

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

Fico R.¹, De Martino G.², Marra A.³, Pecci D.¹, Gualtieri R.¹, Sabino A.³, Di Ludovico M.², Mannella A.³, Speranza E.⁴, Prota A.², Dolce M.⁴

USRC

Ufficio Speciale per la

Ricostruzione dei Comuni del Cratere



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

RICOSTRUZIONE POST-SISMA: L'AQUILA 2009

Agosto 2009

PRIMA FASE:

Ricostruzione Periferie

LEGGE 77/2009 e O.P.C.M.
applicative

Concessione dei contributi governata dai comuni che potevano avvalersi della «**FILIERA**», Fintecna - Reluis – Cineas (istituita con O.P.C.M. 3803 del 15 agosto 2009):

- **64** comuni convenzionati, tra cui L'Aquila
- **9.336** pratiche approvate;
- **5.775** edifici ad uso residenziale.

Agosto 2012

SECONDA FASE:

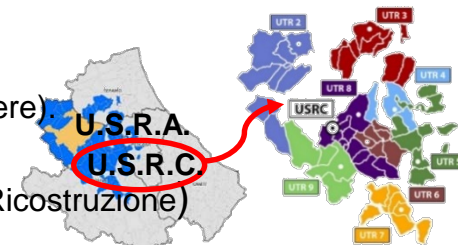
Ricostruzione Centri storici

LEGGE 134/2012: nuova governance:

U.S.R.A. (L'Aquila);

U.S.R.C. (56 Comuni del Cratere)

U.T.R. (Uffici Territoriali Ricostruzione)



PASSAGGIO DI CONSEGNE agli Uffici speciali da parte di CINEAS e RELUIS attraverso corsi di formazione in aula e «on the job», seminari, ed incontri volti al trasferimento delle competenze acquisite nella prima fase.

NUOVA PROCEDURA PARAMETRICA (DPCM del 4 febbraio 2013) per la determinazione del contributo, basata su un'analisi del livello di danno e vulnerabilità degli edifici che consente di individuare il livello di contributo base e delle eventuali maggiorazioni.

L'UFFICIO SPECIALE PER LA RICOSTRUZIONE DEL CRATERE

Fuori cratere: **121** Comuni Province: **4** Km²: **7.400**
Cratere: **56** Comuni Popolazione: **80.000** (Cratere)

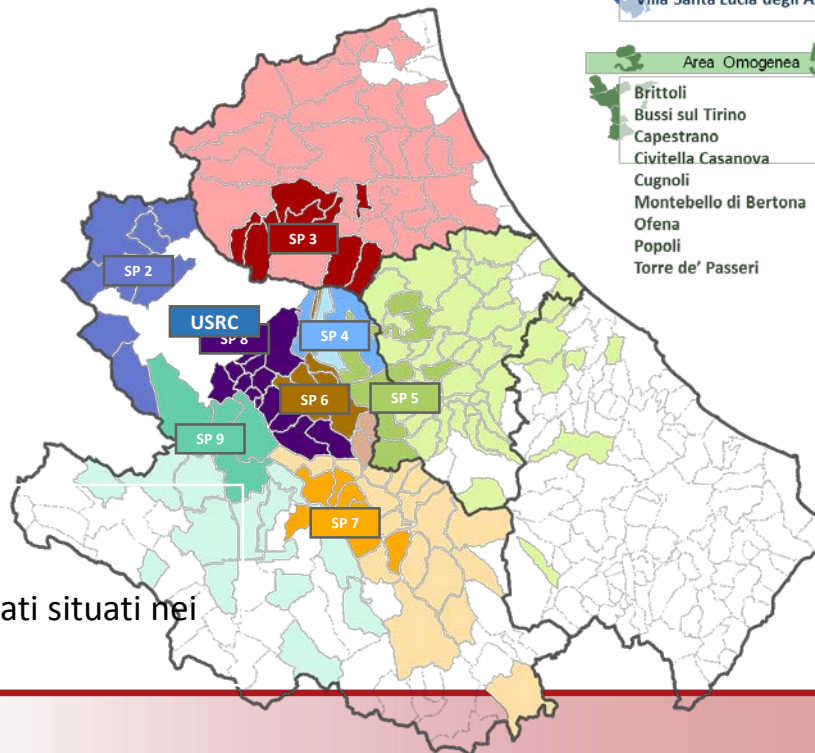
USRC – Ufficio Speciale per la Ricostruzione dei Comuni del Cratere

L'**USRC** nell'ambito dei processi di ricostruzione, sia pubblica e privata, effettua il monitoraggio finanziario e attuativo degli interventi. Nello specifico, le competenze di USRC riguardano:

- **Piani di Ricostruzione**
- **Ricostruzione Privata**
- **Ricostruzione Pubblica**
- **Edilizia scolastica**
- **Contabilità**
- **Rimozione macerie**
- **Espropri**
- **Gestione fondi Privata**
- **Sviluppo**

USRC/SP Sportelli Decentrati per la Ricostruzione

La *mission* degli 8 Sportelli è quella di esaminare le richieste di contributo per il ripristino dell'agibilità degli immobili privati situati nei centri storici dei Comuni del Cratere.



Area Omogenea 2
Barete
Cagnano Amiterno
Campotosto
Capitignano
Montereale
Pizzoli
Scoppito
Tornimparte

Area Omogenea 3
Arsita
Castelli
Colledara
Fano Adriano
Montorio al Vomano
Penna Sant'Andrea
Pietracamela
Tossicia

Area Omogenea 4
Castel del Monte
Santo Stefano di Sessanio
Villa Santa Lucia degli Abruzzi

Area Omogenea 5
Brittoli
Bussi sul Tirino
Capestrano
Civitella Casanova
Cugnoli
Montebello di Bertona
Ofena
Popoli
Torre de' Passeri

Area Omogenea 6
Caporciano
Navelli
Prata D'Ansidonia
San Pio delle Camere
Carapelle Calvisio
Castelvecchio Calvisio

Area Omogenea 7
Bugnara
Castel di Ieri
Castelvecchio Subequo
Cocullo
Collarmele
Gagliano Aterno
Goriano Sicoli

