

IL PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELL'ISOLA D'ISCHIA

In memoria del Professore
PASQUALE VERSACE



IL RILIEVO DEL DANNO DEGLI EDIFICI DI CASAMICCIOLA, IL RUOLO DEI PRESIDIANTI, GLI SCENARI DI RISCHIO

Prof. MARCO DI LUDOVICO

Università degli Studi di Napoli Federico II
Professore Ordinario Tecnica delle Costruzioni
Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Email: diludovi@unina.it



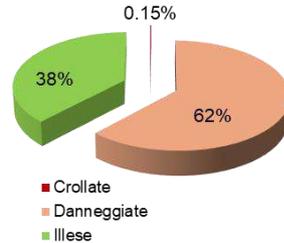
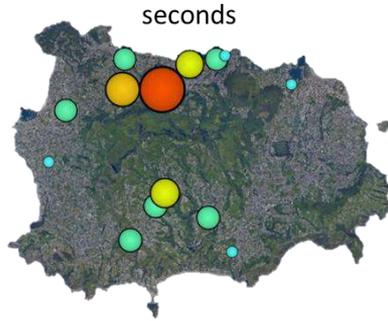
Ischia Piazza antica Reggia 18
Struttura Commissariale
Venerdì 14 Febbraio 2025

INTRODUZIONE

Sisma del 21 agosto 2017 - Alluvione del 26 novembre 2022

21/08/2017 20:57 Mw = 4,00 duration 6 -7

1. Non avvertito
2. Avvertito appena
3. Debole
4. Ampiamente avvertito
5. Forte
6. Leggermente dannoso
7. Dannoso
8. Fortemente dannoso
9. Distruttivo
10. Molto distruttivo
11. Devastante
12. Completamente devastante



Località	Intensità EMS
Casamicciola T.(alta)	VIII
Fango (Lacco Ameno)	VII
Marina di Casamicciola	VI
Fontana	V-VI
Ciglio	V
Lacco Ameno	V
Serrara	V
Forio	IV-V
Perrone	IV-V
Barano	IV-V
Ischia Porto	IV

Casamicciola (8250 abitanti 3233 edifici)
 Lacco Ameno (4838 abitanti 1957 edifici)
 Forio (17726 abitanti 7230 edifici)
 Serrara Fontana (3124 abitanti 1221 edifici)
 Barano (10031 abitanti 3757 edifici)
 Ischia (20017 abitanti 7660 edifici)

L'evento sismico del 2017 ha interessato principalmente i tre comuni dell'isola Casamicciola Terme, Lacco Ameno e Forio

Alluvione di Ischia del 26 novembre 2022

Comune di Casamicciola Terme 12 feriti, 12 vittime, 462 persone sfollate e 40 abitazioni colpite.

Colata detritica con origine dal monte Epomeo

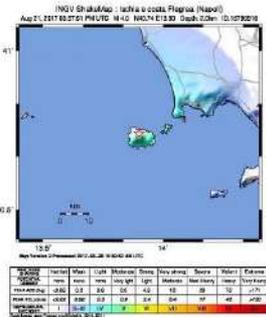


INTRODUZIONE

Sisma del 21 agosto 2017 - Alluvione del 26 novembre 2022

Sisma del 21 agosto 2017

Scheda AeDES



Formulario di registrazione dati sismologici. Contiene campi per: Nome, Data, Ora, Latitudine, Longitudine, Profondità, Magnitudo, Intensità, Stato, Estensione, e una tabella per i dati delle stazioni sismologiche.

Visualizzazione dei dati sismologici. Include: Diagrammi di frequenza, Tabelle di dati sismologici, e Mappe di distribuzione delle stazioni.

Alluvione del 26 novembre 2022

Scheda AeDEI



Formulario di registrazione dati idrologici. Contiene campi per: Nome, Data, Ora, Latitudine, Longitudine, Profondità, Magnitudo, Intensità, Stato, Estensione, e una tabella per i dati delle stazioni idrologiche.

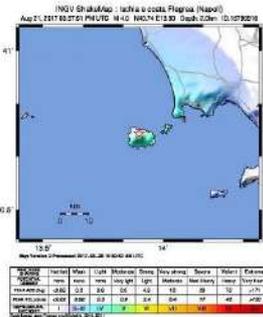
Visualizzazione dei dati idrologici. Include: Diagrammi di frequenza, Tabelle di dati idrologici, e Mappe di distribuzione delle stazioni.

INTRODUZIONE

➤ Sisma del 21 agosto 2017 - Alluvione del 26 novembre 2022

❖ Sisma del 21 agosto 2017

Scheda AeDES



INQU Shakh-Ago Ischia e Isola Filicosa (Napoli)
Aug 21 2017 09:57:01 PM UTC N 42.0 N 013.74 E 13.21 0.26h-2.26m (0.15782016)

Parametro	Valore	Unità	Descrizione	Scala	Stato	Estensione
velocità	0.0	cm/s	velocità	100	OK	OK
profondità	2.1	8.6	0.0	4.0	10	10
temperatura	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
salinità	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
torque	1	1	1	1	1	1

INQU Shakh-Ago Ischia e Isola Filicosa (Napoli)
Aug 21 2017 09:57:01 PM UTC N 42.0 N 013.74 E 13.21 0.26h-2.26m (0.15782016)

Parametro	Valore	Unità	Descrizione	Scala	Stato	Estensione
velocità	0.0	cm/s	velocità	100	OK	OK
profondità	2.1	8.6	0.0	4.0	10	10
temperatura	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
salinità	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
torque	1	1	1	1	1	1

SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

Scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento ed agibilità nell'emergenza post - sismica

Sezione 1

Identificazione edificio

Sezione 2

Descrizione edificio

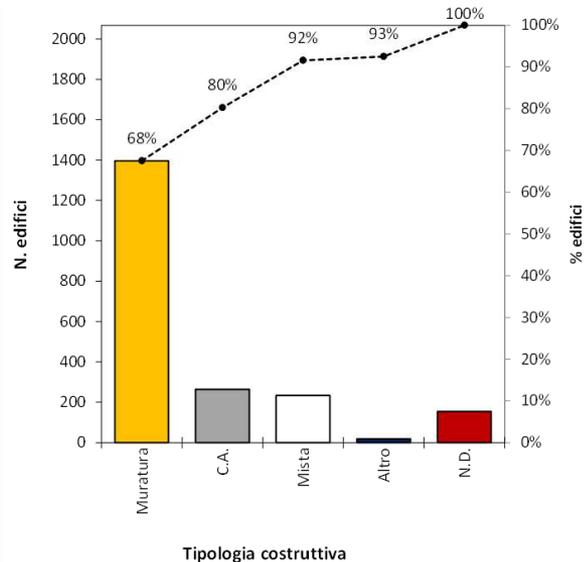
- n. piani
- altezza media piano
- sup. media piano
- uso
- età costruzione etc.

SEZIONE 2 - DESCRIZIONE EDIFICIO								
Dati metrici				Età (max 2)	Uso - esposizione			
N° Piani totali con interrati	Altezza media di piano [m]	Superficie media di piano [m ²]		Costr. e ristr.	Uso	N° unità d'uso	Utilizzazione	Occupanti
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 9	1 <input type="radio"/> < 2.50	A <input type="radio"/> < 50	I <input type="radio"/> 400 ÷ 499	1 <input type="checkbox"/> < 1919	A <input type="checkbox"/> Abitativo	<input type="text"/>		
<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 10	2 <input type="radio"/> 2.50 ÷ 3.49	B <input type="radio"/> 50 ÷ 69	L <input type="radio"/> 500 ÷ 649	2 <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45	B <input type="checkbox"/> Produttivo	<input type="text"/>	A <input type="radio"/> > 65%	<input type="text"/>
<input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 11	3 <input type="radio"/> 3.50 ÷ 5.00	C <input type="radio"/> 70 ÷ 99	M <input type="radio"/> 650 ÷ 899	3 <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61	C <input type="checkbox"/> Commercio	<input type="text"/>	B <input type="radio"/> 30 ÷ 65%	
<input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 12	4 <input type="radio"/> > 5.00	D <input type="radio"/> 100 ÷ 129	N <input type="radio"/> 900 ÷ 1199	4 <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71	D <input type="checkbox"/> Uffici	<input type="text"/>	C <input type="radio"/> < 30%	
<input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> >12		E <input type="radio"/> 130 ÷ 169	O <input type="radio"/> 1200 ÷ 1599	5 <input type="checkbox"/> 72 ÷ 75	E <input type="checkbox"/> Serv. Pubbl.	<input type="text"/>	D <input type="radio"/> Non utilizz.	
<input type="radio"/> 6	Piani interrati	F <input type="radio"/> 170 ÷ 229	P <input type="radio"/> 1600 ÷ 2199	6 <input type="checkbox"/> 76 ÷ 81	F <input type="checkbox"/> Deposito	<input type="text"/>	E <input type="radio"/> In costruz.	
<input type="radio"/> 7		A <input type="radio"/> 0 C <input type="radio"/> 2	G <input type="radio"/> 230 ÷ 299	7 <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86	G <input type="checkbox"/> Strategico	<input type="text"/>	F <input type="radio"/> Non finito	
<input type="radio"/> 8	B <input type="radio"/> 1 D <input type="radio"/> ≥3	H <input type="radio"/> 300 ÷ 399	R <input type="radio"/> > 3000	8 <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91	H <input type="checkbox"/> Turist-ricett.	<input type="text"/>	G <input type="radio"/> Abbandon.	
				9 <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96				
				10 <input type="checkbox"/> 97 ÷ 01				
				11 <input type="checkbox"/> 02 ÷ 08				
				12 <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11				
				13 <input type="checkbox"/> > 2011				
						Proprietà	A <input type="checkbox"/> Pubblica B <input type="checkbox"/> Privata	
							<input type="text"/> % <input type="text"/> %	

SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

❖ 2068 schede AeDES



❖ **1396 edifici in muratura**

❖ **264 edifici in c.a.**

❖ **234 edifici con struttura mista**

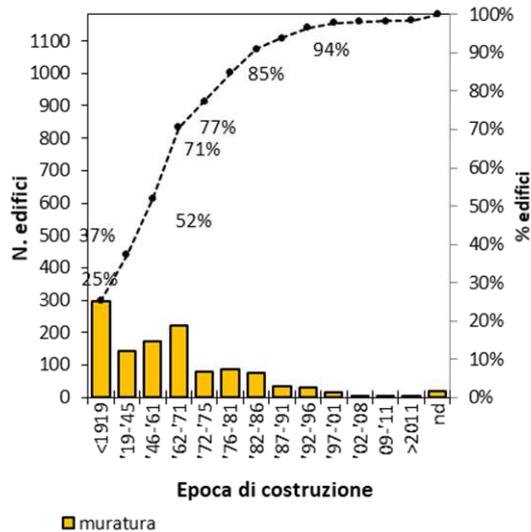
❖ **19 Altra tipologia (Acciaio, Legno)**

❖ **155 edifici con tipologia costruttiva non nota**

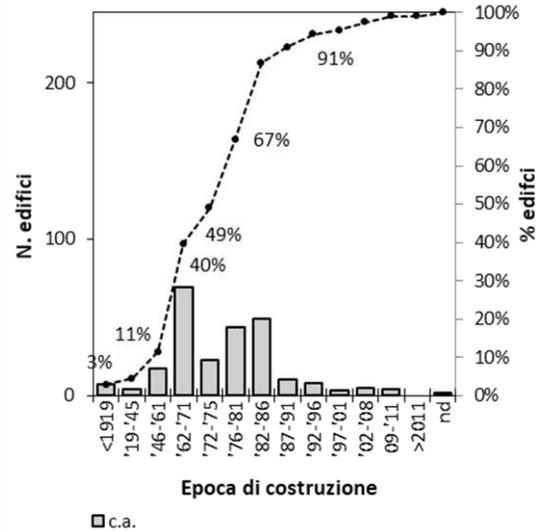
SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017

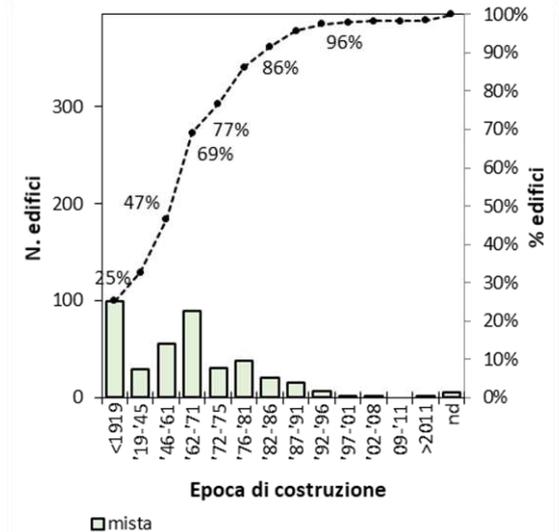
❖ 1396 edifici in muratura



❖ 264 edifici in c.a.



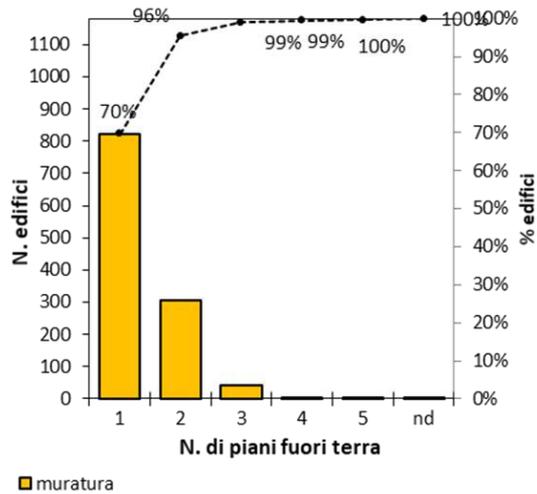
❖ 234 edifici con struttura mista



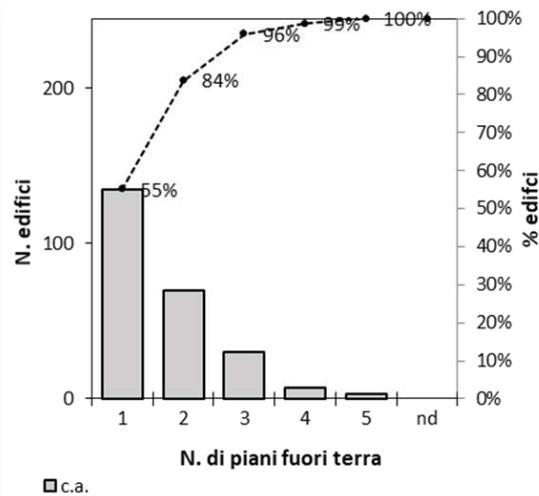
SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017

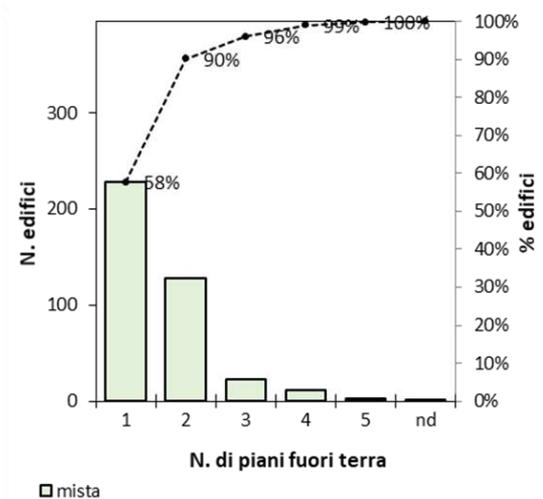
❖ 1396 edifici in muratura



❖ 264 edifici in c.a.



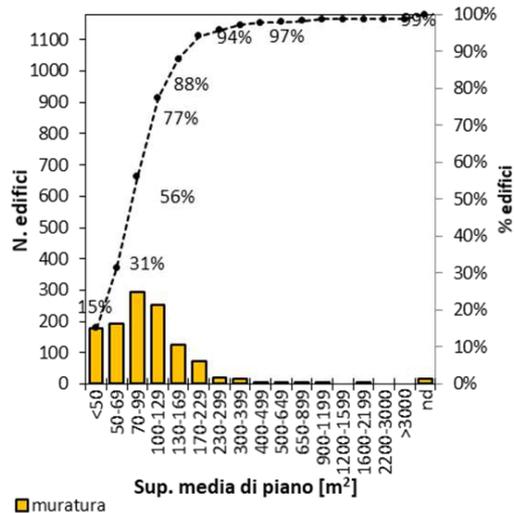
❖ 234 edifici con struttura mista



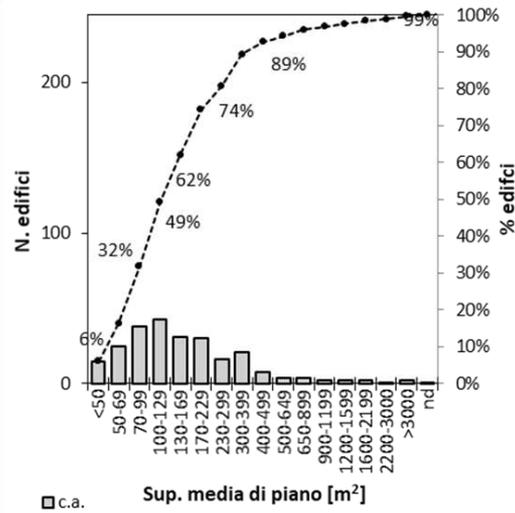
SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017

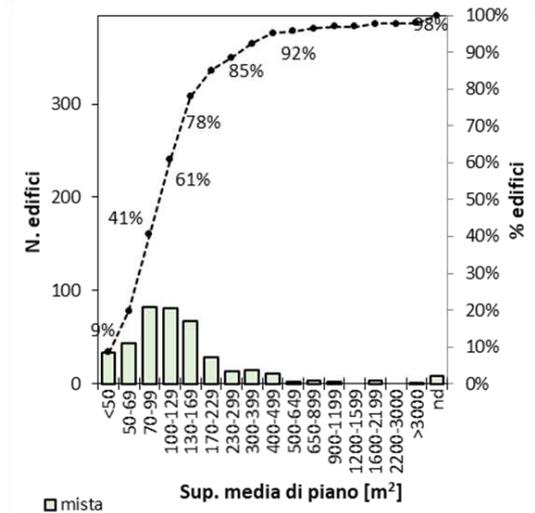
❖ 1396 edifici in muratura



❖ 264 edifici in c.a.



❖ 234 edifici con struttura mista



SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017

Scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento ed agibilità nell'emergenza post - sismica

Sezione 3

Tipologia strutturale

Sezione 4

Danni ad elementi strutturali

Sezione 5

Danni ad elementi NON strutturali

Sezione 6

Pericolo esterno

Sezione 7

Terreno e fondazioni

SEZIONE 3 - TIPOLOGIA <i>(multiscelta; per gli edifici in muratura indicare al massimo 2 tipi di combinazioni strutture verticali-solai)</i>									
Strutture verticali Strutture orizzontali		STRUTTURE IN MURATURA					ALTRI ELEMENTI		
		Non identificate	A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrato, ciottoli,...)		A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi, mattoni; pietra squadrata,...)		Pilastrini isolati	Mista	Rinforzata
			Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli			
A	B	C	D	E	F	G	H		
1	Non identificate	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Volte senza catene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	G1	H1
3	Volte con catene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4	Travi con soletta deformabile (travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Travi con soletta semirigida (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Travi con soletta rigida (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a.,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		G3	H3

ALTE STRUTTURE			
1	Telai in c.a.	<input type="checkbox"/>	
2	Pareti in c.a.	<input type="checkbox"/>	
3	Telai in acciaio	<input type="checkbox"/>	
4	Telai/Pareti in legno	<input type="checkbox"/>	
REGOLARITÀ		Non Regolare	Regolare
		A	B
1	Forma pianta ed elevazione	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Disposizione tamponature	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

COPERTURA	
1	<input type="radio"/> Spingente pesante
2	<input type="radio"/> Non spingente pesante
3	<input type="radio"/> Spingente leggera
4	<input type="radio"/> Non spingente leggera

SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017



**Muratura in tufo verde
Ischitano**

Malta con basse proprietà leganti



Muratura in tufo giallo

Pietre semplicemente sbozzate



Muratura in tufo giallo

Due pietre orizzontali ed una
verticale



Muratura in celloblock

Giunti allineati



Muratura baraccata

Telaio in legno

SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

Scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento ed agibilità nell'emergenza post - sismica

Sezione 3

Tipologia strutturale

Sezione 4

Danni ad elementi strutturali

Sezione 5

Danni ad elementi NON strutturali

Sezione 6

Pericolo esterno

Sezione 7

Terreno e fondazioni

SEZIONE 4 - DANNI AD ELEMENTI STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti																	
Livello-estensione Componente strutturale- Danno preesistente		Danno ⁽¹⁾									Provvedimenti di P.I. eseguiti						
		D4 - D5 Gravissimo			D2 - D3 Medio Grave			D1 Leggero			Nullo	Nessuno	Demolizioni	Cerchiature e/o tiranti	Riparazione	Puntelli	Trasverse e proiezione passaggi
		> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3							
A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	A	B	C	D	E	F		
1	Strutture verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
2	Solai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
3	Scale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
4	Copertura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	Tamponature - Tramezzi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
6	Danno preesistente	<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, campire **Nullo**.

SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

D1 Danno leggero:

è un danno che non cambia in modo significativo la resistenza della struttura e non pregiudica la sicurezza degli occupanti a causa di possibili cadute di elementi non strutturali:.

D2-D3 Danno medio grave:

è un danno che potrebbe anche cambiare in modo significativo la resistenza della struttura, senza che però venga avvicinato palesemente il limite del crollo parziale di elementi strutturali principali.

D4-D5 Gravissimo:

è un danno che modifica in modo evidente la resistenza della struttura portandola vicino al limite del crollo parziale o totale di elementi strutturali principali. Stato descritto da danni superiori ai precedenti, incluso il collasso.



SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017

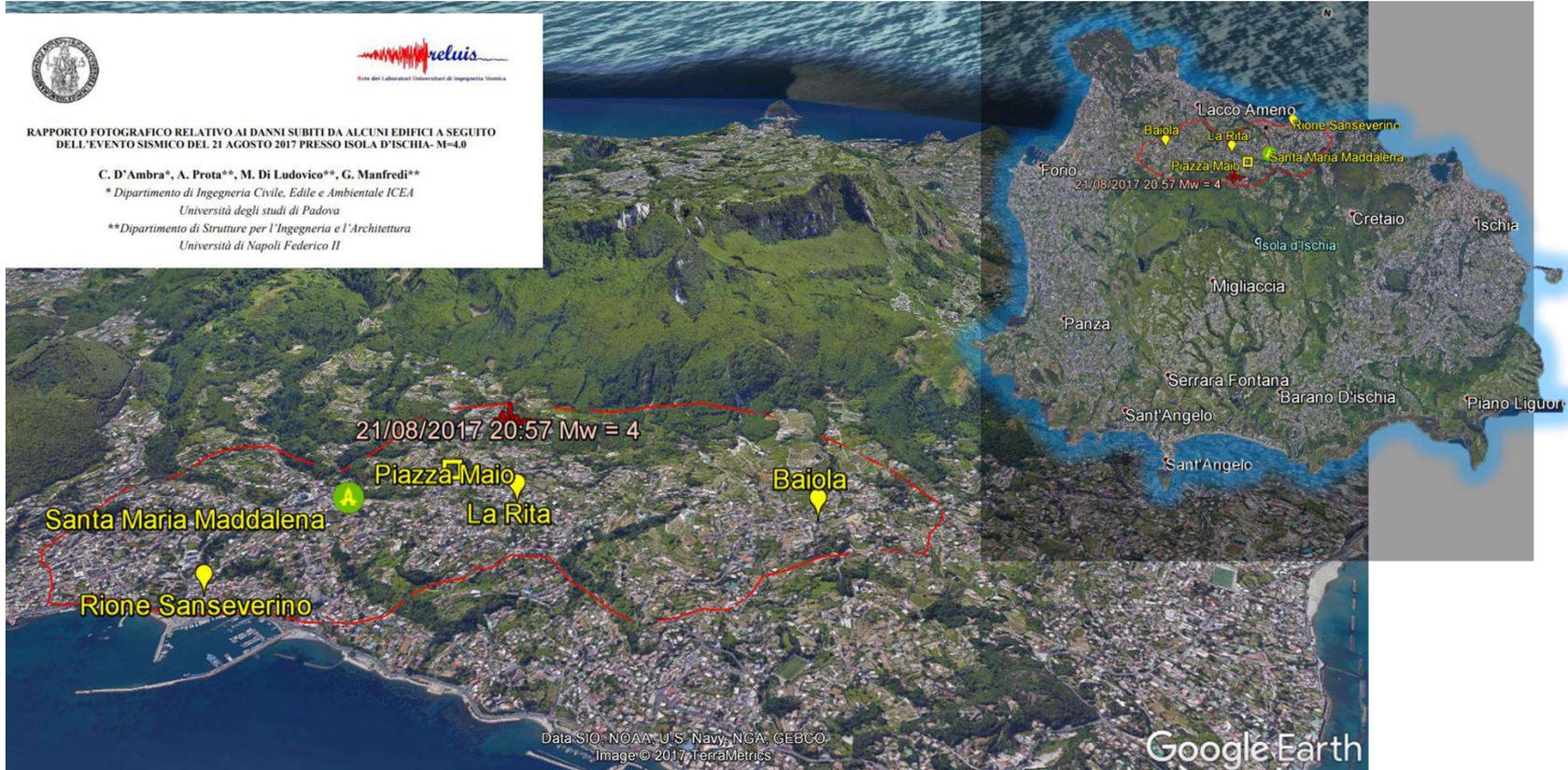


RAPPORTO FOTOGRAFICO RELATIVO AI DANNI SUBITI DA ALCUNI EDIFICI A SEGUITO DELL'EVENTO SISMICO DEL 21 AGOSTO 2017 PRESSO ISOLA D'ISCHIA - M=4.0

C. D'Ambra*, A. Prota**, M. Di Ludovico**, G. Manfredi**

* Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale ICEA
Università degli studi di Padova

**Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università di Napoli Federico II



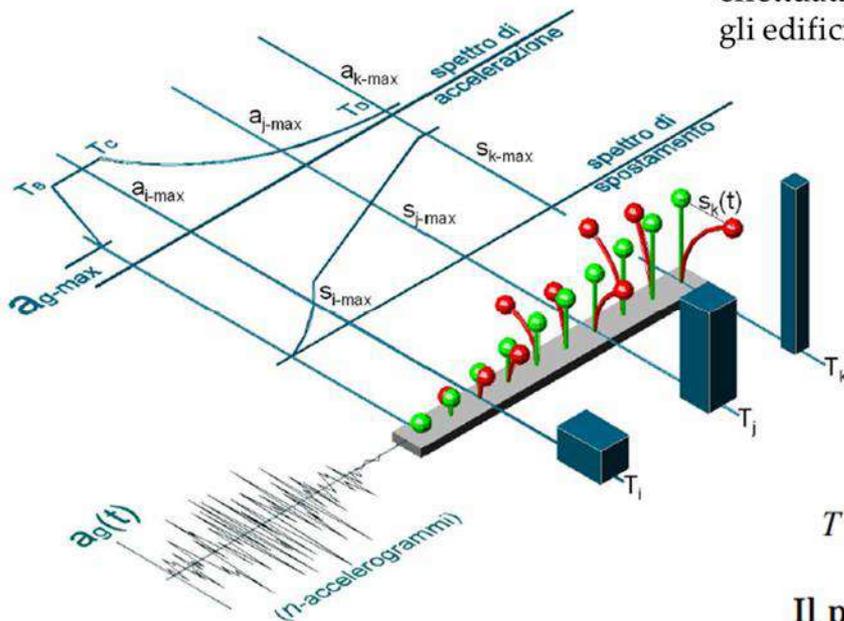
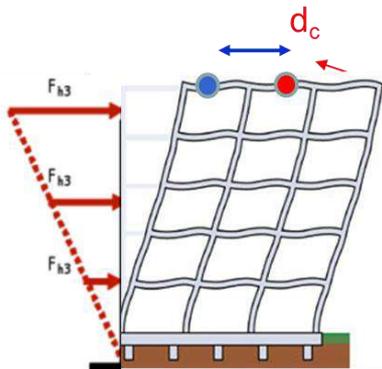
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2017 TerraMetrics

SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017

Indicazioni di norma

$$IS-V = \frac{PGA_{CLV}}{PGA_{DLV}} = \zeta_E$$



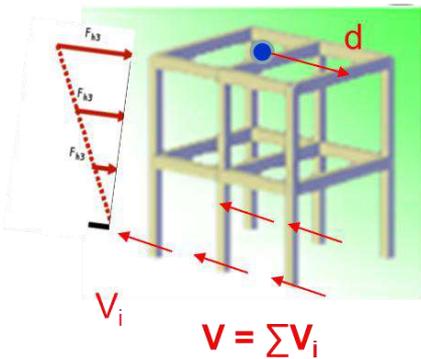
C8.3 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

La valutazione della sicurezza degli edifici esistenti, per quanto possibile, deve essere effettuata in rapporto a quella richiesta per gli edifici nuovi

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Il periodo di oscillazione libera T

Graficizzazione della procedura per la costruzione degli spettri di risposta



SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

Muratura in tufo verde Ischitano – Località Piazza Maio (Casamicciola Terme)



SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

Muratura in tufo verde Ischitano – Località Piazza Maio (Casamicciola Terme)



SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

Muratura in tufo giallo – Località La Rita (Casamicciola Terme)



SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017.....**analogia con Amatrice**

Amatrice Terremoto Centro Italia 2016

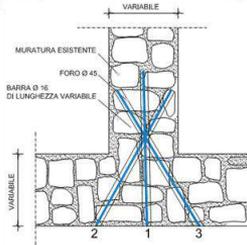


SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017.....**analogia con Amatrice**

Amatrice Terremoto Centro Italia 2016

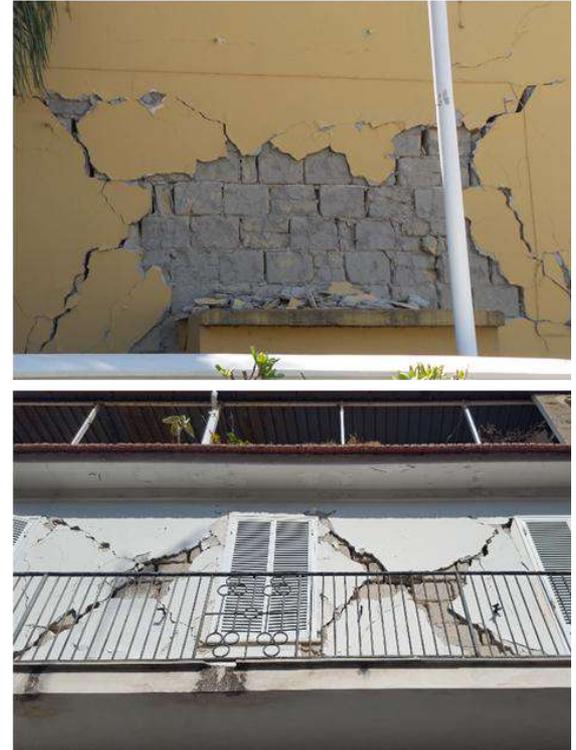
Caserma Carabinieri



SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

Muratura in tufo giallo– Località Piazza Maio (Casamicciola Terme)



SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

Muratura in tufo giallo– Località La Rita (Casamicciola Terme)



SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

Muratura in tufo giallo- Località Via Baiola (Lacco Ameno)



SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

Muratura in celloblock– Località Piazza Maio (Casamicciola Terme)



SISMA 21 AGOSTO 2017

➤ Sisma del 21 agosto 2017

Strutture in c.a. – Località Piazza Maio (Casamicciola Terme)



SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017

Scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento ed agibilità nell'emergenza post - sismica

Sezione 8

Giudizio di agibilità

Sezione 9

Altre osservazioni

SEZIONE 8 - Giudizio di agibilità						
8-A Valutazione del rischio					8-B Esito di agibilità	
Rischio	Esterno (sez. 6)	Strutturale (sez. 3 e 4)	Non Strutturale (sez. 5)	Geotecnico (sez. 7)		
Basso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	A	Edificio AGIBILE (*) <input type="radio"/>
Basso con provvedimenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	B	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE (in tutto o in parte) ma AGIBILE con provvedimenti di P.I. (1) <input type="radio"/>
Alto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	C	Edificio PARZIALMENTE INAGIBILE (2) <input type="radio"/>
					D	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE da rivedere con approfondimento (3) <input type="radio"/>
					E	Edificio INAGIBILE (4) <input type="radio"/>
					F	Edificio INAGIBILE per rischio esterno (5) <input type="checkbox"/>

SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017



Edifici in muratura



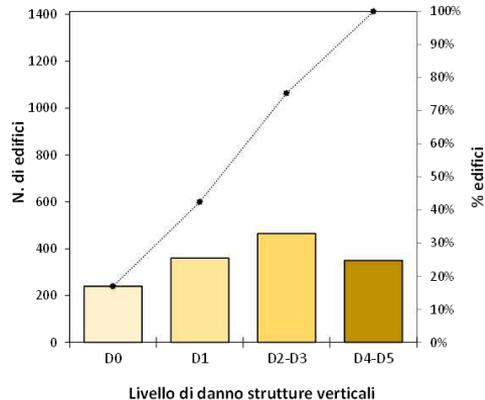
Edifici in c.a.

IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES

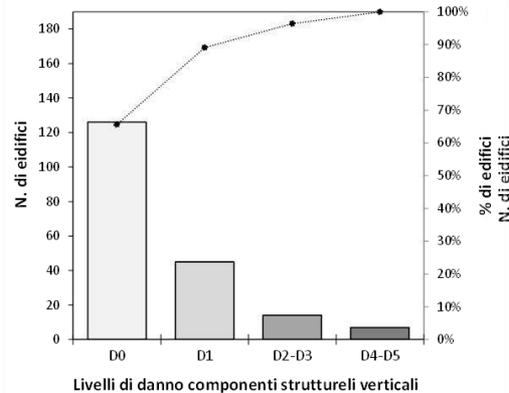
SEZIONE 4 - DANNI AD ELEMENTI STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti														
Livello-estensione	Danno ⁽¹⁾								Provvedimenti di P.I. eseguiti					
	D4 - D5 Gravissimo		D2 - D3 Medio Grave		D1 Leggero		Nullo		Nezzeria	Demolizioni ed/trasl.	Riparazione	Puntelli	Trasparenze e protezione ponteggi	
	> 2/3	1/3 - 2/3	> 2/3	1/3 - 2/3	> 2/3	1/3 - 2/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3					
1 Strutture verticali	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												
2 Alve	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
3 Scale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
4 Coperture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
5 Tamponature - Tramezzi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												
6 Danno preesistente	<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, compilare Nullo

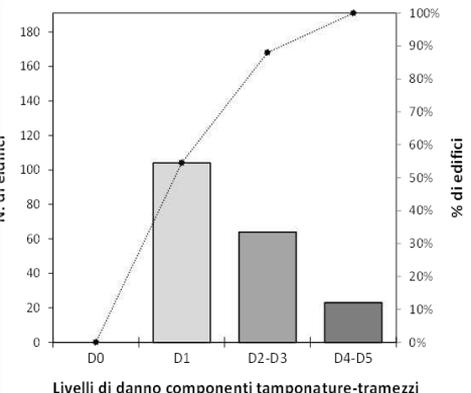
Strutture verticali



Strutture verticali



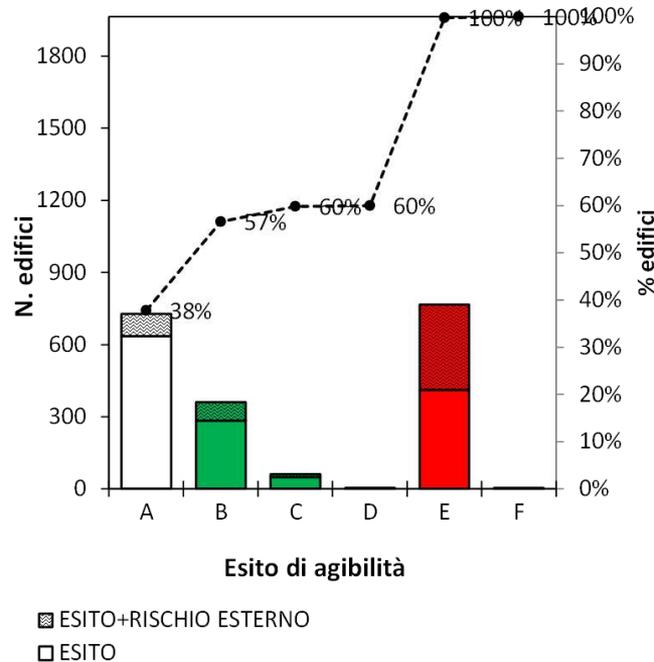
Tamponature e tramezzi



SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017

❖ 2068 schede AeDES



❖ 728 ESISTO A

❖ 423 ESITO B-C

❖ 3 ESITO D

❖ 767 ESITO E

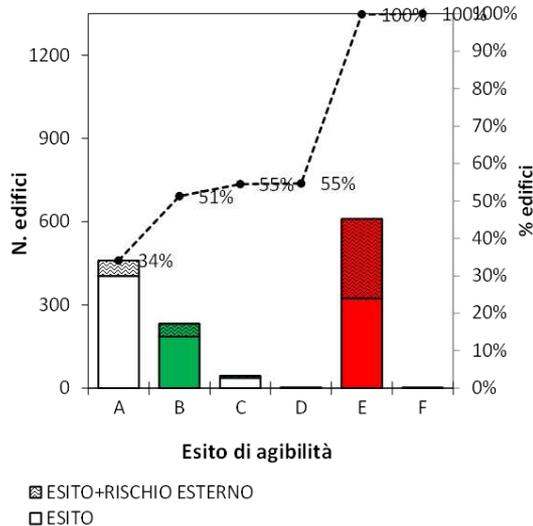
❖ 4 ESITO F

❖ 143 non validate

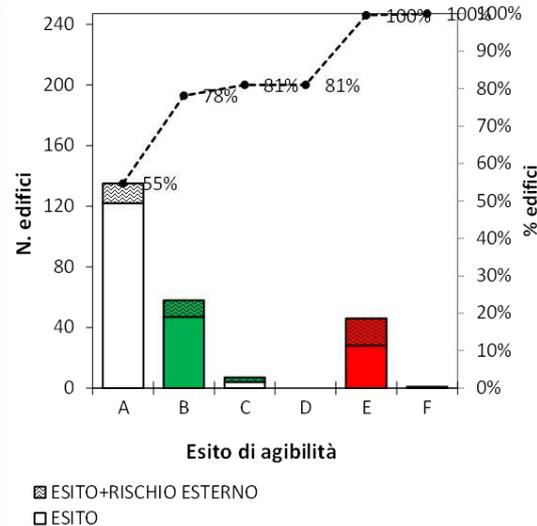
SISMA 21 AGOSTO 2017

Sisma del 21 agosto 2017

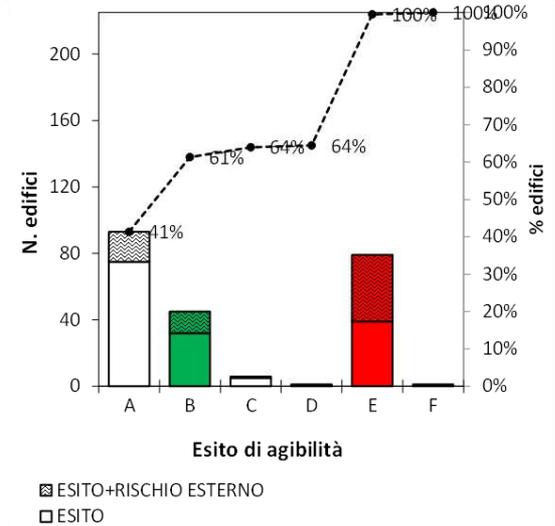
1396 edifici in muratura



264 edifici in c.a.



234 edifici con struttura mista



MODELLI DI RICOSTRUZIONE POST SISMA

ABRUZZO 2009

Mw 6.3

309 victims, 13.700 M€

MODELLI DI RICOSTRUZIONE:

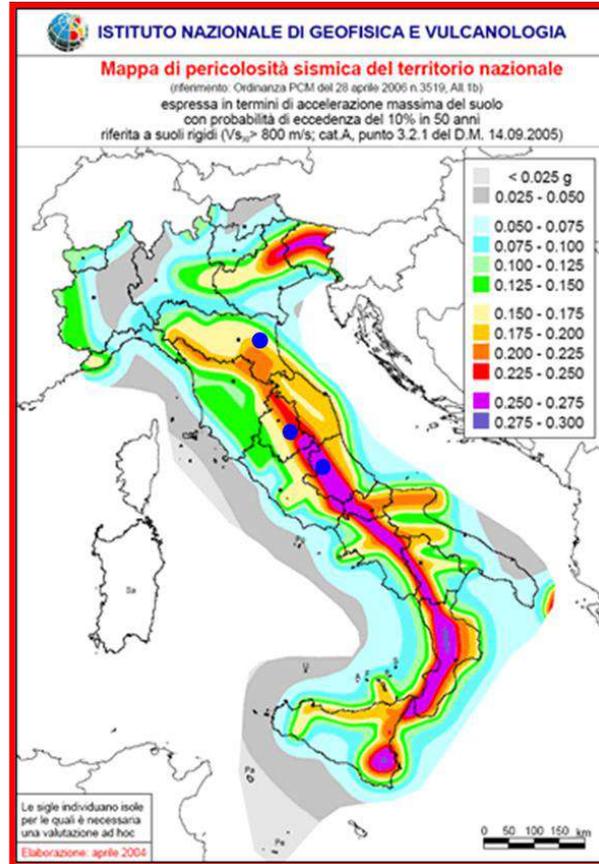
- 1. MODELLO ANALITICO**
- 2. MODELLO PARAMETRICO**

EMILIA 2012

Mw 5.9

27 victims, 13.300 M€

**MODELLO PARAMETRICO BASATO
SUI LIVELLI OPERATIVI**



ITALIA CENTRALE 2016-17

Mw 6.5

299 victims, 23.500 M€

**MODELLO PARAMETRICO BASATO
SUI LIVELLI OPERATIVI**

ITALIA CENTRALE 2016-17

Mw 6.5

299 victims, 23.500 M€

**MODELLO PARAMETRICO BASATO
SUI LIVELLI OPERATIVI**

MODELLI DI RICOSTRUZIONE POST SISMA

➤ Testo Unico della Ricostruzione Privata 2016 (tabella costi in funzione dei livelli operativi)

Edilizia Privata



Il presente Testo unico, composto dalle disposizioni normative e dagli allegati tecnici, entra in vigore il giorno 1° gennaio 2023

“Livelli operativi” di edifici a destinazione prevalente abitativa con struttura in muratura o in c.a. in opera

	Stato di danno 1		Stato di danno 2	Stato di danno 3	Stato di danno 4
Vulnerabilità Bassa	L0		L1	L2	L4
Vulnerabilità Significativa	L0		L1	L3	L4
Vulnerabilità alta	L0		L2	L3	L4

TESTO UNICO
DELLA RICOSTRUZIONE PRIVATA



Commissario Straordinario
Ricostruzione Sisma 2016
Presidenza del Consiglio dei Ministri

L0 contempla esclusivamente l'esecuzione di interventi di rafforzamento locale.

L1, L2, L3 comportano l'esecuzione di interventi di **miglioramento sismico** finalizzato a raggiungere una capacità di resistenza alle azioni sismiche ricompresa entro i valori minimi e massimi del **60% ed 80%** di quelli previsti per le nuove costruzioni (valore non cogente per gli edifici di interesse culturale)

L4 comporta l'esecuzione di interventi di **demolizione e ricostruzione** o di **adeguamento sismico**

<https://sisma2016.gov.it/con-sultazione-testo-unico/>

MODELLI DI RICOSTRUZIONE POST SISMA

Testo Unico della Ricostruzione Privata 2016 (tabella costi in funzione dei livelli operativi)

Edilizia Privata

Il presente Testo unico, composto dalle disposizioni normative e dagli allegati tecnici, entra in vigore il giorno 1° gennaio 2023

TABELLA 6 – COSTI PARAMETRICI

Costi parametrici riferiti ai livelli operativi della Tabella 5					
Costo parametrico	Livello operativo L0	Livello operativo L1	Livello operativo L2	Livello operativo L3	Livello operativo L4
Fino a 130 mq.	480	1020	1320	1500	1740
Da 130 a 220 mq.	396	900	1080	1320	1500
Oltre i 220 mq.	360	780	960	1140	1320

I costi parametrici per i livelli operativi L1, L2 ed L3 si applicano a tutti gli interventi che riguardino edifici appartenenti alla Classe d'uso II e che, ai sensi del decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 27 dicembre 2016, sono finalizzati a raggiungere una resistenza alle azioni sismiche ricompresa entro i valori del 60% ed 80% di quello previsto per le nuove costruzioni.

I costi parametrici si riferiscono infine ad edifici completi, dotati di finiture ed impianti di uso comune.

