

Il percorso di valutazione del rischio sismico: storia, modelli, strumenti, risultati e prospettive

Prospettive di sviluppo

Andrea Prota, Roma 1/12/2025



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

Le attività in corso: Progetto DPC-ReLuis 2024-26



1. ESPOSIZIONE

- Edilizia residenziale
- Scuole, Ospedali
- Chiese, Edifici monumentali
- Capannoni
- Infrastrutture



2. VULNERABILITÀ

- Edifici rinforzati
- Edifici in aggregato



Le attività in corso: Progetto DPC-ReLuis 2024-26

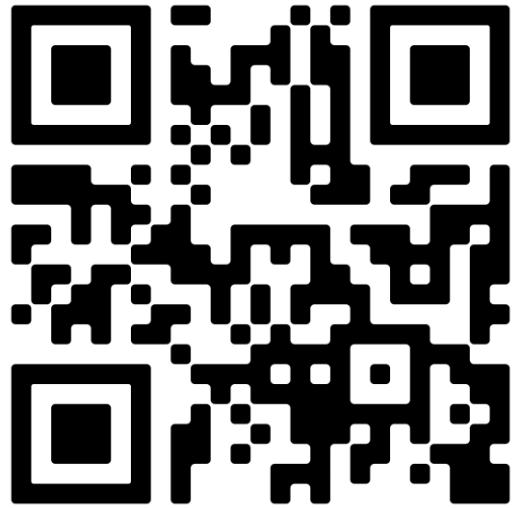


Dipartimento di Protezione Civile ha finanziato il progetto
PE 2024–2026 DPC-ReLuis

WP5: “**Interventi di rapida esecuzione a basso impatto ed integrati**” attività di ricerca per lo sviluppo di nuove tecniche di rinforzo sismico a basso impatto ed integrando incremento di prestazioni sismiche ed efficienza energetica

Le attività in corso: Progetto DPC-ReLuis 2024-26

Volume finale del progetto 2019-24



Link al volume



File disponibile sul sito ReLuis
per download gratuito



www.protezionecivile.gov.it

Collaborazione delle UR partecipanti
al progetto su temi trasversali



Le attività in corso: Progetto DPC-ReLuis 2024-26

Volume finale del progetto 2019-24

Indice

Prefazione

1. Introduzione

- 1.1. Politiche fiscali, incentivi e loro effetti
- 1.2. Interventi integrati e sostenibili

2. Casi studio

3. Temi emergenti dall'applicazione ai casi studio

- 3.1. Interventi locali su nodi in c.a. e rinforzo delle tamponature
 - 3.1.1. Ambiti di applicabilità
 - 3.1.2. Vantaggi e svantaggi
- 3.2. Interventi locali sui collegamenti e rinforzo delle murature
 - 3.2.1. Interventi sui collegamenti: applicabilità, vantaggi e svantaggi
 - 3.2.2. Interventi su pareti in muratura: applicabilità, vantaggi e svantaggi
- 3.3. Esoscheletri in acciaio
 - 3.3.1. Ambiti di applicabilità
 - 3.3.2. Vantaggi e svantaggi
- 3.4. Criticità e interventi sui solai
 - 3.4.1. Diaframmi di piano negli edifici in c.a.
 - 3.4.2. Diaframmi di piano negli edifici storici in muratura
- 3.5. Interventi con sistemi in legno
 - 3.5.1. Ambiti di applicabilità
 - 3.5.2. Vantaggi e svantaggi
- 3.6. Interventi mediante tecniche di isolamento sismico
 - 3.6.1. Ambiti di applicabilità
 - 3.6.2. Vantaggi e svantaggi