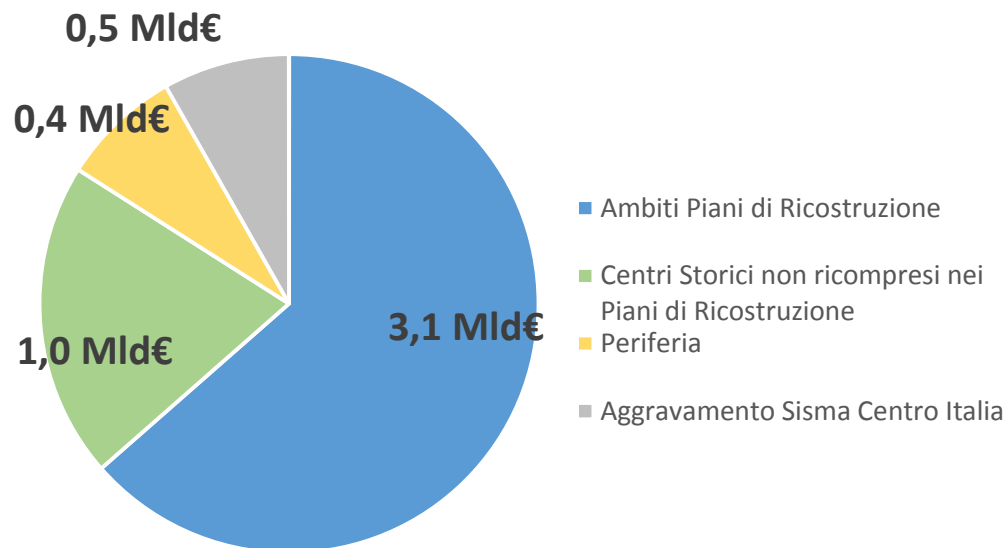
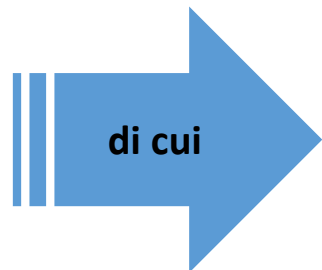
Area Omogenea 8
Acciano
Bartisciano
Fagnano Alto
Fontecchio
Fossa
Ocre
Poggio Picenze
San Demetrio ne' Vestini
Sant'Eusanio Forconese
Tione degli Abruzzi
Villa Sant'Angelo

Area Omogenea 9
Lucoli
Ovindoli
Rocca di Cambio
Rocca di Mezzo

COSTO STIMATO RICOSTRUZIONE PRIVATA CRATERE



Situazione ad oggi



**Contributi approvati:
1,6 Mld€**

**Contributi presentati:
1 Mld€**

**Contributi da presentare:
2,4 Mld€**



Abitazioni

7.341

(di cui 1.835 1° casa)



Persone

14.602



Abitazioni

4.604

(di cui 737 1° casa)



Persone

9.231



Abitazioni

10.451

(di cui 1149 1° casa)

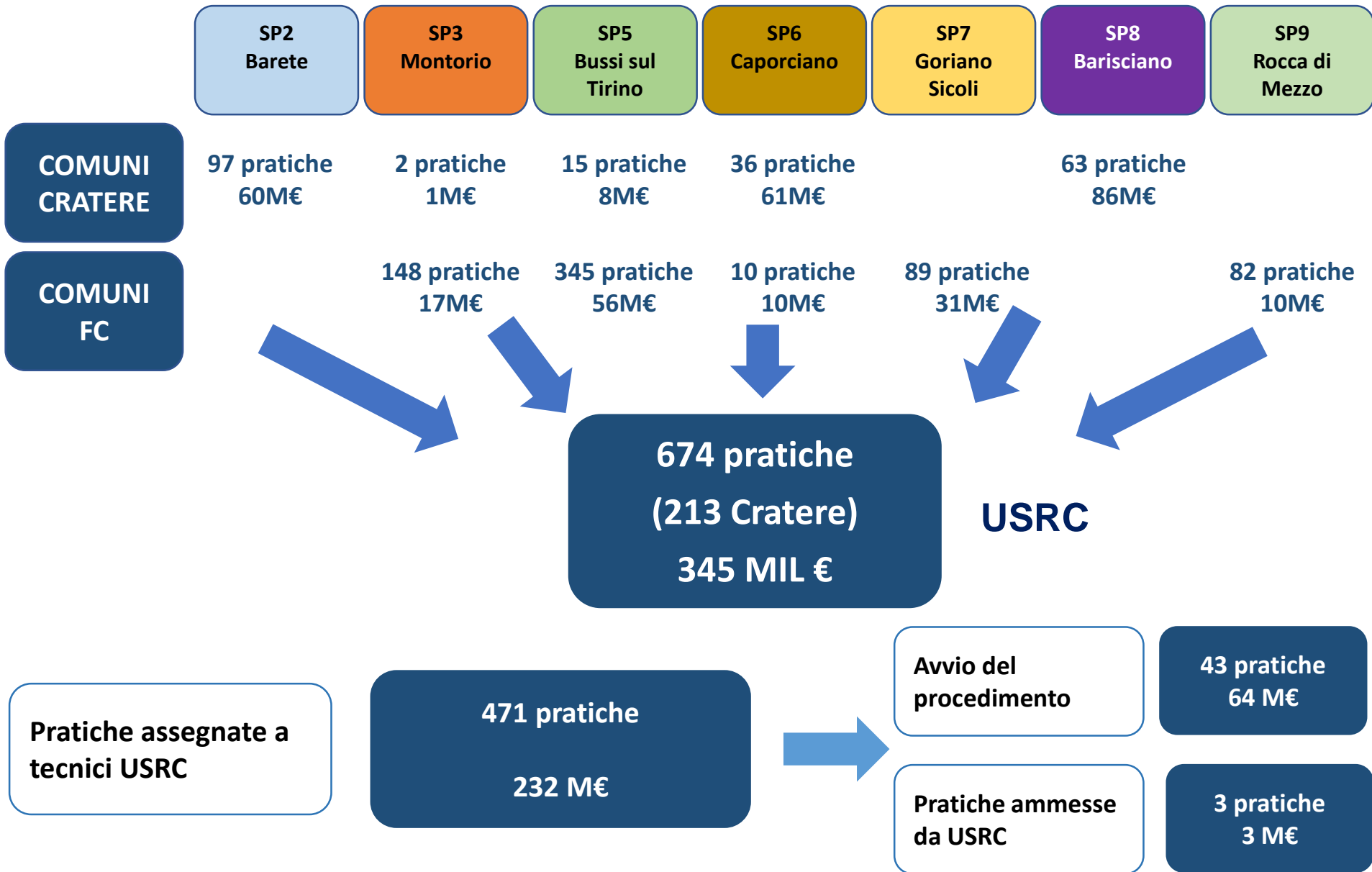


Persone

21.147

Totale persone residenti con forme assistenziali (C.A.S., M.A.P., Aff. Concordato): circa **4.800**

