

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## **Workshop**

### **Progetto DPC\_ ReLUIS - biennio 2022-2024 Roma 6 luglio 2022**

#### ***WP 2: Inventario delle tipologie strutturali ed edilizie esistenti***

*Coordinatore: prof. Giulio Zuccaro*

#### **Unità partecipanti (*del singolo WP*):**

1. UNINA-A (Zuccaro); 2. UNICAL-A (Garcea); 3. UNICH (Brando); 4. UNINA-B (Formisano); 5. UNINA-C (Landolfo); 6. UNINA-D (Brandonisio); 7. UNIBO (Savoia); 8. UNIFE-A (Minghini); 9. UNIFE-B (Tullini); 10. UNICR (Fuschi); 11. UNICUSANO (Ferracuti); 12. IUAV (Saetta-Faccio); 13. UNINA-E (Polese); 14. UNIFI (De Stefano); 15. POLITO (Chiaia); 16. UNIPA (Colajanni); 17. UNIPD-B (Valluzzi); 18. UNIPG (Speranzini); 19. UNICAMPANIA (De Matteis); 20. UNIVPM (Lenci); 21. UNIPD (Da Porto); 22. UNICAS (Imbimbo); 23. UNIGE (Lagomarsino); 24. POLIBA (Uva); 25. UNIBAS (Manfredi); 26. UNIMOL (Callari); 27. UNINA (Verderame); 28. POLIMI (Cardani)

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP

- 1 **ampliamento dello studio della caratterizzazione tipologico strutturale del costruttivo nazionale**, sviluppato nel periodo 2014-2021, tramite l'individuazione *qualitativa* delle caratteristiche costruttive «regionali»;
- 2 **costruzione dei modelli di vulnerabilità a scala locale** attraverso la valutazione la valutazione (analitica, meccanica o ibrida) di curve di vulnerabilità «territoriali» correlate ad un inventario del patrimonio edilizio locale, distinto in classi tipologiche di vulnerabilità secondo quanto definito dalle scale macrosismiche.



**RISCHIO = HAZARD X ESPOSIZIONE X VULNERABILITÀ**

**MODELLO DI VULNERABILITÀ**

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP

Gli **obiettivi** saranno raggiunti attraverso la suddivisione delle attività nei seguenti TASKS:

### TASK 2.1

#### SCHEDE CARTIS ATTIVITÀ DI RILIEVO E RACCOLTA DATI IN APPOSITO DATABASE

*Sviluppo di nuove attività di indagine attraverso le schede CARTIS, CARTIS EDIFICIO, CARTIS GRANDI LUCI e CARTIS CHIESE*



### TASK 2.2

#### SVILUPPO DATABASE E IMPLEMENTAZIONE DATI

*Manutenzione evolutiva e correttiva della web application CARTIS.*



### TASK 2.3

#### UTILIZZO DEL DB CARTIS NELLA VALUTAZIONE DI MODELLI DI VULNERABILITÀ SISMICA

*Sviluppo di analisi concernenti i modelli di vulnerabilità sismica sulla base delle informazioni raccolte nel database CARTIS.*



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI COMPLESSIVI DEL WP

### TASK 2.1

SCHEDE CARTIS ATTIVITÀ DI RILIEVO E RACCOLTA DATI IN APPOSITO DATABASE

### TASK 2.2

SVILUPPO DATABASE E IMPLEMENTAZIONE DATI

### TASK 2.3

UTILIZZO DEL DB CARTIS NELLA VALUTAZIONE DI MODELLI DI VULNERABILITÀ SISMICA

2.3.1 – Esposizione

2.3.2 – Vulnerabilità delle tipologie in Muratura

2.3.3 – Vulnerabilità delle tipologie in Cemento Armato

2.3.4 – Vulnerabilità delle tipologie Grandi Luci

2.3.5 – Vulnerabilità delle Chiese **NEW!**

2.3.6 – Meccanica e dinamica computazionale applicata ad analisi di vulnerabilità regionali