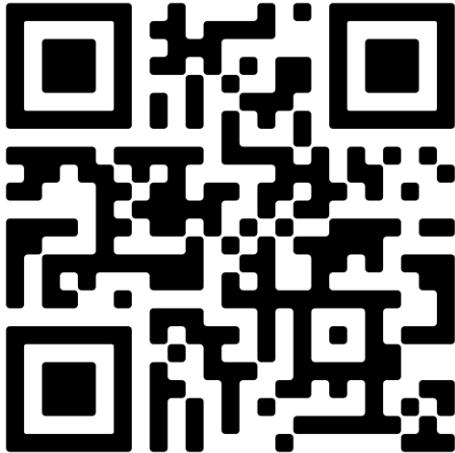
5

9	4. Metodi di valutazione integrata	75
12	4.1. Descrizione metodologica	78
13	4.1.1. Metodi incrementali	78
17	4.1.2. Metodologia VAN – Valore Attuale Netto	80
21	4.1.3. Metodi multicriterio basati sulla valutazione del costo economico nel ciclo di vita	83
21	4.1.4. Identificazione dell'intervento combinato ottimale con approccio Multi-Criteria Decision Making (MCDM)	86
24	4.1.5. Metodi basati sulla definizione di curve iso-classe e iso-performance	89
25	4.1.6. Metodi basati sulla valutazione di sostenibilità complessiva degli interventi integrati	91
26	4.1.7. Metodi olistici basati sul Life Cycle Thinking (LCT)	93
29	4.2. Applicazioni	97
32	4.3. Considerazioni conclusive	102
37	<i>Bibliografia</i>	105
39		
41		
42		
44	<i>Autori</i>	117
49		
56	<i>Appendice</i>	119
62		
64		
68		
70		
73		

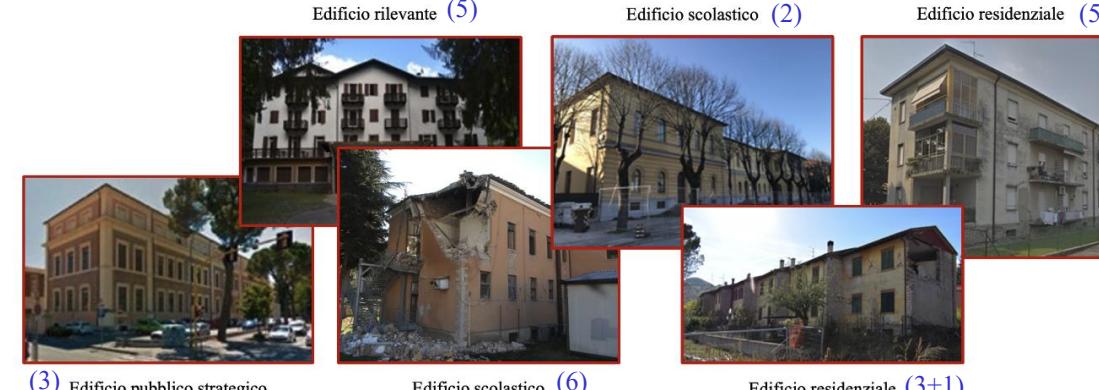
Le attività in corso: Progetto DPC-ReLuis 2024-26

Volume finale del progetto 2019-24

12 casi studio - 4 C.A., 2 acciaio, 6 muratura, 48 soluzioni di intervento



Link ai casi
studio



Muratura



Calcestruzzo armato

Acciaio

Le attività in corso: Progetto DPC-ReLuis 2024-26

1. ESPOSIZIONE

- Edilizia residenziale
- Scuole, Ospedali
- Chiese, Edifici monumentali
- Capannoni
- Infrastrutture