Alle tipologie di immobili per le quali si applica l'incremento di cui alla lettera f) della tabella 7, non si applica la prima riduzione del costo parametrico per superficie ("fino a 130 mq" e "da 130 a 220 mq")

TESTO UNICO
DELLA RICOSTRUZIONE PRIVATA



Commissario Straordinario
Ricostruzione Sisma 2016
Presidenza del Consiglio dei Ministri

<https://sisma2016.gov.it/con-sultazione-testo-unico/>

IL LIVELLO OPERATIVO

Ordinanza n. 7 del 2019



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione
nei territori dell'Isola d'Ischia Interessati dal sisma del 21 agosto 2017

Prot. N. 2533/CS/ISCHIA del 27/09/2019

Ordinanza n. 7 del 27 settembre 2019

Misure per il ripristino con miglioramento/adequamento sismico e la ricostruzione di immobili con struttura ordinaria, a uso abitativo ed a uso produttivo, gravemente danneggiati o distrutti dal sisma del 21 agosto 2017

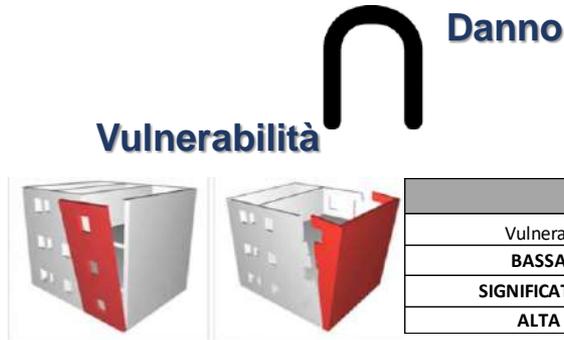


TABELLA 5- LIVELLI OPERATIVI

Vulnerabilità	Stato di danno 1	Stato di danno 2	Stato di danno 3	Stato di danno 4
BASSA	L0	L1	L2	L4
SIGNIFICATIVA	L0	L1	L3	L4
ALTA	L0	L2	L3	L4

COME SI DETERMINA IL LIVELLO OPERATIVO?



...relazione asseverata del tecnico con informazioni dettagliate su....

IL LIVELLO OPERATIVO

Vulnerabilità

TABELLA 5- LIVELLI OPERATIVI

Vulnerabilità	Stato di danno 1	Stato di danno 2	Stato di danno 3	Stato di danno 4
BASSA	L0	L1	L2	L4
SIGNIFICATIVA	L0	L1	L3	L4
ALTA	L0	L2	L3	L4



BASSA: nessuna carenza di tipo α oppure meno di 4 carenze di tipo β

SIGNIFICATIVA: almeno 1 carenza di tipo α oppure almeno 5 carenze di tipo ($\alpha + \beta$)

Alta: almeno 2 carenze di tipo α oppure almeno 6* carenze di tipo ($\alpha + \beta$) [* di cui almeno una α]

TABELLA CARENZE

3.1-CARENZE di edifici a destinazione prevalente abitativa con struttura in muratura		α	β
1	Presenza di muri portanti a 1 testa (o comunque con spessore ≤ 15 cm) per di più del 40% dello sviluppo di una parete perimetrale	x	
2	Presenza di muri portanti a 1 testa (o comunque con spessore ≤ 15 cm) per di più del 20% e meno del 40% dello sviluppo di una parete perimetrale		x
3	Presenza di muri portanti a doppio paramento (senza efficaci collegamenti-diatoni tra i due paramenti), ciascuno a 1 testa (o comunque con spessore ≤ 15 cm) per più del 40% dello sviluppo di una parete perimetrale		x
4	Cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbizzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diaoni,...) per uno sviluppo $\geq 40\%$ della superficie totale resistente	x	
5	Cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbizzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diaoni,...) per uno sviluppo $< 40\%$, ma $>20\%$ della superficie totale resistente		x
6	Presenza di un piano (escluso l'ultimo) con rapporto tra superficie muraria resistente in una direzione e superficie coperta inferiore al 4%	x	
7	Presenza di una muratura portante in laterizio ad alta percentuale di foratura ($< 55\%$ di vuoti) per uno sviluppo $\geq 50\%$ della superficie resistente ad uno stesso livello	x	
8	Assenza diffusa o irregolarità di connessioni della muratura alle angolate ed ai martelli	x	
9	Colonne in muratura soggette a tensioni medie di compressione, nella combinazione SLU, superiore al 40% della resistenza a compressione media fm per oltre il 30% degli elementi resistenti		x
10	Rapporto distanza tra pareti portanti successive/spessore muratura ≥ 14 (con esclusione del caso di pareti in laterizio semipieno) o distanza tra pareti successive > 7 metri		x
11	Collegamenti degli orizzontamenti alle strutture verticali portanti inesistenti o inefficaci in modo diffuso	x	
12	Solai impostati su piani sfalsati con dislivello $> 1/3$ altezza di interpiano, all'interno della u.s. o di u.s. contigue		x
13	Presenza di volte od archi con spinta non contrastata		x
14	Presenza di strutture spingenti in copertura per uno sviluppo maggiore del 30% della superficie coperta	x	
15	Presenza di strutture spingenti in copertura per uno sviluppo maggiore del 5% e monire del 30% della superficie coperta		x
16	Presenza di una muratura e/o colonne portante insistenti in falso su solai o volte, che interessi almeno 15% della superficie delle murature portanti allo stesso piano	x	
17	Carenze manutentive gravi e diffuse su elementi strutturali		x

IL LIVELLO OPERATIVO

Definizione delle carenze - Edifici in muratura (Ordinanza n.19/2017, Tabella 3.1)

CARENZE α	CARENZE β
Presenza di muri portanti a 1 testa (o comunque con spessore ≤ 15 cm) per più del 40% dello sviluppo di una parete perimetrale [1]	Presenza di muri portanti a 1 testa (o comunque con spessore ≤ 15 cm) per più del 20% e meno del 40% dello sviluppo di una parete perimetrale [2]
	Presenza di muri portanti a doppio paramento (senza efficaci collegamenti – diatoni tra i due paramenti), ciascuno a 1 testa (o comunque con spessore ≤ 15 cm) per più del 40% dello sviluppo di una parete perimetrale [3]
Cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbazzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diatoni, ...), per uno sviluppo ≥ 40 % della superficie totale resistente [4]	Cattiva qualità della tessitura muraria (caotica, sbazzata senza ricorsi e orizzontalità, assenza di diatoni, ...), per uno sviluppo < 40 % , ma $> 20\%$ della superficie totale resistente [5]
Presenza di un piano (escluso l'ultimo) con rapporto tra superficie muraria resistente in una direzione e superficie coperta inferiore al 4% [6]	Colonne in muratura soggette a tensioni medie di compressione, nella combinazione SLU, superiori al 40% della resistenza a compressione media fm per oltre il 30% degli elementi resistenti [9]
Presenza di muratura portante in laterizio al alta percentuale di foratura (< 55 % di vuoti) per uno sviluppo ≥ 50 % della superficie resistente ad uno stesso livello [7]	Rapporto distanza tra pareti portanti successive/spessore muratura ≥ 14 (con esclusione del caso di pareti in laterizio semipieno) o distanza tra pareti successive > 7 metri [10]
Assenza diffusa o irregolarità di connessioni della muratura alle angolate ed ai martelli [8]	Solai impostati su piani sfalsati con dislivello $> 1/3$ altezza di interpiano, all'interno della u.s. o di u.s. contigue [12]
Collegamenti degli orizzontamenti alle strutture verticali portanti inesistenti o inefficaci in modo diffuso [11]	Presenza di volte od archi con spinta non contrastata [13]
Presenza di strutture spingenti in copertura per uno sviluppo maggiore del 30% della superficie coperta [14]	Presenza di strutture spingenti in copertura per uno sviluppo maggiore del 5% e minore del 30% della superficie coperta [15]
Presenza di muratura e/o colonne portanti insistenti in falso su solai o volte, che interessi almeno 15 % della superficie delle murature portanti allo stesso piano [16]	Carenze manutentive gravi e diffuse su elementi strutturali [17]

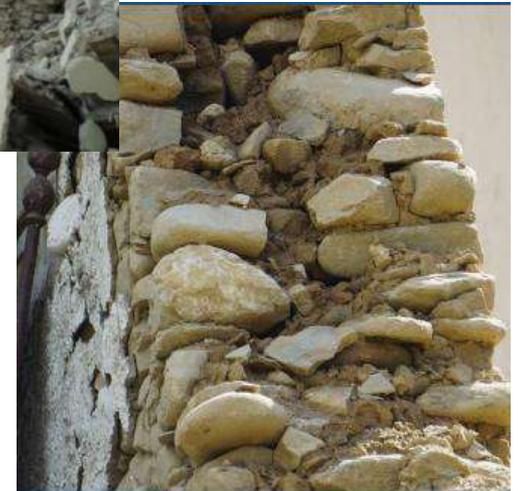
IL LIVELLO OPERATIVO

➤ Definizione delle carenze - Edifici in muratura (Ordinanza n.19/2017, Tabella 3.1)

Cattiva **qualità della tessitura muraria**
(caotica, sbazzata senza ricorsi e orizzontalità,
assenza di diatoni, ...),

Carenza α per uno sviluppo $\geq 40\%$ della superficie totale resistente

β per uno sviluppo $\leq 40\%$ della superficie totale resistente



IL LIVELLO OPERATIVO

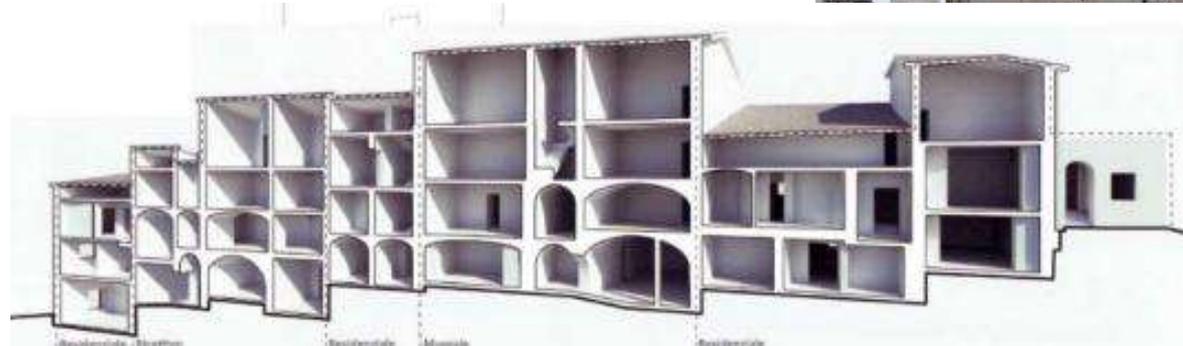
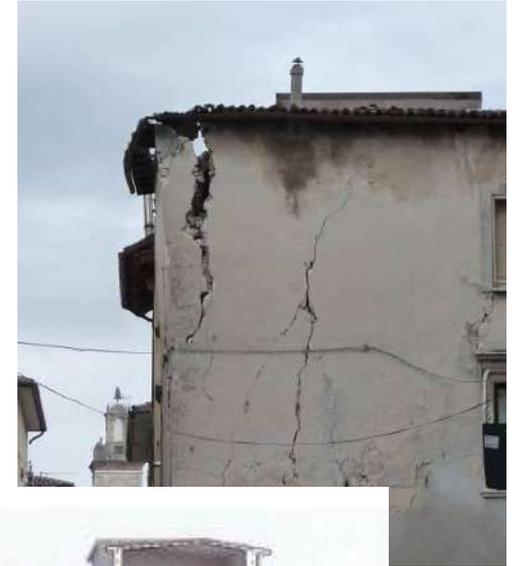
➤ Definizione delle carenze - Edifici in muratura (Ordinanza n.19/2017, Tabella 3.1)

Carenza
 α

Assenza diffusa o irregolarità di connessioni della muratura alle angolate ed ai martelli

β

Solai impostati su piani sfalsati con dislivello $> 1/3$ altezza di interpiano, all'interno della u.s. o di u.s. contigue

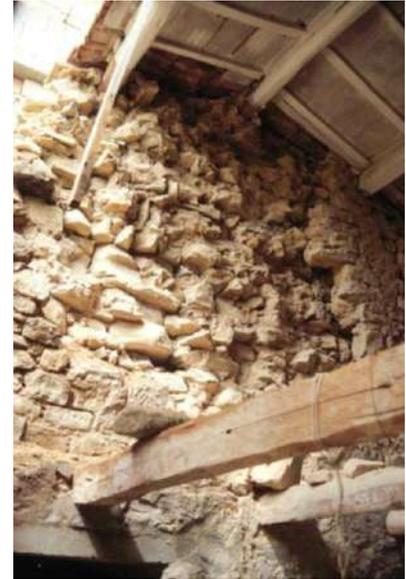
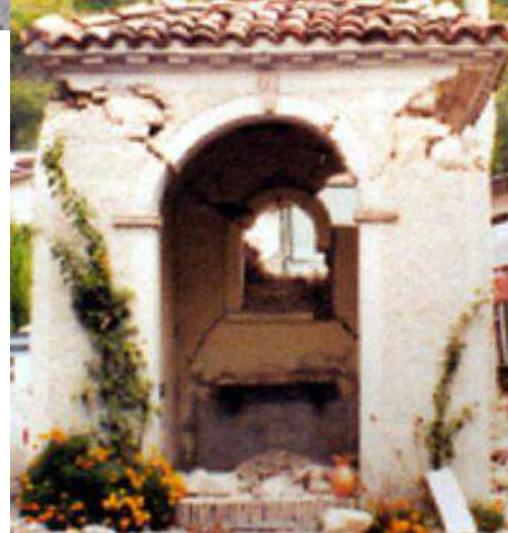


IL LIVELLO OPERATIVO

- **Definizione delle carenze - Edifici in muratura (Ordinanza n.19/2017, Tabella 3.1)**



Carenza α	Collegamenti degli orizzontamenti alle strutture verticali portanti inesistenti o inefficaci in modo diffuso
β	Presenza di volte od archi con spinta non contrastata



IL LIVELLO OPERATIVO

➤ Definizione delle carenze - Edifici in muratura (Ordinanza n.19/2017, Tabella 3.1)

Presenza di strutture spingenti in copertura

Carenza α per uno sviluppo maggiore del 30% della superficie coperta

β per uno sviluppo maggiore del 5% e minore del 30% della superficie coperta



IL LIVELLO OPERATIVO

Danno

Vulnerabilità	Stato di danno 1	Stato di danno 2	Stato di danno 3	Stato di danno 4
BASSA	L0	L1	L2	L4
SIGNIFICATIVA	L0	L1	L3	L4
ALTA	L0	L2	L3	L4

- ❑ **STATO DI DANNO 1:** danno inferiore o uguale al "danno lieve" (ord. 2/2018)
- ❑ **STATO DI DANNO 2:** danno superiore al "danno lieve" e inferiore o uguale al "danno grave"
- ❑ **STATO DI DANNO 3:** danno superiore al "danno grave" e inferiore o uguale al "danno gravissimo"
- ❑ **STATO DI DANNO 4:** danno superiore al "danno gravissimo"

IL LIVELLO OPERATIVO

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO (tabella 1 dell'allegato 1 all'Ordinanza 19)



Le soglie di danno per gli **edifici in muratura** sono definite sulla base dei seguenti parametri:

Per gli edifici in muratura:

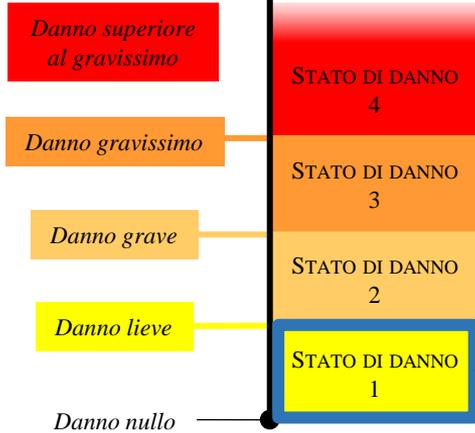
- ❖ Ampiezza delle lesioni passanti
- ❖ Entità dello schiacciamento delle murature portanti
- ❖ Superficie delle strutture verticali portanti interessate dai crolli
- ❖ Superficie delle strutture orizzontali portanti interessate dai crolli
- ❖ Fuori piombo delle pareti
- ❖ Distacchi localizzati tra le pareti
- ❖ Cedimenti in fondazione

IL LIVELLO OPERATIVO

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO (tabella 1 dell'allegato 1 all'Ordinanza 19)

EDIFICI IN MURATURA

SOGGIE DI DANNO



IL LIVELLO OPERATIVO

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO (tabella 1 dell'allegato 1 all'Ordinanza 19)

EDIFICI IN MURATURA

SOGGIE DI DANNO

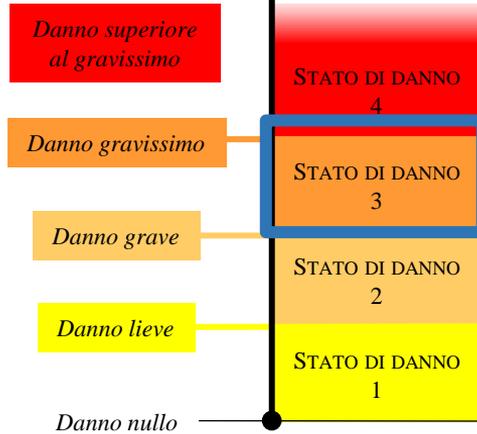


IL LIVELLO OPERATIVO

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO (tabella 1 dell'allegato 1 all'Ordinanza 19)

EDIFICI IN MURATURA

SOGGIE DI DANNO



IL LIVELLO OPERATIVO

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO (tabella 1 dell'allegato 1 all'Ordinanza 19)

EDIFICI IN MURATURA

SOGLIE DI DANNO



IL LIVELLO OPERATIVO

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO (tabella 1 dell'allegato 1 all'Ordinanza 19)



Le soglie di danno per gli **edifici in c.a.** sono definite sulla base dei seguenti parametri:

Per gli edifici in c.a.:

- ❖ Ampiezza delle lesioni per flessione e percentuale di travi interessate
- ❖ Ampiezza delle lesioni per flessione e percentuale di pilastri interessate
- ❖ Percentuale di pilastri interessati da schiacciamento
- ❖ Danno strutturale sulle parti interne de pannelli nodali trave-pilastro
- ❖ Deformazione residua (drift base sommità) dei pilastri
- ❖ Superficie degli orizzontamenti interessata da lesioni di tipo strutturale
- ❖ Lesioni alle tamponature
- ❖ Cedimenti in fondazione

IL LIVELLO OPERATIVO

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO (tabella 1 dell'allegato 1 all'Ordinanza 19)

EDIFICI IN C.A.

SOGLIE DI DANNO



IL LIVELLO OPERATIVO

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO (tabella 1 dell'allegato 1 all'Ordinanza 19)

EDIFICI IN C.A.

SOGLIE DI DANNO



IL LIVELLO OPERATIVO

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO (tabella 1 dell'allegato 1 all'Ordinanza 19)

EDIFICI IN C.A.

SOGLIE DI DANNO



IL LIVELLO OPERATIVO

DEFINIZIONE DELLO STATO DI DANNO (tabella 1 dell'allegato 1 all'Ordinanza 19)

EDIFICI IN C.A.

SOGLIE DI DANNO



**COME DETERMINARE IL LIVELLO OPERATIVO DAI DATI
DERIVANTI DAI SOPRALLUOGHI MIRATI ALLA
DEFINIZIONE DELL'AGIBILITA'**



LA DEFINIZIONE DEL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO



➤ **VULNERABILITA'** IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES

➤ **DANNO** IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES

Edifici in muratura



Edifici in c.a.



IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ VULNERABILITA' IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES



Edifici in muratura

SECTION 3 Building Typology (

Vertical structures / Horizontal Structures		Masonry buildings							
		Unknown	Irregular layout or bad quality (rubble stones, pebbles,...)		Regular layout and good quality (Blocks, bricks, squared stone..)		Isolated columns	Mixed	Strengthened
			W/O tie rods or tie beams	With ties rods or tie beams	W/O tie rods or tie beams	With tie rods or tie beams			
			A	B	C	D			
1	Not identified	○	□	□	□	□	SI	□	□
2	Vaults without tie rods	□	□	□	□	□	○	G1	H1
3	Vaults with tie rods	□	□	□	□	□		□	□
4	Beams with flexible slab (wooden beams with a single layer of wooden planks, beams and shallow arch vaults,...)	□	□	□	□	□	NO	G2	H2
5	Beams with semirigid slab (wooden beams with a double layer of wooden planks, beams and hollow flat blocks,...)	□	□	□	□	□	○	□	□
6	Beams with rigid slab (r.c. floors, beams well connected to r.c. slabs,...)	□	□	□	□	□		G3	H3

Other structures			
R.c. frames		□	
R.c. shear walls		□	
Steel frames		□	
REGULARITY	Irregular	Regular	
	A	B	
1	Plan and elevation	○	○
2	Infills distribution	○	○

Roof

1	○ Thrusting heavy
2	○ Non thrusting heavy
3	○ Thrusting light
4	○ Non thrusting light



IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ VULNERABILITA' IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES



Edifici in muratura

Table 5 Masonry building classification (A = most vulnerable, C = less vulnerable)

Horizontal structures	Vertical structures			
	Irregular layout or bad quality (stones, pebble,...)		Regular layout and good quality (Hwen stones, bricks,...)	
	Without ties or tie beams	With ties or tie beams	Without ties or tie beams	With ties or tie beams
Vaults without ties	A	A	A	B
Vaults with ties	A	B	A	B
Flexible floors	A	B	A	B
Semirgrid floors	A	B	B	C
Rigid floors	B	B	C	C

*Dolce, M.; Goretti, A. Building damage assessment after the 2009 Abruzzi earthquake. Bull. Earthq. Eng. 2015, 13, 2241–2264.

IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ **DANNO** IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES



Edifici in muratura

SECTION 4 Damage to structural elements and existing short term countermeasures

Structural component	Damage level - extension	DAMAGE ⁽¹⁾									EXISTING SHORT TERM COUNTERMEASURES						
		D4-D5 Very Heavy			D2-D3 Medium-Severe			D1 Light			Null	None	Removal	Ties	Repair	Propping	Barriers or passage protection
		> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3							
Pre-existing damage	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	A	B	C	D	E	F	
1	Vertical structures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
2	Floors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
3	Stairs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
4	Roof	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
5	Infills and partitions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
6	Pre-existing damage	<input type="checkbox"/>															

(1) - The damage extension must be filled only if the corresponding damage level is present in the building.



IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

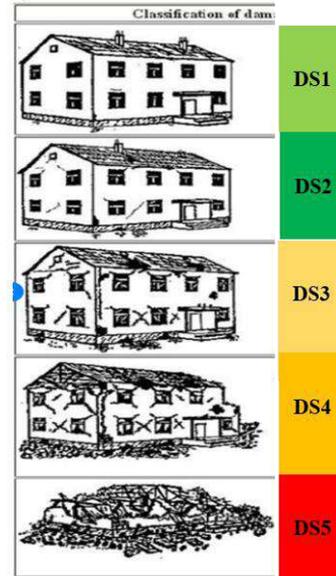
➤ DANNO IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES



Edifici in muratura

	D4-D5	D2-D3	D1	No Damage	Level of Damage
				✓	0
			<1/3		1
			1/3-2/3		1
			>2/3		1
		<1/3			2
		<1/3	<1/3		2
		<1/3	1/3-2/3		2
		<1/3	>2/3		2
		1/3-2/3	<1/3		3
		1/3-2/3	1/3-2/3		3
		1/3-2/3			3
		>2/3			3
		>2/3	<1/3		3
	<1/3				3
	<1/3		<1/3		3
	<1/3		1/3-2/3		3
	<1/3		>2/3		3
	<1/3	<1/3			3
	<1/3	<1/3	<1/3		3
	<1/3	1/3-2/3			4
	<1/3	>2/3			4
	1/3-2/3				4
	1/3-2/3		<1/3		4
	1/3-2/3		1/3-2/3		4
	1/3-2/3	<1/3			4
	1/3-2/3	1/3-2/3			5
	>2/3				5
	>2/3		<1/3		5
	>2/3	<1/3			5

EMS'98



❖ Da.D.O

Danno alle sole strutture verticali

IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ **DANNO** IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES

		D4-D5	D2-D3	D1	No Damage	Level of Damage	EMS'98		❖ STATO DI DANNO	
Damage extension					✓	0			<input type="checkbox"/> STATO DI DANNO 1	
				<1/3		1		DS1	<input type="checkbox"/> STATO DI DANNO 1	
				1/3-2/3		1				
				>2/3		1				
			<1/3				2		DS2	<input type="checkbox"/> STATO DI DANNO 2:
		<1/3	<1/3			2				
		<1/3	1/3-2/3			2				
			<1/3	>2/3			2			
		1/3-2/3		<1/3			3		DS3	<input type="checkbox"/> STATO DI DANNO 3
		1/3-2/3	1/3-2/3			3				
		1/3-2/3				3				
			>2/3			3				
			>2/3	<1/3		3				
		<1/3				3				
		<1/3	<1/3			3				
		<1/3	1/3-2/3			3				
		<1/3	>2/3			3				
		<1/3	<1/3	<1/3		3				
		1/3-2/3		<1/3		4		DS4	<input type="checkbox"/> STATO DI DANNO 4	
		1/3-2/3				4				
	1/3-2/3	1/3-2/3			4					
	1/3-2/3	<1/3			4					
	1/3-2/3	1/3-2/3			5					
	>2/3				5		DS5	<input type="checkbox"/> STATO DI DANNO 4		
	>2/3		<1/3		5					
	>2/3	<1/3			5					

IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ DANNO IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES

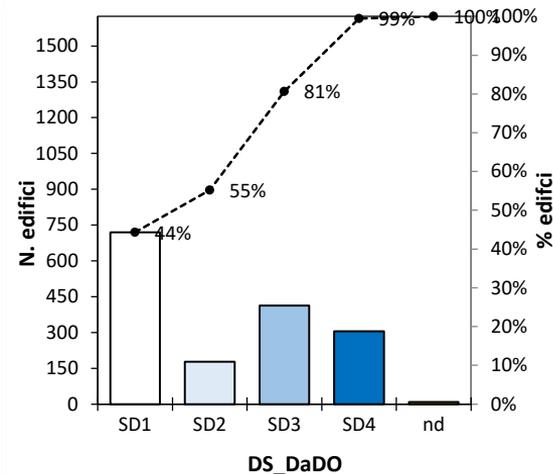


Edifici in muratura

EMS'98

❖ STATO DI DANNO

	D4-D5	D2-D3	D1	No Damage	Level of Damage		
				✓	0		
		<1/3			1		DS1 ☐ STATO DI DANNO 1
		1/3-2/3			1		
		>2/3			1		
	<1/3				2		DS2 ☐ STATO DI DANNO 2:
	<1/3	<1/3			2		
	<1/3	1/3-2/3			2		
	<1/3	>2/3			2		
	1/3-2/3				3		DS3 ☐ STATO DI DANNO 3
	1/3-2/3	1/3-2/3			3		
	1/3-2/3	>2/3			3		
	>2/3				3		
	<1/3	<1/3			3		
	<1/3	<1/3			3		
	<1/3	1/3-2/3			4		DS4 ☐ STATO DI DANNO 4
	<1/3	>2/3			4		
	1/3-2/3				4		
	1/3-2/3	<1/3			4		
	1/3-2/3	1/3-2/3			4		
	>2/3				5		DS5
	>2/3	<1/3			5		
	>2/3	>2/3			5		
	>2/3	<1/3			5		



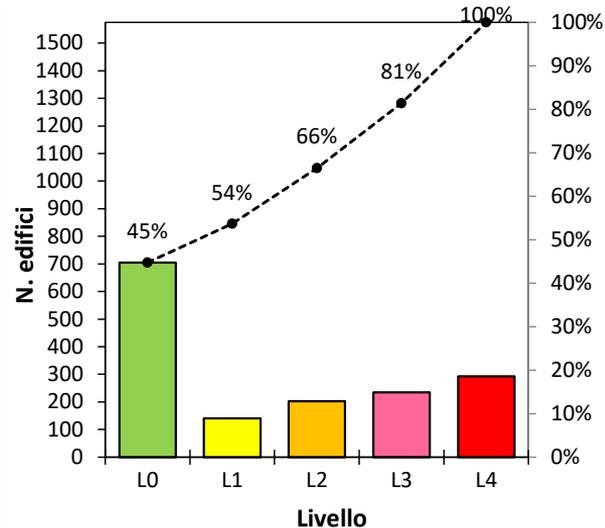
IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

❖ Livelli operativi per 1522 edifici in muratura/misti



Edifici in muratura

VULNERABILITA'	STATO DI DANNO 1	STATO DI DANNO 2	STATO DI DANNO 3	STATO DI DANNO 4
BASSA	404	91	167	138
SIGNIFICATIVA	180	49	137	70
ALTA	121	35	98	85



705 edifici livello 0*

140 edifici livello 1*

202 edifici livello 2*

235 edifici livello 3*

293 edifici livello 4*

IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ VULNERABILITA' IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES



Edifici in c.a.

Criteri di progettazione

- ❖ Epoca di costruzione
- ❖ Classificazione sismica

IL SOFTWARE ECS-IT

Municipio	Codice ISTAT	Avanzato
RD1 193 18-04-1959	NC	11688005
RD1 1395 11-01-1914	NC	
RD1 3065 18-04-1924	NC	
RD1 422 12-02-1927	ZS 1	
RD1 040 25-03-1935	ZS 1	
RD1 2391 22-11-1887	ZS 1	
DM 1304-1961 27-05-1959	ZS 1	
1 1884 25-11-1902	ZS 1	
DM 105 13-08-1945	ZS 1	
DM 1312 06-11-1965	ZS 1	
DM 26-06-1968	ZS 1	
DM 10-03-1969	ZS 1	
DM 029 24-02-2073	ZS 1	
DM 15-09-1975	ZS 1	
DM 21-02-1079	ZS 1	
DM 22-09-1080	ZS 1	
DM 07-03-1981	ZS 1	
DM 315 03-16-1981	ZS 1	
DM 25-05-1981	ZS 1	
DM 23-05-1981	ZS 1	
DM 09-10-1981	ZS 1	
DM 11-01-1982	ZS 1	
DM 04-02-1982	ZS 1	
DM 10-01-1982	ZS 1	
DM 14-05-1982	ZS 1	
DM 27-07-1982	ZS 1	

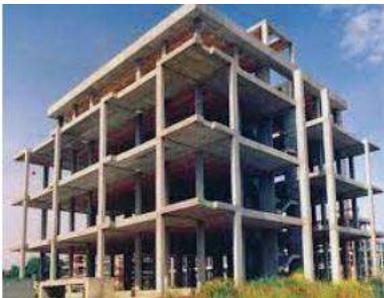
Altezza edificio

* Il software [ECS-it](http://www.reluis.it) è scaricabile gratuitamente al seguente indirizzo:
http://www.reluis.it/index.php?option=com_content&view=article&id=399&Itemid=185&lang=it

IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ DANNO IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES

Edifici in c.a.



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

Livello - estensione	DANNO ⁽¹⁾										PROVEDIMENTI DI P.I. ESEGUITI					
	D4-D5 Gravissimo			D2-D3 Medio grave			D1 Leggero			Nullo	Nessuno	Demolizioni	Cerchiature e/o tiranti	Riparazione	Puntelli	Trasenne e protezione passaggi
	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3							
Componente strutturale - Danno preesistente	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Nulla	A	B	C	D	E	F
1 Strutture verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
2 Solai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
3 Scale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
4 Copertura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5 Tamponature-tramezzi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
6 Danno preesistente	<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 campire Nullo.



IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ DANNO IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES



Edifici in c.a.

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

Livello - sezione	DANNO (1)									PROVVEDIMENTI DI P.I. ESEGUITI						
	D4-D5 Gravissimo			D2-D3 Medio grave			D1 Leggero			Nulla	Nessuno	Demolizioni	Cercature e/o tiranti	Riparazione	Puntelli	Trasverse e protezione passaggi
	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3							
Componente strutturale - Danno preesistente	A	B	C	D	E	F	G	H	I		A	B	C	D	E	F
1 Strutture verticali	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2 Solai	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3 Scale	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4 Coperture	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5 Tamponature/tramezzi	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6 Danno preesistente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○						

❖ Del Gaudio et al. 2017

Danno alle strutture verticali

Danno alle tamponature

EMS-98 Damage States	Vertical Structures		Infills-Partitions	
	EMS-98 Damage description	Damage classification of AeDES survey form	EMS-98 Damage description	Damage classification of AeDES survey form
DS1	<i>Fine cracks in plaster over frame members</i>	<1/3	<i>Fine cracks in partitions and infills</i>	<1/3
		1/3-2/3		1/3-2/3
		>2/3		>2/3
DS2	<i>Cracks in columns and beams of frames and in structural walls</i>	<1/3	<i>Cracks in partitions and infills</i>	<1/3
		1/3-2/3		1/3-2/3
		>2/3		>2/3
DS3	<i>Cracks in columns and beam column joints of frames at the base and at joints of coupled walls, spalling of concrete cover, buckling of reinforced rods</i>	1/3-2/3	<i>Large cracks in partition and infill walls and failure of individual infill panels</i>	<1/3
		>2/3		1/3-2/3
				>2/3
DS4	<i>Large cracks in the structural elements</i>	<1/3		
DS5	<i>Destruction with collapse of ground floor or part of buildings</i>	1/3-2/3		
		>2/3		

*Del Gaudio C., De Martino G., Di Ludovico M., Manfredi G., Prota A, Ricci P., Verderame G.M. (2017), "Empirical fragility curves from damage data on RC buildings after the 2009 L'Aquila earthquake", Bulletin of Earthquake Engineering, Volume 15, Issue 4, 2017

IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ **DANNO** IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES

		D4-D5	D2-D3	D1	No Damage	Level of Damage	EMS'98		❖ STATO DI DANNO	
Damage extension				<1/3	✓	0		DS1	<input type="checkbox"/> STATO DI DANNO 1	
				1/3-2/3		1				
				>2/3		1				
		<1/3	<1/3	<1/3		2		DS2	<input type="checkbox"/> STATO DI DANNO 2:	
		<1/3	<1/3	1/3-2/3		2				
		<1/3	<1/3	>2/3		2				
			1/3-2/3	<1/3		3		DS3	<input type="checkbox"/> STATO DI DANNO 3	
			1/3-2/3	1/3-2/3		3				
			1/3-2/3	>2/3		3				
			>2/3	<1/3		3				
		<1/3		<1/3		3				
		<1/3		1/3-2/3		3				
		<1/3		>2/3		3				
		<1/3	<1/3	<1/3		3				
		<1/3	1/3-2/3			4				
		<1/3	>2/3			4				
		1/3-2/3		<1/3		4		DS4	<input type="checkbox"/> STATO DI DANNO 4	
		1/3-2/3		1/3-2/3		4				
		1/3-2/3	<1/3			4				
		1/3-2/3	1/3-2/3			5		DS5		
	>2/3		<1/3		5					
	>2/3		>2/3		5					

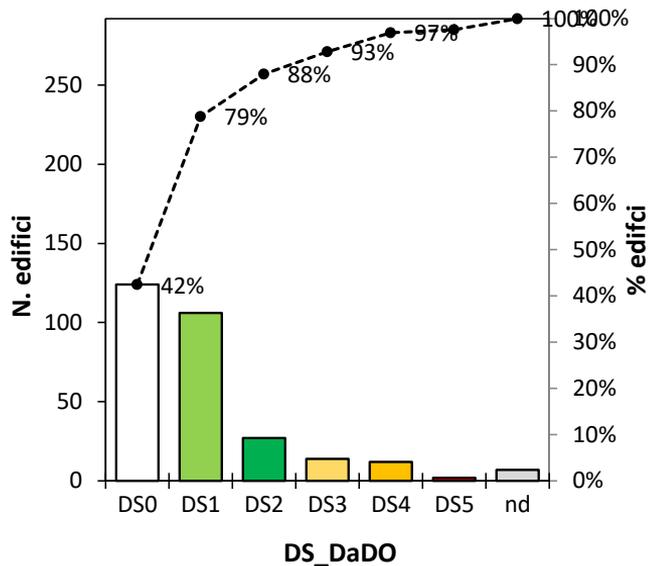
IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ **DANNO** IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES

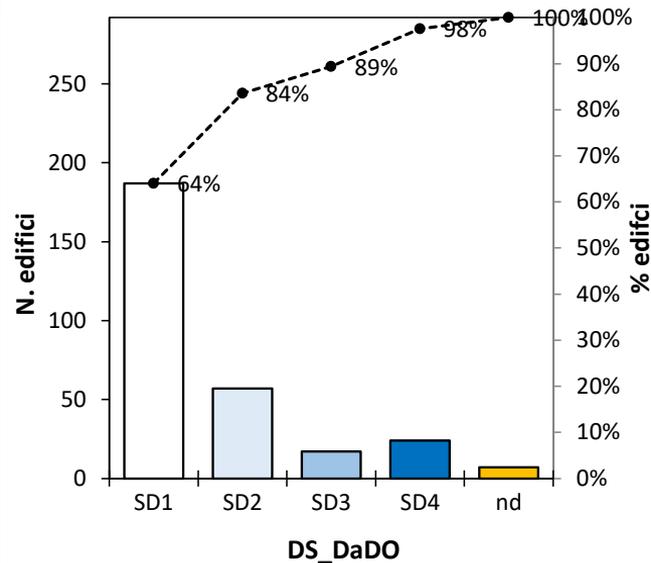


Edifici in c.a.

❖ DANNO DS



❖ STATO DI DANNO



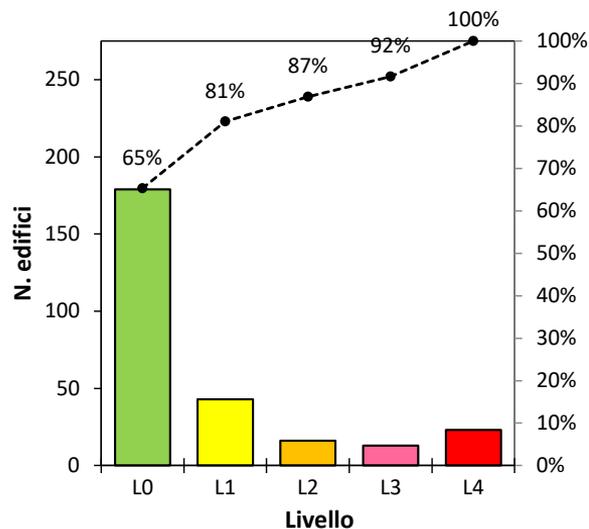
IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

➤ **DANNO** IN BASE AI DATI RACCOLTI NELLA SCHEDA AeDES



Edifici in c.a.

VULNERABILITA'	STATO DI DANNO 1	STATO DI DANNO 2	STATO DI DANNO 3	STATO DI DANNO 4
BASSA	66	14	4	9
SIGNIFICATIVA	85	29	13	14
ALTA	28	12	0	0



179 edifici livello 0*

43 edifici livello 1*

16 edifici livello 2*

13 edifici livello 3*

23 edifici livello 4*

IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

Ordinanza n. 17 del 31 maggio 2022



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione
nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

Ordinanza n. 17 del 31 maggio 2022

Misure per la semplificazione e l'accelerazione degli interventi per la ricostruzione privata degli immobili danneggiati dal sisma del 2017 nei Comuni dell'isola di Ischia.

Il Commissario Straordinario del Governo per la ricostruzione nei territori dell'isola di Ischia interessati dagli eventi sismici del 21 agosto 2017, On. Avv. Giovanni Legnini, nominato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 gennaio 2022, registrato dalla Corte dei Conti in data 14 febbraio 2022, al numero 323:

Visto il decreto-legge 28 settembre 2018, n. 109, convertito, con modificazioni dalla legge 16 novembre 2018, n. 130, e in particolare le disposizioni di cui al capo III, intitolato "Interventi nei territori dei Comuni di Casamicciola Terme, Forio, Lacco Ameno dell'Isola di Ischia interessati dagli eventi sismici verificatisi il giorno 21 agosto 2017" (d'ora in avanti "decreto-legge n. 109 del 2018") nonché le leggi da esso richiamate;

Viste le ordinanze del Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola dell'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017 e, in particolare:

- l'ordinanza n. 2 del 6/12/2018 per il finanziamento degli interventi di immediata riparazione delle abitazioni, delle aziende produttive danneggiate e temporaneamente inagibili in conseguenza di "danni lievi", ovvero danni inferiori alla soglia del 30%;
- l'ordinanza n. 4 del 15/2/2019 per la regolamentazione delle modalità di concessione dei contributi ai privati per la ricostruzione da "danni lievi";
- l'ordinanza n. 7 del 27/9/2019 per il ripristino con miglioramento sismico e la ricostruzione di immobili a uso abitativo e a uso produttivo "gravemente danneggiati o distrutti" dal sisma del 21 agosto 2017, che viene modificata e novellata con le disposizioni della presente ordinanza;
- le ordinanze n. 7 bis del 27/11/2020 e n. 7 ter del 14/10/2021 con disposizioni di semplificazione e adeguamenti dell'ordinanza commissariale n. 7/2019.

Visto l'articolo 18 del citato decreto-legge n. 109 del 2018, che prevede che il Commissario Straordinario, tra i suoi compiti e funzioni, in particolare: omissis (...)

- b) vigila sugli interventi di ricostruzione e riparazione degli immobili privati di cui all'articolo 20, nonché coordina la concessione ed erogazione dei relativi contributi;
- c) opera la ricognizione dei danni unitamente ai fabbisogni e determina, di concerto con la Regione Campania, secondo criteri omogenei, il quadro complessivo degli stessi e stima il fabbisogno finanziario per farvi fronte, definendo altresì la programmazione delle risorse nei limiti di quelle assegnate;
- d) coordina gli interventi di ricostruzione e riparazione di opere pubbliche di cui all'articolo 26, omissis (...)
- f-bis) coordina e realizza gli interventi di demolizione delle costruzioni interessate da interventi edilizi;

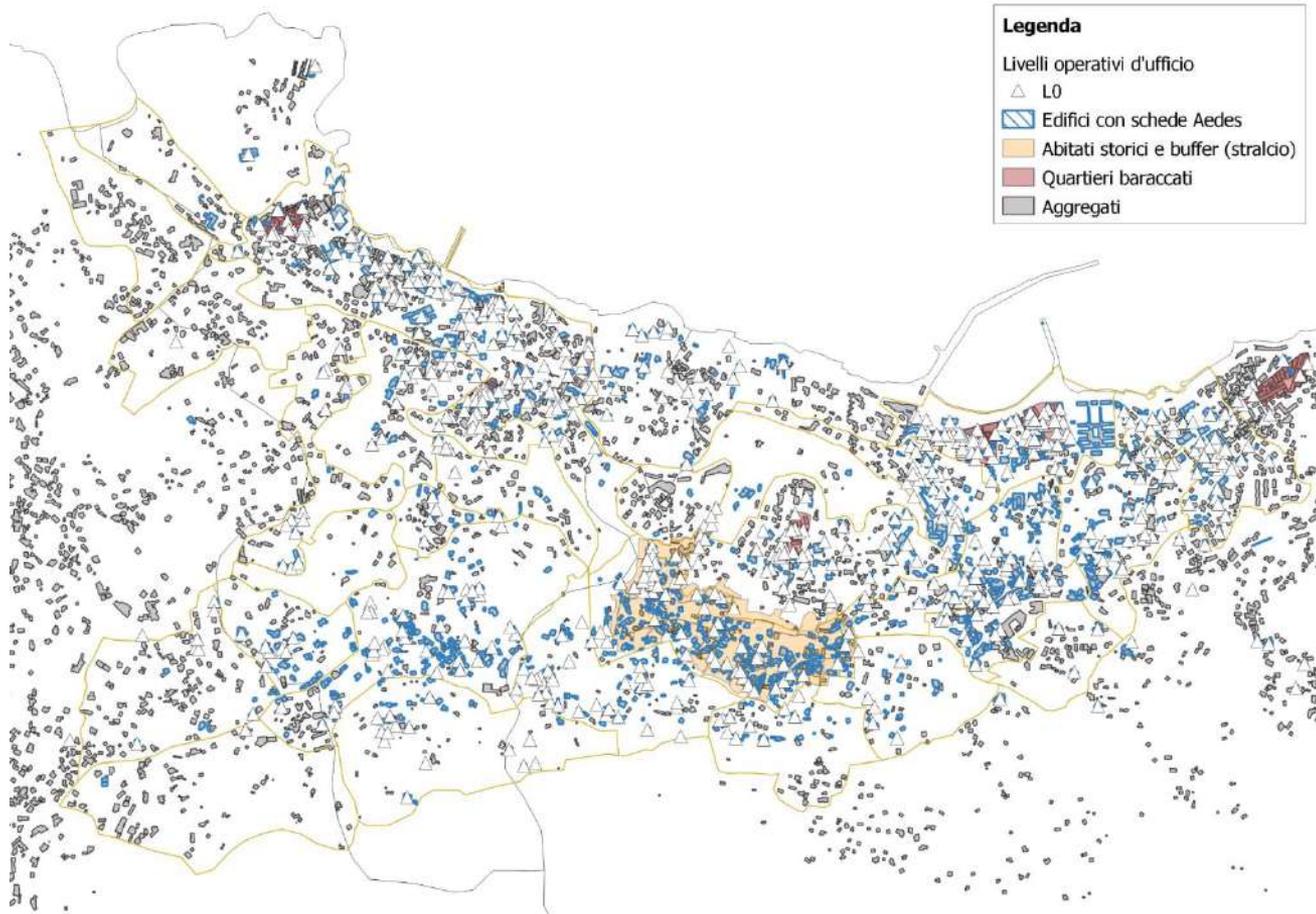
Ordinanza n. 17 : Misure per la semplificazione e l'accelerazione degli interventi per la ricostruzione privata degli immobili danneggiati dal sisma del 2017 nei Comuni dell'isola di Ischia.