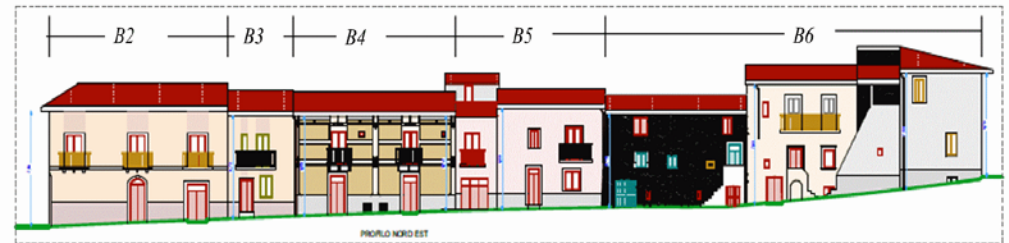
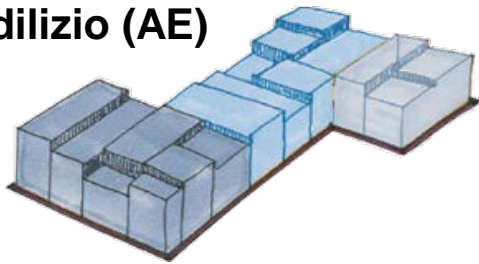
ASSEGNAZIONE PRATICHE «EREDITATE» DA USRC



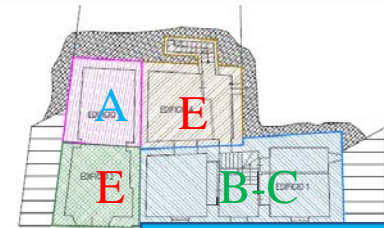
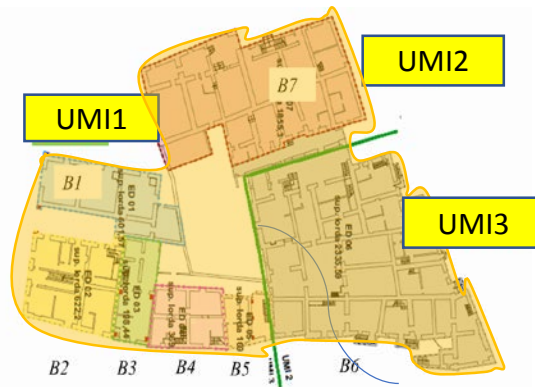
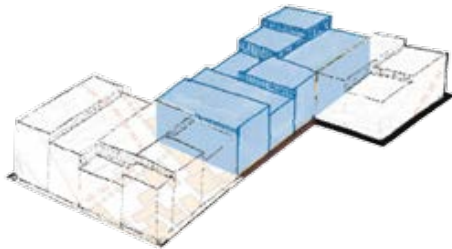
MODELLO DI RICOSTRUZIONE

CENTRI STORICI COMUNI DEL CRATERE

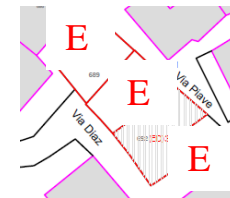
❖ Aggregato Edilizio (AE)



❖ UMI (Unità Minima di Intervento)

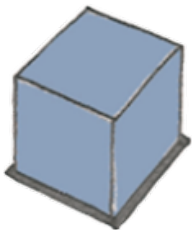


UMI con ED PLURI-ESITO

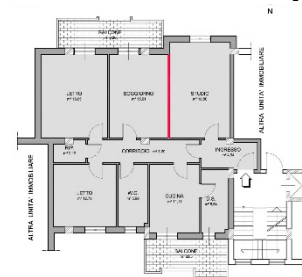


UMI con ED MONO-ESITO

❖ Edificio (ED)



Unità Immobiliari (UI)



ACCORDO DI COLLABORAZIONE SCIENTIFICA

nell'ambito della linea di ricerca
 ReLUIS WP7 – Analisi dati Post sisma
 (accordo 2019-2021 tra DPC e ReLUIS)



**Ufficio Speciale per la ricostruzione
 dei Comuni del Cratere, USRC**

56 comuni divisi in **8 aree omogenee** (colori diversi in
 mappa) con **8 uffici, SP**, dipendenti dall' USRC



REALIZZAZIONE DI UN APPOSITO DATABASE CONTENENTE DATI DEI PROGETTI DI INTERVENTO

	AGGREGATI	UMI	Edifici
Esaminati ANIDIS	472	499	2230
AI 12/09/2019	686	734	3272

**ANALISI DI 499 PRATICHE
 DELLE UMI**

CARATTERISTICHE DEL COSTRUITO DEI CENTRI STORICI DEI COMUNI DEL CRATERE COLPITI DAL SISMA DEL 2009

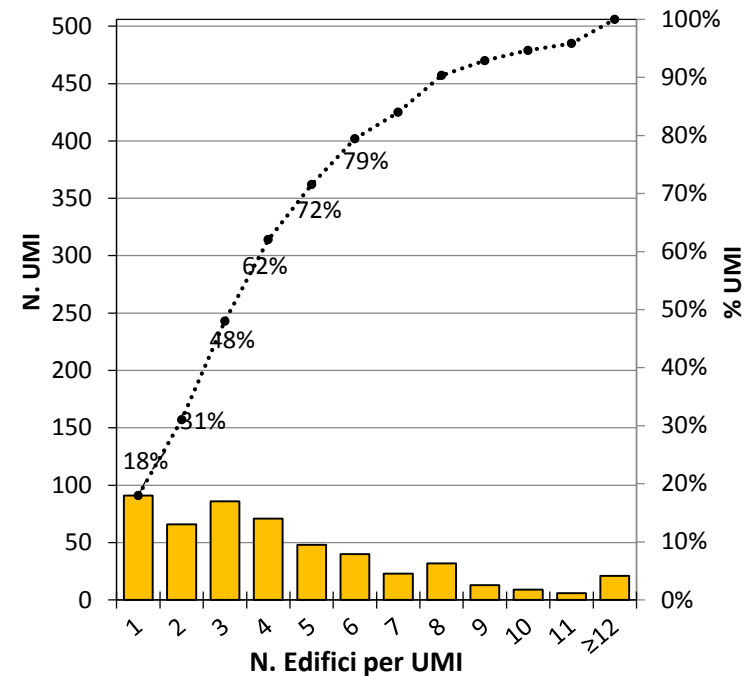
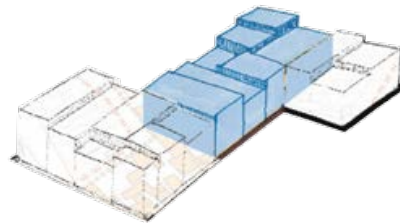
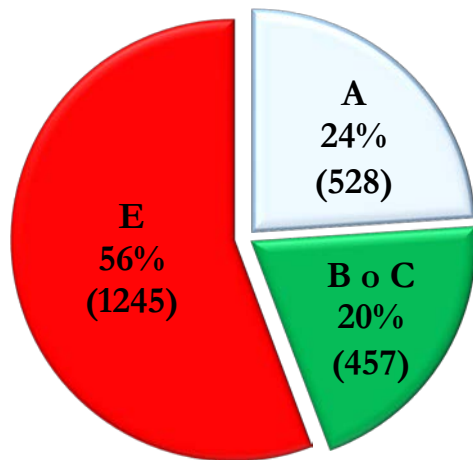
➤ ANALISI AGGREGATI EDILIZI