- Edifici rinforzati
- Edifici in aggregato



2. VULNERABILITÀ

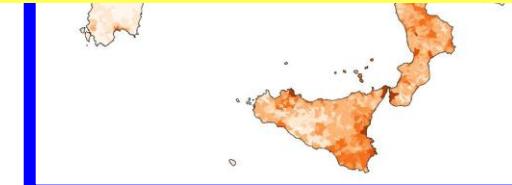
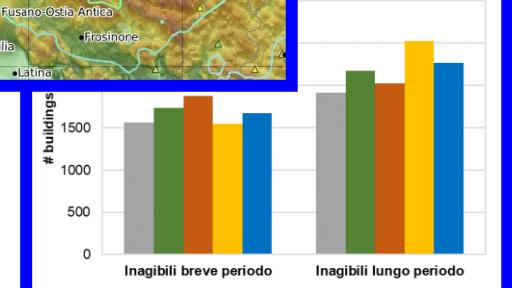
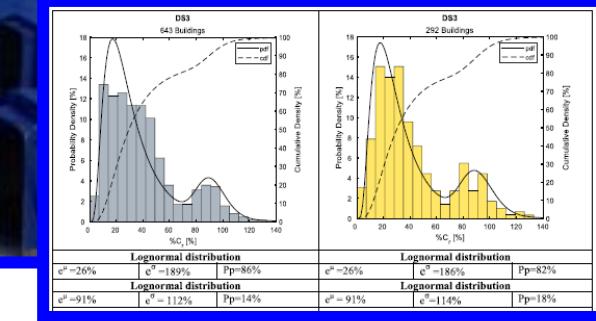
Progetto MARS-CARTIS (coord. Lagomarsino, Masi, Zuccaro)

Impegnati:

