo	Perdite umane		Perdite economiche Dirette (M€)	Impatto (# abitazioni)		Impatto (# edifici) Collassati
	Morti	Feriti		Inagibili breve periodo	Inagibili lungo periodo	
<b>Suolo A</b>	295	1040	1445	16805	9340	580
<b>Suolo B</b>	490	1715	2220	25370	14900	940
<b>Suolo C</b>	855	2980	3535	39280	24435	1615
<b>Suolo D</b>	1350	4685	5115	55250	36360	2500
<b>MAPPA SUOLI</b>	<b>620</b>	<b>2165</b>	<b>2725</b>	<b>30815</b>	<b>18510</b>	<b>1100</b>

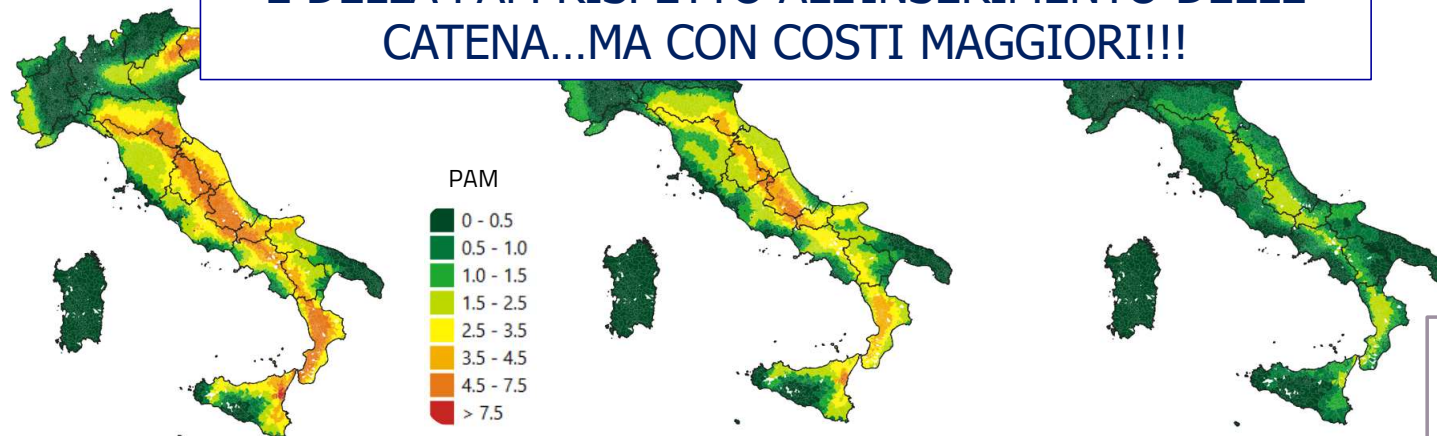
# ANALISI DEL RISCHIO MITIGATO

## Impatto di diverse soluzioni di intervento

### Stima della riduzione del rischio per il costruito in muratura con comuni tecniche di rinforzo



**IL CONSOLIDAMENTO DELLA MURATURA PRODUCE UNA SIGNIFICATIVA RIDUZIONE DEL DANNO ATTESO E DELLA PAM RISPETTO ALL'INSERIMENTO DELLE CATENA...MA CON COSTI MAGGIORI!!!**