Pratiche di richiesta contributo per 499 UMI
2230 EDIFICI IN MURATURA

Esito A: 528 Edifici

Esito B-C: 457 Edifici

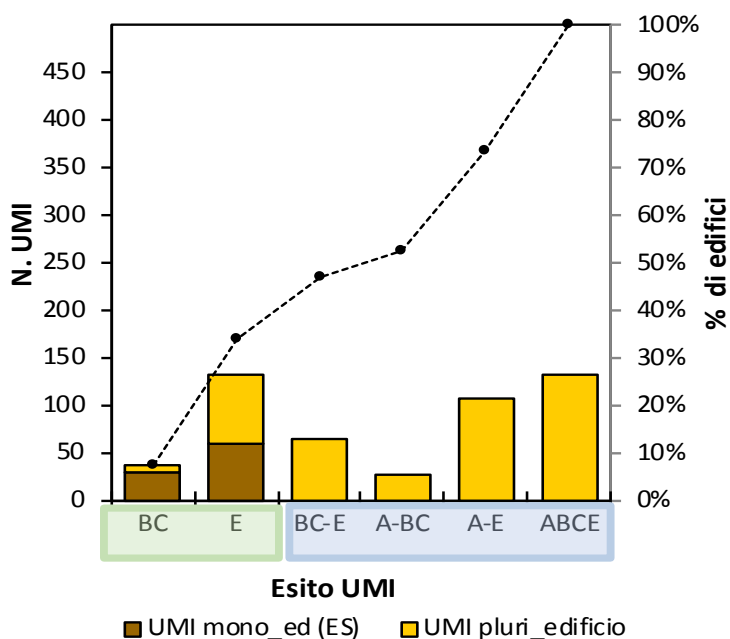
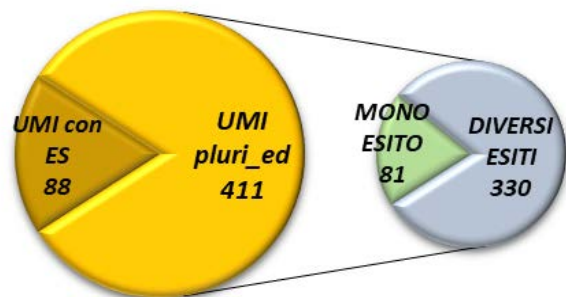
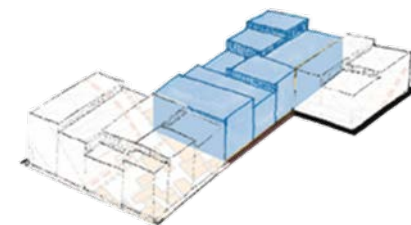
Esito E: 1245 Edifici



**79% UMI CON MENO DI 6 EDIFICI
MEDIANA: 4 EDIFICI**

CARATTERISTICHE DEL COSTRUITO DEI CENTRI STORICI DEI COMUNI DEL CRATERE COLPITI DAL SISMA DEL 2009

❖ NUMERO DI EDIFICI - ESITO



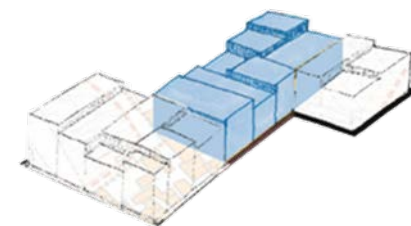
169 UMI (88 UMI costituite da ES e 81 UMI pluri-edificio) sono costituite da **UMI monoesito**