- 20 Atenei
- 50 UR
- oltre 150 ricercatori

3. PERDITE

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



4. MAPPE di RISCHIO e SCENARI

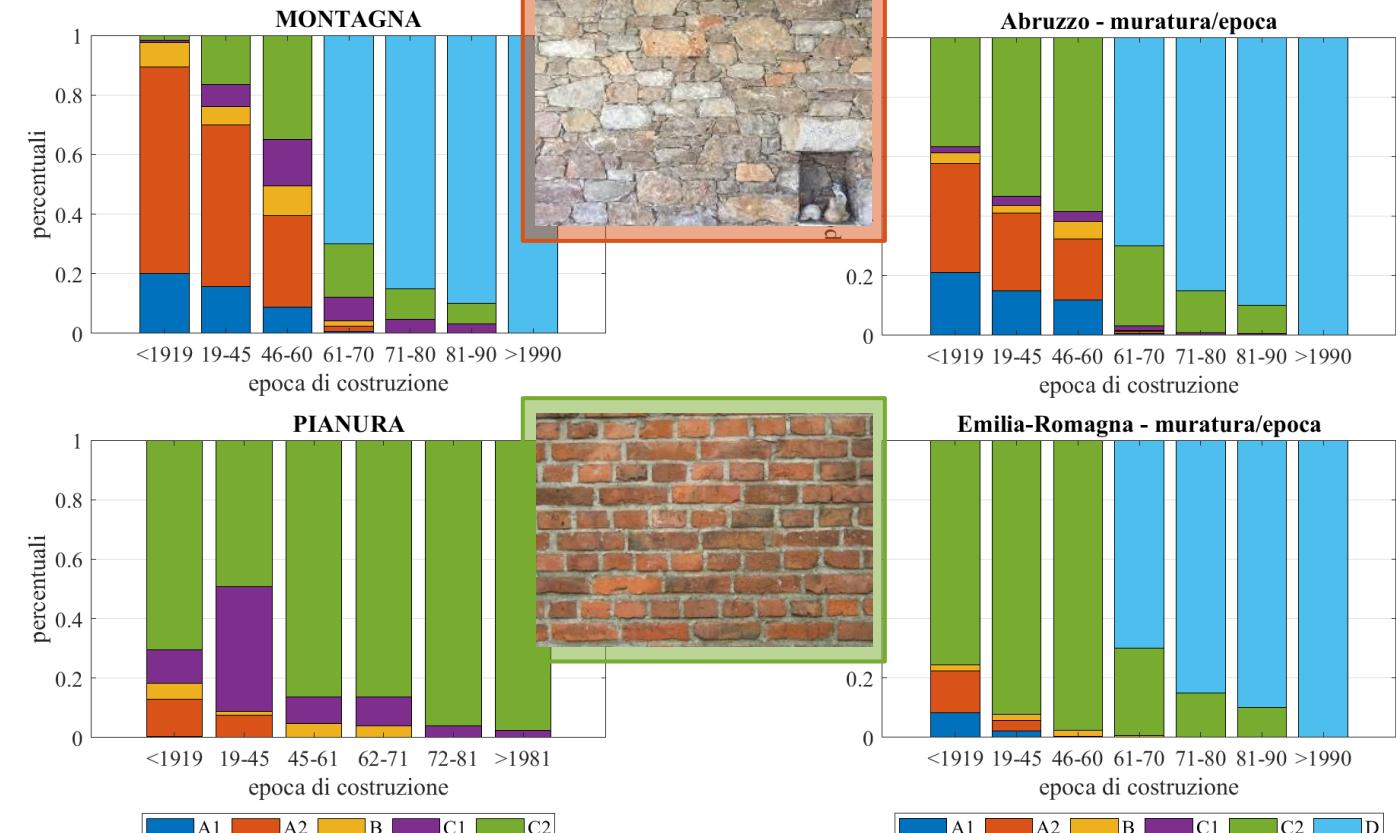
Regionalizzazione della vulnerabilità

Modelli di vulnerabilità per diversi ambiti territoriali

Pacentro (AQ)
(altimetria: montagna
demografia: circa 1'000 ab)



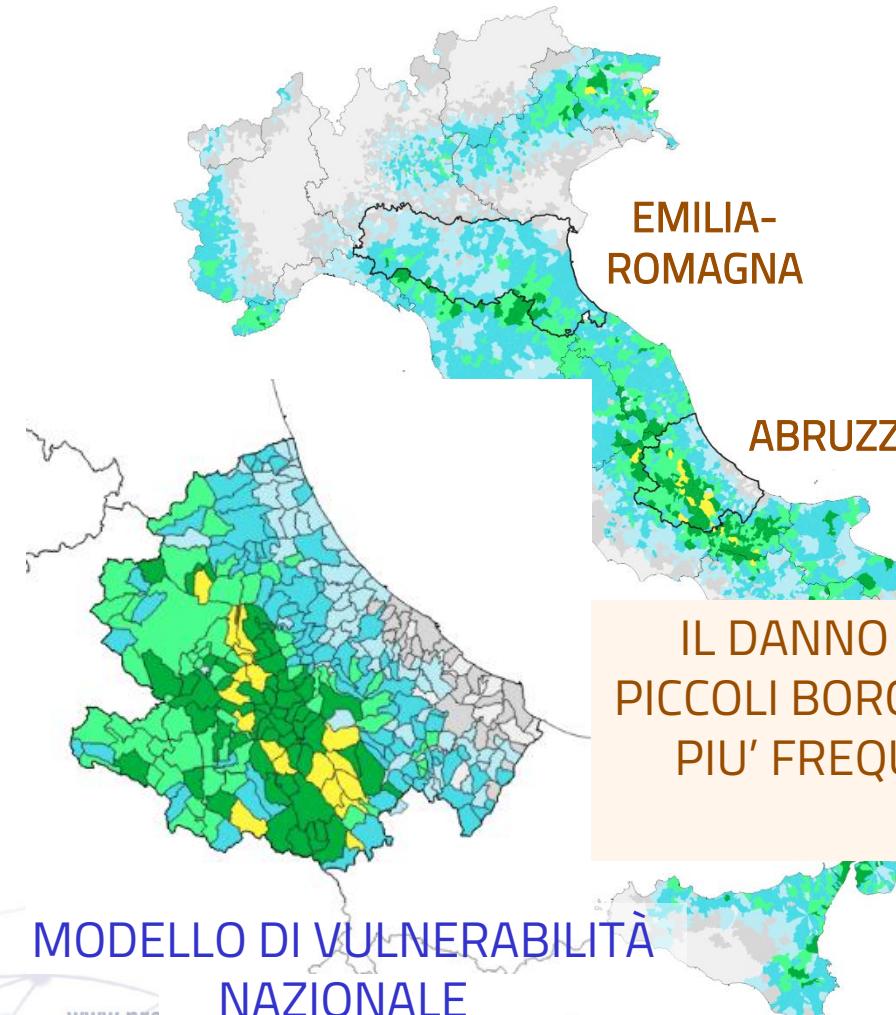
Bologna
(altimetria: pianura
demografia: quasi 400'000 ab)