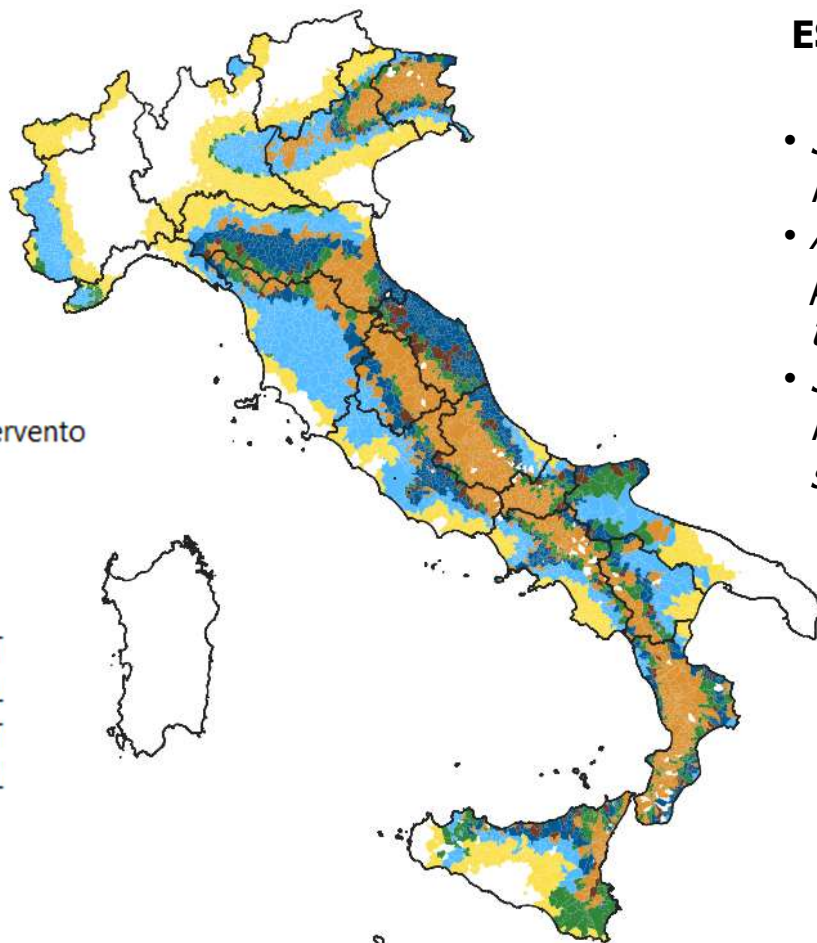


Perdita Annua Media (PAM)

$$\frac{\text{Perdite economiche annue [€]}}{\text{area[m}^2\text{]} \cdot 1350[\text{€}/\text{m}^2]} \cdot 100$$

# STRATEGIE DI INTERVENTO PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO

## Individuazione di **strategie ottimali** tramite analisi **costi-benefici**



### ESEMPIO DI CRITERI PER LA INDIVIDUAZIONE DELLA STRATEGIA DI INTERVENTO OTTIMALE

- Se la PAM nello stato di fatto è già bassa (Classe A+) non è necessario alcun intervento
- Altrimenti prendo in considerazione gli interventi che mi portano almeno in Classe A, e seleziono quello che ha il tempo di recupero\* più breve
- Se invece nessun intervento mi porta in Classe A (edifici molto vulnerabili in zone ad elevata pericolosità sismica), seleziono quello che rende minima la PAM

L'ASSEGNAZIONE DEI PESI ATTRIBUITI AI CRITERI DI OTTIMIZZAZIONE PUÒ VARIARE IN FUNZIONE DELLE NECESSITÀ DEGLI *STAKE-HOLDER*, ANCHE CONSIDERANDO ALTRI REQUISITI NELL'AMBITO DI **STRATEGIE INTEGRATE (ES. SISMICO-ENERGETICHE)**

\*Tempo di recupero: numero di anni necessario affinché le perdite annue attese eguagliano il costo dell'intervento

# ANALISI di RISCHIO sulle SCUOLE - ESPOSIZIONE

Giornata di Studio **Rischio sismico e prevenzione** Matera, 18.5.2026  
IL RISCHIO SISMICO E LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE

**Ministero dell'Istruzione e del Merito**

## Edilizia Scolastica

**Totale Unità Strutturali: 52567**

Ministero dell'Istruzione e del Merito

Portale Unico dei Dati della Scuola

IL PROGETTO   OPEN DATA   ESPLORA I DATI   DOCUMENTALE   APPROFONDIMENTI

Catalogo Dataset

Ambito Scuola

SCUOLE

STUDENTI

PERSONALE E SCUOLE

SISTEMA NAZIONALE DI VALUTAZIONE

EDILIZIA SCOLASTICA

ADDOZIONI LIBRI DI TESTO

Ambito PONI

Interroga i dati con SPARQL

Ambito Scuola

Ambito PONI

Home > Open Data > Catalogo Dataset Ambito Scuola >

### EDILIZIA SCOLASTICA

Elenco e localizzazione degli edifici scolastici attivi (dal'a.s. 2020-2021).

