

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## **Workshop**

**Progetto DPC\_ReLUIS 2019-2021**

**Roma 5 luglio 2022**

### ***WP7: ANALISI DATI POST SISMA***

*Coordinatore: Marco Di Ludovico*

*Referente DPC: Elena Speranza*

#### **Unità partecipanti:**

Università degli Studi di Napoli Federico II - Di Ludovico M.

Istituto per le Tecnologie delle Costruzioni, Consiglio Nazionale delle Ricerche, L'Aquila - Mannella A.; Marchetti A.

Sapienza Università di Roma - Pampanin S.

Università di Perugia - Borri A., Sisti R.

Università di Camerino - Leoni G., Dall'Asta A.

Università degli studi di Padova - da Porto F.

Università degli Studi di Napoli Federico II - Asprone D.

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## STRUTTURA DEL WP7

**TASK 7.1: ANALISI DI DATI DI DANNO E DI PROGETTI DI INTERVENTO PER LA RICOSTRUZIONE POST-SISMA**

**UNINAA – CNR ITC**



**TASK 7.2: METODOLOGIA ANALITICA SEMPLIFICATA ED ANALISI COSTI-PRESTAZIONI DI INTERVENTI DI RIPARAZIONE E RETROFIT SISMICO**

**UNINAA; UNIROMA**



**TASK 7.3: ANALISI EFFICACIA DI INTERVENTI DI RINFORZO SISMICO SU EDIFICI COLPITI DAL SISMA DEL CENTRO ITALIA**

**UNINAA – UNIPG + UNICAM UNIPADOVA (STUDIO CITTA' CAMERINO)**



**Coordinatore: Di Ludovico M.**

**Referenti UR**

**Di Ludovico M., Asprone D., Mannella A., Marchetti A.,  
Pampanin S., Borri A., Sisti R., Leoni G., Dall'Asta A., da Porto F.**

**6 UNITA' DI RICERCA**

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

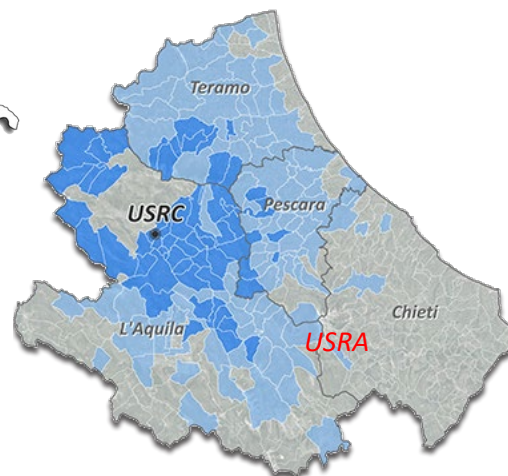
## TASK 7.1: ANALISI DI DATI DI DANNO E DI PROGETTI DI INTERVENTO PER LA RICOSTRUZIONE POST-SISMA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI



*I fase  
Ricostruzione  
Fuori Centro  
Storico  
2009-2013*



FCS - Fuori Centro Storico 5,775 edifici; € 2,6 MLD

*Abruzzo 2009*

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.1: ANALISI DI DATI DI DANNO E DI PROGETTI DI INTERVENTO PER LA RICOSTRUZIONE POST-SISMA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI

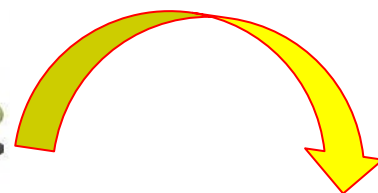
*....Dall'edificio isolato all'Aggregato (Centri Storici)*



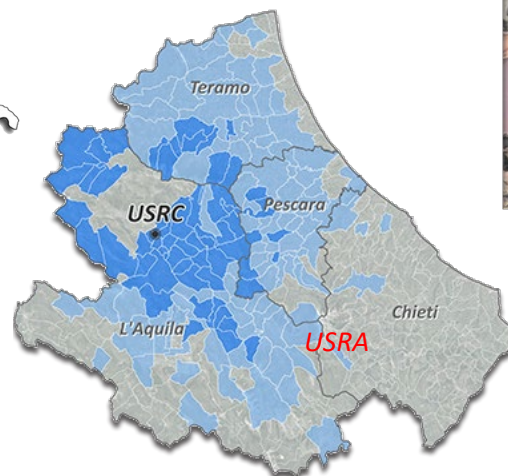
*I fase  
Ricostruzione  
Fuori Centro  
Storico  
2009-2013*



FCS - Fuori Centro Storico 5,775 edifici; € 2,6 MLD



**Progetto DPC-ReLUIS  
2019-2021**



*Abruzzo 2009*



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.1: ANALISI DI DATI DI DANNO E DI PROGETTI DI INTERVENTO PER LA RICOSTRUZIONE POST-SISMA