Analisi su un campione di **760** edifici sul totale di **2230** edifici



CARATTERISTICHE DEL COSTRUITO DEI CENTRI STORICI DEI COMUNI

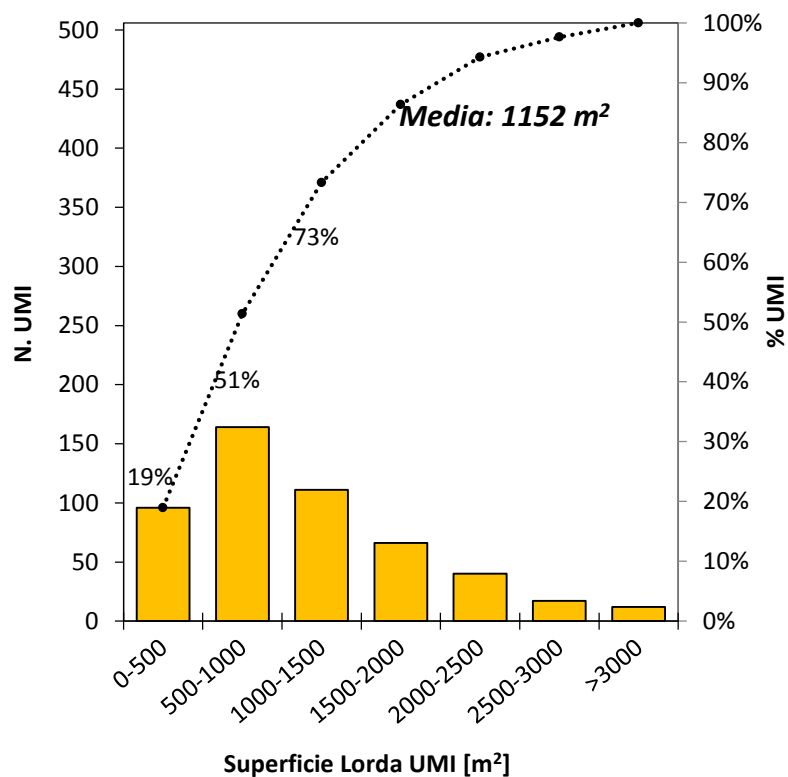
DEL CRATERE COLPITI DAL SISMA DEL 2009



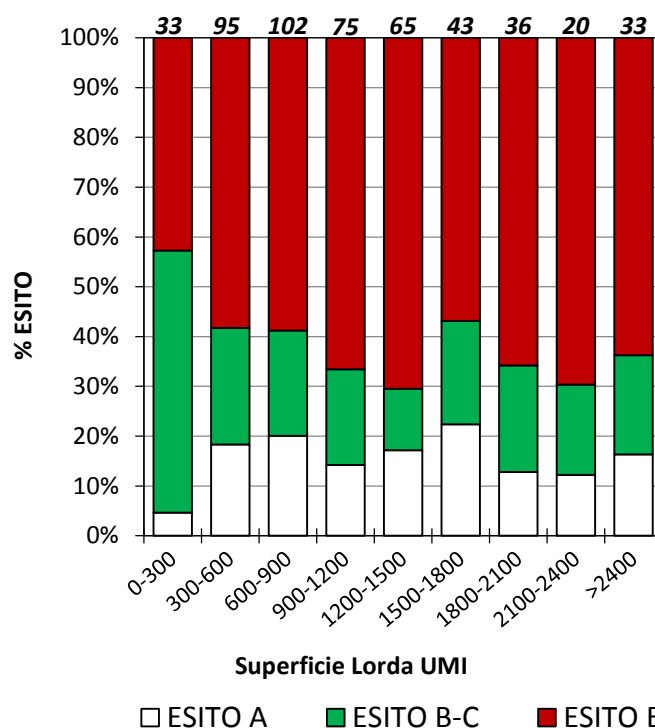
ANALISI AGGREGATI EDILIZI

SUPERFICI- ESITO

DISTRIBUZIONE SUPERFICI LORDE



% ESITI PER SUP. LORDE DELLE UMI

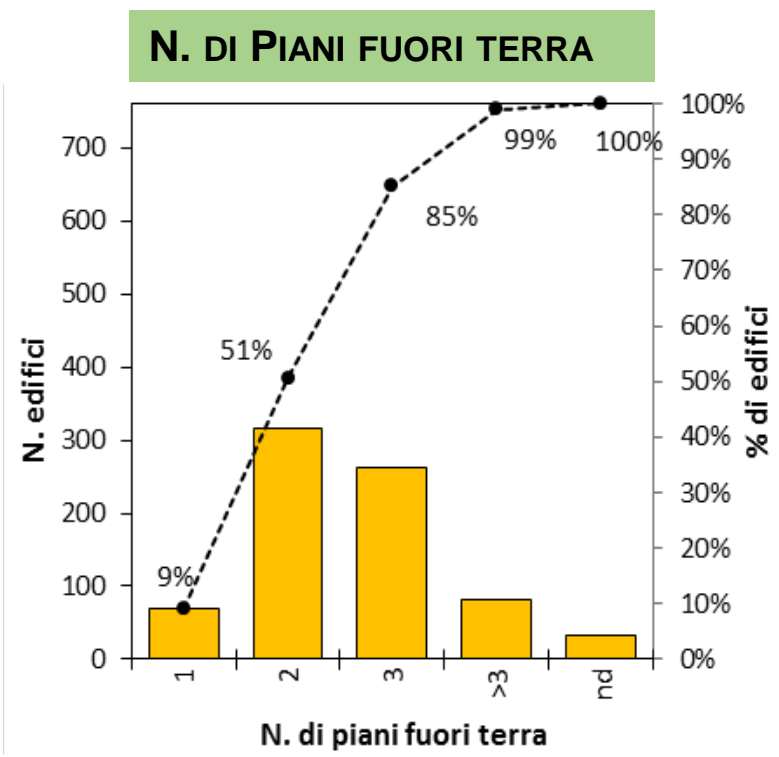
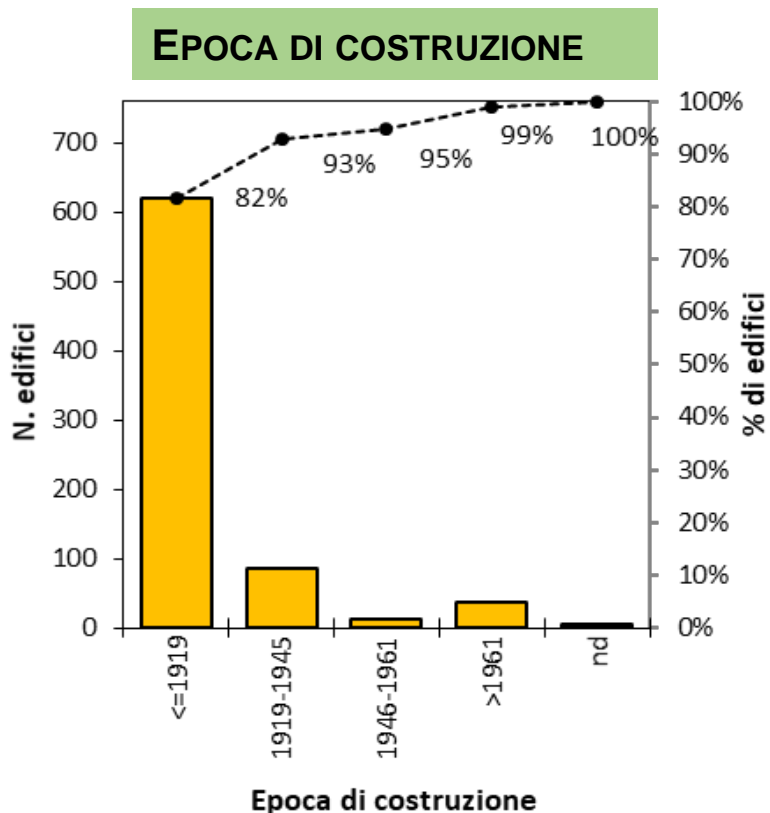