Nel flusso di dati sono contenute informazioni relative all'anagrafica e alla localizzazione degli edifici delle scuole di ogni ordine e grado Statali e della Regione autonoma Valle d'Aosta (i dati sono forniti dagli Enti locali proprietari o gestori degli edifici adibiti ad uso scolastico ai sensi della legge 11 gennaio 1996, n. 23).

Licenza:

APPROFONDISCI

CSV  
10 Mb

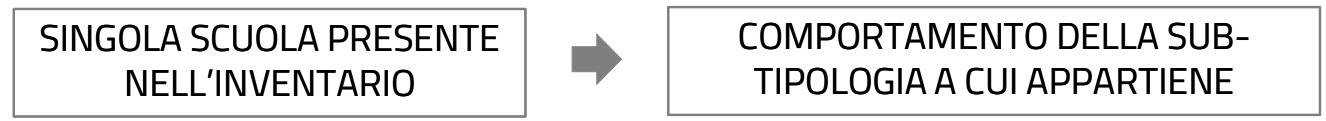
JSON  
56 Mb

RDF  
116 Mb

XML  
167 Mb

Download  
**6.424**

## Anagrafe dell'Edilizia Scolastica (AES) e definizione della tassonomia

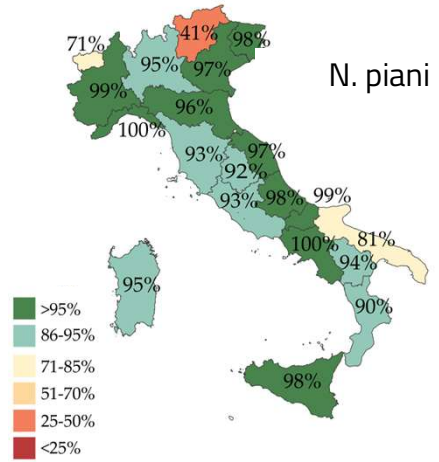


esempio di definizione della tipologia di un dato edificio in funzione della tassonomia adottata



Completezza dell'inventario utilizzato (AES 2005 – 2022)

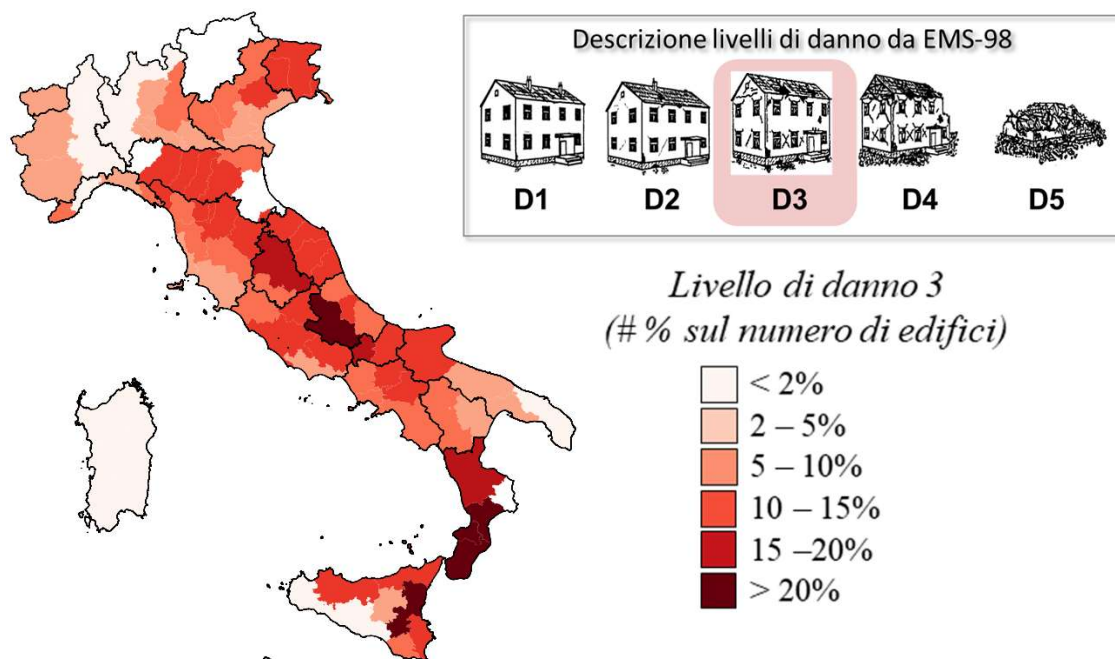
	Materiale	Epoca
AES 2005	69%	86%
AES 2022	92%	78%
	N. piani	Area di piano
AES 2005	93%	69%
AES 2022	95%	94%