*I fase  
Ricostruzione  
Fuori Centro  
Storico  
2009-2013*

### ➤ RISULTATI - PRODOTTI

reLuis FINTECNA CINEAS

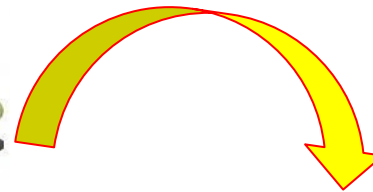
Libro bianco sulla ricostruzione privata fuori dai centri storici nei comuni colpiti dal sisma dell'Abruzzo del 6 aprile 2009

a cura di Mauro Dolce Gaetano Manfredi

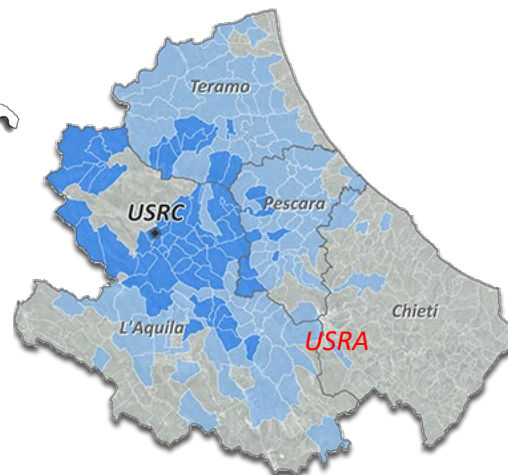
**Progetto DPC-ReLUIS 2014-2018**

FCS - Fuori Centro Storico 5,775 edifici; € 2,6 MLD

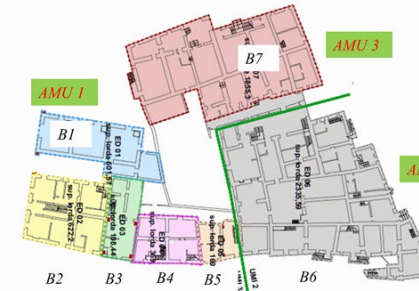
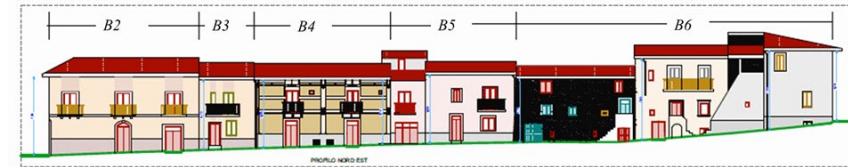
*....Dall'edificio isolato all'Aggregato (Centri Storici)*



**Progetto DPC-ReLUIS 2019-2021**



*Abruzzo 2009*



*II fase Ricostruzione  
Centri Storici di L'Aquila e altri  
comuni 2013....in corso*

**CS - Centro Storico**  
1,421 Aggregati  
1,595 U.M.I.  
6,198 edifici € 3 MLD

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.1: ANALISI DI DATI DI DANNO E DI PROGETTI DI INTERVENTO PER LA RICOSTRUZIONE POST-SISMA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI



Giuseppina De Martino

Marco Di Ludovico

Antonio Mannella

Andrea Prota

Mauro Dolce

Claudio Moroni

Elena Speranza

Salvatore Provenzano

Raffaello Fico

Claudia Genitti

Dario Pecci

Giorgio Pipponzi



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.1: ANALISI DI DATI DI DANNO E DI PROGETTI DI INTERVENTO PER LA RICOSTRUZIONE POST-SISMA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI



Libro bianco  
sulla ricostruzione privata  
dei centri storici  
nei comuni colpiti dal sisma  
dell'Abruzzo del 6 aprile 2009

a cura di  
Marco Di Ludovico  
Mauro Dolce  
Andrea Prota

**Progetto DPC-ReLUIS  
2019-2021**

### INTRODUZIONE

CAPITOLO 1: Le procedure per la ricostruzione dell'edilizia privata nel post-sisma del 2009

CAPITOLO 2: Il processo di ricostruzione degli edifici privati dei centri storici

CAPITOLO 3: Caratteristiche del costruito dei centri storici

CAPITOLO 4: Il danno rilevato nel costruito dei centri storici

CAPITOLO 5: Interventi di riparazione, rafforzamento locale e miglioramento sismico

CAPITOLO 6: Aspetti economici della ricostruzione dei centri storici

CAPITOLO 7: Ricostruzione fuori e dentro i centri storici



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.1: ANALISI DI DATI DI DANNO E DI PROGETTI DI INTERVENTO PER LA RICOSTRUZIONE POST-SISMA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI



Libro bianco  
sulla ricostruzione privata  
dei centri storici  
nei comuni colpiti dal sisma  
dell'Abruzzo del 6 aprile 2009

a cura di  
Marco Di Ludovico  
Mauro Dolce  
Andrea Prota

**Progetto DPC-ReLUIS  
2019-2021**

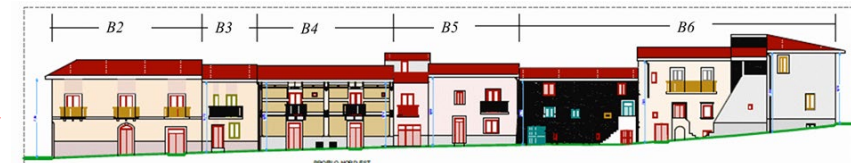


### INTRODUZIONE

CAPITOLO 1: Le procedure per la ricostruzione dell'edilizia privata nel post-sisma del 2009