Articolo 12 (Livelli operativi)

1. La classificazione dei livelli operativi degli interventi, ai fini della determinazione del costo convenzionale calcolato sulla base della combinazione tra "stati di danno rilevati" e "gradi di vulnerabilità dell'edificio", è contenuta nel documento intitolato "Livelli Operativi", che costituisce allegato alla presente Ordinanza (All.2), che contiene la valutazione del Livello Operativo, svolta sulla base delle analisi di danno e vulnerabilità e associato a ciascun edificio individuato dalla corrispondente scheda AeDES.
2. E fatta salva la facoltà del proprietario di presentare osservazioni in merito alla classificazione dei livelli operativi di cui al comma precedente, entro il termine di 60 giorni dalla data di pubblicazione della presente Ordinanza. Ove siano oggettivamente riscontrabili errori tecnici nella classificazione dei livelli operativi, è altresì possibile, previa adeguata motivazione, presentare una nuova proposta di classificazione unitamente al progetto.

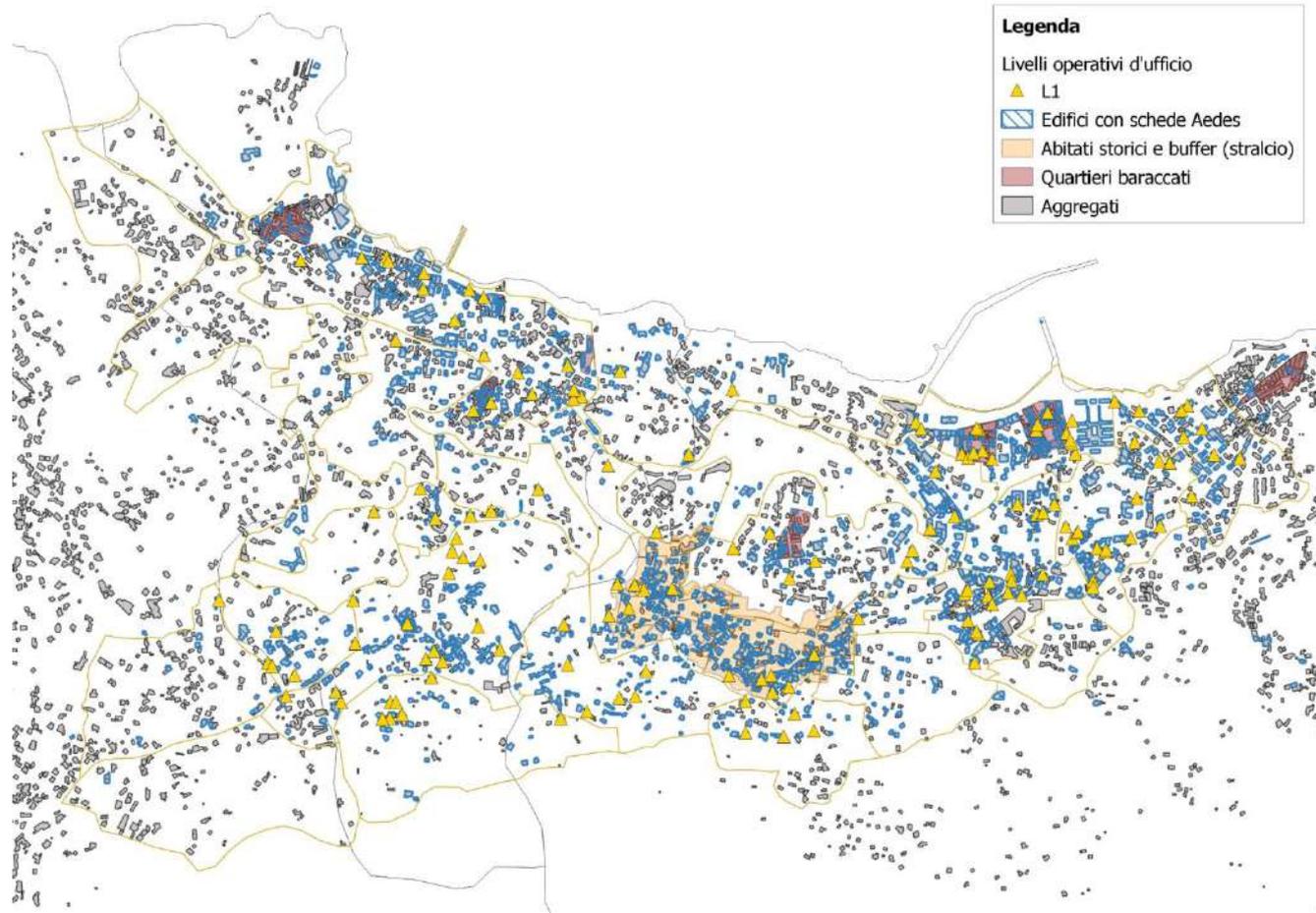
ISCHIA: MAPPA LIVELLI OPERATIVI D'UFFICIO

LIVELLO OPERATIVO 0



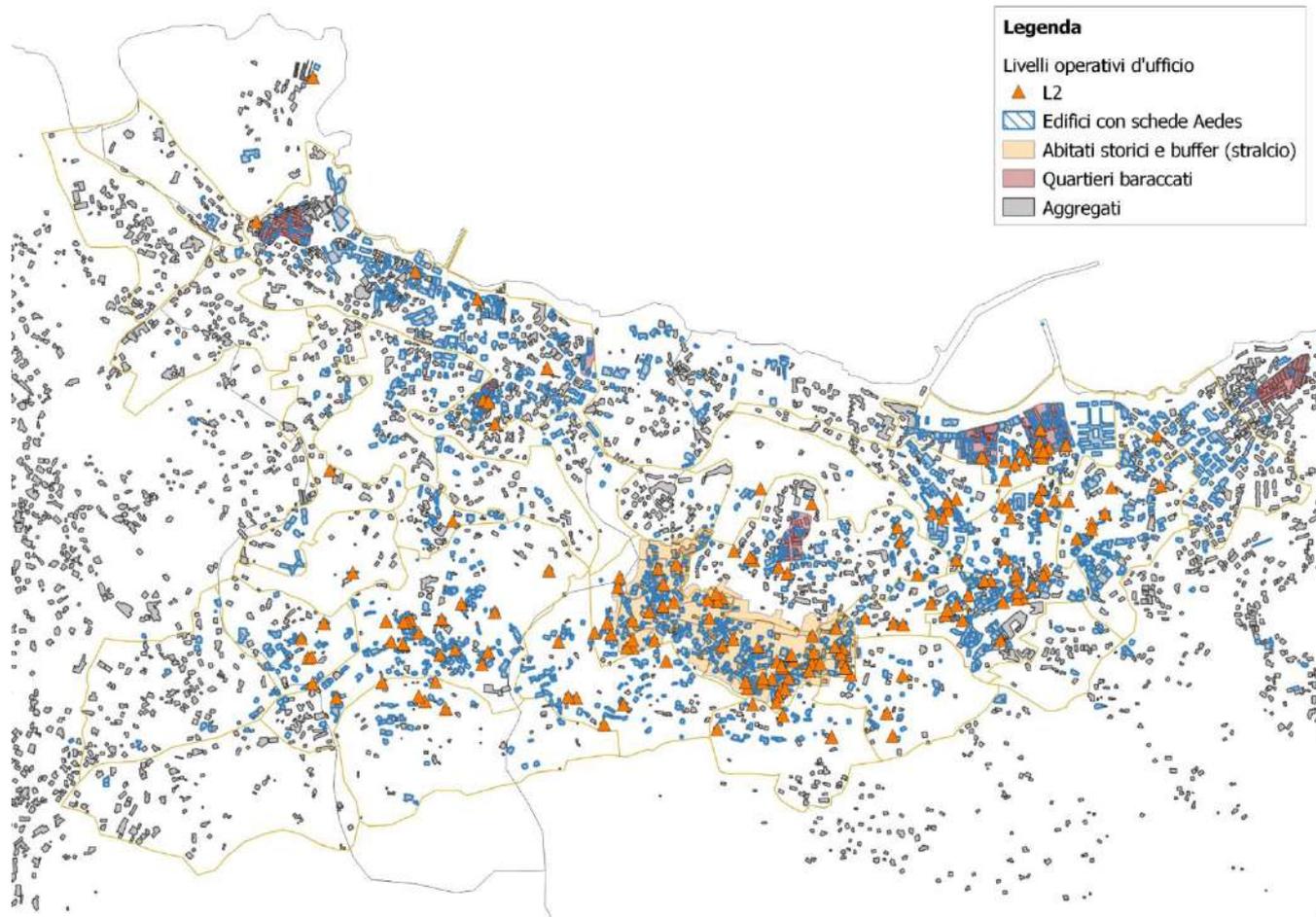
ISCHIA: MAPPA LIVELLI OPERATIVI D'UFFICIO

LIVELLO OPERATIVO 1



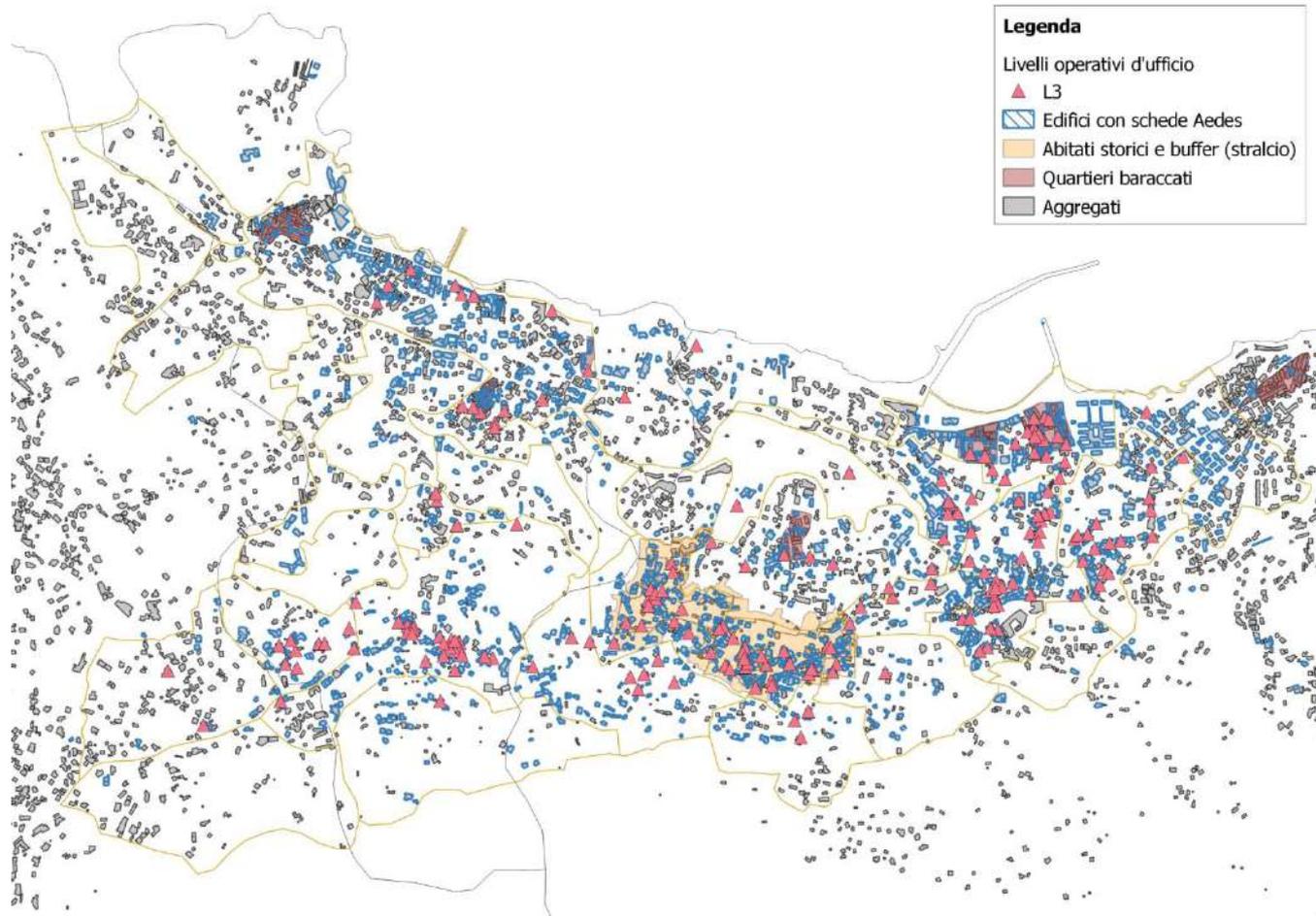
ISCHIA: MAPPA LIVELLI OPERATIVI D'UFFICIO

LIVELLO OPERATIVO 2



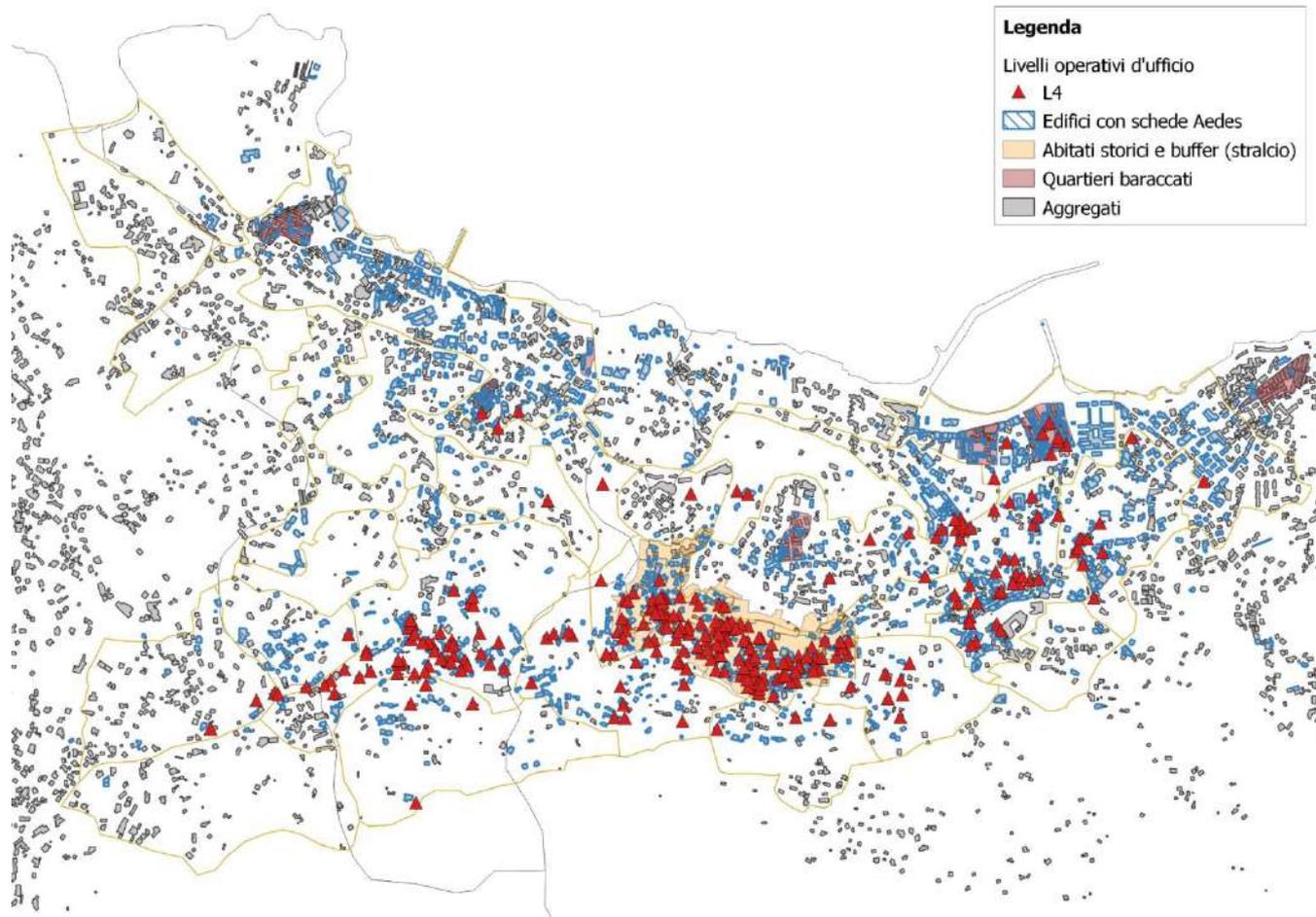
ISCHIA: MAPPA LIVELLI OPERATIVI D'UFFICIO

LIVELLO OPERATIVO 3



ISCHIA: MAPPA LIVELLI OPERATIVI D'UFFICIO

LIVELLO OPERATIVO 4



ISCHIA: MAPPA LIVELLI OPERATIVI D'UFFICIO

Legenda

Livelli operativi d'ufficio

- △ L0
- ▲ L1
- ▲ L2
- ▲ L3
- ▲ L4
- ▨ Edifici con schede Aedes
- Abitati storici e buffer (stralcio)
- Quartieri baraccati
- Aggregati

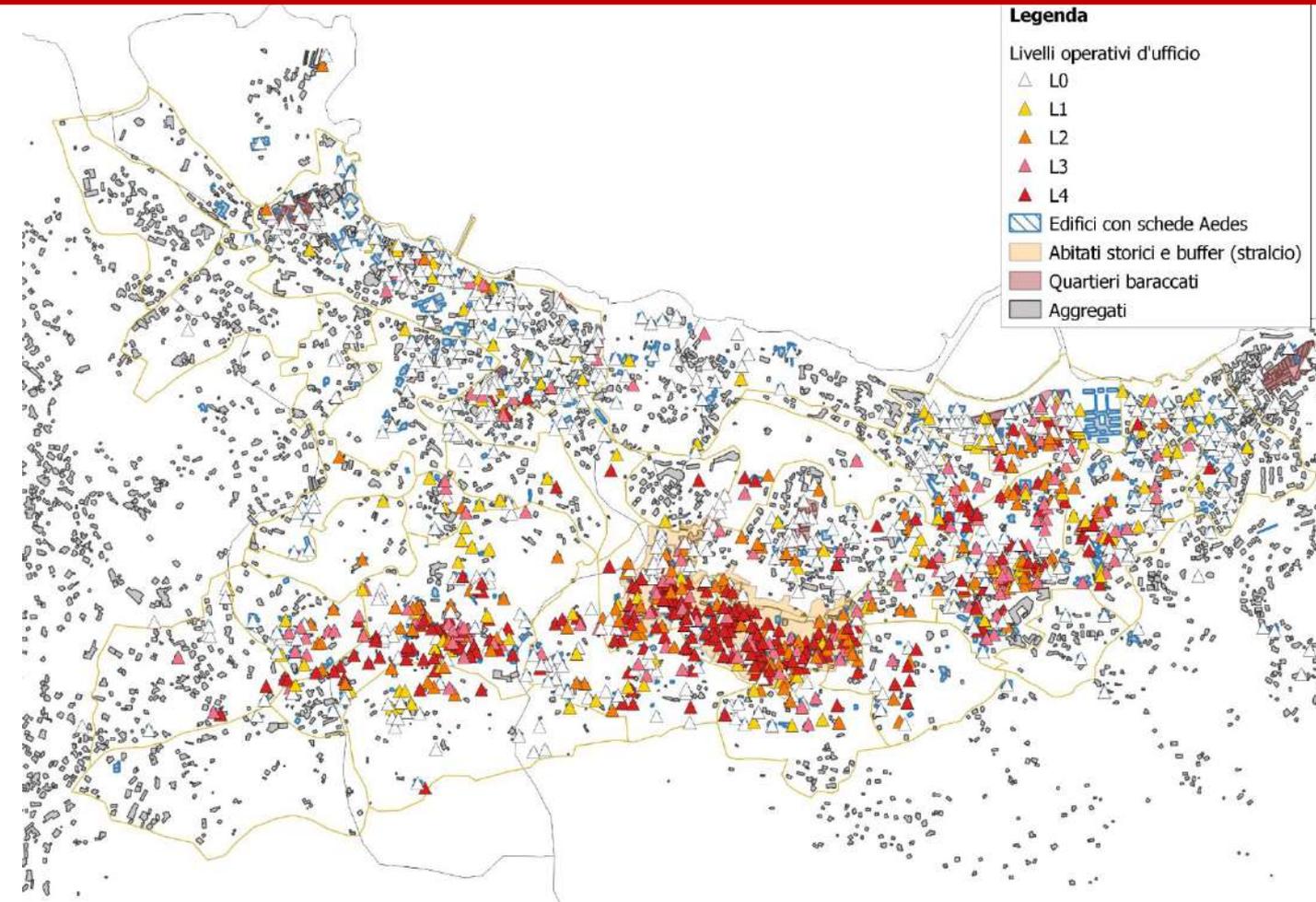
884 edifici livello 0*

183 edifici livello 1*

218 edifici livello 2*

248 edifici livello 3*

316 edifici livello 4*

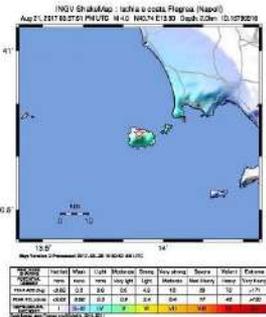


FRANA ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME 26 NOVEMBRE 2022

Sisma del 21 agosto 2017 - Alluvione del 26 novembre 2022

Sisma del 21 agosto 2017

Scheda AeDES



Form for recording flood events (AeDES), including fields for location, date, and details of the event.

Form for recording landslide events (AeDEI), including fields for location, date, and details of the event.

Alluvione del 26 novembre 2022

Scheda AeDEI



Form for recording landslide events (AeDEI), including fields for location, date, and details of the event.

Form for recording flood events (AeDES), including fields for location, date, and details of the event.