# ANALISI di RISCHIO sulle SCUOLE - PERDITE ATTESE in 50 ANNI

## Esempio di risultati ottenuti in una finestra temporale di 50 anni

### Mappa degli edifici scolastici con Livello di danno atteso D3 (aggregati a scala provinciale\*)



### Conseguenze attese in termini di inagibilità e collassi

	Inagibili di breve periodo	Inagibili di lungo periodo	Edifici collassati
Scuole (Muratura + CA)	6.6%	4.2%	0.5%
Residenziale (Muratura + CA)	5%	3.5%	0.5%

\* Sono disponibili modalità di restituzione delle stime del rischio in termini di numero di edifici o di superficie, con aggregazione a scala comunale, provinciale o regionale

# Le attività in corso: Progetto DPC-ReLUIS 2024-2026

## 1. ESPOSIZIONE

- Edilizia residenziale
- Scuole, **Ospedali**
- Chiese, **edifici monumentali**
- **Capannoni**
- Infrastrutture

## 2. VULNERABILITÀ

- Edifici rinforzati
- Edifici in aggregato

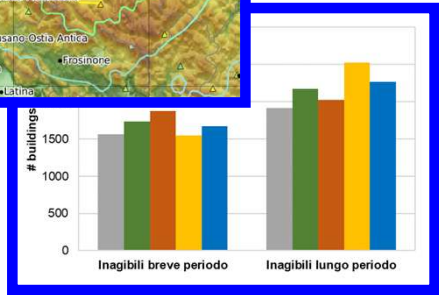
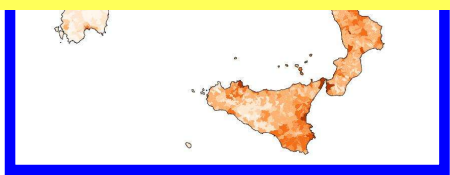
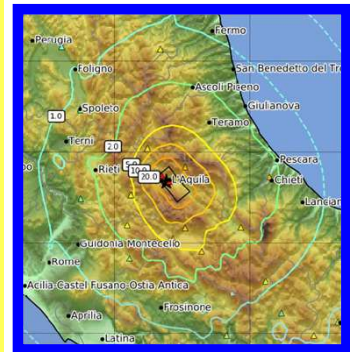
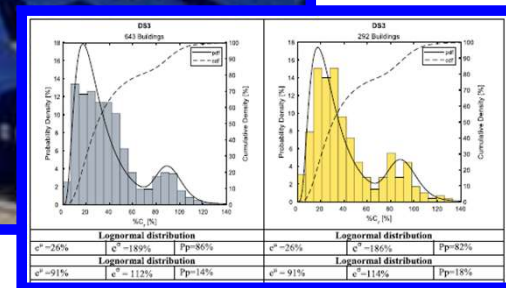
**Progetto MARS-CARTIS**  
 (coord. Lagomarsino, Masi, Zuccaro)

Impegnati:

- 20 Atenei
- 50 UR
- oltre 150 ricercatori

## 3. PERDITE

- Aggiornamento modelli esistenti
- Costi indiretti (es. assistenza popolazione)



## 4. MAPPE di RISCHIO e SCENARI

# COSTRUIRE LA CULTURA DELLA PREVENZIONE: la Campagna IO NON RISCHIO

Giornata di Studio **Rischio sismico e prevenzione** Matera, 18.5.2026  
IL RISCHIO SISMICO E LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE



**2011-12: Terremoto**  
**2013: Terremoto, Maremoto**

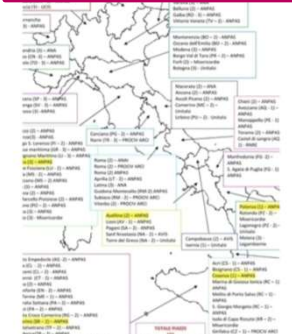
**Multirischio (Terremoto, Maremoto, Alluvione, Vulcani, Incendi boschivi, Industriale, Nucleare, Grandi dighe)**