Il modello consente anche di incorporare i risultati del progetto CARTIS che fornisce le tipologie murarie e dei solai in diversi contesti, combinazione di regione, altimetria e demografia

Regionalizzazione della vulnerabilità

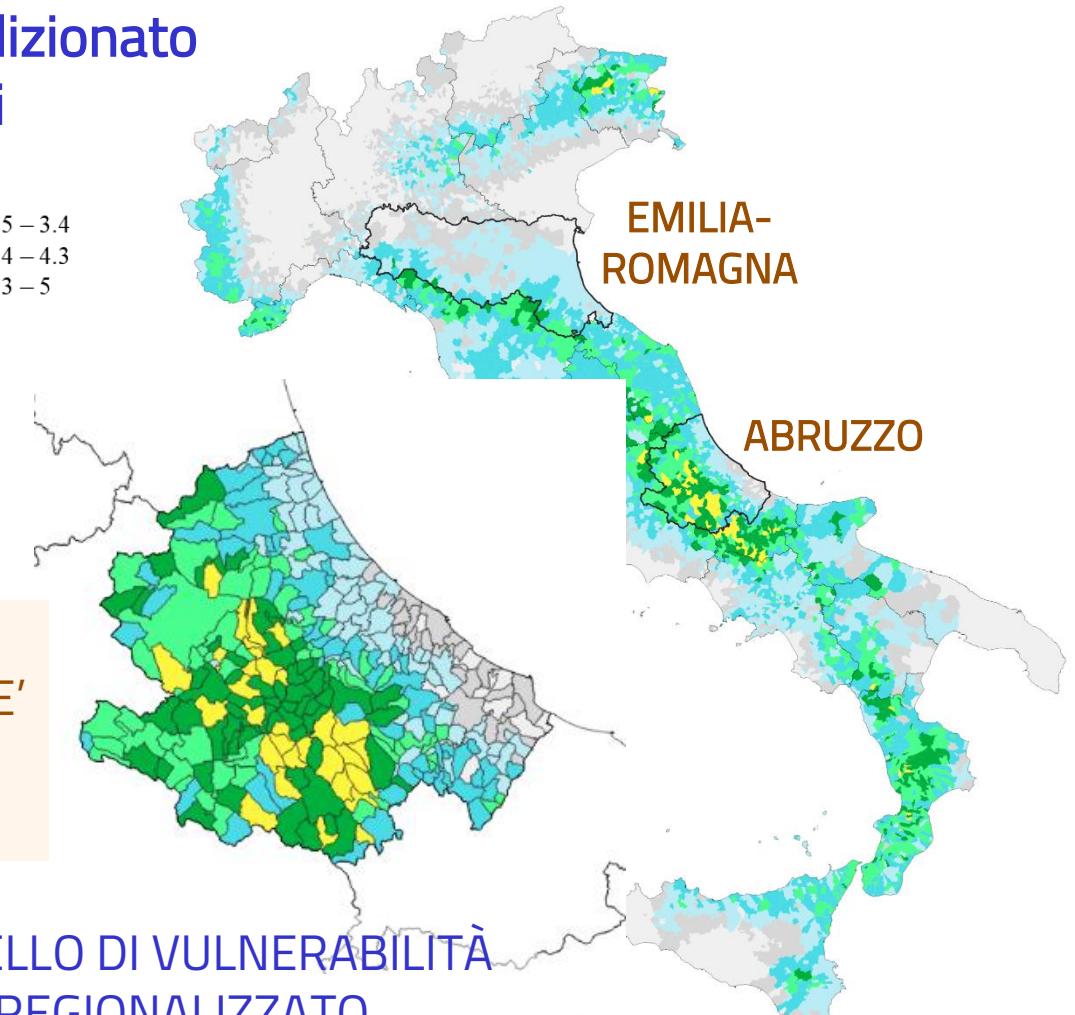
Influenza della regionalizzazione sulla mappa di danno medio a scala nazionale