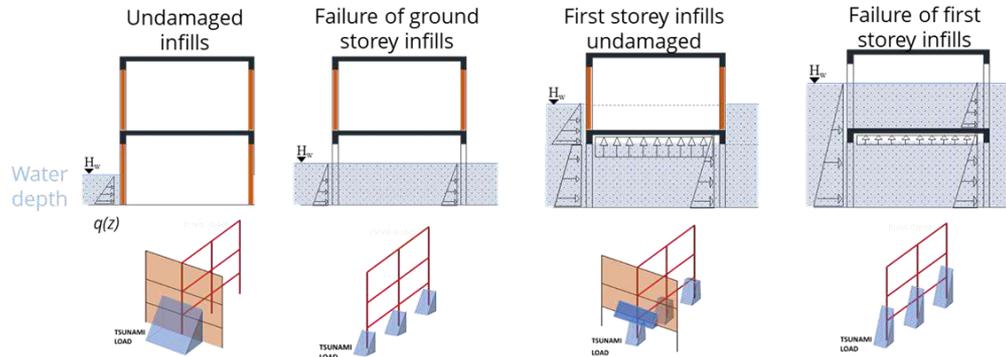


➤ Task 4.10 – Valutazioni multirischio per effetti sismo-indotti

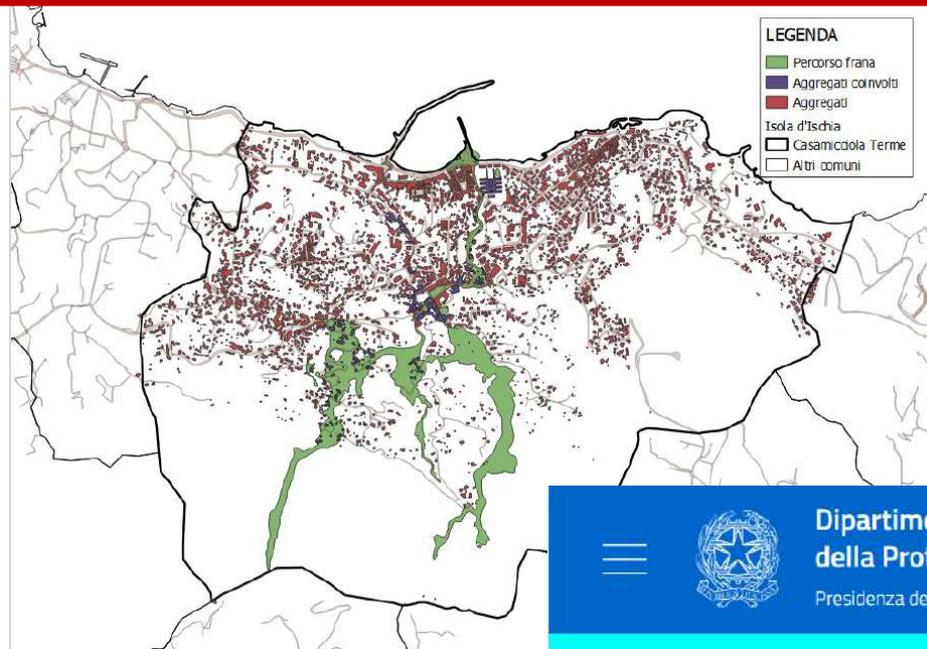
Elaborazione di metodologie per l'analisi della vulnerabilità/fragilità per rischio tsunami sul patrimonio residenziale Italiano

❑ SAFETI (Structural Assessment to Flows and Extreme Tsunami Inundation)

- mechanics-based method for the performance assessment of RC frames with breakaway infill walls subjected to tsunamis and flow-type loads
- tool developed in Matlab



FRANA ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME 26 NOVEMBRE 2022



26 novembre 2022

EVENTO FRANA-ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME

3,210 aggregati censiti nel Dataset nazionale del DPC



Dipartimento
della Protezione Civile

Presidenza del Consiglio dei Ministri

Seguici su



Cerca



Rischi

Sismico

Meteo-idro

Vulcanico

Maremoto

Incendi boschivi

Sanitario

Ambientale

Nucleare

Industriale

Condividi

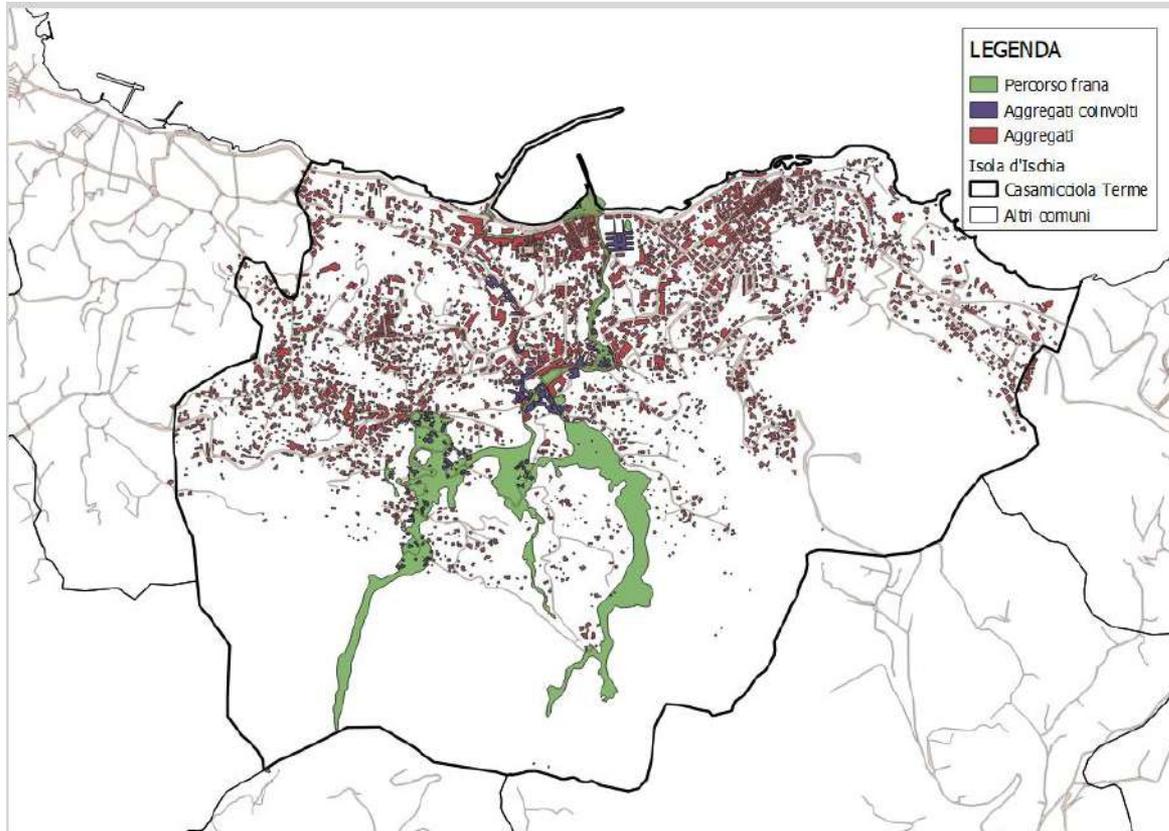


Dataset nazionale degli aggregati strutturali italiani

FRANA ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME 26 NOVEMBRE 2022

26 novembre 2022

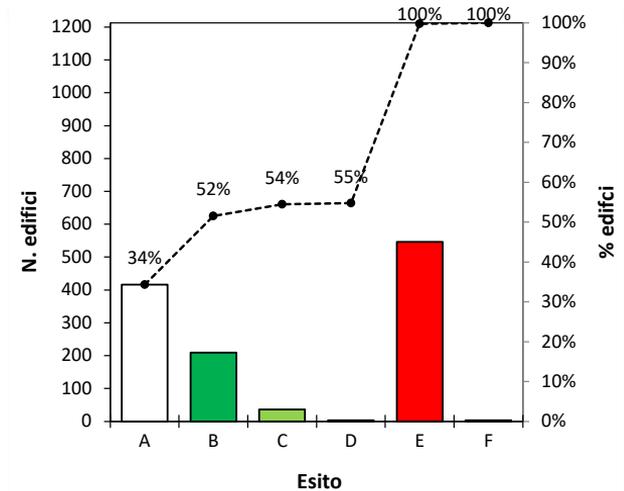
EVENTO FRANA-ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME



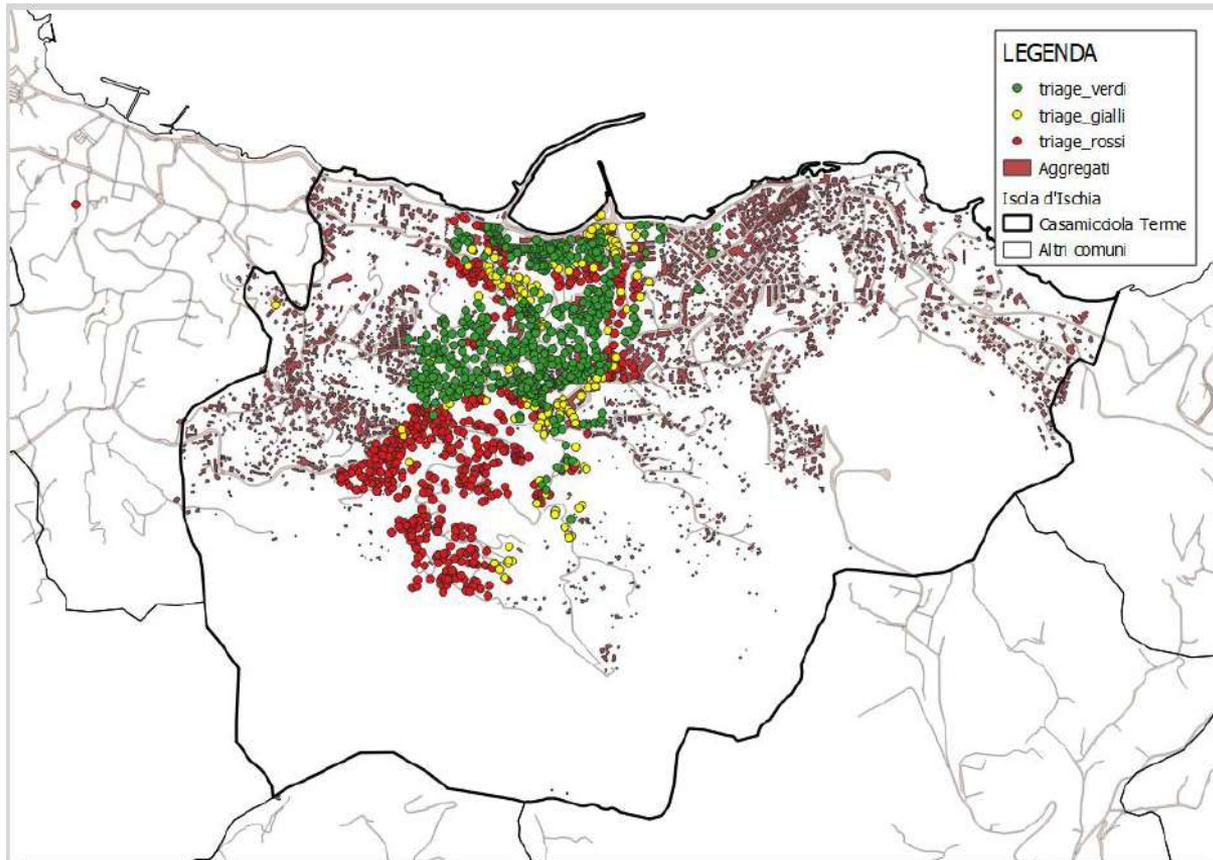
Comune di Casamicciola

❖ 3,210 aggregati

❖ 1,213 schede AeDES

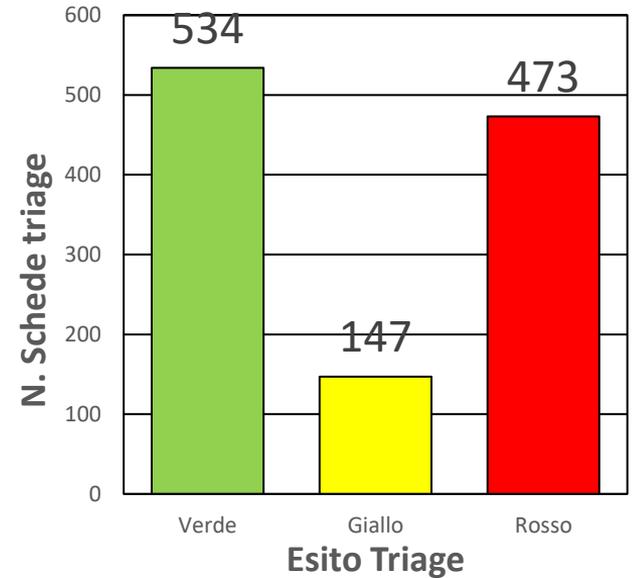


FRANA ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME 26 NOVEMBRE 2022



Rappresentazione cartografica schede triage

1,154 Schede triage



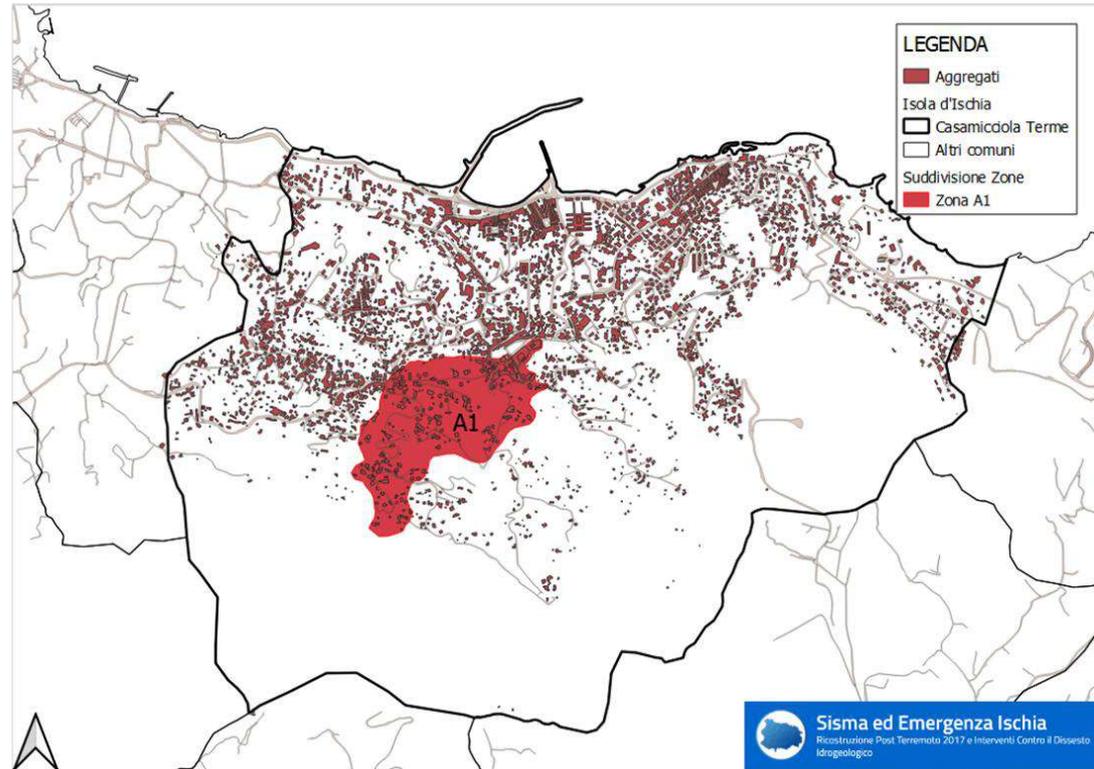
❖ **46% TRIAGE VERDE**

❖ **13% TRIAGE GIALLO**

❖ **41% TRIAGE ROSSO**

❖ Suddivisione in Zone - Casamicciola Terme

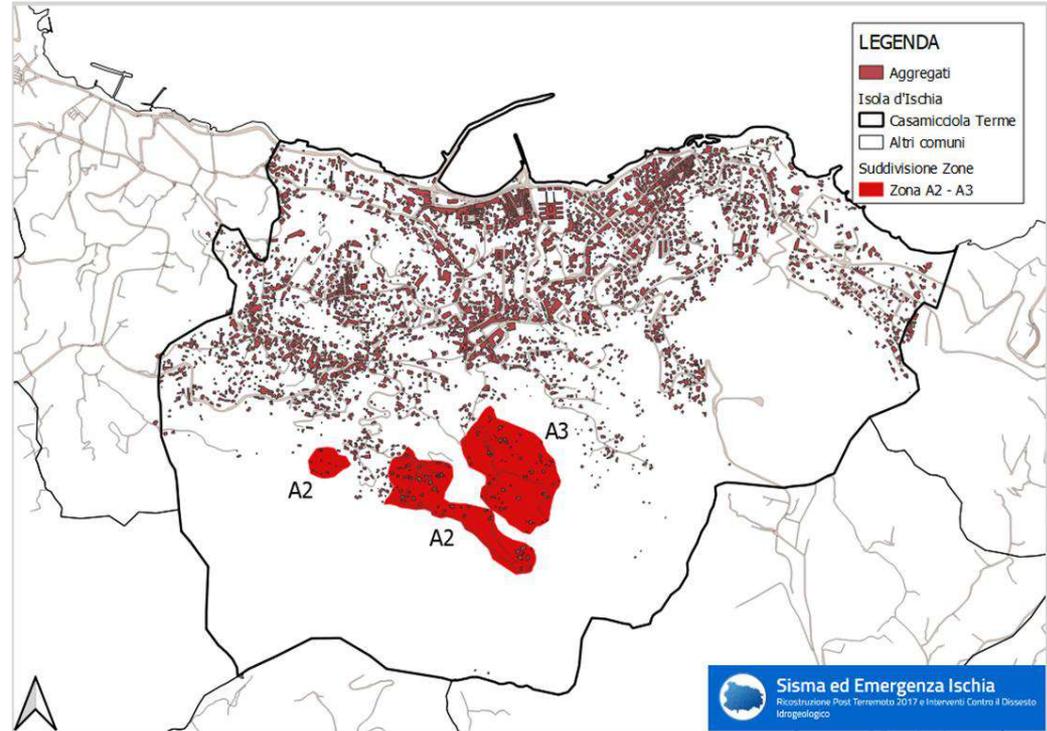
- **Zona A1: direttamente interessata dalla frana di Celario**, per le profonde modificazioni geomorfologiche ivi intervenute, e nelle more dell'aggiornamento del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, si ritiene che la **pericolosità idrogeologica molto elevata** ivi esistente non possa essere gestita, anche in assenza di eventi pluviometrici.



FRANA ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME 26 NOVEMBRE 2022

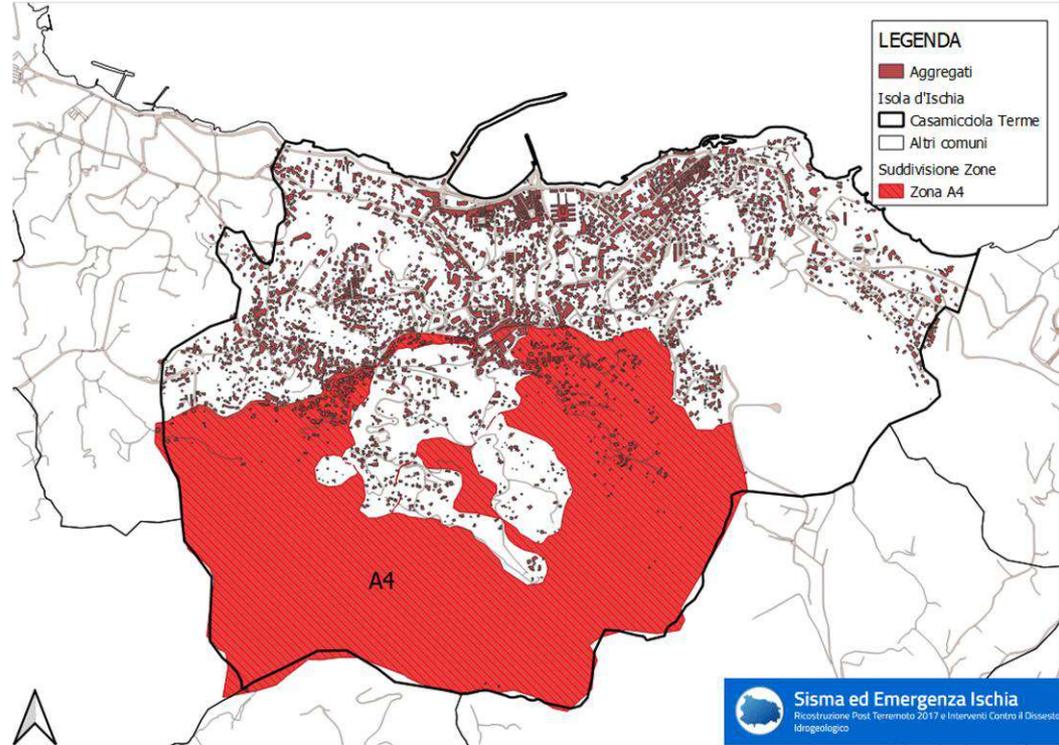
❖ Suddivisione in Zone - Casamicciola Terme

- **Zona A2:** identificata dal Commissario Delegato come caratterizzata dalla presenza di edifici distrutti, o comunque interessati dalla c.d. frana di via Celario, molti dei quali già parzialmente o totalmente inagibili a causa del sisma del 21 agosto 2017, la pericolosità idrogeologica molto elevata e le condizioni di agibilità degli edifici sono tali da non consentirne l'utilizzo in sicurezza.
- **Zona A3:** identificata dalla Commissario Delegato come caratterizzata dalla presenza di edifici resi precedentemente inagibili dal sisma del 21 agosto 2017, la cui fruibilità (potenziale) è stata ulteriormente ridotta dall'evento del 26 novembre 2022 che ha distrutto o danneggiato gravemente i sottoservizi (forniture idrica e di energia elettrica, sistemi di allontanamento delle acque meteoriche e reflue) e a reso inservibili le vie d'accesso, le condizioni sono tali da non consentire l'utilizzo degli edifici.