2.3.7 – Analisi di rischio a scala territoriale

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

UR COINVOLTE		TASK 2.1 (obbligatorio)	TASK 2.2	TASK 2.3						
				2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5	2.3.6	2.3.7
1	unina-a (Zuccaro)	x	x	x	x			x		x
2	unical-a (Garcea)	x			x	x	x	x	x	x
3	unich (Brando)	x	x	x	x			x		
4	unina-b (Formisano)	x	x		x		x	x		x
5	unina-c (Landolfo)	x	x				x			x
6	unina-d (Brandonisio-Calderoni)	x			x			x	x	x
7	unibo (Savoia)	x			x		x	x		
8	unife-a (Minghini)	x					x		x	
9	unife-b (Tullini)	x					x		x	
10	unirc (Fuschi)	x								
11	unicusano (Ferracuti)	x				x		x		
12	iuav (Saetta/Faccio)	x				x				
13	unina-e (Polese- Di Ludovico -Prota)	x		x		x			x	x
14	unifi (De Stefano)	x			x	x	x		x	x
15	polito (Chiaia)	x				x				
16	unipa (Colajanni)	x		x						
17	unipd-b (Valluzzi)	x			x					
18	unipg (Speranzini)	x			x					
19	unicampania (De Matteis)	x						x		
20	univpm (Lenci)	x		x					x	
21	unipd (Da Porto)	x			x					
22	unicas (Imbimbo)	x			x					
23	unige (Lagomarsino)	x			x			x		
24	poliba (Uva)	x			x	x				
25	unibas (Manfredi)	x				x				
26	unimol (Callari)	x			x					
27	unina (Verderame)	x				x				
28	poilimi (Cardani)	x			x					
<b>UNITÀ COINVOLTE PER TASK</b>		<b>28</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.1

**SCHEDE CARTIS ATTIVITÀ DI RILIEVO  
E RACCOLTA DATI IN APPOSITO  
DATABASE**

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.1

#### SCHEDE CARTIS ATTIVITÀ DI RILIEVO E RACCOLTA DATI IN APPOSITO DATABASE

#### 1. Nuova raccolta dati attraverso la compilazione della SCHEDA CARTIS

$$\begin{aligned}
 &2 \text{ COMUNI} \times 28 \text{ UNITÀ} \times 2 \text{ ANNI} = 112 \text{ COMUNI}^{\text{NEW!}} \\
 &+ \underline{506 \text{ COMUNI}}^{\text{2014-2021}} \\
 &618 \text{ COMUNI}
 \end{aligned}$$

Completezza del rilievo dei comuni italiani attesa a fine progetto: **7,72%**



**NON C'E' BUONA SCIENZA  
SENZA BUONI DATI**

#### 2. Nuova raccolta dati attraverso la compilazione della SCHEDA CARTIS EDIFICIO

nuove analisi di valutazione dell'edificato ordinario, attraverso la compilazione della scheda CARTIS EDIFICIO, e la conseguente immissione dati nella apposita web application, di **TUTTI GLI EDIFICI DI UN COMPARTO APPARTENENTE AD UNO DEI COMUNI ESAMINATI**, o, in alternativa, di **TUTTI GLI EDIFICI DI UNA O DUE SEZIONI CENSUARIE**, nel caso di comparti molto estesi.

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.1

### SCHEDE CARTIS ATTIVITÀ DI RILIEVO E RACCOLTA DATI IN APPOSITO DATABASE

### 3. Nuova raccolta dati attraverso la compilazione della SCHEDA CARTIS GRANDI LUCI

nuove analisi di valutazione dell'edificato a "grandi luci", attraverso la compilazione della scheda **CARTIS GRANDI LUCI** di tutte le tipologie

ricomprese all'interno di comparti legati ad **insediamenti produttivi o infrastrutture** ed impianti di interesse pubblico, appartenenti a **2 Comuni**, tra quelli esaminati con la scheda CARTIS.



### 4. SPERIMENTAZIONE DELLA SCHEDA CARTIS CHIESE

Le UR impegnate nel Task 2.3.5 si impegnano a sperimentare la scheda **CARTIS CHIESE** ed a suggerire eventuali modifiche alla scheda ed al relativo manuale.