SUPERFICIE MEDIA 1152 m²

NESSUN TREND CHIARO

CARATTERISTICHE DEL COSTRUITO DEI CENTRI STORICI DEI COMUNI DEL CRATERE COLPITI DAL SISMA DEL 2009

➤ ANALISI DEL CAMPIONE DI EDIFICI



82% del campione di edifici costruito prima del 1919

76 % del campione ha 2 o 3 piani fuori terra

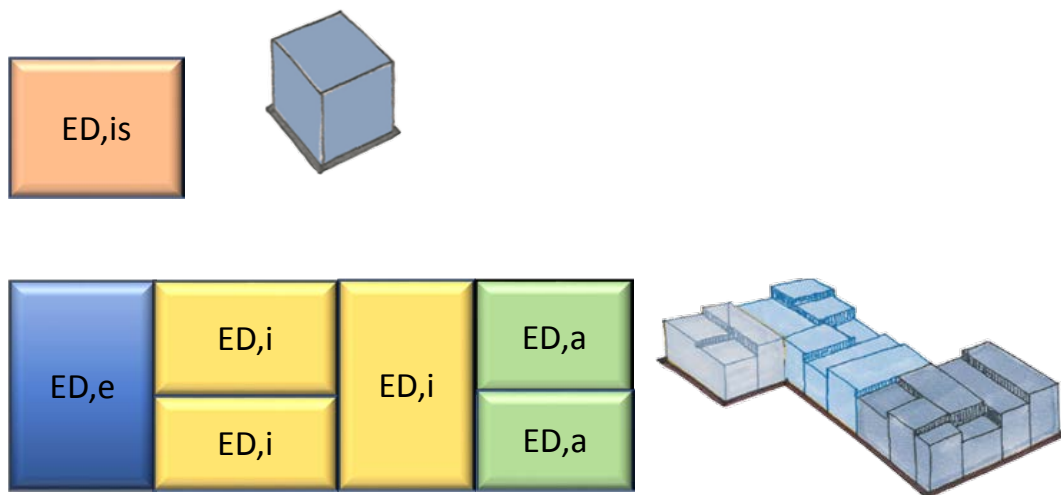
Analisi su un campione di 760 edifici sul totale di 2230 edifici



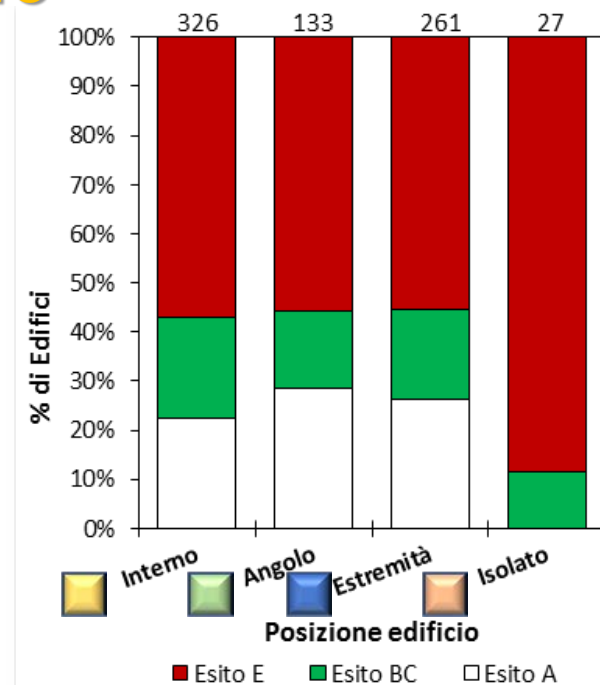
CARATTERISTICHE DEL COSTRUITO DEI CENTRI STORICI DEI COMUNI DEL CRATERE COLPITI DAL SISMA DEL 2009

➤ ANALISI DEL CAMPIONE DI EDIFICI

❖ POSIZIONE DELL'EDIFICIO NELL'AGGREGATO



-  **ESTREMITA'** (ED,e)
-  **INTERNO** (EDi-EDi-EDi)
-  **ANGOLO** (EDa-EDa)
-  **ISOLATO** (EDis)



DANNO ➤ per gli **edifici isolati** rispetto a quelli in aggregato

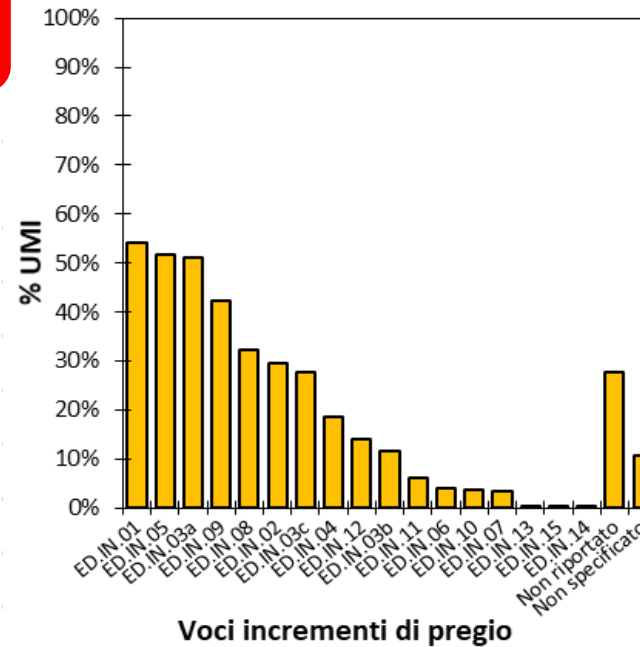


Analisi su un campione di **747** edifici di cui è nota la posizione

INCREMENTI ED.IN

ED.IN.01	Elementi lineari di pregio
ED.IN.02	Faccia vista e intonaci storici
ED.IN.03.a	Volte
ED.IN.03.b	Solai in legno
ED.IN.03.c	Ipe e voltine
ED.IN.04	Conservazione tetto in legno
ED.IN.05	Coppi originali
ED.IN.06	Porticati e chiostri
ED.IN.07	Altezza >3.2m
ED.IN.08	Balconi
ED.IN.09	Manifattura della tradizione
ED.IN.10	Superfettazioni
ED.IN.11	Case mura-Passaggi voltati
ED.IN.12	Sostituzione tetto CA
ED.IN.13	Pavimentazioni
ED.IN.14	Tramezzi originali
ED.IN.15	Scale esclusive