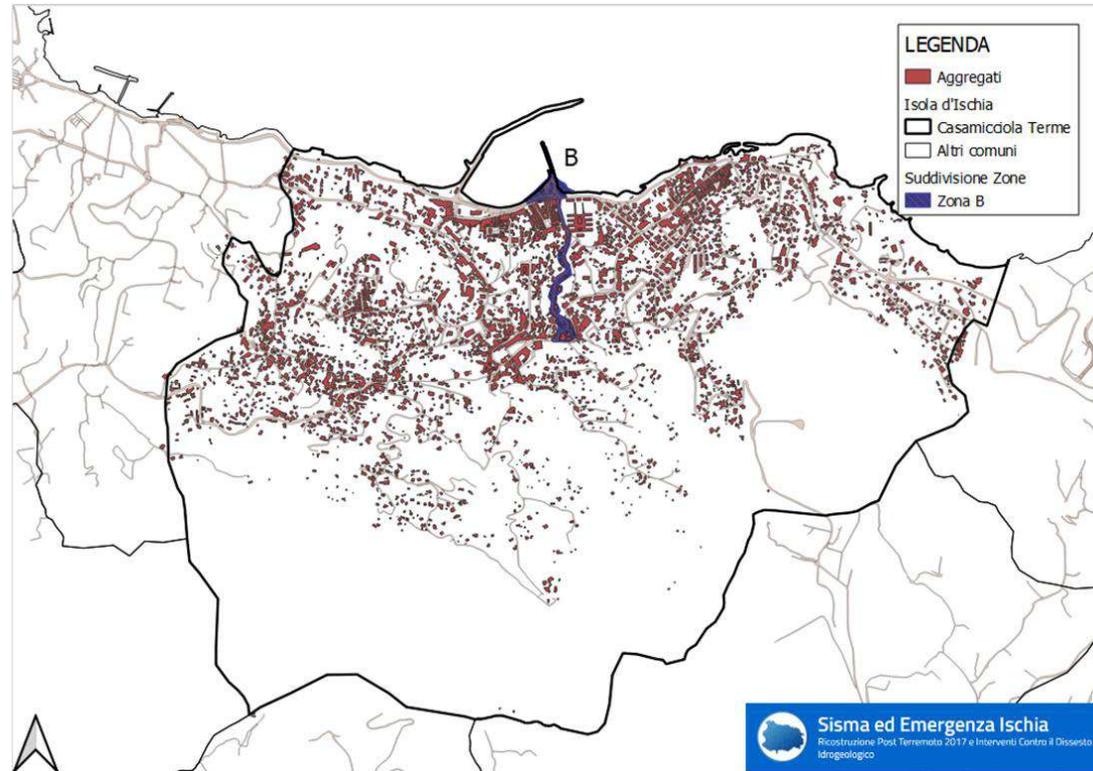
❖ Suddivisione in Zone - Casamicciola Terme

- **Zona A4:** caratterizzata da una pericolosità molto elevata, le misure specifiche proposte dipendono dal livello di allerta di protezione civile. Più precisamente:
 - In caso di allerta **“gialla” o “arancione”**, al superamento della **soglia pluviometrica cautelativa di 38 mm di precipitazione cumulata in un massimo di tre ore** ovvero del superamento delle soglie di riferimento per il sistema GBSAR sui valori di velocità per l’attivazione delle fasi operative (tra 3-5 mm/h per il preallarme e maggiore di 5 mm/h per l’allarme), la misura proposta consiste **nell’avvio delle operazioni di allontanamento della popolazione e l’assistenza presso le strutture alberghiere già individuate**.



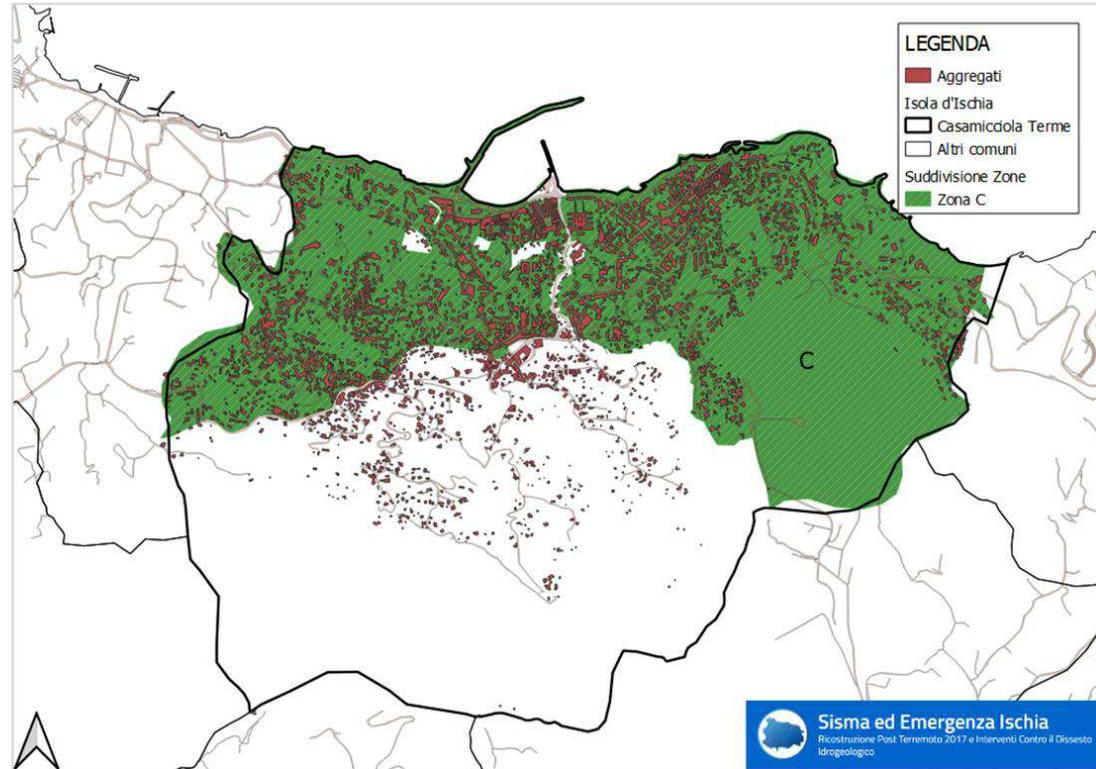
❖ Suddivisione in Zone - Casamicciola Terme

- **Zona B:** [si veda la cartografia allegata alla relazione del Soggetto Attuatore del 23 dicembre 2022], le **condizioni pregresse di pericolosità**, in particolare **idraulica**, per la “tombatura” di ampie porzioni del reticolo di drenaggio naturale, **localmente aggravate dalle mutate condizioni conseguenti all'evento del 26 novembre 2022**, sono molto elevate, e necessitano di misure di protezione civile dipendenti dalla presenza o meno di un'allerta per rischio idrogeologico e idraulico emanata dalla Sala Operativa Regionale Unificata (SORU) della Regione Campania.



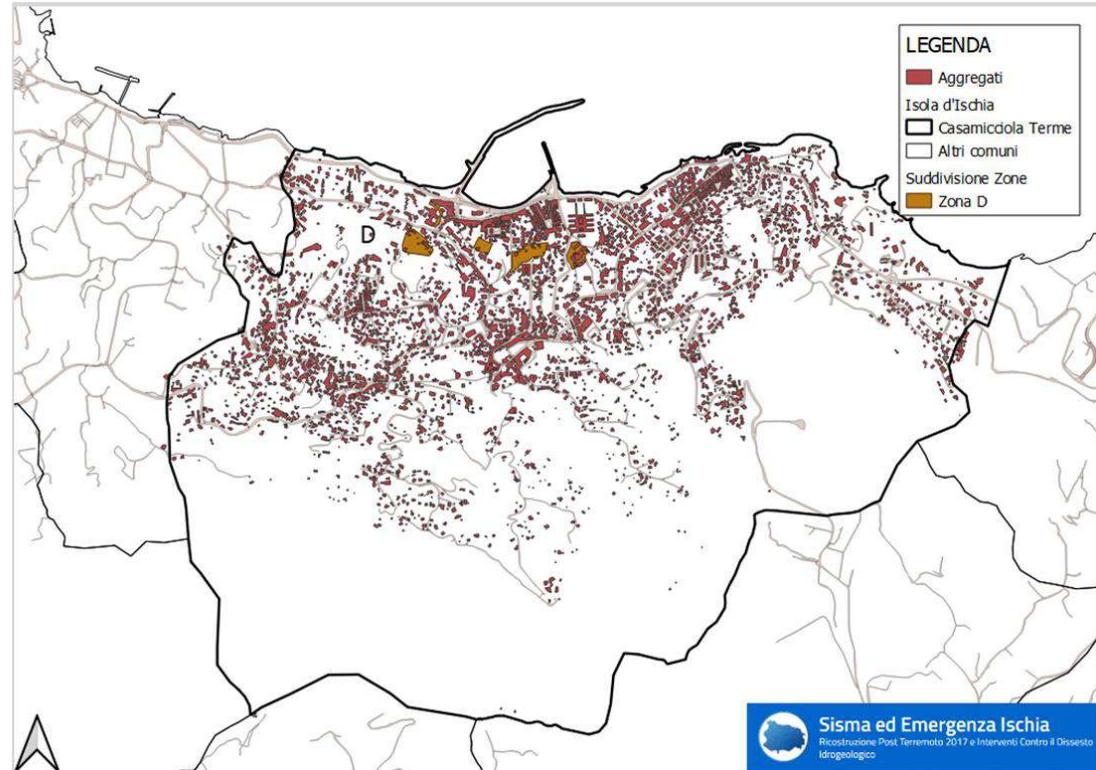
❖ Suddivisione in Zone - Casamicciola Terme

- **Zona C:** [si veda la cartografia allegata alla relazione del Soggetto Attuatore del 23 dicembre 2022], le **condizioni di pericolosità idrogeologica** – da frana e da inondazione 28 dicembre 2022 11/11 – **non sono mutate in modo significativo rispetto alle condizioni “ex ante” precedenti all’evento del 26 novembre 2022**; locali condizioni di dissesto dovranno essere verificate puntualmente, laddove segnalate a seguito di eventi piovosi o segnalazioni sopravvenute.



❖ Suddivisione in Zone - Casamicciola Terme

- **Zona D:** costituita da **cinque aree isolate ricomprese nella "Zona C"** [si veda la cartografia allegata alla relazione del Soggetto Attuatore del 23 dicembre 2022], sono presenti **edifici o aggregati** ("punti critici" locali) **prossimi o ricadenti in aree già classificate a rischio da frana "R3" o "R4"** nel vigente Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. Le condizioni di pericolosità idrogeologica (per rischio connesso) di detti edifici o aggregati sono state accertate dai Vigili del Fuoco (VVF), unitamente ai geologi dell'Ordine regionale dei geologi e della Struttura Tecnica Nazionale.



FRANA ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME 26 NOVEMBRE 2022

➤ Distribuzione degli esiti in funzione della zonazione

Tutti gli aggregati

❖ 10 schede in zona ND

SUDDIVISIONE ZONE

ESITO AeDES	SUDDIVISIONE ZONE						Totale complessivo
	Zona A1	Zona A2-A3	Zona A4	Zona B	Zona C	Zona D	
A	11	0	33	5	357	0	406
B	11	0	22	7	169	0	209
C	6	0	1	1	28	0	36
D	0	0	0	0	3	0	3
E	59	0	83	5	398	1	546
F	0	0	1	0	2	0	3
Totale complessivo	87	0	140	18	957	1	1203

20%

45%

zona A1: 7% di schede AeDES di cui 1% parzialmente inagibili B-C e 5% inagibili E

zona A4 : 12% di schede AeDES di cui 2% parzialmente inagibili B-C e 7% inagibili E

FRANA ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME 26 NOVEMBRE 2022

➤ Distribuzione dei livelli operativi in funzione della zonazione

Livello operativo d'ufficio	SUDDIVISIONE ZONE (O.C.D.P.C. 951/2022)						Totale complessivo
	Zona A1	Zona A2-A3	Zona A4	Zona B	Zona C	Zona D	
L0	25		27	11	420	2	485
L1	10		6	6	87		109
L2	24	2	15		114	1	156
L3	12		10	2	109	1	134
L4	33		23	1	179		236
<u>nd</u>	6		2	1	82		91
Totale complessivo	110	2	83	21	991	4	1211

FRANA ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME 26 NOVEMBRE 2022

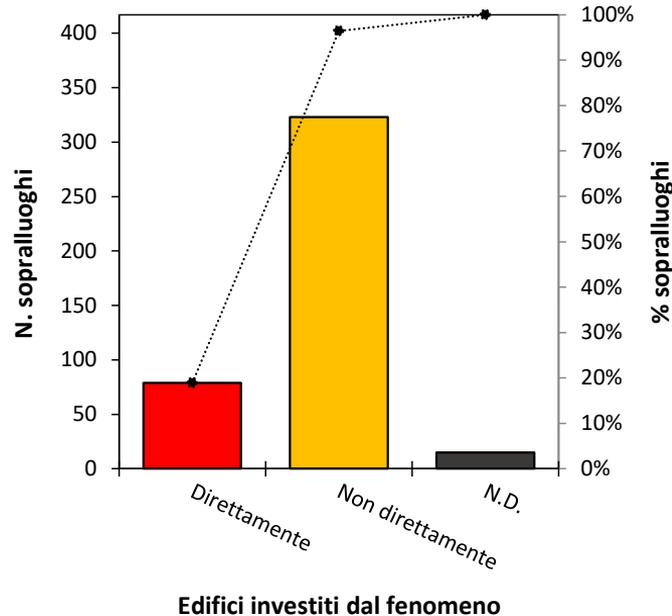
❖ Scheda AeDEI

Sezione 5 – Danni agli elementi non strutturali e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti															
Tipo di danno	Estensione/gravità del danno				Provvedimenti di P.I. eseguiti										
	A	B	C	D	E	F		G		H	I	L			
	Livello +1	Livello 0	Livello -1	Altri interrati	Nessuno	Prosciugamento		Rimozione		Divieto accesso	Trasferire protezione passaggi	Altre			
						Parz.	Tot.	Parz.	Tot.						
1	Allagamento (h tirante acqua cm)					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
2	Deposito di fanghi e detriti (spess. cm)					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
3	Presenza di contaminanti	Sì <input type="radio"/>		No <input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
		Nulla		Interruzione parziale		Interruzione totale		Nessuno		Riparazione		Disattivaz.		Altro	
4	Impianto idrico-sanitario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
5	Impianto gas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
6	Impianto elettrico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
7	Impianto fognario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
		Nulla		< 1/3	1/3 – 2/3	> 2/3	Nessuno		Riparazione		Rimozione		Divieto accesso	Trasferire protezione passaggi	Altre
8	Finiture interne (intonaci, rivestimenti, porte, arredi fissi, controsoffitti, pavimenti, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Infissi esterni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Comicioni, tegole parapetti, cornicioni, grondaie, etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Pertinenze/parti comuni (androni, cortili, vani ascensore, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Elementi esterni all'edificio (recinzioni, cancelli, muretti, marciapiedi, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

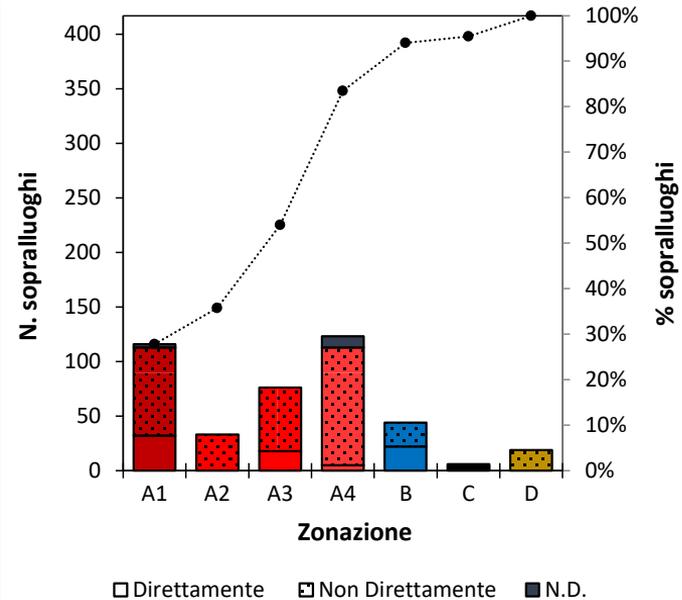
FRANA ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME 26 NOVEMBRE 2022

Scheda AeDEI

417 schede AeDEI relative al comune di Casamicciola Terme



Posizione edificio rispetto all'evento franoso



Distribuzione dei sopralluoghi in funzione della zonazione

SISMA 2017 & FRANA ALLUVIONE 2022

Dati di sintesi

Distribuzione degli edifici in funzione della zonazione e della tipologia di evento

Evento	Zona A1	Zona A2- A3	Zona A4	Zona B	Zona C	Zona D	Totale complessivo
Sisma	88	110	101	31	3	16	349
Frana	74		46	3	982	1	1106
<u>Sisma frana</u>	30	2	28	17	6	3	86
Totale complessivo	192	112	175	51	991	20	1541

FRANA ALLUVIONE CASAMICCIOLA TERME 26 NOVEMBRE 2022

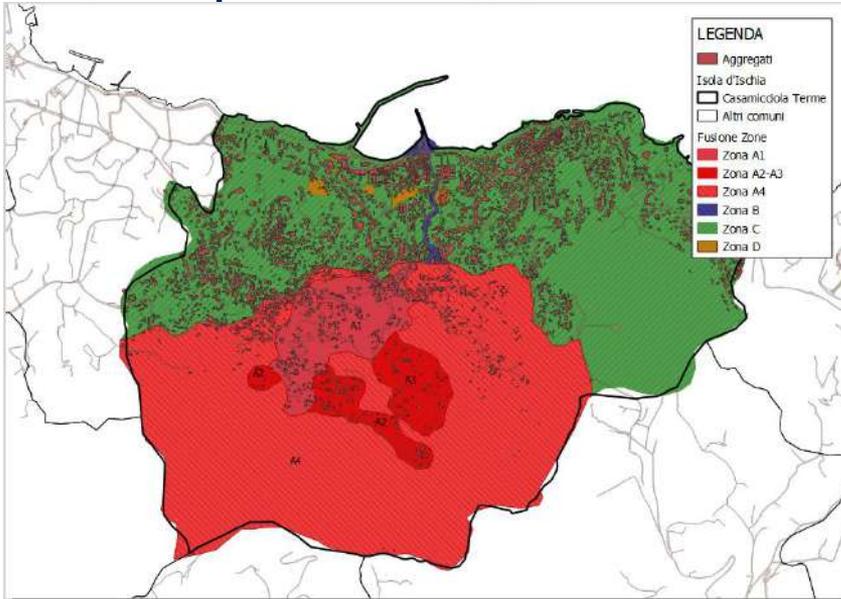
➤ Dati di sintesi

Distribuzione degli edifici in funzione del danno globale derivante dalla scheda AeDES e di quello derivante dalle schede AeDEI

Livello operativo d'ufficio	Esito <u>AeDEI</u> Ischia 2023									Assenza schede <u>AeDEI</u>	Totale complessivo
	A	AF	B	BF	C	CF	E	EF	F		
L0	23	8	8	8			2	2		418	469
L1	3	2	2	1	1		3	1		94	107
L2	2	1		1				3		146	153
L3	1		1				2			130	134
L4			3	1			1	2		228	235
<u>nd</u>	2		1		1					90	94
Assenza schede <u>AeDES</u>	158	103	23	15	2	5	4	34	5		349
Totale complessivo	189	114	38	26	4	5	12	42	5	1106	1541

IL LIVELLO OPERATIVO D'UFFICIO

Livelli operativi: localizzazione



- Zona A1: zona direttamente interessata dalla frana e con pericolosità idrogeologica molto elevata anche in assenza di eventi pluviometrici;
- Zona A2: zona caratterizzata dalla presenza di edifici distrutti, o comunque interessati dalla c.d. frana e con pericolosità idrogeologica molto elevata;
- Zona A3: zona caratterizzata dalla presenza di edifici resi precedentemente inagibili dal sisma del 21 agosto 2017 e con pericolosità idrogeologica molto elevata;
- Zona A4: zona caratterizzata da una pericolosità molto elevata, le misure specifiche proposte dipendono dal livello di allerta di protezione civile
- Zona B: zona in cui le condizioni pregresse di pericolosità, sono state localmente aggravate dalle mutate condizioni conseguenti all'evento del 26 novembre 2022;
- Zona D: zona a elevata e confermata pericolosità per rischio indotto rilevato nel c.d. "quick triage" effettuato dai Vigili del Fuoco.

Livello operativo d'ufficio	Esito AeDEI Ischia 2023										Assenza schede AeDEI	Totale complessivo
	A	AF	B	BF	C	CF	E	EF	F	F		
L0	23	8	8	8			2	2			418	469
L1	3	2	2	1	1		3	1			94	107
L2	2	1		1				3			146	153
L3	1		1				2				130	134
L4			3	1			1	2			228	235
nd	2		1		1						90	94
Assenza schede AeDES	158	103	23	15	2	5	4	34	5			349
Totale complessivo	189	114	38	26	4	5	12	42	5		1106	1541

Evento	Totale complessivo
Sisma	349
Frana	1106
Sisma frana	86
Totale complessivo	1541

IL PIANO DI RICOSTRUZIONE

- Impatto sul Piano di Interventi e sul Piano di ricostruzione

LA DEFINIZIONE DEL LIVELLO OPERATIVO
D'UFFICIO COME HA INFLUENZATO LE
SCELTE DI PIANO?



MICROZONAZIONE E FAGLIE ATTIVE E CAPACI

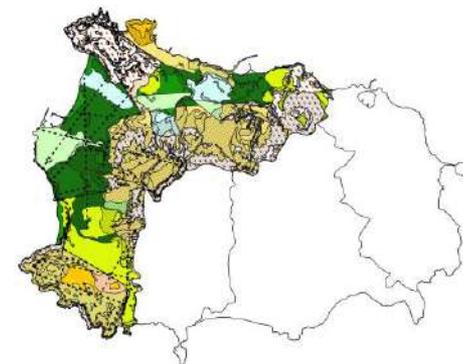
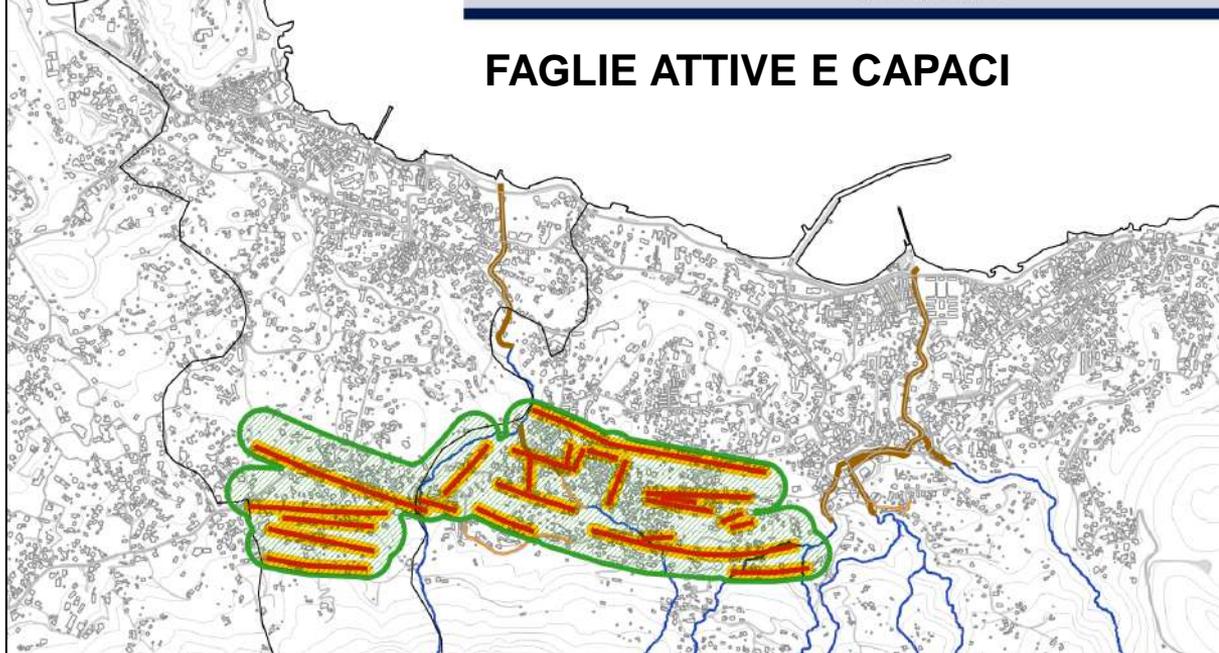
Area di Attenzione Sismica:

Studi di Microzonazione sismica di III e individuazione delle faglie attive e capaci FAC_b con buffer zone di 50 e 160 m

-  **BUFFER_ZR_FAC_b_50m**
-  **BUFFER_ZS_FAC_b_160m**
-  **FAC_b**

CATEGORIA (FAC_x) ¹	DEFINIZIONE DELLA FAC_x	NOTE ESPLICATIVE
FAC_a	Certa e definita	Il piano di rottura principale e fenomeni co-sismici ad essa collegati sono riconosciuti con certezza. In questa categoria sono comprese anche le strutture tettoniche secondarie e le zone di trasferimento tra segmenti distinti di una faglia attiva e capace.
FAC_b	Incerta	Gli elementi che compongono una faglia attiva e capace e i fenomeni co-sismici collegati non sono cartografabili con certezza e/o dettaglio, per assenza di dati o perché non possono essere identificati (zone di trasferimento, gap, erosione, coperture, ecc.).