**Anno 2011 → 9 Piazze**



**2012 → ~100 Piazze**



**2013 → ~200 piazze**



**2014 → ~200 piazze**

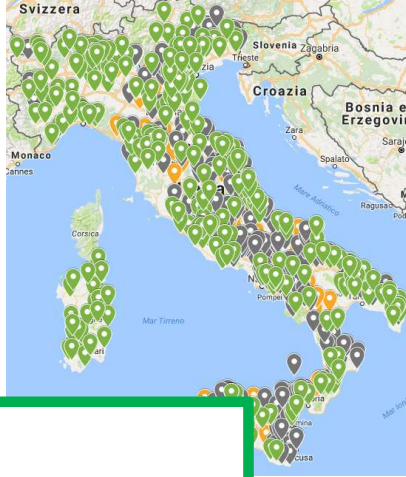


**Decine di migliaia di VOLONTARI formati**  
**Milioni di CITTADINI informati**

**2015 → ~ 400 piazze**



**2016 → ~700 piazze**



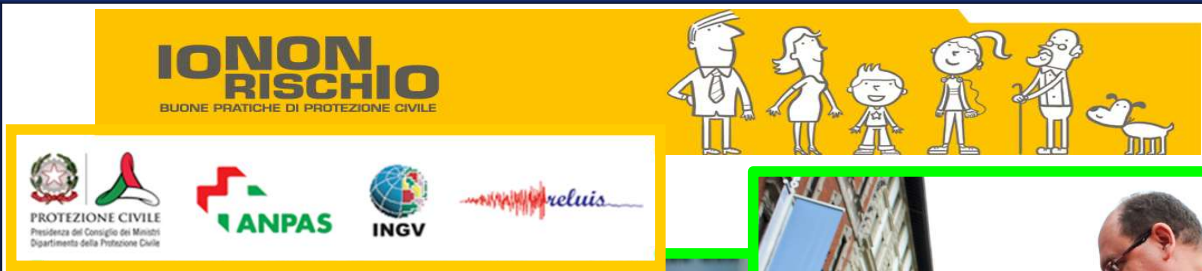
**2011 ... 2018**  
**2019: 800 piazze**  
**2020: 350 piazze digitali**  
**2021: 500 piazze**  
**2022: 430 piazze**  
**2023: 600 piazze**  
**2024: 425 piazze**  
**2025: non svolta**



2024-2026- Nap

# COSTRUIRE LA CULTURA DELLA PREVENZIONE: la Campagna IO NON RISCHIO

Giornata di Studio **Rischio sismico e prevenzione** Matera, 18.5.2026  
IL RISCHIO SISMICO E LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE



**Medaglia del Presidente della Repubblica alla Campagna Io Non Rischio**



**Cittadini informati → consapevoli → attivi !!!**

# Cosa ci insegnano i terremoti: la PREVENZIONE POSSIBILE

## Terremoto Italia Centrale 2016-2017

**AMATRICE**  
Nessun intervento di  
prevenzione

**237 vittime**



**NORCIA**  
Interventi di  
rafforzamento  
post terremoti  
1979 e 1997

**0 vittime**



**L'ingegneria (civile)  
salva la vita !!**



**Organizzatori:**






**Patrocinatori:**











**Giornata di Studio**  
**Rischio sismico e prevenzione: scuole, ospedali ed altre strutture strategiche**  
 Lunedì 18 maggio 2026  
 Aula Magna del Campus di Matera, Università degli Studi della Basilicata

# ***IL RISCHIO SISMICO E LE AZIONI PER LA MITIGAZIONE IN AMBITO NAZIONALE ED EUROPEO***



## **Angelo MASI**

Ordinario di Tecnica delle Costruzioni  
 Prorettore alla Ricerca e Trasferimento Tecnologico  
**Università della Basilicata**

Componente del Consiglio Direttivo  
**Consorzio Interuniversitario ReLUIS**

Italian Expert Representative  
**Horizon Europe Committee (Cluster 3)**



# **GRAZIE PER L'ATTENZIONE**