CAPITOLO 2: Il processo di ricostruzione degli edifici privati dei centri storici

- Dalla procedura analitica a quella parametrica, motivazioni e confronti
- Specificità dei centri storici: come tenerne conto nel processo di ricostruzione (elementi di pregio, interesse paesaggistico, edifici vincolati)





# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.1: ANALISI DI DATI DI DANNO E DI PROGETTI DI INTERVENTO PER LA RICOSTRUZIONE POST-SISMA



### ➤ **RISULTATI - PRODOTTI**



Libro bianco  
sulla ricostruzione privata  
dei centri storici  
nei comuni colpiti dal sisma  
dell'Abruzzo del 6 aprile 2009

a cura di  
Marco Di Ludovico  
Mauro Dolce  
Andrea Prota

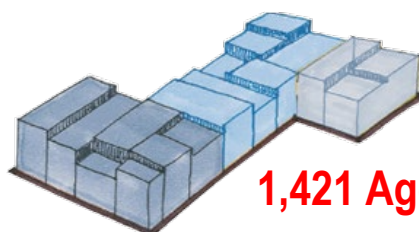
**Progetto DPC-ReLUIS  
2019-2021**

CAPITOLO 3: Caratteristiche del costruito dei centri storici

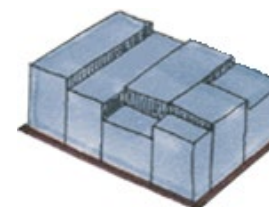
CAPITOLO 4: Il danno rilevato nel costruito dei centri storici

CAPITOLO 5: Interventi di riparazione, rafforzamento locale e miglioramento sismico

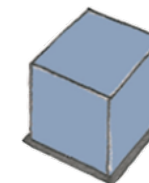
- Caratteristiche e danni: Aggregati, UMI, edifici
- Indice di danno per UMI
- Interventi eseguiti e correlazione con danno



1,421 Aggregati



1,595 U.M.I.



6,198 edifici



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.1: ANALISI DI DATI DI DANNO E DI PROGETTI DI INTERVENTO PER LA RICOSTRUZIONE POST-SISMA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI



CAPITOLO 6: Aspetti economici della ricostruzione dei centri storici

CAPITOLO 7: Ricostruzione fuori e dentro i centri storici



Libro bianco sulla ricostruzione privata dei centri storici nei comuni colpiti dal sisma dell'Abruzzo del 6 aprile 2009

a cura di  
Marco Di Ludovico  
Mauro Dolce  
Andrea Prota

**Progetto DPC-ReLUIS 2019-2021**



- Voci di costo per UMI ed edificio (ripar. e rafforz. sismico, prove geo/strut., effic. energetico, conserv. elem. pregio, elem. pertinenziali, recupero contenuti storico artistici)
- Costo vs. danno; costi FCS e CS (costi per tipologia edilizia)



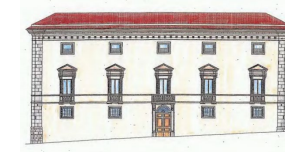
ORDINARIO



BENI DI PREGIO



INTERESSE PAESAGGISTICO



EDIFICIO VINCOLATO



PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



USFA  
Ufficio Speciale per la Ricostruzione dell'Aquila



USRC  
Ufficio Speciale per la Ricostruzione dei Comuni del Cratere



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.1: ANALISI DI DATI DI DANNO E DI PROGETTI DI INTERVENTO PER LA RICOSTRUZIONE POST-SISMA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI

### SESSIONE SPECIALE ANIDIS



Home > L'Ingegneria Sismica in Italia > ANIDIS 2019 - XVIII Convegno > Sessioni del convegno