**il 72% delle UMI presenta
1 o più elementi di pregio**



ED.IN.01



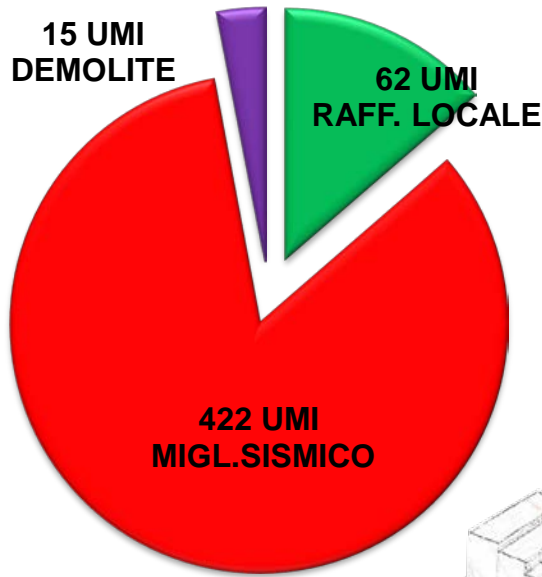
ED.IN.03a



ED.IN.05

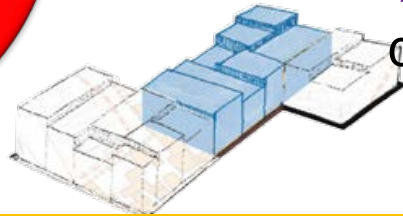
**ED.IN.01, ED.IN.03a
e ED.IN.05 effettuate
con più frequenza**

CENTRI STORICI COMUNI DEL CRATERE



Delle 499 UMI analizzate:

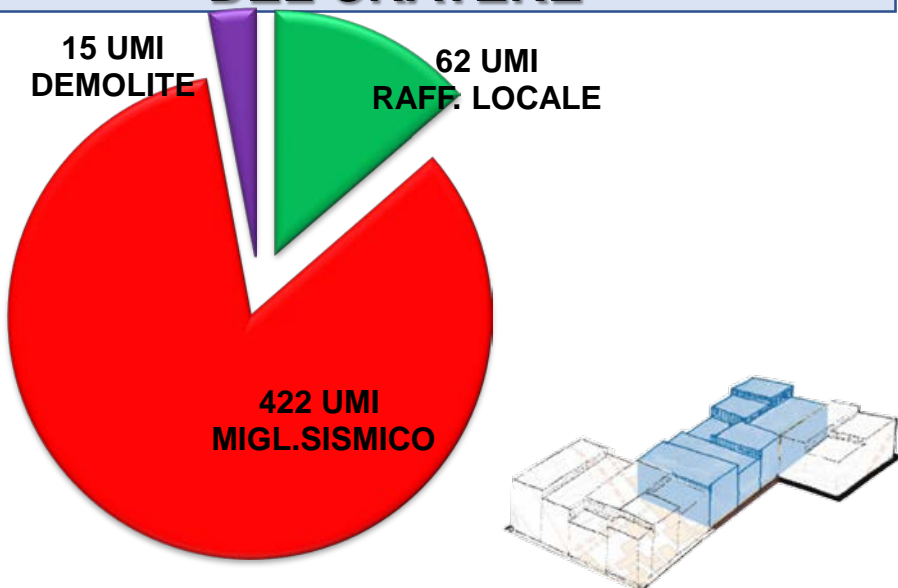
- **62 UMI** con pratiche relative a interventi di **riparazione e rafforzamento locale**;
- **422 UMI** con pratiche relative a interventi di **riparazione e miglioramento sismico**;
- **15 UMI** con pratiche relative a interventi di **demolizione e ricostruzione**.



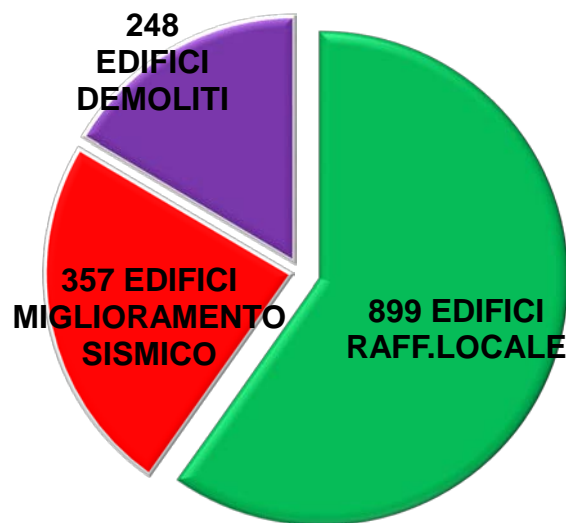
ANALISI DEI DATI DI COMPUTI METRICI E QUADRI ECONOMICI COSTO DELLE PRATICHE DI RICHIESTA PER IL CONTRIBUTO

- Costi di riparazione + rafforzamento locale o miglioramento sismico;
- Costi di adeguamento degli impianti;
- Costi di indagini GEO e STRU;
- Costi delle voci aggiuntive

CENTRI STORICI COMUNI DEL CRATERE



PERIFERIE DI L'AQUILA



ANALISI DEI DATI DI COMPUTI METRICI E QUADRI ECONOMICI COSTO DELLE PRATICHE DI RICHIESTA PER IL CONTRIBUTO

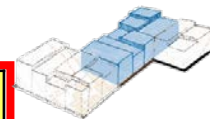
- Costi di riparazione + rafforzamento locale o miglioramento sismico;
- Costi di adeguamento degli impianti;
- Costi di indagini GEO e STRU;
- Costi delle voci aggiuntive

QUANTO DIFFERISCE IL COSTO PER I CENTRI STORICI?