Mappa di danno condizionato
 $T_r = 475$ anni

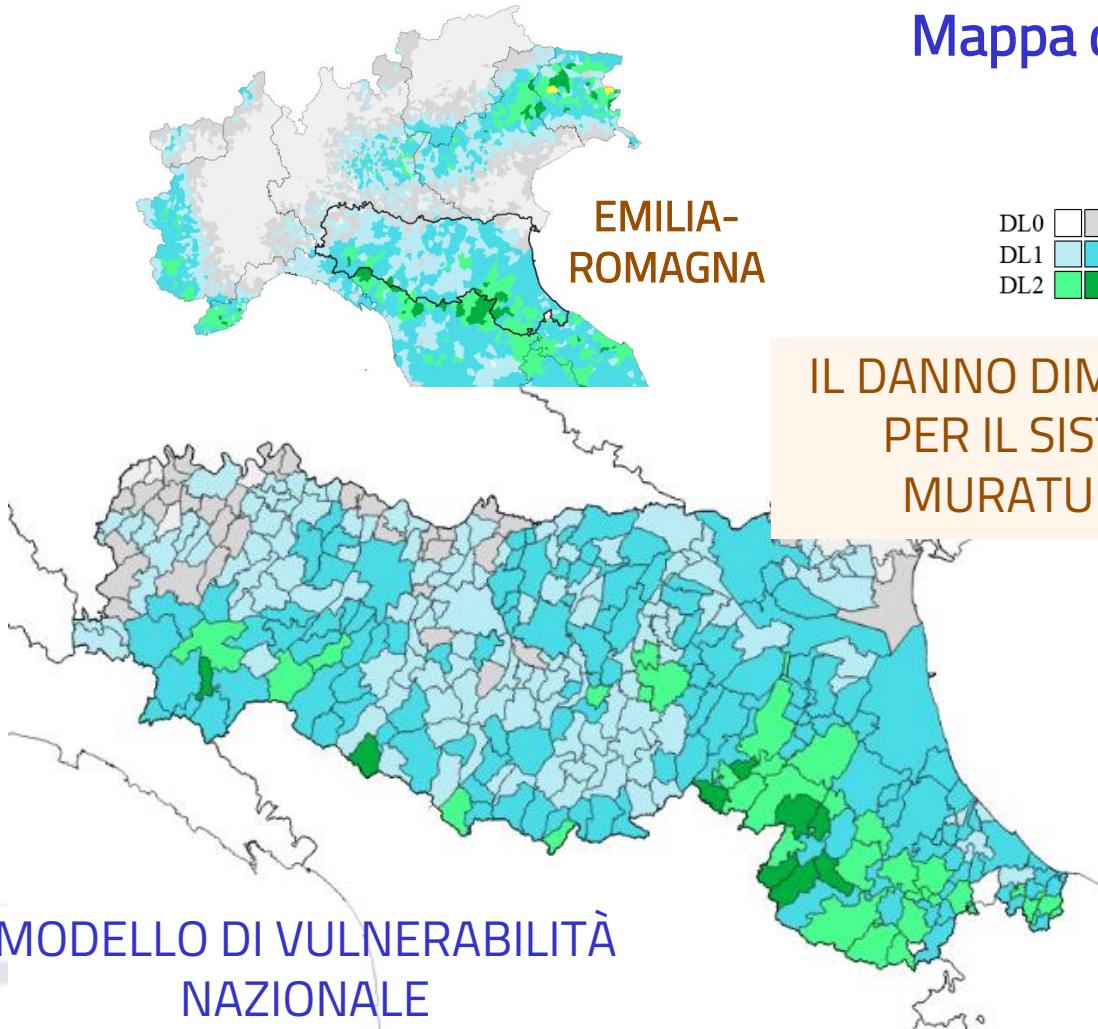
Danno medio			
DL0	0 – 0.7	DL3	2.5 – 3.4
DL1	0.7 – 1.6	DL4	3.4 – 4.3
DL2	1.6 – 2.5	DL5	4.3 – 5