### Sessioni del convegno

- SS07 - Stima delle perdite e analisi dei costi di ricostruzione post sisma

POLO SANT'ANGELO MAGNO – AULA A	
SS07-1	
Coordinatori: M. Di Ludovico, C. Del Vecchio Chairmen: M. Di Ludovico, C. Del Vecchio	
Stima delle perdite e analisi dei costi di ricostruzione post sisma	
3778	Una metodologia per lo sviluppo di mappe di rischio sismico per il patrimonio edilizio residenziale in Italia e la valutazione della sostenibilità finanziaria di piani di riduzione del rischio <i>Mariano Angelo Zanini, Lorenzo Hofer, Flora Faleschini, Klajdi Toska, Carlo Pellegrino</i>
3563	Leggi di correlazione danno costo per la definizione di scenari di perdite da sisma <i>Marco Di Ludovico, Giuseppina De Martino, Andrea Prota, Gaetano Manfredi</i>
3559	Simplified displacement-based economic loss assessment of single-story steel buildings: simplified vs. full 3D models <i>Gaetano Cantisani, Gaetano Della Corte</i>
3873	Uso di curve di fragilità empiriche per la valutazione del rischio sismico a scala nazionale <i>Annalisa Rosti, Carlo Del Gaudio, Marco Di Ludovico, Guido Magenes, Andrea Penna, Maria Polese, Andrea Prota, Paolo Ricci, Maria Rota, Gerardo Mario Verderame</i>
3440	A suite of data-based seismic consequence assessment tools for precast buildings - Results of research project Data ESPerT <i>Leonardo Rossi, Sreelakshmy Rajan</i>
3488	Il ruolo dell'estensione del danno nella stima delle perdite economiche dirette di edifici esistenti in c.a. <i>Vincenzo Manfredi, Angelo Masi, Giuseppe Nicodemo, Andrea Digrisolo, Giuseppe Santarsiero, Giuseppe Ventura</i>

POLO SANT'ANGELO MAGNO – AULA A	
SS07-2	
Coordinatori: M. Di Ludovico, C. Del Vecchio Chairmen: M. Di Ludovico, C. Del Vecchio	
Stima delle perdite e analisi dei costi di ricostruzione post sisma	
3414	Repair costs of infills and partitions and correlation with earthquake damage for R.C. buildings <i>Ciro Del Vecchio, Marco Di Ludovico, Andrea Prota</i>
3869	Derivazione di curve di fragilità empiriche per edifici residenziali in muratura <i>Annalisa Rosti, Maria Rota, Guido Magenes, Andrea Penna</i>
3454	Un modello per la stima dell'agibilità sismica degli edifici in muratura <i>Maria Zucconi, Rachele Ferlito, Luigi Sorrentino</i>
3941	Post-earthquake reconstruction of the city of L'Aquila: case histories of the Special Office, beyond the parametric costs <i>Salvatore Provenzano, Silvia Baldassarre, Agostino Bandini, Cristiano Michele Fabrizio, Lucia Milano, Alessia Proietti, Francesco Tarantino</i>
3613	Edifici in aggregato dei centri storici: analisi del danno e considerazioni sui costi di ricostruzione nei comuni del Cratere colpiti dal sisma di L'Aquila 2009 <i>Raffaello Fico, Giuseppina De Martino, Adriana Marra, Dario Pecci, Antonio Sabino, Marco Di Ludovico, Antonio Mannella, Elena Speranza, Andrea Prota, Mauro Dolce</i>
3758	A simplified methodology for seismic repair costs assessment in RC buildings: an application to L'Aquila 2009 event <i>Carlo Del Gaudio, Maria Teresa De Risi, Gerardo Mario Verderame</i>
3442	Using the empirical evidences of the 2012 Emilia-Romagna earthquake for assessing the convenience of seismic retrofitting measure on long-span-beam structures <i>Leonardo Rossi, Marco Mezzi, Fabrizio Comodini, Davide Parisi, Gabriella Ruggieri</i>
3596	Analisi di correlazione tra contributi statali di ricostruzione e adeguamento a seguito del terremoto del 1979 e danneggiamento post sisma 2016 degli edifici del centro storico di Norcia <i>Romina Sisti, Chiara Quintalani, Marco Di Ludovico, Alessandro De Maria, Andrea Prota, Antonio Borri</i>

**14 MEMORIE IN 2 SESSIONI**

**LUNEDI' 16.09.2019**

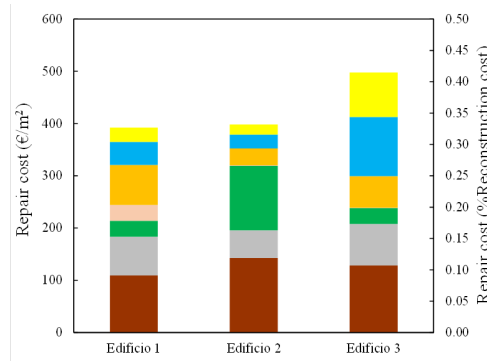
**MARTEDI' 17.09.2019**

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

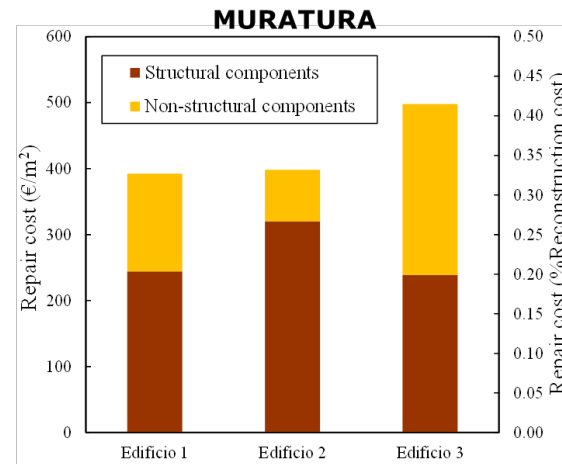
## TASK 7.2: METODOLOGIA ANALITICA SEMPLIFICATA ED ANALISI COSTI-PRESTAZIONI DI INTERVENTI DI RIPARAZIONE E RETROFIT SISMICO