COSTI CENTRI STORICI vs COSTI PERIFERIE

EDIFICI IN MURATURA



CENTRI STORICI COMUNI DEL CRATERE

Esito di agibilità	N° UMI [-]	N° edifici [-]	Sup. Lorda [m ²]	Costo medio di rip.+retrofit [€/m ²]	Costo medio totale voci [€/m ²]
Rafforzamento locale (Esito A – B-C)	62	201	804	276	286
Miglioramento sismico (Esito B-C – E)	422	1998	1238	751	816
Demolite (Esito E)	15	31	907	-	877

+13%

+14%

PERIFERIE DI L'AQUILA

Esito di agibilità	N° edifici [-]	Sup. Lorda [m ²]	Costo medio di riparazione+retrofit [€/m ²]	Costo medio totale voci [€/m ²]
Rafforzamento locale (Esito B-C)	899	368	245	245
Miglioramento sismico (Esito E)	357	609	659	720
Demolite (Esito E)	248	542	-	1353



ANALISI DEI COSTI – I MOTIVI DEL MAGGIOR COSTO

CENTRI STORICI COMUNI DEL CRATERE



+13%

X Rafforzamento

+14%

X Miglioramento

PERIFERIE DI L'AQUILA



PECULIARITA' CENTRI STORICI

- Presenza elementi di pregio
- Elementi pertinenziali
- Cavità ipogee
- Elementi accessori
- Difficoltà di cantierizzazione



COSTI CENTRI STORICI vs COSTI FUORI CENTRI STORICI

EDIFICI IN MURATURA



CENTRI STORICI COMUNI DEL CRATERE

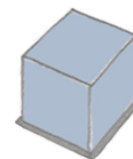
Esito di agibilità	N° UMI [-]	N° edifici [-]	Sup. Lorda [m ²]	Costo medio di rip.+retrofit [€/m ²]	Costo medio totale voci [€/m ²]
UMI con esito B-C Rafforzamento locale	33			317	325
UMI con esito E Miglioramento sismico	121			901	965
Demolite (Esito E)	11			-	915

+29%

+37%

PERIFERIE DI L'AQUILA

Esito di agibilità	N° edifici [-]	Sup. Lorda [m ²]	Costo medio di riparazione+retrofit [€/m ²]	Costo medio totale voci [€/m ²]
Rafforzamento locale (Esito B-C)	899	368	245	245
Miglioramento sismico (Esito E)	357	609	659	720
Demolite (Esito E)	248	542	-	1353



ANALISI DEI COSTI

CENTRI STORICI COMUNI DEL CRATERE



+29%

UMI con esito B-C Rafforzamento locale

+37%

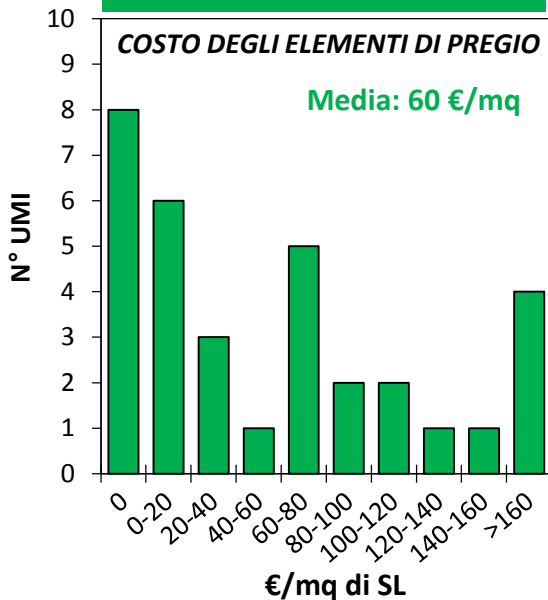
UMI con esito E Miglioramento Sismico

PECULIARITA' CENTRI STORICI

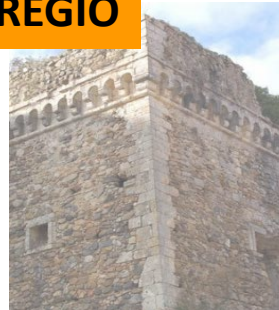
RAFFORZAMENTO LOCALE

COSTO DEGLI ELEMENTI DI PREGIO

Media: 60 €/mq



PREGIO



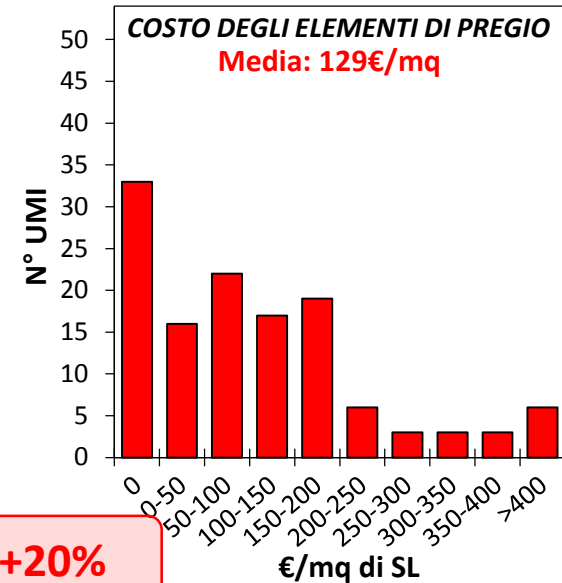
+24%

X Rafforzamento

MIGLIORAMENTO SIMISMICO

COSTO DEGLI ELEMENTI DI PREGIO

Media: 129€/mq



+20%

X Miglioramento

CONCLUSIONI

Si è proposto di mostrare le complessità legate ai centri storici, esaminando i dati contenuti all'interno delle pratiche di richiesta per il contributo delle UMI appartenenti agli *aggregati edilizi*.

- ❖ UMI costituite mediamente da 4 Edifici
- ❖ Superficie lorda media: 1152 m²
- ❖ Incremento dei costi per la ricostruzione, rispetto agli edifici isolati delle periferie, pari al 14% per aggregati PLURI-ESITO, a parità di INTERVENTO.
- ❖ Incremento dei costi per la ricostruzione, rispetto agli edifici isolati delle periferie, pari al 33% per aggregati MONO-ESITO, a parità di INTERVENTO. Aliquota non trascurabile è risultata quella relativa al ripristino degli elementi di pregio, caratteristici dei centri storici, che da soli contribuiscono per il 22%.

Prospettive future

- ❖ Indagare ulteriormente le complessità di intervento sugli aggregati edilizi che determinano l'incremento di costo
- ❖ Attribuire un unico indice di esito all'intero aggregato edilizio, al fine di correlarlo in maniera diretta al contributo concedibile

USRC

Ufficio Speciale per la

Ricostruzione dei Comuni del Cratere



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

Raffaello Fico, Rosanna Gualtieri, Dario Pecci.

Giuseppina De Martino, Marco Di Ludovico, Andrea Prota

Antonio Mannella, Adriana Marra e Antonio Sabino.

Mauro Dolce, Elena Speranza

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