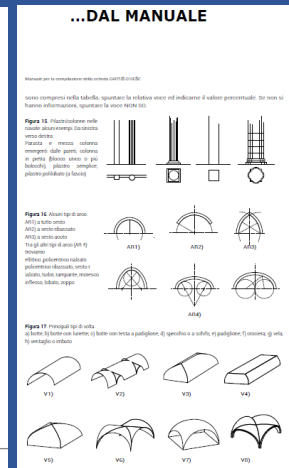


(ANCHE SE NON PREVISTA)  
**REALIZZAZIONE DELLA SCHEDA  
 CARTIS CHIESA EDIFICIO**

**CARTIS CHIESE 2020**

SEZIONE 3.1 A. Caratterizzazione - Tipologia MANUFATTURA e STRUTTURE (vedi in alternativa alla sezione 3.1 B)

1. Caratteristiche delle strutture		Impiego	Passato	Complessi
1.1 Tip. (per ogni struttura)				
Murata	A.1.1.1			
Murata	A.1.1.2			
Murata	A.1.1.3			
Murata	A.1.1.4			
Murata	A.1.1.5			
Murata	A.1.1.6			
Murata	A.1.1.7			
Murata	A.1.1.8			
Murata	A.1.1.9			
Murata	A.1.1.10			
Murata	A.1.1.11			
Murata	A.1.1.12			
Murata	A.1.1.13			
Murata	A.1.1.14			
Murata	A.1.1.15			
Murata	A.1.1.16			
Murata	A.1.1.17			
Murata	A.1.1.18			
Murata	A.1.1.19			
Murata	A.1.1.20			
Murata	A.1.1.21			
Murata	A.1.1.22			
Murata	A.1.1.23			
Murata	A.1.1.24			
Murata	A.1.1.25			
Murata	A.1.1.26			
Murata	A.1.1.27			
Murata	A.1.1.28			
Murata	A.1.1.29			
Murata	A.1.1.30			
Murata	A.1.1.31			
Murata	A.1.1.32			
Murata	A.1.1.33			
Murata	A.1.1.34			
Murata	A.1.1.35			
Murata	A.1.1.36			
Murata	A.1.1.37			
Murata	A.1.1.38			
Murata	A.1.1.39			
Murata	A.1.1.40			
Murata	A.1.1.41			
Murata	A.1.1.42			
Murata	A.1.1.43			
Murata	A.1.1.44			
Murata	A.1.1.45			
Murata	A.1.1.46			
Murata	A.1.1.47			
Murata	A.1.1.48			
Murata	A.1.1.49			
Murata	A.1.1.50			
Murata	A.1.1.51			
Murata	A.1.1.52			
Murata	A.1.1.53			
Murata	A.1.1.54			
Murata	A.1.1.55			
Murata	A.1.1.56			
Murata	A.1.1.57			
Murata	A.1.1.58			
Murata	A.1.1.59			
Murata	A.1.1.60			
Murata	A.1.1.61			
Murata	A.1.1.62			
Murata	A.1.1.63			
Murata	A.1.1.64			
Murata	A.1.1.65			
Murata	A.1.1.66			
Murata	A.1.1.67			
Murata	A.1.1.68			
Murata	A.1.1.69			
Murata	A.1.1.70			
Murata	A.1.1.71			
Murata	A.1.1.72			
Murata	A.1.1.73			
Murata	A.1.1.74			
Murata	A.1.1.75			
Murata	A.1.1.76			
Murata	A.1.1.77			
Murata	A.1.1.78			
Murata	A.1.1.79			
Murata	A.1.1.80			
Murata	A.1.1.81			
Murata	A.1.1.82			
Murata	A.1.1.83			
Murata	A.1.1.84			
Murata	A.1.1.85			
Murata	A.1.1.86			
Murata	A.1.1.87			
Murata	A.1.1.88			
Murata	A.1.1.89			
Murata	A.1.1.90			
Murata	A.1.1.91			
Murata	A.1.1.92			
Murata	A.1.1.93			
Murata	A.1.1.94			
Murata	A.1.1.95			
Murata	A.1.1.96			
Murata	A.1.1.97			
Murata	A.1.1.98			
Murata	A.1.1.99			
Murata	A.1.1.100			





# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.2

### SVILUPPO DATABASE E IMPLEMENTAZIONE DATI

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.2

## SVILUPPO DATABASE E IMPLEMENTAZIONE DEI DATI

### Administration Panel



SCHEDA DI 1° LIVELLO PER LA CARATTERIZZAZIONE  
TIPOLOGICO-STRUTTURALE DEI COMPARTI URBANI  
COSTITUITI DA EDIFICI ORDINARI