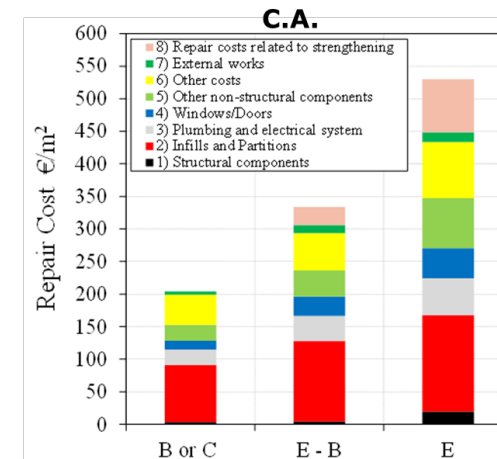
### ➤ RISULTATI - PRODOTTI



- **Muri portanti (26%-36% BRC)**
- **Orizzontamenti (13%-19% BRC)**
- **Tamponature (8%-20% BRC)**
- **Impianti (11%-40% BRC)**



- **Strutturali (48%-80% BRC)**
- **Non-strutturali (20%-52% BRC)**



- **Strutturali (6% BRC)**
- ■ ■ ■ **Non-strutturali (94% BRC)**

- Analisi dei costi per componenti strutturali e non-strutturali (calibrato su alcuni edifici a diverso livello di danneggiamento)
- Diversa distribuzione dei costi per componente edifici muratura rispetto al c.a.

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

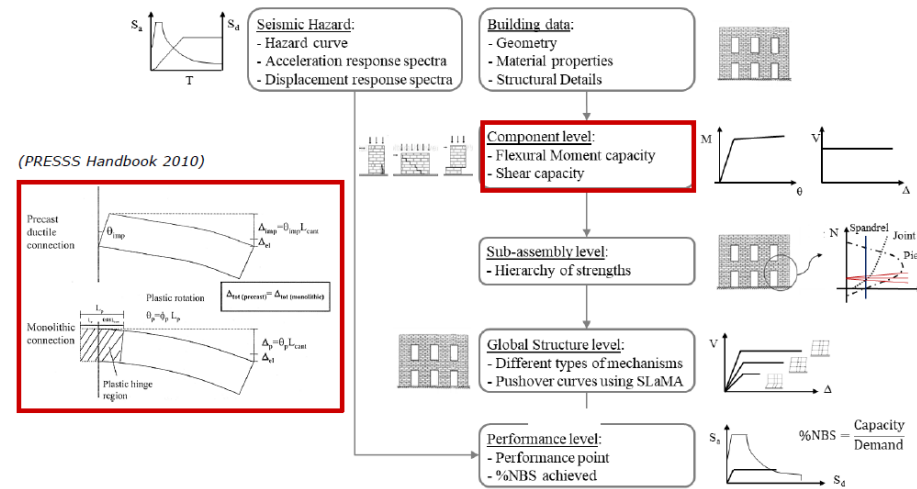
## TASK 7.2: METODOLOGIA ANALITICA SEMPLIFICATA ED ANALISI COSTI-PRESTAZIONI DI INTERVENTI DI RIPARAZIONE E RETROFIT SISMICO



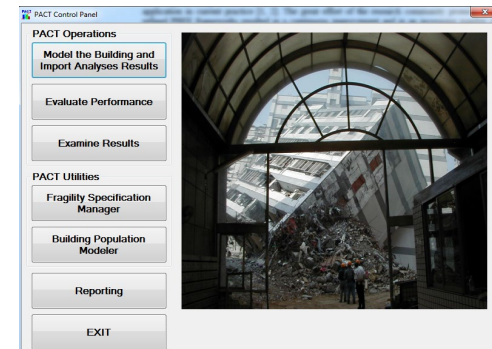
### ➤ RISULTATI - PRODOTTI

**CALBRAZIONE METODOLOGIA ANALITICA SEMPLIFICATA ED ANALISI PREVISIONALE COSTI PRESTAZIONI DI INTERVENTI DI RIPARAZIONE E RETROFIT SISMICO**

Metodologia SLaMA per edifici in muratura: **SLaMA URM**



**Performance Assessment Calculation Tool (PACT) - FEMA P-58**



- Messa a punto e calibrazione su casi reali della metodologia SLaMA per edifici in muratura
- Report di analisi dei casi studio tramite la procedura di valutazione del rischio - perdite con approccio SLaMA compatibile con NTC 2018

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.3: ANALISI EFFICACIA DI INTERVENTI DI RINFORZO SISMICO SU EDIFICI COLPITI DAL SISMA DEL CENTRO ITALIA

### ➤ RISULTATI - PRODOTTI



...Analisi danno edifici storici (Camerino)



Consorzio della rete dei laboratori universitari di ingegneria sismica



Consorzio della rete dei laboratori universitari di ingegneria sismica



Consorzio della rete dei laboratori universitari di ingegneria sismica



Consorzio della rete dei laboratori universitari di ingegneria sismica

RELAZIONI  
PROP  
COMU

RELAZIONI  
DI PROPRIETÀ  
DEI BOR

RELAZIONE SULLO STATO DI  
PROPRIETÀ DEL COMUNE  
GIOVANNI DECOLLATO  
SISM

GRUPPO DI LAVORO  
PROF. ING. J  
PROF. ING. I  
ING. GRAZIA  
ING. ANDREA  
ING. GIULIO  
ING. DIEGO I  
ING. ROMINA  
ING. VALENTINA  
ING. CLAUDIA  
ING. LEONARDO

GRUPPO DI LAVORO  
PROF. ING. J  
PROF. ING. I  
ING. GRAZIA  
ING. ANDREA  
ING. GIULIO  
ING. DIEGO I  
ING. ROMINA  
ING. VALENTINA  
ING. CLAUDIA  
ING. LEONARDO

Gruppo di lavoro  
Prof. Ing. Andrea Prota  
Prof. Ing. Marco Di Ludo  
Prof. Ing. Graziano Leon  
Prof. Ing. Andrea Dall'As  
Ing. Giulio Abagnale  
Ing. Diego Bonaldo  
Ing. Romina Sisti  
Ing. Valentina Trinchese  
Ing. Claudia Canuti  
Ing. Leonardo Cipriani

RELAZIONE SULLO STATO DI DANNO DEL COMPLESSO DI  
PROPRIETÀ DEL COMUNE DI CAMERINO "TEMPIO  
DELL'ANNUNZIATA" A SEGUITO DELLA SEQUENZA SISMICA  
DEL 2016-2017

GRUPPO DI LAVORO  
PROF. ING. ANDREA PROTA  
PROF. ING. MARCO DI LUDOVICO  
PROF. ING. FRANCESCA DA PORTO  
ING. GIULIO ABAGNALE  
ING. DIEGO BONALDO  
ING. ROMINA SISTI  
ING. VALENTINA TRINCHESE

➤ Analisi dello stato di danno di quattro edifici storico-monumentali nel centro storico Camerino rinforzati dopo il terremoto del 1997, individuando le cause dei gravi crolli verificatisi in alcuni di essi.

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.3: ANALISI EFFICACIA DI INTERVENTI DI RINFORZO SISMICO SU EDIFICI COLPITI DAL SISMA DEL CENTRO ITALIA

### ➤ RISULTATI - PRODOTTI



### LETTERA SINDACO APPREZZAMENTO LAVORO RELUS DAL COMUNE DI CAMERINO

Città di Camerino



Città di Camerino  
Provincia di Macerata

Ufficio del Sindaco

Vista la documentazione prodotta a seguito degli studi eseguiti sui suddetti edifici e assunta al protocollo dell'Ente al n. 3030 del 03-02-2021;

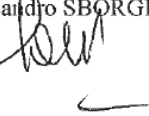
Ravvisato l'elevato grado di apprezzamento per la qualità di dettaglio e per l'attento approfondimento e sviluppo delle tematiche trattate, riscontrato da parte dei tecnici del Settore 3^,

Con la presente si ringrazia formalmente per il prezioso contributo fornito allo scrivente Ente che in tal modo può vantare di disporre di documentazione importante sullo stato di fatto del patrimonio edilizio pubblico e affrontare in modo più consapevole la ricostruzione post sisma, e, nel contempo, chiede di poter acquisire e conservare agli atti la stessa, anche in formato editabile.

Fiducioso in un Vostro positivo riscontro, l'occasione è gradita per porgere i migliori saluti.



Il Sindaco  
Dott. Sandro SBORGIA



CONSORZIO RETE LABORAT. UNIV.  
Protocollo Arrivo N. 389/21  
Doc. Principale - Copia Doc



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.3: ANALISI EFFICACIA DI INTERVENTI DI RINFORZO SISMICO SU EDIFICI COLPITI DAL SISMA DEL CENTRO ITALIA