FAGLIE ATTIVE E CAPACI



MICROZONAZIONE SISMICA



Direzione Regionale
Giustizia ed Economia
DGR 1008
Terra Marche
n. 10/2023/Pres

PIANO DI RICOSTRUZIONE DELLA CITTÀ
Comuni di Fano, Lascor Seneo e Gaglianico Terme

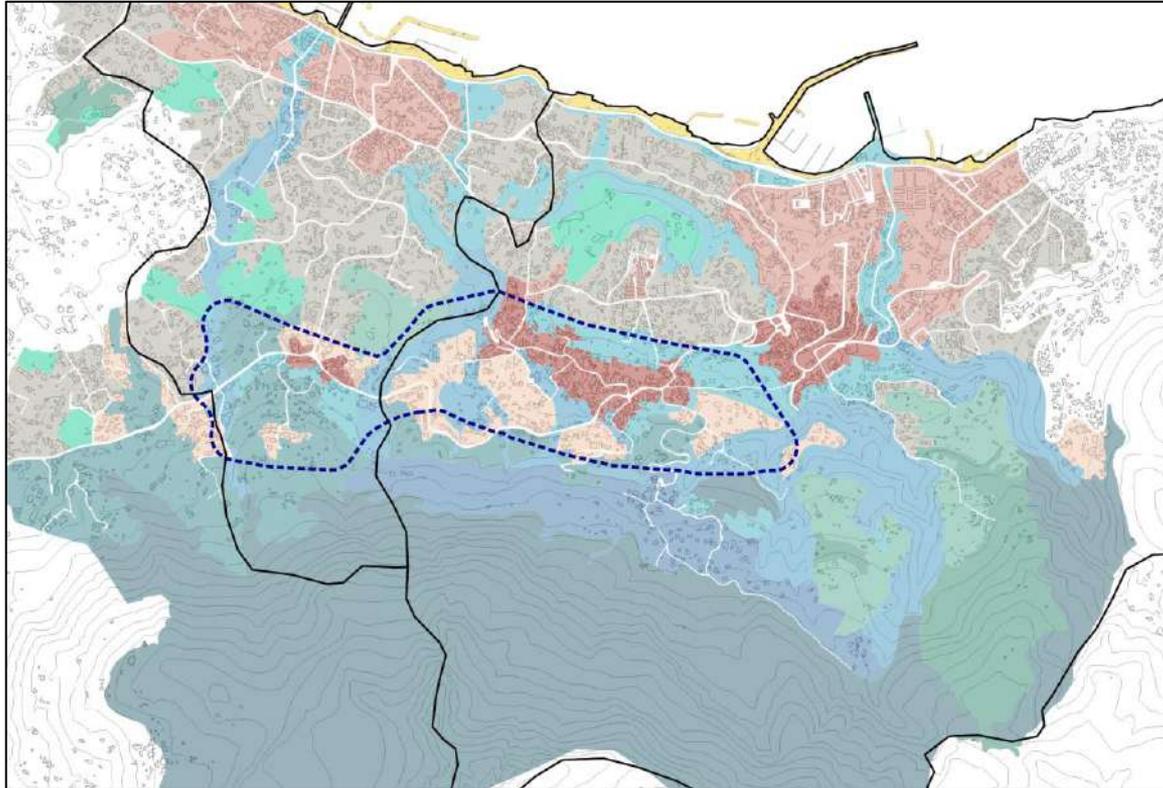
RAPPORTO GEOLOGICO DI AGGIORNAMENTO A SUPPORTO DEL PIANO DI RICOSTRUZIONE DELL'ISOLA DI SCISIA PER I TERRITORI COMUNALI DI FANO, LACCO AMENO E CASAMICCIOLA TERME, DANNEGGIATI DAL TERREMOTO DEL 25 AGOSTO 2017 E DAGLI EVENTI FRANOSI/ALLUVIONALI DEL 26 NOVEMBRE 2022, Affidamento Semile Tecnico a supporto della redazione del Piano di Ricostruzione di Scisia, CIG: Z5E3AD4685, Direzione CO/2023/000754.

RAPPORTO TECNICO SCIENTIFICO
Intitolazione al 22/02/2023
Incarico operativo di sintesi
Esecuzione: cartografi governo, Costruttori operativi.

Dr. Gian-Roberto M. Tascari
Coordinatore tecnico-scientifico
Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia

IL PIANO DI RICOSTRUZIONE

Area di Attenzione Sismica e Ambiti Territoriali Omogenei:



SUB-AMBITI TERRITORIALI OMOGENEI DELLO SCHEMA DIRETTORE

ATO 1 - Aree gravate da condizioni di pericolo elevato e molto elevato e di massimo rischio sismico, geologico, idraulico e idrogeologico come desunti dal PAI e dagli studi specialistici svolti dalla Regione

- 1-A - Abitati storici collinari (Nta: art. 20)
- 1-B - Urbanizzato critico (Nta: art. 21)
- 1-E1 - Rurale naturale critico (Nta: art. 22)
- 1-E2 - Rurale terrazzato critico (Nta: art. 23)
- 1-F1 - Infrastruttura verde per la mitigazione del rischio e piani di delocalizzazione (Nta: art. 24)
- 1-F2 - Infrastruttura verde in aree prossime o coincidenti con gli alvei (Nta: art. 25)
- 1-F3 - Infrastruttura verde in altre aree e parco agricolo (Nta: art. 26)

ATO 2 - Aree del PdRi che non rientrano nella perimetrazione dell'ATO 1

- 2-A - Abitati storici costieri e di mezza costa (Nta: art. 27)
- 2-B - Urbanizzato (Nta: art. 28)
- 2-E1 - Rurale naturale (Nta: art. 29)
- 2-E2 - Rurale terrazzato (Nta: art. 30)
- 2-E3 - Rurale costiero e di mezza costa (Nta: art. 31)
- 2-F1.1 - Infrastruttura costiera: spiaggia (Nta: art. 32)
- 2-F1.2 - Infrastruttura costiera: coste alte (Nta: art. 32)
- 2-F1.3 - Infrastruttura costiera: porti e porticcioli (Nta: art. 32)
- 2-F1.4 - Infrastruttura costiera: coste con presenza di contesti a predominanza archeologica (Nta: art. 32)

ATO 3 - Aree del territorio dei Comuni di Casamicciola Terme, Lacco Ameno e Forio che non rientrano nella perimetrazione degli ATO 1 e 2

IL PIANO DI RICOSTRUZIONE

➤ Livelli di sicurezza:

.....NTC 2018 – Edifici esistenti....



- Interventi di adeguamento
- **Interventi di miglioramento**
- Riparazione o interventi locali



- Interventi di riparazione o locali
- **Interventi di miglioramento**
- Interventi di adeguamento

.....Interventi di miglioramento

.....Interventi di miglioramento

- ✓ Miglioramento edifici classe III (a meno di scolastici) e classe II è richiesto un incremento di ζ_E comunque non minore di 0,1: $\Delta\zeta_E \geq 0.1$

$$IS-V = \frac{PGA_{CLV}}{PGA_{DLV}} = \zeta_E$$

- ✓ Miglioramento classe III ad uso scolastico e per le costruzioni di classe IV (strategici) $\zeta_E \geq 0.6$

IL PIANO DI RICOSTRUZIONE

➤ Livelli di sicurezza:

.....NTC 2018 – Edifici esistenti....

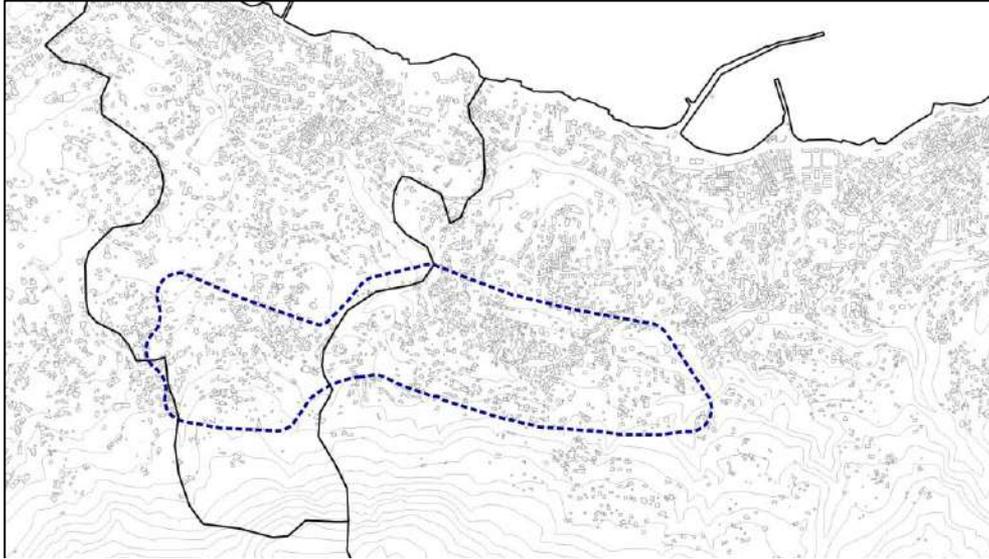
.....Interventi di adeguamento...
E' OBBLIGATORIO QUANDO....



- ✓ Adeguamento anche in alcuni casi con $\zeta_E \geq 0,8$
 - ❖ variazioni di destinazioni d'uso che determinino un aumento dei carichi globali in fondazione superiore al 10%;
 - ❖ • modifiche della classe d'uso che portino a costruzioni di classe III ad uso scolastico o di classe IV;
- ➔❖ adeguamento sismico deciso dal proprietario del fabbricato in seguito ad inadeguatezza riscontrata dall'analisi di vulnerabilità (circolare NTC2018 § C8.4.3).

IL PIANO DI RICOSTRUZIONE

Area di Attenzione Sismica e Ambiti Territoriali Omogenei:



“Livelli operativi” di edifici a destinazione prevalente abitativa con struttura in muratura o in c.a. in opera

	Stato di danno 1	Stato di danno 2	Stato di danno 3	Stato di danno 4
Vulnerabilità Bassa	L0	L1	L2	L4
Vulnerabilità Significativa	L0	L1	L3	L4
Vulnerabilità alta	L0	L2	L3	L4

PARTE 2. DISCIPLINA PER GLI AMBITI TERRITORIALI OMOGENEI

La presente parte, in accordo con le definizioni date, contiene prescrizioni, direttive ed indirizzi cui attenersi nella realizzazione degli interventi su edifici e spazi aperti.

Titolo 1. Disposizioni generali

Articolo 14. Disposizioni generali per l'ATO 1

Per tutti gli edifici danneggiati dall'evento sismico del 2017 con livello operativo **L1**, **L2** e **L3**, inclusi anche parzialmente nell'area di attenzione sismica, come perimetrata nella tavola DA.02 – “Categorie di intervento”, gli interventi di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia, ove consentiti, devono determinare un adeguamento sismico finalizzato a raggiungere un livello di sicurezza tale per cui ζ_E risulti $\geq 0,80$.

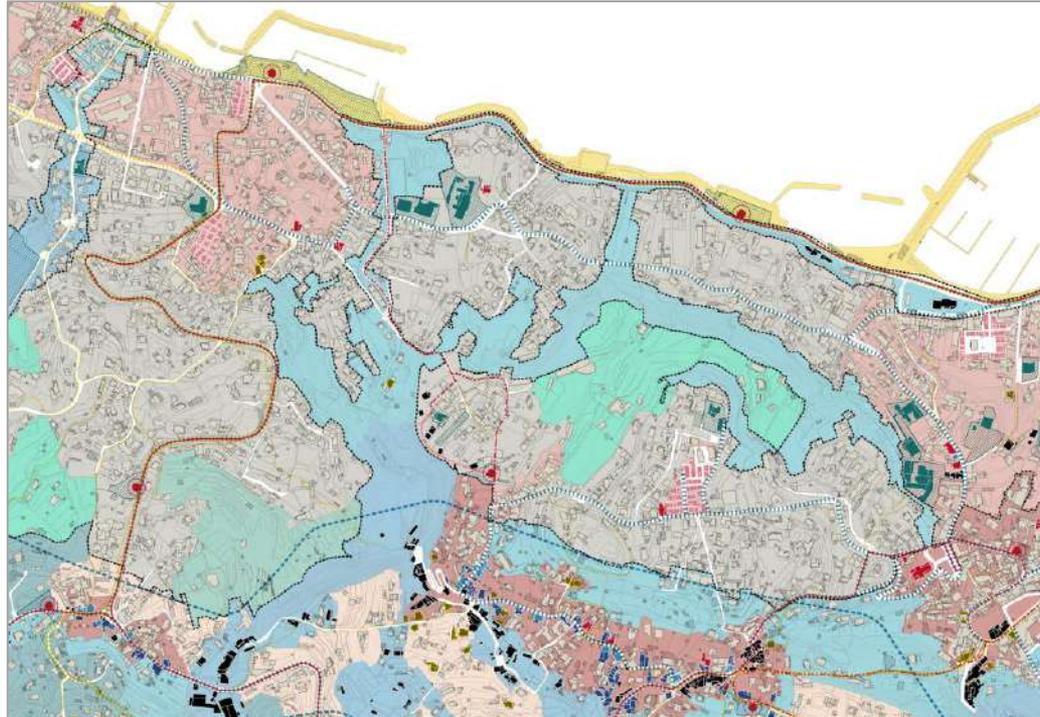
L0 interventi di **rafforzamento locale**.

L1, L2, L3 **miglioramento sismico/adeguamento** ($\zeta_E \geq 0.8$) → da $\geq 60\%$ a $\geq 80\%$

L4 **adeguamento sismico** ($\zeta_E \geq 1.0$) o **demol/ricostr.**

IL PIANO DI RICOSTRUZIONE

Componenti edificate:



Articolo 33. Classificazione delle componenti edificate

Il PdRi distingue, tra i seguenti tipi di aggregati e edifici:

- edifici e aggregati di interesse culturale;
- edifici e aggregati di valore storico-testimoniale - quartieri baraccati;
- edifici e aggregati con valore di impianto, riparabili/ricostruibili a parità di sedime;
- edifici e aggregati ricostruibili anche con differente sedime
- edifici e aggregati da delocalizzare;
- altri edifici e aggregati;
- altri edifici e aggregati con livello operativo "L4"
- attrezzature pubbliche.

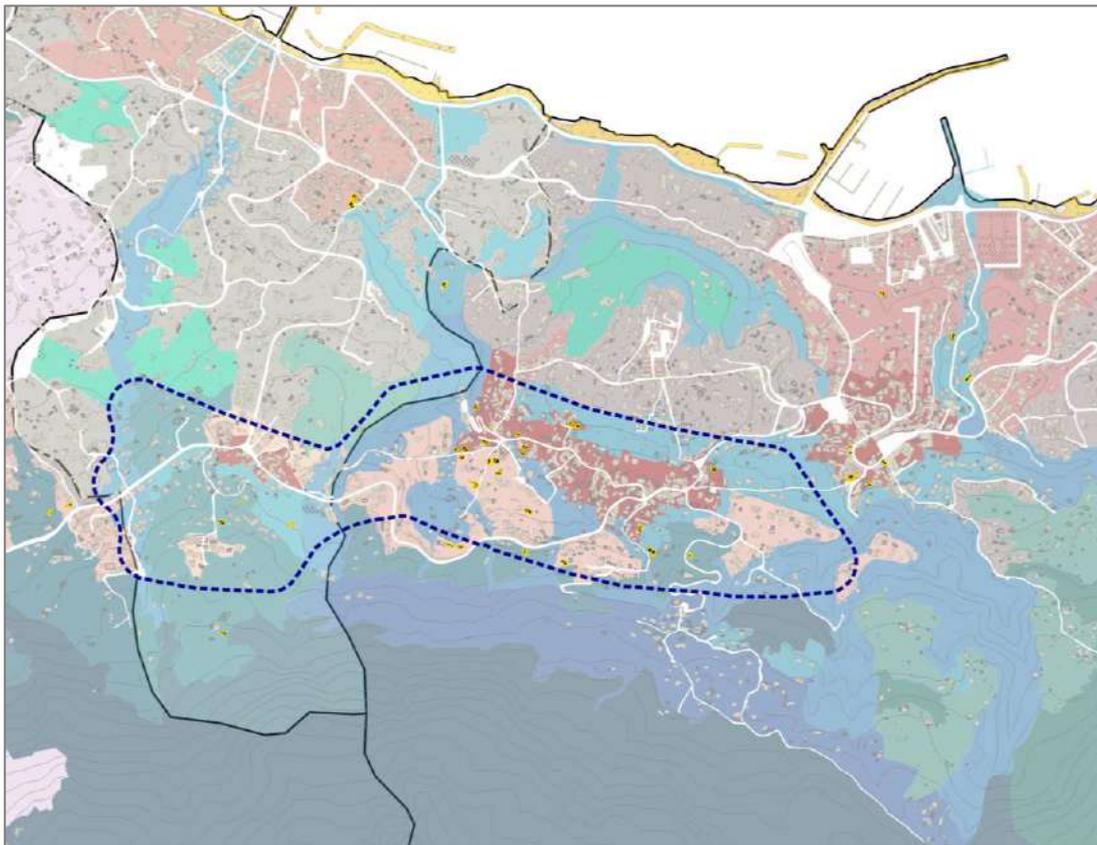
COMPONENTI EDIFICATE

-  Edifici e aggregati di interesse culturale (Nta: art. 34)
-  Edifici e aggregati di valore storico-testimoniale (Nta: art. 35)
-  Edifici e aggregati riparabili/ricostruibili a parità di sedime (Nta: art. 36)
-  Edifici e aggregati ricostruibili con differente sedime (Nta: art. 37)
-  Edifici e aggregati da delocalizzare (Nta: art. 38)
-  Altri edifici e aggregati con livello operativo "L4" (Nta: art. 39)
-  Attrezzature pubbliche (Nta: art. 40)
-  Altri edifici e aggregati (Nta: art. 33, comma 1, lett. f)
-  Area di pertinenza delle attrezzature pubbliche

IL PIANO DI RICOSTRUZIONE

Componenti edificate:

Articolo 39. Altri edifici e aggregati con livello operativo "L4"

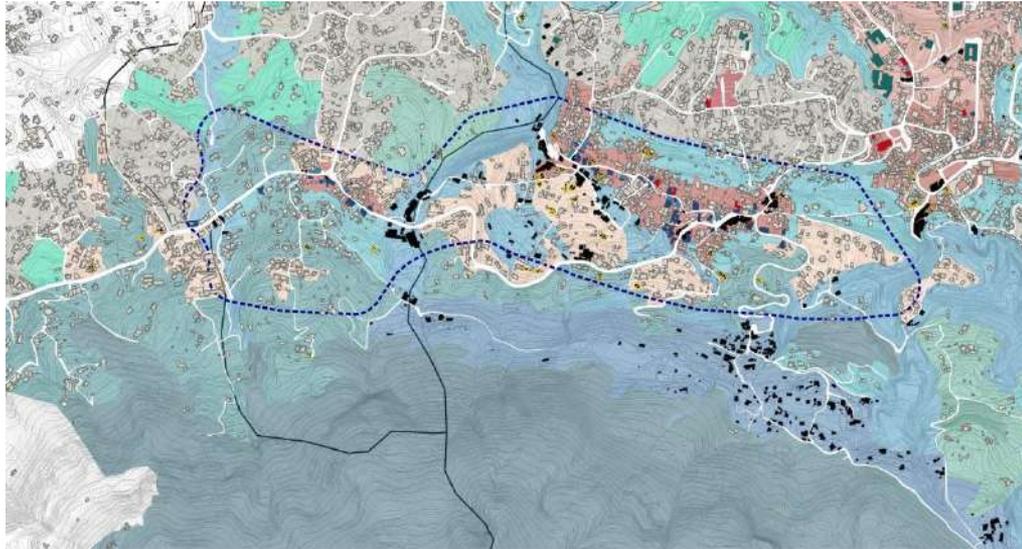


Si tratta degli edifici e degli aggregati classificati con livello operativo "L4" e ricadenti in zone a rischio elevato e molto elevato e/o a rischio idraulico molto elevato che non rientrano nei casi precedenti. Per tali edifici si applicano le disposizioni di cui alle Parti 1 e 2 ove non in contrasto con i limiti e gli obblighi rivenienti dal PAI.



IL PIANO DI RICOSTRUZIONE

Componenti edificate:



Articolo 33. Classificazione delle componenti edificate

Il PdRi distingue, tra i seguenti tipi di aggregati e edifici:

- a) edifici e aggregati di interesse culturale;
- b) edifici e aggregati di valore storico-testimoniale - quartieri baraccati;
- c) edifici e aggregati con valore di impianto, riparabili/ricostruibili a parità di sedime;
- d) edifici e aggregati ricostruibili anche con differente sedime
- e) edifici e aggregati da delocalizzare;
- f) altri edifici e aggregati;
- g) altri edifici e aggregati con livello operativo "L4"
- h) attrezzature pubbliche.

COMPONENTI EDIFICATE

-  Edifici e aggregati di interesse culturale (Nta: art. 34)
-  Edifici e aggregati di valore storico-testimoniale (Nta: art. 35)
-  Edifici e aggregati riparabili/ricostruibili a parità di sedime (Nta: art. 36)
-  Edifici e aggregati ricostruibili con differente sedime (Nta: art. 37)
-  Edifici e aggregati da delocalizzare (Nta: art. 38)
-  Altri edifici e aggregati con livello operativo "L4" (Nta: art. 39)
-  Attrezzature pubbliche (Nta: art. 40)
-  Altri edifici e aggregati (Nta: art. 33, comma 1, lett. f)
-  Area di pertinenza delle attrezzature pubbliche