# CARTIS 2014

a cura di:



Progetto Reluis 2014-2016

Linea "Sviluppo di una metodologia sistematica per la valutazione dell'esposizione  
a scala territoriale sulla base delle caratteristiche tipologico-strutturali degli edifici"

Unità di ricerca Università degli Studi di Napoli Federico II  
prof. Giulio Zuccaro (coordinatore), ing. Daniela De Gregorio



Sign In

Username

Password

Login

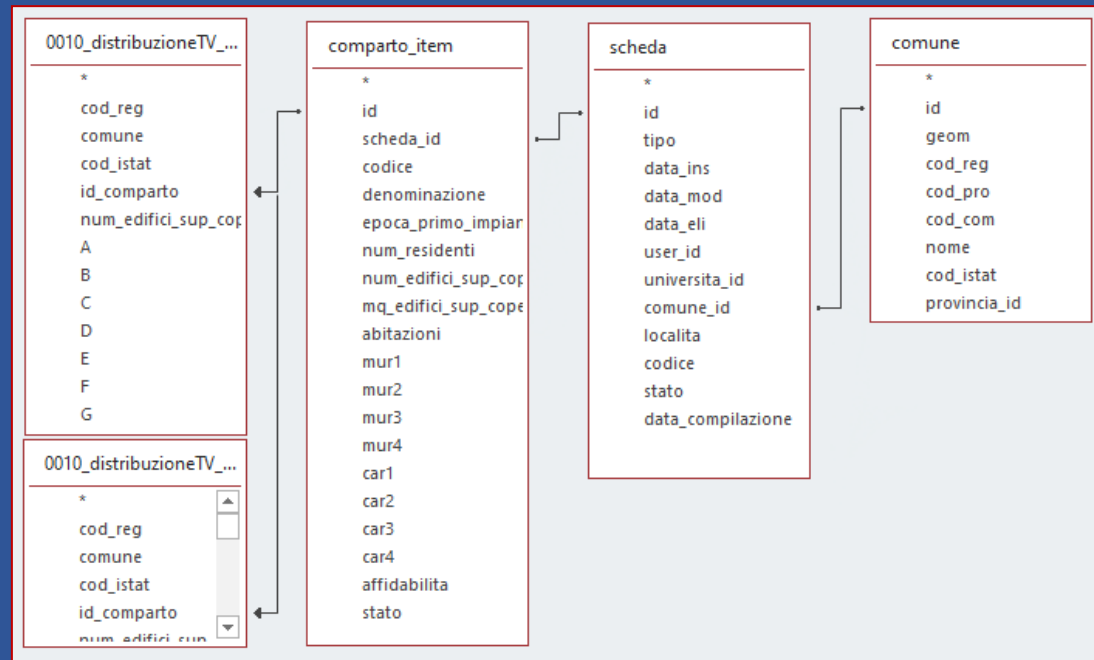
Sign in

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.2 SVILUPPO DATABASE E IMPLEMENTAZIONE DEI DATI

1. implementazione di interrogazioni sviluppate dalle UR (prof. Brando, prof. Formisano, prof. Landolfo...)
2. implementazione della sezione scheda CARTIS CHIESE



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.3

UTILIZZO DEL DB CARTIS NELLA  
VALUTAZIONE DEI MODELLI DI  
VULNERABILITA' SISMICA

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.3.1 ESPOSIZIONE

Distribuzione geografica in termini quantitativi e qualitativi dei differenti elementi a rischio che caratterizzano l'area in esame (**persone, edifici, infrastrutture, attività e beni culturali, etc.**), le cui condizioni e/o funzionamento possono essere danneggiati, alterati o distrutti a causa del verificarsi dell'evento naturale.

#### HAZUS building classification scheme (FEMA-NIBS 2003)

No.	Label	Description	Height			
			Range		Typical	
			Name	Stories	Stories	Feet
1	W1	Wood, Light Frame (≤ 5,000 sq.ft.)		1 - 2	1	14
2	W2	Wood, Commercial and Industrial (> 5,000 sq.ft.)		all	2	24
3	S1L	Steel Moment Frame	low-rise	1 - 3	2	24
4	S1M		mid-rise	4 - 7	5	60
5	S1H		high-rise	8+	13	156
6	S2L	Steel Braced Frame	low-rise	1 - 3	2	24
7	S2M		mid-rise	4 - 7	5	60
8	S2H		high-rise	8+	13	156
9	S3	Steel Light Frame		all	1	15
10	S4L	Steel Frame with Cast-in-Place Concrete Shear Walls	low-rise	1 - 3	2	24
11	S4M		mid-rise	4 - 7	5	60
12	S4H		high-rise	8+	13	156
13	S5L	Steel Frame with Unreinforced Masonry Infill Walls	low-rise	1 - 3	2	24
14	S5M		mid-rise	4 - 7	5	60
15	S5H		high-rise	8+	13	156
16	C1L	Concrete Moment Frame	low-rise	1 - 3	2	20
17	C1M		mid-rise	4 - 7	5	50
18	C1H		high-rise	8+	12	120
19	C2L	Concrete Shear Walls	low-rise	1 - 3	2	20
20	C2M		mid-rise	4 - 7	5	50
21	C2H		high-rise	8+	12	120
22	C3L	Concrete Frame with Unreinforced Masonry Infill Walls	low-rise	1 - 3	2	20
23	C3M		mid-rise	4 - 7	5	50
24	C3H		high-rise	8+	12	120
25	PC1	Precast Concrete Tilt-Up Walls		all	1	15
26	PC2L	Precast Concrete Frames with Concrete Shear Walls	low-rise	1 - 3	2	20
27	PC2M		mid-rise	4 - 7	5	50
28	PC2H		high-rise	8+	12	120
29	RM1L	Reinforced Masonry Bearing Walls with Wood or Metal Deck Diaphragms	low-rise	1 - 3	2	20
30	RM1M		mid-rise	4+	5	50
31	RM2L	Reinforced Masonry Bearing Walls with Precast Concrete Diaphragms	low-rise	1 - 3	2	20
32	RM2M		mid-rise	4 - 7	5	50
33	RM2H		high-rise	8+	12	120
34	URML	Unreinforced Masonry Bearing Walls	low-rise	1 - 2	1	15
35	URMM		mid-rise	3+	3	35
36	MH	Mobile Homes		all	1	10

#### EMS-98 building classification scheme (Grünthal, 1998)

Type of Structure	Vulnerability Class							
	A	B	C	D	E	F		
MASONRY	<ul style="list-style-type: none"> <li>rubble stone, fieldstone</li> <li>adobe (earth brick)</li> <li>simple stone</li> <li>massive stone</li> <li>unreinforced, with manufactured stone units</li> <li>unreinforced, with RC floors</li> <li>reinforced or confined</li> </ul>	○	○—	○—	○—	○—	○—	
	REINFORCED CONCRETE (RC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>frame without earthquake-resistant design (ERD)</li> <li>frame with moderate level of ERD</li> <li>frame with high level of ERD</li> <li>walls without ERD</li> <li>walls with moderate level of ERD</li> <li>walls with high level of ERD</li> </ul>	○—	○—	○—	○—	○—	○—
		STEEL	<ul style="list-style-type: none"> <li>steel structures</li> </ul>	○—	○—	○—	○—	○—
			WOOD	<ul style="list-style-type: none"> <li>timber structures</li> </ul>	○—	○—	○—	○—

○ most likely vulnerability class; — probable range;  
 ○— range of less probable, exceptional cases

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

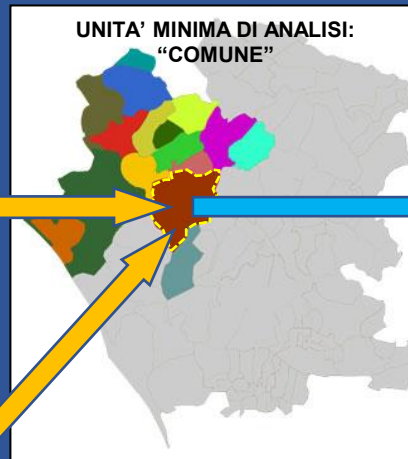
### TASK 2.3.1 ESPOSIZIONE

**DB ISTAT**

**POPOLAZIONE E ABITAZIONI**

CENSIMENTI PERMANENTI | Istat Istituto Nazionale di Statistica

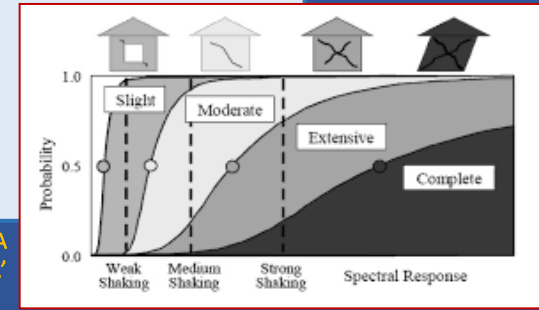
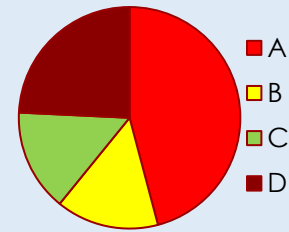
DATI AGGREGATI E DISAGGREGATI



**DISTRIBUZIONE DELLE CLASSI DI VULNERABILITA' PER "COMUNE"**

APPLICAZIONE DI CORRELAZIONI STATISTICHE AI DATI ISTAT E VALUTAZIONE DELLE DISTRIBUZIONI DELLE CLASSI DI VULNERABILITA' PER CIASCUN COMUNE

**DB CARTIS + DB CARTIS EDIFICIO**



SET DI CURVE PER CIASCUNA CLASSE DI VULNERABILITA'

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

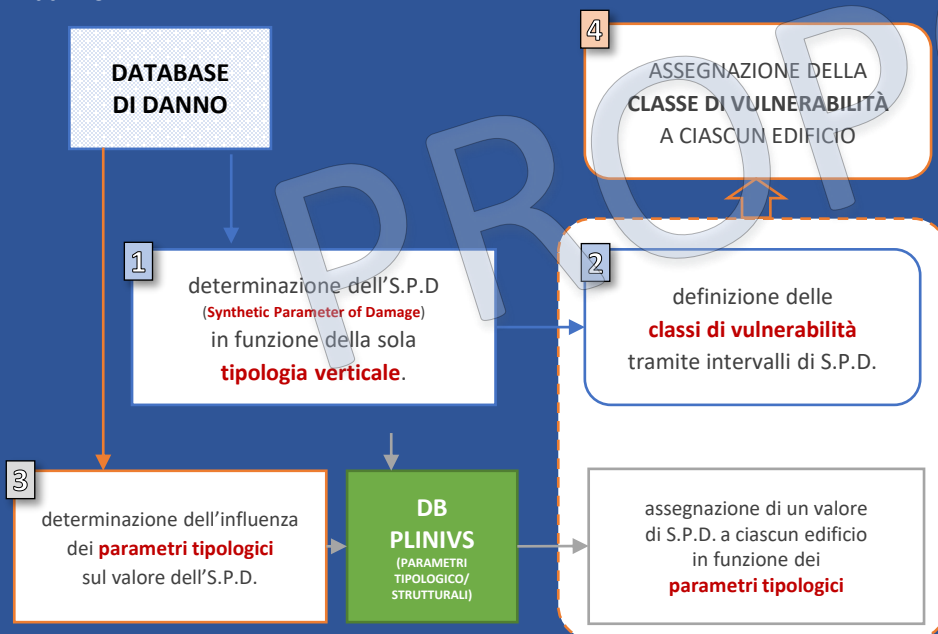
## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.3.1 ESPOSIZIONE | ASSEGNAZIONE DELLA CLASSE DI VULNERABILITA'

# SAVE

Determinare le distribuzioni di edifici in **classi di vulnerabilità** in funzione dei **parametri tipologico strutturale** che li caratterizzano.

- definizione delle **classi di vulnerabilità**
- valutazione dell'influenza delle caratteristiche tipologiche sul **parametro di danno**



1 Il parametro sintetico di danno **S.P.D.** è definito come:

$$SPD_v = \frac{\sum_{i=1}^5 N_{Di} \cdot i}{N_{TOT}}$$

in cui:

- ❖  $N_{Di}$  è il numero di edifici aventi danno  $D_i$ ;
- ❖  $i$  è il livello di danno;
- ❖  $N_{TOT}$  è il numero totale di edifici.

Una corretta valutazione dell'SPD può essere effettuata solo su un **campione esaustivo** dei livelli di danno.

2 Noto il range di valori in cui variano mediamente gli SPD per tipologia verticale, si definiscono opportunamente le classi di vulnerabilità

3 Gli edifici appartenenti a ciascuna tipologia verticale sono suddivisi in funzione del valore di un ulteriore parametro, ad esempio l'epoca di costruzione. Per ciascuna combinazione tra struttura verticale e valore del parametro scelto, viene valutato un ulteriore SPD. La differenza tra questo SPD e l'SPD della tipologia verticale considerata rappresenta l'influenza del parametro.

4 In funzione della tipologia strutturale e dell'influenza dei parametri considerati, si determina il punteggio di vulnerabilità di ciascun edificio, e ne viene assegnata la classe.

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.3.1 ESPOSIZIONE | ASSEGNAZIONE DELLA CLASSE DI VULNERABILITA'

A	B	C	D
-	2.0	1.7	1.4
2.0	1.7	1.4	-

Classe struttura verticale

B

Spd medio della classe

1.87

Caratteristiche note:

Ps1: solaio in acciaio  
 Ps5 : presenza di catene  
 Pg5: geometria regolare  
 .....  
 Pij :

Variazione di spd

1.54

Assegnazione classe

C

La procedura è applicabile indipendentemente dal numero di parametri noti



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

**TASK 2.3.2 VULNERABILITÀ DELLE TIPOLOGIE IN MURATURA**

**TASK 2.3.3 VULNERABILITÀ DELLE TIPOLOGIE IN CEMENTO ARMATO**

Catalogo di modelli di vulnerabilità (curve di fragilità) a scala locale per **classi tipologiche** costruite sulla base del database CARTIS, attraverso:

- **metodi meccanici** su modelli costruiti nel rispetto delle caratteristiche tipologico-strutturali definite attraverso il DB CARTIS;
- **metodi empirici** sulla base di database di danno disponibili (ad es. DADO, PLINIVS, etc.);
- **metodi ibridi**.

**TASK 2.3.6 MECCANICA E DINAMICA COMPUTAZIONALE APPLICATA AD ANALISI DI VULNERABILITÀ REGIONALE**

**CONFRONTO DEI MODELLI  
DI VULNERABILITA' PER  
CLASSI TIPOLOGICHE**



**EVENTUALE CORREZIONE DEL  
MODELLO DI ESPOSIZIONE  
(ASSEGNAZIONE CLASSE)**

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

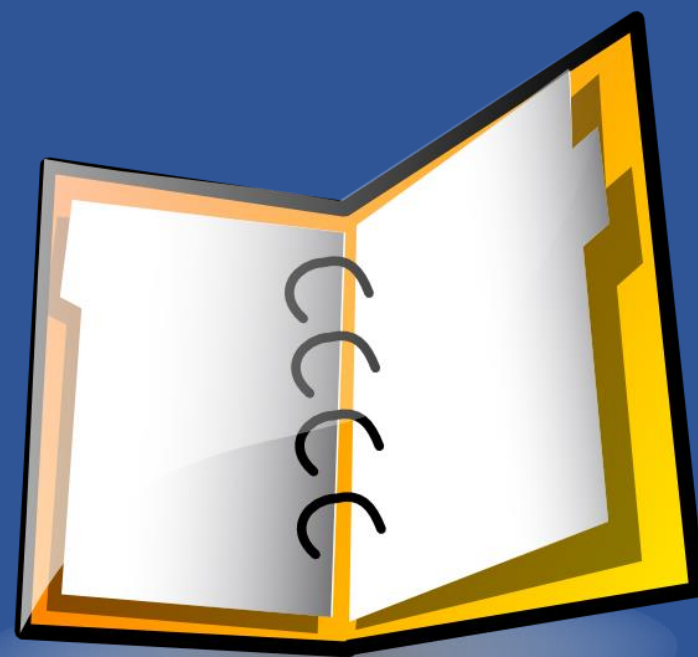
## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.3.4 VULNERABILITÀ DELLE TIPOLOGIE GRANDI LUCI

**Catalogo di modelli di vulnerabilità** (classi e curve) a scala locale per **classi tipologiche di "grande luce"** costruite sulla base del database CARTIS, attraverso metodi meccanici, empirici o ibridi.

### TASK 2.3.5 VULNERABILITÀ DELLE CHIESE

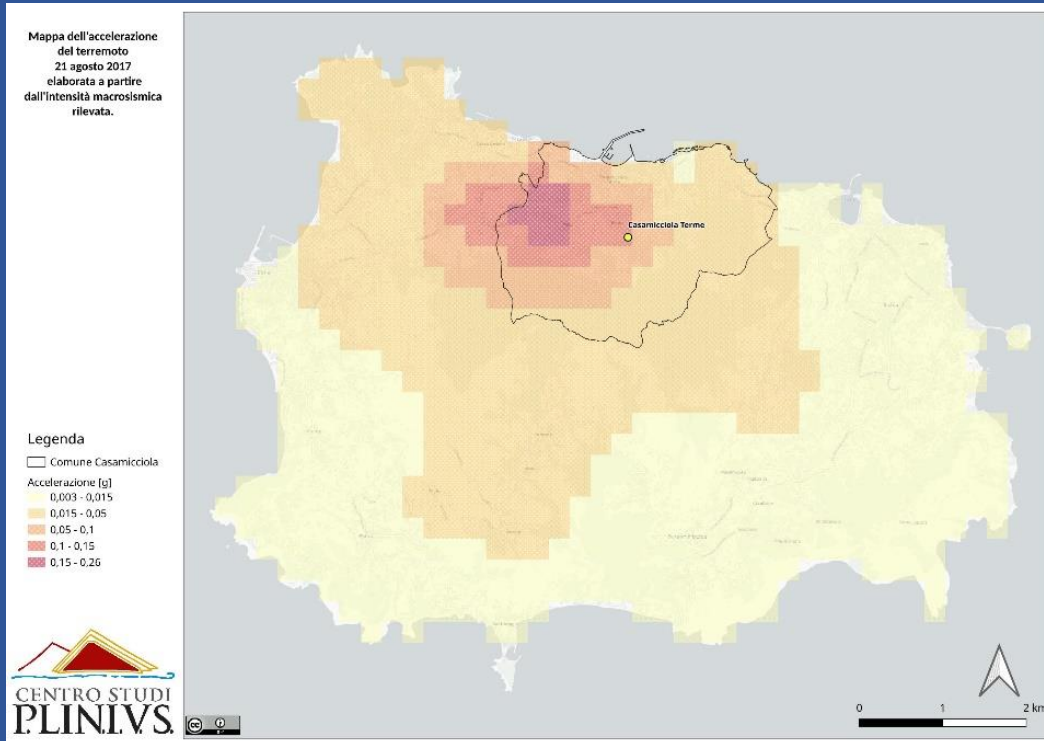
**Catalogo di modelli di vulnerabilità** (classi e curve) a scala locale per classi tipologiche di "chiese" costruite sulla base del database CARTIS, attraverso metodi meccanici, empirici o ibridi.



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## OBIETTIVI nel biennio 2022-2024

### TASK 2.3.7 ANALISI DI RISCHIO A SCALA TERRITORIALE



- Sviluppo di analisi di rischio a scala territoriale (comunale e regionale) con l'ausilio dei modelli di vulnerabilità (esposizione e vulnerabilità) desunti a partire dal database CARTIS dalla le curve di vulnerabilità
- Comparazione dei risultati ottenuti con le analisi di rischio e scenario prodotte con la piattaforma IRMA.

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## Prodotti attesi

### PRODOTTI

#### TASK 2.1

#### SCHEDA CARTIS ATTIVITÀ DI RILIEVO E RACCOLTA DATI IN APPOSITO DATABASE

*Sviluppo di nuove attività di indagine attraverso le schede CARTIS, CARTIS EDIFICIO, CARTIS GRANDI LUCI e CARTIS CHIESE*

- REPORT
- COMPILAZIONE DB

#### TASK 2.2

#### SVILUPPO DATABASE E IMPLEMENTAZIONE DATI

*Manutenzione evolutiva e correttiva della web application CARTIS.*

- MODULI SOFTWARE

#### TASK 2.3

#### UTILIZZO DEL DB CARTIS NELLA VALUTAZIONE DI MODELLI DI VULNERABILITÀ SISMICA

*Sviluppo di analisi concernenti i modelli di vulnerabilità sismica sulla base delle informazioni raccolte nel database CARTIS.*

- REPORT