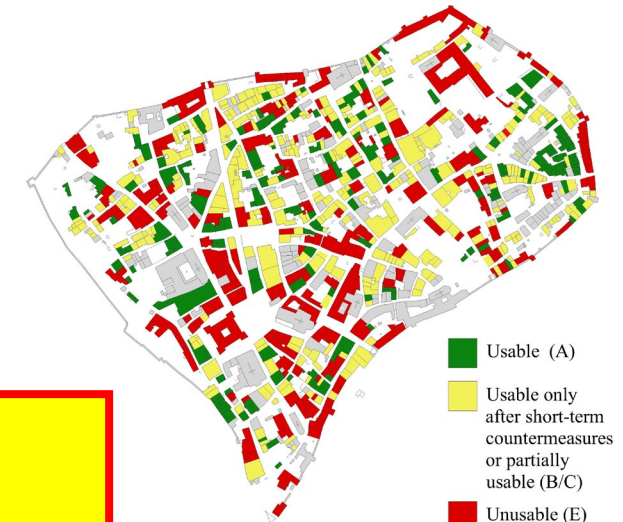
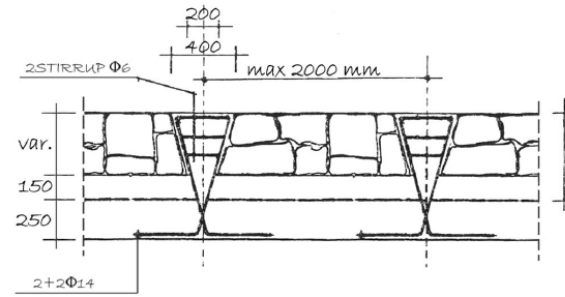
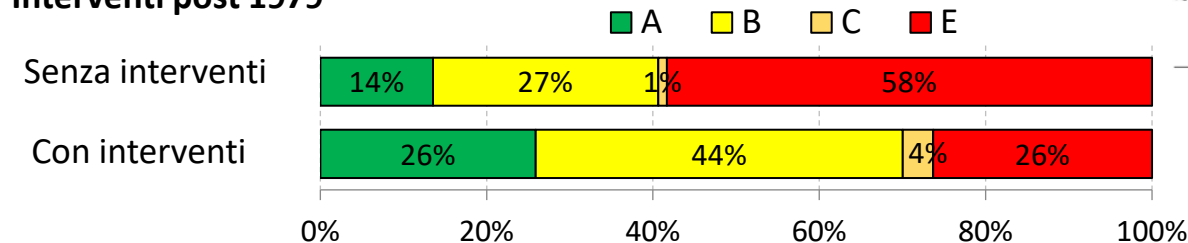
### ➤ RISULTATI - PRODOTTI

*....Analisi efficacia interventi post-sisma (Norcia)*

*Analizzati i dati di 670 unità strutturali in muratura*

### Esiti di agibilità/ Indice di danno

Interventi post 1979



- ridotto del 32% gli esiti E
- Incremento 12% esiti A
- Incremento 19% danno nullo

➤ È stata analizzata l'efficacia degli interventi realizzati negli edifici del centro storico di Norcia a seguito del terremoto del 1979 nel ridurre il danneggiamento nella sequenza sismica del 2016



# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.3: ANALISI EFFICACIA DI INTERVENTI DI RINFORZO SISMICO SU EDIFICI COLPITI DAL SISMA DEL CENTRO ITALIA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI

*....Analisi efficacia interventi post-sisma (Campi Alto)*



#### Problematiche frequenti:

- Mancata eliminazione di vulnerabilità pre-esistenti (es. eccessiva presenza di aperture o non corretta disposizione)
- Qualità muraria scadente non adeguatamente rinforzata (a causa del vincolo di conservazione della finitura faccia vista).
- Conservazione del piano terra, non adeguatamente rinforzato, e ricostruzione dei piani superiori spesso causa di danni significativi.

- Analisi comportamento dell'abitato di Campi Alto; analisi critica danni e crolli su edifici oggetto di interventi di rinforzo nel recente passato; Analisi critica problematiche connesse all'efficacia degli interventi.

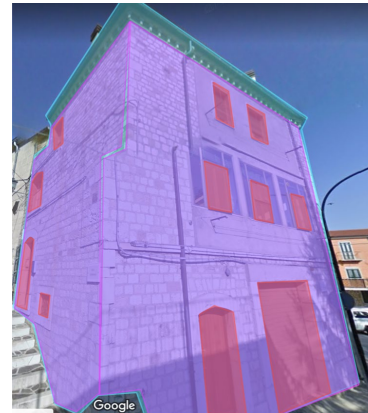
# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.3: ANALISI EFFICACIA DI INTERVENTI DI RINFORZO SISMICO SU EDIFICI COLPITI DAL SISMA DEL CENTRO ITALIA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI

*....Analisi del danno Intelligenza Artificiale*



SEZIONE 4 - Danni ad ELEMENTI STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Componente strutturale - Danno preesistente	Livello - estensione	DANNO <sup>(1)</sup>										PROVEDIMENTI DI P.I. ESEGUITI						
		D4-05 Gravissimo			D2-03 Medio grave			D1 Leggero				Nullo	Nessuno	Demolizioni	Circulare di tramezzi	Riparazione	Puntelli	Trasmissione e protezione passaggi
A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	A	B							
1 Strutture verticali	A-2/3 A-1/3 B-1/3 C-1/3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Solai	A-2/3 A-1/3 B-1/3 C-1/3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Scale	A-2/3 A-1/3 B-1/3 C-1/3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Copertura	A-2/3 A-1/3 B-1/3 C-1/3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Tamponature-tramezzi	A-2/3 A-1/3 B-1/3 C-1/3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Danno preesistente	A-2/3 A-1/3 B-1/3 C-1/3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(1) - Di ogni livello di danno indicare l'estensione solo se esso è presente. Se l'oggetto indicato nella riga non è danneggiato compiere Nullo.

- Costruzione di un sistema in grado di rilevare e classificare il danneggiamento post-sisma di edifici in muratura, per individuare le aree più danneggiate e assistere nella fase di compilazione della schede AeDES
- Analisi di oltre 300 immagini di edifici, sia danneggiati che integri, a partire rilievi post sisma e immagini estratte da Google Maps. Catalogazione immagini per individuare la struttura, i suoi elementi e i danneggiamenti.

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.3: ANALISI EFFICACIA DI INTERVENTI DI RINFORZO SISMICO SU EDIFICI COLPITI DAL SISMA DEL CENTRO ITALIA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI

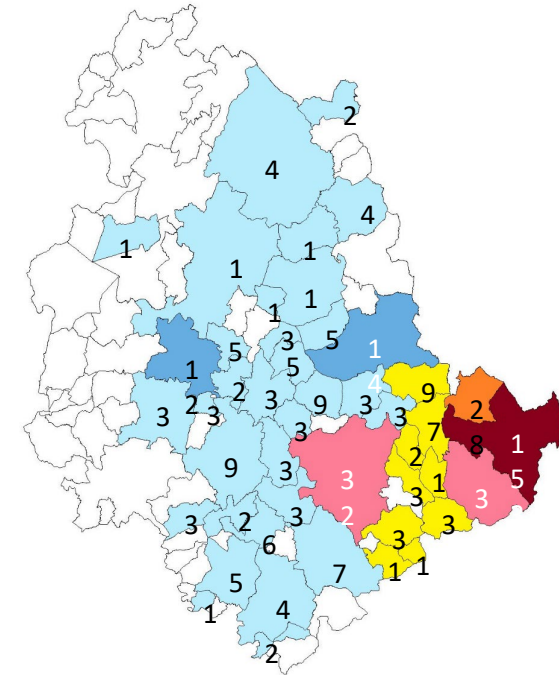
*....Il processo di ricostruzione dell'Umbria*



### ACCORDO DI COLLABORAZIONE SCIENTIFICA



Ufficio Speciale Ricostruzione UMBRIA



- Accordo per la consultazione delle pratiche di ricostruzione leggera e pesante attraverso l'accesso alla piattaforma Domus.
- È stato definito il database che raccoglie, per ciascuna pratica:
  - Caratteristiche strutturali e vulnerabilità Unità Strutturali (US)
  - Danneggiamento nella sequenza sismica (AeDES + relazioni)
  - Tipologia e costi di intervento

# Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e strutturale

## TASK 7.3: ANALISI EFFICACIA DI INTERVENTI DI RINFORZO SISMICO SU EDIFICI COLPITI DAL SISMA DEL CENTRO ITALIA



### ➤ RISULTATI - PRODOTTI

*....Il processo di ricostruzione dell'Umbria*

 **Ufficio Speciale Ricostruzione UMBRIA**

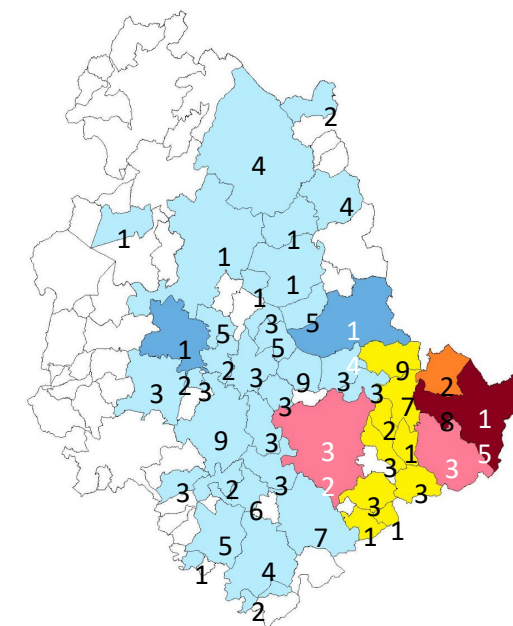
 **DOMUS SISMA**

Aggiornamento al 21/10/2021	Ordinanza n.4-2016 (residenziali ESITO B)	Ordinanza n.19-2017 (residenziali ESITO E)
Pratiche presentate	2862	591
Pratiche «approvate»	1342	310

**NUMERO  
US**

**3453**

**1852**



**CONTRIBUTO RILASCIATO**

**€ 135 MILIOINI**

**€ 197 MILIOINI**

**STATO AVANZAMENTO  
RICOSTRUZIONE ≈ 40%**

➤ **Stato avanzamento catalogazione dati in apposito database ≈ 10%**

## WP7 – ANALISI DATI POST SISMA

*Thanks for your attention*

---



**Marco Di Ludovico**

University of Naples Federico II

Department of Structures for Engineering and Architecture

Email: [diludovi@unina.it](mailto:diludovi@unina.it)