IL DANNO AUMENTA UN POCO NEI
PICCOLI BORGHI IN MONTAGNA, DOVE E'
PIU' FREQUENTE LA MURATURA IN
PIETRAME



Regionalizzazione della vulnerabilità

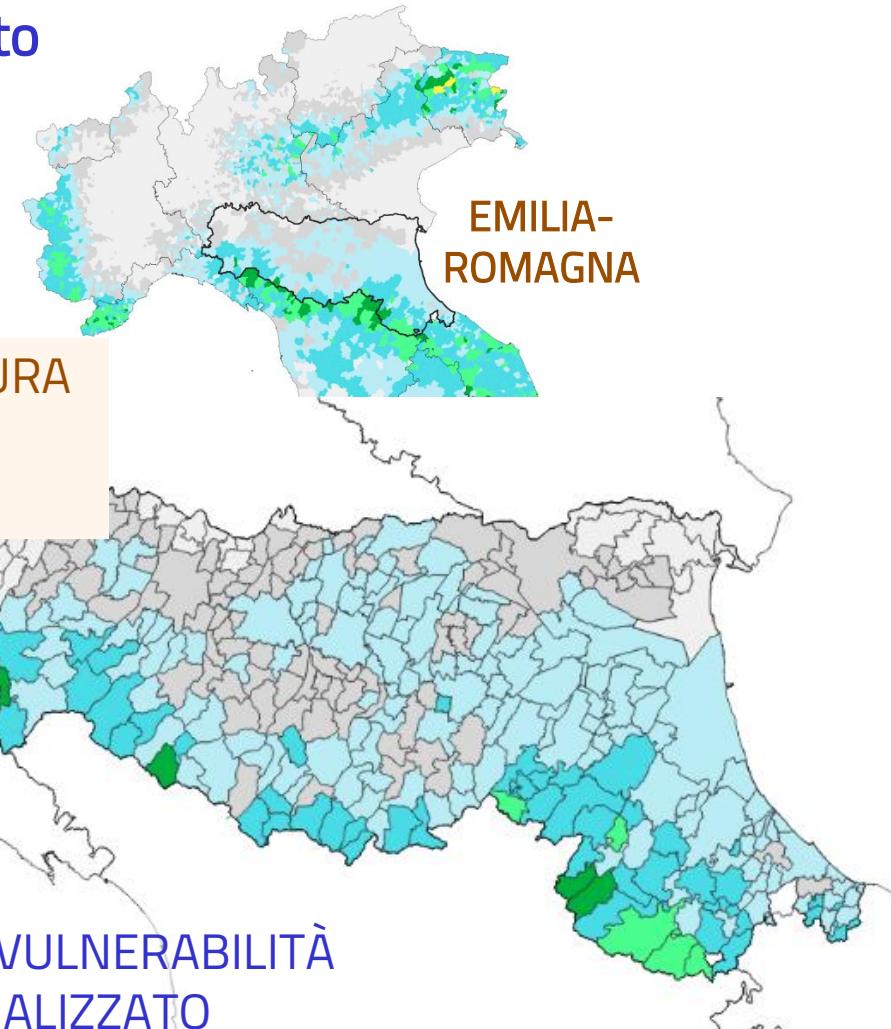
Influenza della regionalizzazione sulla mappa di danno medio a scala nazionale



Mappa di danno condizionato
 $T_r = 475$ anni

Danno medio			
DL0	0 – 0.7	DL3	2.5 – 3.4
DL1	0.7 – 1.6	DL4	3.4 – 4.3
DL2	1.6 – 2.5	DL5	4.3 – 5

IL DANNO DIMINUISCE NELLA PIANURA
PER IL SISTEMATICO USO DELLA
MURATURA IN MATTONI PIENI



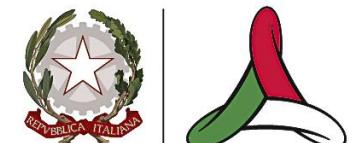


GRAZIE PER LA
VOSTRA ATTENZIONE

Il percorso di valutazione del rischio sismico: storia, modelli, strumenti, risultati e prospettive

Prospettive di sviluppo

Andrea Prota, Roma 1/12/2025



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile