

AUDIZIONE INFORMALE – VIII COMMISSIONE
DISEGNO DI LEGGE C.1474 DL 140 CAMPI FLEGREI
30 ottobre 2023

Centro Studi per l'Ingegneria idrogeologica, vulcanica e sismica dell'Università degli Studi di Napoli Federico II (PLINIVS-LUPT)
Prof. Giulio Zuccaro

In apertura desidero ringraziarvi per averci concesso l'opportunità di esprimere un contributo su questo importante provvedimento che detta misure urgenti di prevenzione del rischio sismico connesso al fenomeno bradisismico in atto ai Campi Flegrei.

Per chiarezza espositiva e per rispetto dei tempi ho predisposto una breve presentazione accompagnata da un testo, che lascerò alla segreteria di questa commissione per gli usi che riterrà opportuno farne.

Introduco la presentazione delineando un breve profilo del Centro Studi Plinivs di cui sono Responsabile Scientifico, evidenziando le attività che il centro Plinivs svolge e come tali attività siano coerenti ed abbiano indirizzato alcune misure del provvedimento in analisi.

Focalizzerò poi l'attenzione su due aspetti in particolare:

- 1) il piano straordinario di analisi della vulnerabilità previsto all'articolo 2 e l'approccio metodologico ed operativo su cui stiamo lavorando affinché possa realizzarsi in modo efficace e nelle tempistiche dettate dal provvedimento;
- 2) alcune riflessioni sulle aperture che questo provvedimento può indirizzare, in particolare per l'analisi delle vie di fuga ed in merito all'opportunità di approcciare il piano di interventi successivi che scaturiranno dalla mappatura di vulnerabilità in una logica multirischio.

Il Centro Studi PLINIVS

Le attività del Centro Studi Per L'Ingegneria Idrogeologica Vulcanica e Sismica PLINIVS nascono nel 1987, nell'ambito della Sezione Analisi e Pianificazione Sismica del Centro Interdipartimentale di Ricerca, Laboratorio di Pianificazione Urbana e Territoriale 'Raffaele d'Ambrosio' (LUPT), dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

PLINIVS/LUPT ha sviluppato modelli per la valutazione di impatto indotto sul territorio da fenomeni geofisici (terremoti, eruzioni vulcaniche, eventi idrogeologici) e climatici (alluvioni e ondate di calore).

Dal 2006, PLINIVS è Centro di Competenza del Dipartimento di Protezione Civile (DPC), in materia di rischio vulcanico.

PLINIVS, quindi, da circa 18 anni supporta il Dipartimento di Protezione Civile nella gestione del rischio vulcanico in Campania (Campi Flegrei, Ischia e Vesuvio), attraverso lo sviluppo di modelli ad-hoc automatizzati per la valutazione di impatto indotto sul territorio dai fenomeni attesi (terremoti, ricaduta di cenere, bradisismo), basati su dati di pericolosità trasmessi via rete da parte di altri Centri di Competenza (CdC) quali INGV-OV e IREA-CNR.

Le procedure attualmente in linea con il Dipartimento di Protezione Civile sono implementate all'interno di una piattaforma informatica E.AS.E. (Earthquake ASHfall Evaluation) sviluppata da PLINIVS che consente di visionare, in tempo quasi reale, le valutazioni di impatto dei principali fenomeni vulcanici dei tre vulcani campani (Vesuvio, Ischia e Campi Flegrei); sono attualmente in corso studi anche su Stromboli.

Il sistema è stato recentemente implementato anche presso il Comune di Pozzuoli che può in questo modo seguire tutte le elaborazioni che il Centro PLINIVS produce e fornisce al Dipartimento di Protezione Civile. Particolare apprezzamento va al Comune di Pozzuoli che ha recentemente co-finanziato la raccolta dati di vulnerabilità per 2000 edifici del suo territorio più a rischio.

Le procedure presenti attualmente sulla piattaforma E.AS.E. per la Caldera dei Campi Flegrei valutano:

- l'impatto da caduta di cenere viene prodotto da PLINIVS a partire dalle previsioni della direzione del vento e la dispersione delle ceneri al suolo ottenute mediante un modello fluidodinamico sviluppato ad-hoc, vengono trasmesse dall'Osservatorio Vesuviano per uno scenario eruttivo di riferimento assunto dalla Commissione Grandi Rischi di tipo Sub-Pliniano di Tipo I; il modello fornisce la previsione di impatto sugli edifici una volta al giorno in tempo di pace e quattro volte al giorno in emergenza;
- l'impatto conseguente a fenomeni sismici precursori, a partire dai segnali forniti dalla rete accelerometrica dell'Osservatorio Vesuviano; il modello fornisce la previsione in tempo quasi reale del numero atteso degli edifici danneggiati e della popolazione coinvolta;
- l'impatto conseguente al fenomeno bradisismico, a partire dalle misurazioni geodetiche della rete dell'Osservatorio Vesuviano e dalle misure interferometriche fornite da CNR-IREA in merito al sollevamento del suolo, il modello fornisce una previsione del danno alle strutture.

Il piano straordinario di analisi della vulnerabilità previsto all'articolo 2

Entrando nel merito del Decreto-legge 140/2023 vorrei soffermarmi in particolare sul punto b) dell'articolo 2 che prevede l'analisi della vulnerabilità sismica dell'edilizia privata, finalizzata all'individuazione di misure di mitigazione ed alla stima dei relativi fabbisogni;

L'analisi di vulnerabilità ivi prevista è una analisi speditiva atta alla definizione di politiche di riduzione del rischio sismico, e si persegue attraverso indagini sul campo tese alla **caratterizzazione tipologico-strutturale** degli edifici, ovvero al rilevamento degli elementi tipologici che sono maggiormente correlati alla loro risposta sotto sisma, ai fini di una loro classificazione in fasce di vulnerabilità.

Attività PLINIVS condotte per il DPC ai fini dell'attuazione del D.L. 140

Con tale approccio di analisi, nella Zona Rossa definita nel Piano di Emergenza Vulcanica dei Campi Flegrei, il Centro PLINIVS ha già raccolto negli ultimi anni dati georeferenziati sulle caratteristiche tipologico-strutturali di circa 8.000 edifici nei Campi Flegrei di cui circa 5.000 nel Comune di Pozzuoli (Fig. 1).

La raccolta dati è stata condotta attraverso un rilievo visivo-speditivo, dall'esterno degli edifici, attraverso la compilazione di una scheda ad-hoc denominata SCHEDA PLINIVS (Fig.2), che prevede in sintesi la raccolta di una serie di dati (età della costruzione, tipologia della struttura verticale ed

orizzontale, presenza di cordoli e catene, tetti spingenti, tipologia e dimensione delle aperture, etc) che consentono, attraverso la loro elaborazione, l'assegnazione, in via speditiva e preliminare, di una **prima classificazione di vulnerabilità sismica** (A, B, C, D secondo la scala macrosismica EMS'98) e di **vulnerabilità vulcanica degli edifici**.

Tempi di raccolta dati: una squadra di due tecnici può mediamente compilare 10-15 schede PLINIVS al giorno.

Inoltre, suddividendo il territorio in celle di 250 m per 250 m, attraverso un ulteriore algoritmo di elaborazione fondato anche sull'utilizzo dei dati ISTAT, è possibile la valutazione di un **indice di vulnerabilità per cella**.

Il risultato finale del processo è la **caratterizzazione delle celle** in termini di maggiore o minore vulnerabilità media, espressa con indici sintetici riferiti alla cella stessa (Fig. 3)

Le analisi di vulnerabilità svolte, già disponibili, hanno consentito di avviare dei ragionamenti sulla **perimetrazione delle aree a maggiore vulnerabilità**. Questi dati, incrociati con le informazioni fornite dagli altri Centri di Competenza in merito ai valori di sollevamento del suolo di natura bradisismica e di concertazione areale degli epicentri degli eventi sismici di energia maggiore di Magnitudo durata 2, stanno indirizzando *“la prima delimitazione speditiva della zona di intervento, circoscritta alla porzione dei territori dei comuni dell'area realmente e direttamente interessata”* come recita l'art. 2 del Decreto-legge 140.

Stante questo quadro conoscitivo, con riferimento al DL 140 e alla mappatura di vulnerabilità dell'edilizia privata ivi prevista all'art 2 lettera b), di concerto con i Centri di Competenza coinvolti, il Dipartimento di Protezione Civile ha individuato due livelli di approfondimento della vulnerabilità, corrispondenti a due successive fasi di lavoro, attualmente al vaglio delle autorità e della Commissione Grandi Rischi.

- La prima fase verrà svolta attraverso una ricognizione speditiva estesa a **tutti gli edifici ordinari della zona di intervento**, a completamento della precedente campagna di sopralluoghi condotta dal Centro Studi PLINIVS nel corso degli ultimi anni, con la citata **scheda PLINVS**.
- Il secondo livello di approfondimento della vulnerabilità, nella seconda fase, prevede la compilazione, su un campione di edifici ricompresi nella zona di intervento, della **Scheda CARTIS Edificio**, preceduta da una scheda ricognitiva per aree omogenee denominata **Scheda Cartis Comparto** (Fig. 4).

Le schede Cartis Comparto e Cartis Edificio sono state sviluppate all'interno di una Linea di Ricerca omonima del Progetto RELUIS, finanziato dal Dipartimento di Protezione Civile a partire dal 2014, ed ha come scopo la **CA**ttizzazione **TI**pologica **ST**ruturale degli edifici.

La Scheda CARTIS COMPARTO è una scheda di valutazione areale delle caratteristiche delle tipologie edilizie di un insediamento urbano nel suo sviluppo storico, le cui informazioni vengono acquisite attraverso interviste a tecnici esperti locali.

La Scheda CARTIS EDIFICIO contiene informazioni molto dettagliate sulle caratteristiche strutturali dell'edificio utili per l'attribuzione più approfondita ad una classe di vulnerabilità attraverso una indagine a vista, anche l'interno degli edifici, senza prevedere alcun calcolo numerico.

Tempi di rilievo: si stima che una squadra di due tecnici possa in un giorno mediamente raccogliere 4-5 schede CARTIS EDIFICIO.

Queste sono attualmente al vaglio delle autorità e della Commissione Grandi Rischi.

Alcune riflessioni sulle aperture che questo provvedimento può indirizzare

- L'approfondimento di vulnerabilità dell'edificato potrà avere certamente un'importante ricaduta sul miglioramento dei modelli di valutazione della probabilità di interruzione dei tratti viari dovuta al possibile collasso di edifici, prospicienti le vie di fuga, indotti da terremoti precursori. Questo tipo di analisi è attualmente in corso su incarico del Dipartimento di Protezione Civile all'interno delle attività di collaborazione del con il Centro PLINIVS (Fig. 5). Possibili macerie, occupando potenzialmente la sede stradale, a seguito dei collassi parziali o totali di edifici prospicienti, potrebbero impedire o rallentare eventuali operazioni di soccorso o di evacuazione dell'area (Fig. 6).
- Un'altra considerazione che ritengo utile proporre riguarda le misure di mitigazione che scaturiranno da questo approfondimento di vulnerabilità dell'edificato: Dal mio punto di vista credo che occorrerà cogliere l'opportunità di adottare strategie integrate di adattamento e mitigazione e quindi di programmare interventi sull'edificato secondo un approccio multirischio, come l'area di intervento naturalmente richiede, ovvero mettere in atto misure che riducano al contempo il rischio da fenomeni geofisici e climatici, in linea con la strategia politica della Commissione Europea e la logica del PNRR (Fig.7).

Chiudo le mie considerazioni, ribadendo quindi l'apprezzamento per questo provvedimento che è un bell'esercizio di messa a sistema di tutte le istituzioni coinvolte e delle competenze di cui il nostro paese dispone, e rappresenta anche la valorizzazione della ricerca operativa che il dipartimento di protezione civile coordina ponendo l'attenzione alle aree ed ai territori interessati da rischi naturali ed antropici.

Figure

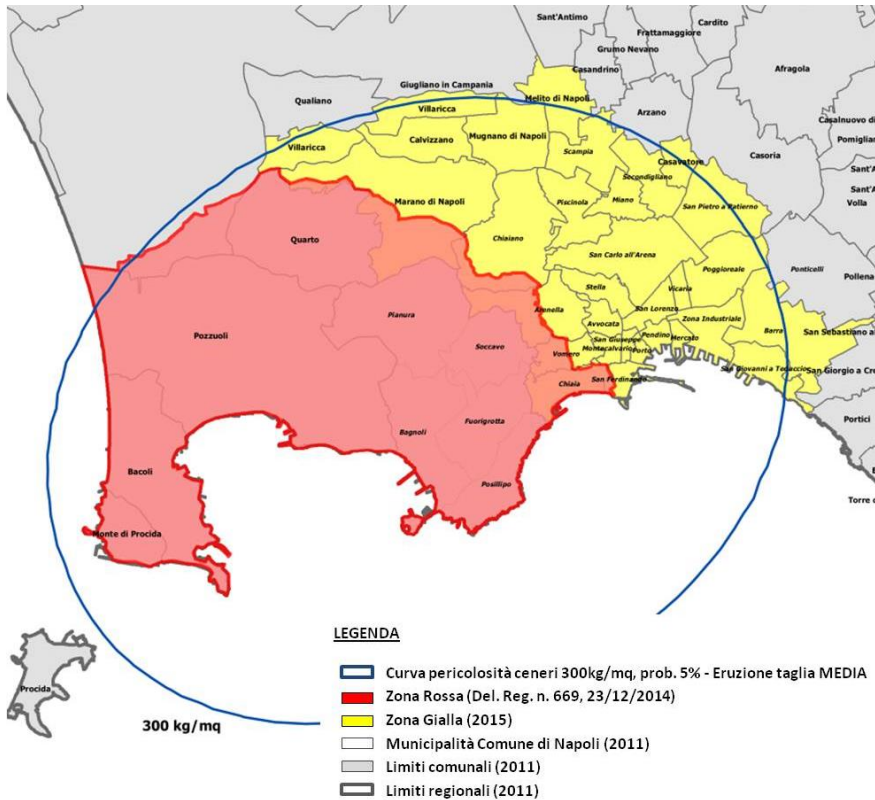


Figura 1

SCHEDA DI RILIEVO PLINIVS
 dati tipologici sugli edifici per la classificazione di vulnerabilità rispetto ai fenomeni multi-hazard (Geologici & Cambiamenti Climatici)

SEZIONE 1 - ATTIVE
 ID RILEVATORE:
 COMPLETAMENTO DI:

SEZIONE 2 - IDENTI
 CODICE ISTAT REGIONI:
 N. AGGREGATO:
 PRESENZA DELLA GE:

SEZIONE 3 - INFORMAZIONI
 TIPO IN EDIFICIO:
 A edificio or
 D impianto
 G edificio ot
 S area
 Z altro: spg
 DESTINAZIONE D'USO:
 A struttura e
 OM ufficio m
 H ospedali
 T teatri
 U università
 IP industriale
 IM industriale
 CR civile e c
 DO dimoristi
 DP deposito

SEZIONE 4 - STATO
 EPOCA DI COSTRUZIONE:
 A prima del 1919
 E 1919-1982
 STATO DI CONSERVAZIONE:
 A scadente
 C buono

SEZIONE 5 - CARATTERISTICI
 NUMERO PIANI:
 ALTEZZA MASSIMA IN GRADINI:
 RECINZIONE ESTERNA:
 A cemento armato
 C inferriata
 POSIZIONE NELL'AGGREGATO:
 A isolato B in
 RALZO DEL PIANO TERRA/RESPIRE:

SEZIONE 6 - INTERVENTI
 EPOCA DELL'INTERVENTO:
 A prima del 1919
 E 1919-1982
 TIPOLOGIA DI INTERVENTO:
 A manutenzione ordinaria

SEZIONE 7 - STRUTTURA
 STRUTTURE ORIZZONTALI PREVALE:
 A Solai in legno
 D Solai con pannello metallico o in ferro
 V Volte con catene
 STRUTTURA DELLA COPERTURA:
 L Copertura molto leggera in tu
 O In legno o legno alluminato (C
 R Con orditura principale in prof
 M Volte

SEZIONE 8 - FACCIATA
 MATERIALI PREVALENTI - FINESTRE PICCOLE:
 A Legno
 B PVC
 C Alluminio o legno alluminato
 D Ferro debole
 E Ferro forte (es. blindato)
 F Aperture senza infissi
 MATERIALI PREVALENTI - FINESTRE MEDIE:
 A Legno
 B PVC
 C Alluminio o legno alluminato
 D Ferro debole
 E Ferro forte (es. blindato)
 F Aperture senza infissi
 MATERIALI PREVALENTI - FINESTRE GRANDI:
 A Legno
 B PVC
 C Alluminio o legno alluminato
 D Ferro debole
 E Ferro forte (es. blindato)
 F Aperture senza infissi

SEZIONE 9 - REGOLARITÀ
 REGOLARITÀ IN PIANITÀ: R regolare I irregolare
 REGOLARITÀ IN ALZATO: R regolare I irregolare
 PIANO FERREO:
 A Assenza di porticato
 B Presenza di porticato
 C Piano terra completamente
 D Piano obliquo
 ELEMENTI TOZZI (solo per edifici in C.A.):
 A Assenti B Scaricamete
 C Significativamente
 D Assenti

SEZIONE 10 - NOTE

Figura 2

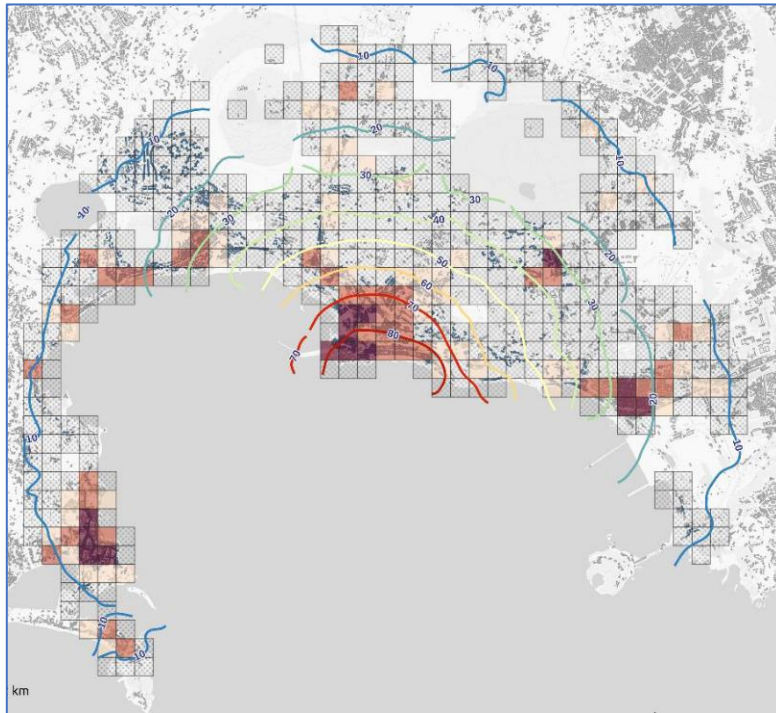


Figura 3

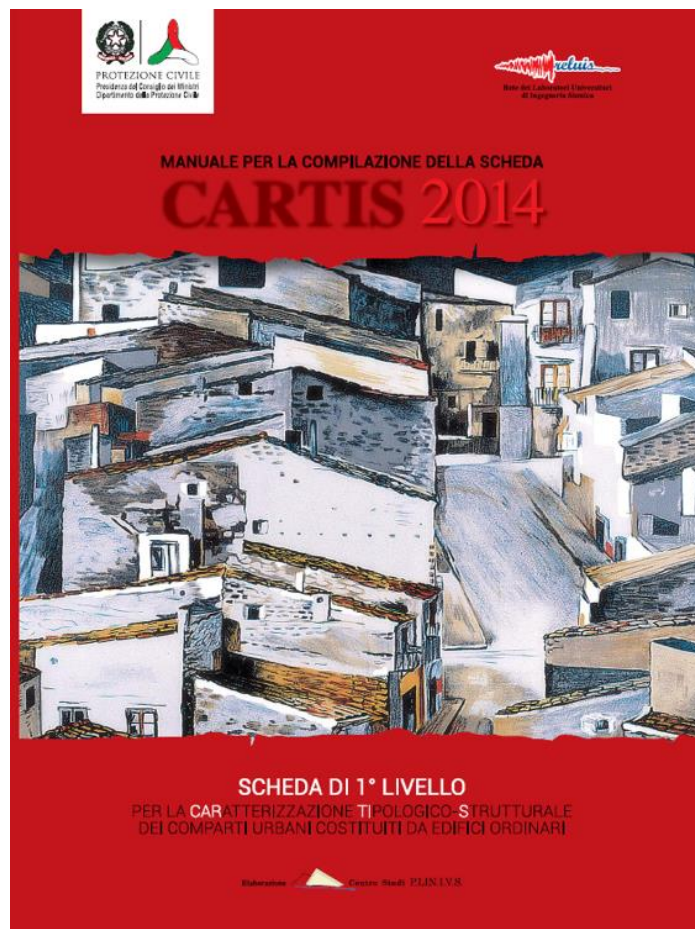


Figura 4

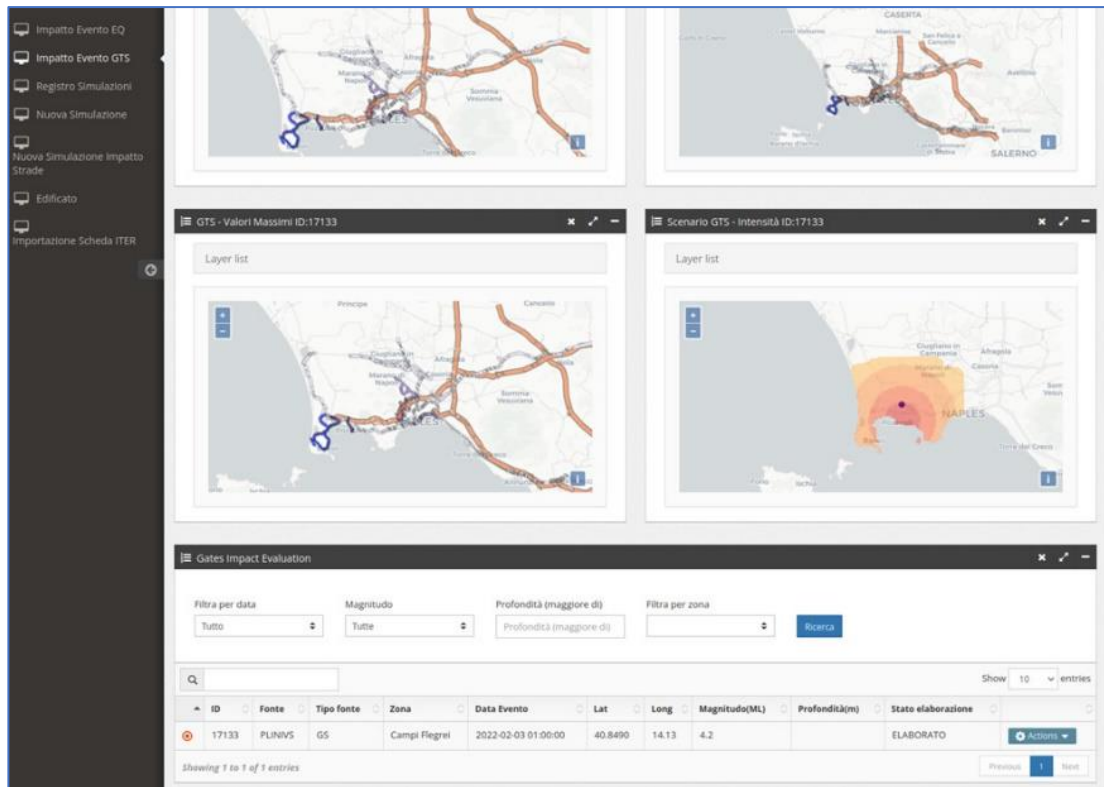


Figura 5



Figura 6

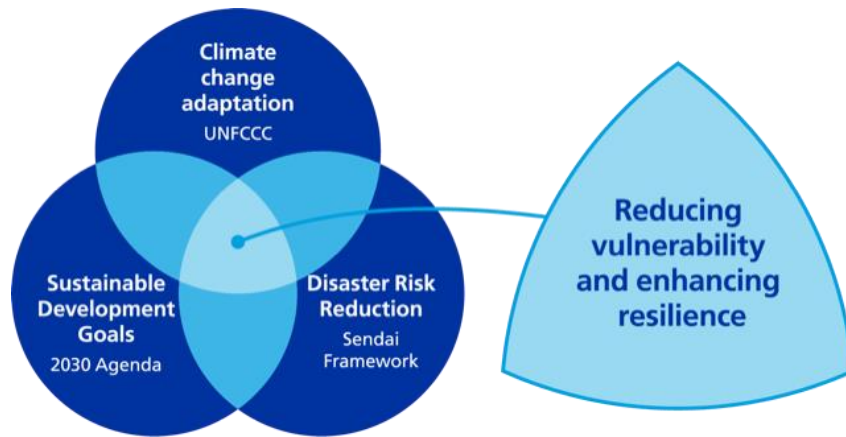


Figura 7

CAMPI FLEGREI

Decreto-legge n.140 del 12 ottobre 2023

Analisi di vulnerabilità sismica

Giulio ZUCCARO

Centro Studi PLINIUS

Centro Studi Per L'INGegneria Idrogeologica, Vulcanica e Sismica
Università degli Studi di Napoli Federico II



Roma, 30 novembre 2023

PLINIVS



Le attività di ricerca di PLINIVS nascono nel **1987**, nell'ambito della **SEZIONE ANALISI E PIANIFICAZIONE SISMICA** del Centro Interdipartimentale di Ricerca, Laboratorio di Pianificazione Urbana e Territoriale 'Raffaele d'Ambrosio' (**LUPT**), dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

PLINIVS ha sviluppato **modelli** per la valutazione di **impatto** indotto sul territorio **da fenomeni geofisici** (terremoti, eruzioni vulcaniche, eventi idrogeologici) **e climatici** (alluvioni e ondate di calore).



Dal **2006**, PLINIVS è **Centro di Competenza** del DPC, in materia di **rischio vulcanico**.



*Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile n. 1922 del 15 Maggio 2006
Decreto Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione civile, n.20
luglio 2011 Identificazione dei centri di competenza utili alla rete dei centri funzionali -
Aggiornamento elenco anno 2011.*

PLINIVS & rischio vulcanico



PLINIVS da circa **18 anni** supporta il DPC nella gestione del **rischio vulcanico** in Campania (**Campi Flegrei, Ischia e Vesuvio**), attraverso lo sviluppo di **modelli ad-hoc automatizzati** per la **valutazione di impatto** indotto sul territorio dai fenomeni attesi (**terremoti, ricaduta di cenere, bradisismo**), basati su trasmissione di dati da altri CdC (**INGV-OV, IREA-CNR**).



Pericolosità

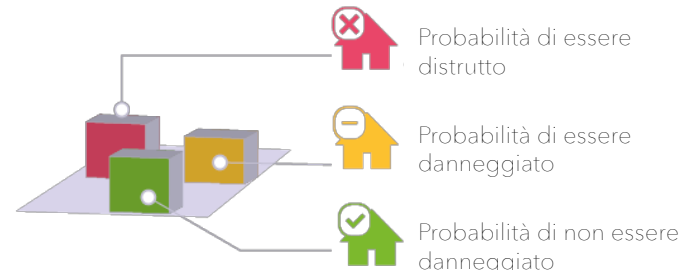
X



Esposizione

Persone ed edifici nelle aree a rischio

X



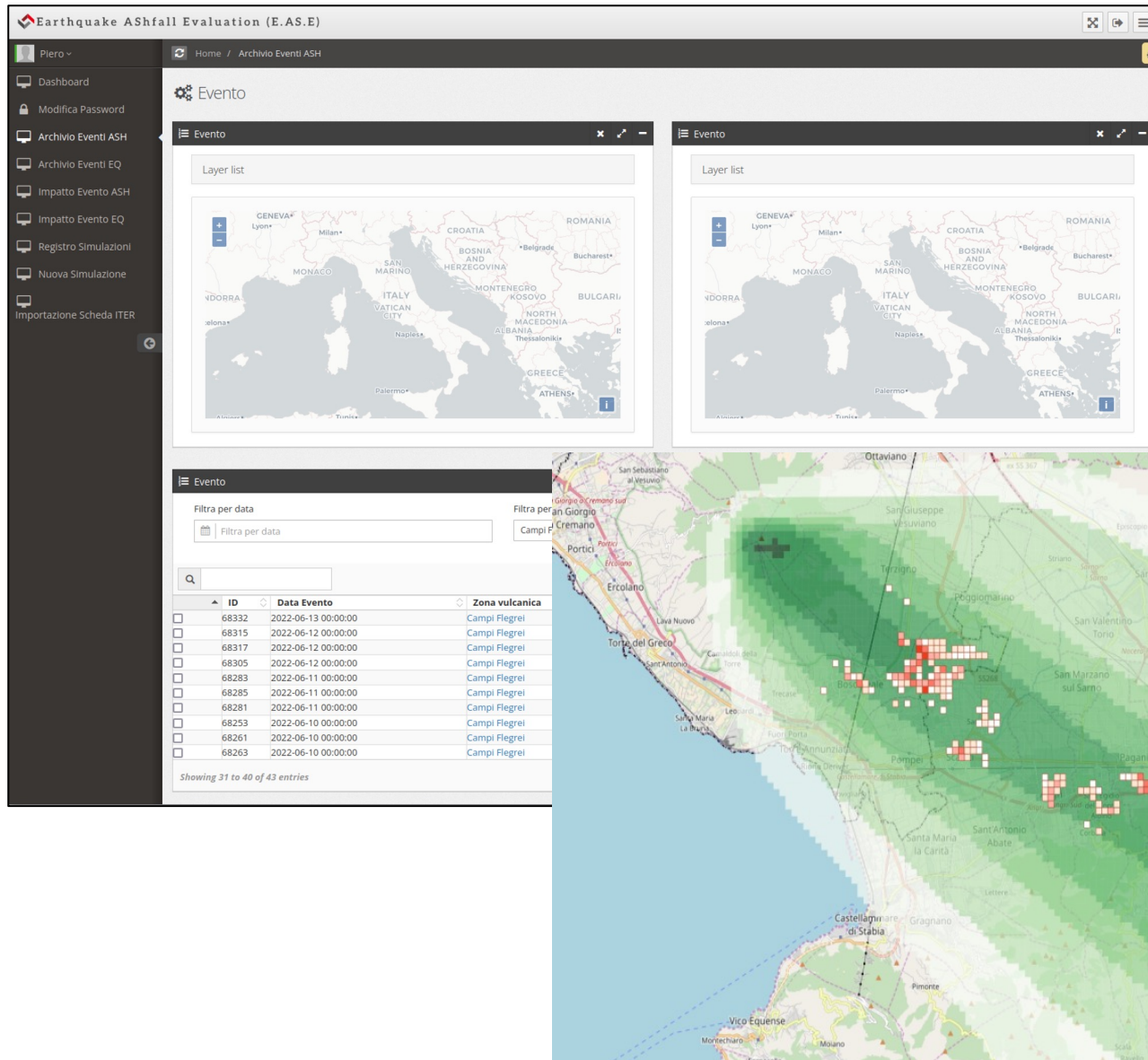
Vulnerabilità

Come le persone e gli edifici reagiscono all'evento

PLINIUS & rischio vulcanico

CAMPI FLEGREI:

ANALISI DI VULNERABILITÀ SISMICA



EASE:
Servizi web
per scenari
di **ricaduta**
di **cenere**

PLINIVS & rischio vulcanico

CAMPI FLEGREI:
ANALISI DI VULNERABILITÀ SISMICA

ID	Fonte	Type Rete	Zona	Regione	Comune	Data Evento	Lat	Long	Magnitudo(M/L)	Profondità(m)	Data elaborazione
18055	PLINIVS	SI		Campania	Pozzuoli	2022-06-24 10:00:00	40.8153	14.1270	2.4	2500	ELABORATO
18066	INGV	WS	Altro	Marche	Acquara del Terreno	2022-06-24 09:38:09	42.782	13.2513	2	9800	ELABORATO
18644	PLINIVS	SI		Campania	Pozzuoli	2022-06-23 11:00:00	40.8449	14.0853	3.5	2000	ELABORATO
18643	PLINIVS	SI		Campania	Pozzuoli	2022-06-23 10:00:00	40.8156	14.1325	3.6	2000	ELABORATO
18022	INGV	WS	Altro	Lazio	Ottaviano	2022-06-21 16:00:07	42.6423	13.2143	3.1	10300	ELABORATO
18581	INGV	WS	Altro	Costa Azzurra settentrionale	Costa Azzurra settentrionale	2022-06-17 16:00:05	41.2637	10.5867	3.2	24100	ELABORATO
18350	INGV	WS	Altro	Calabria	Calabria	2022-06-14 16:34:24	38.3578	16.3465	3.6	10000	ELABORATO
18029	INGV	WS	Altro	Costa Calabra sud-occidentale	Costa Calabra sud-occidentale	2022-06-12 10:31:14	38.3895	15.7013	3	15000	ELABORATO
18006	INGV	WS	Altro	Marche	Acquara Picena	2022-06-10 09:27:29	42.9603	13.7862	3.3	20900	ELABORATO
18497	INGV	WS	Altro	Costa Marchigiana Piena	Costa Marchigiana Piena	2022-06-09 23:27:23	42.9997	13.8697	3	34000	ELABORATO

EASE:
Servizi web
per scenari da
terremoti

GID	HOMELESS
394387	5.2169001605255705

PLINIVS & rischio vulcanico

The screenshot shows the PLIN.I.V.S. web application interface. The top navigation bar includes the user 'admins' and the date range '25/01/2023 - 25/01/2023'. The left sidebar contains menu items: Dashboard, Anagrafiche, Nodes, Bradisismo (selected), DataLog, and Tools. The main content area is titled 'Bradisismo' and features four tabs: Pericolosità (selected), Esposizione, Vulnerabilità, and Impatto. Under the 'Pericolosità' tab, there are sections for 'Dati Georadar (I.R.E.A.)', 'Data ultimo aggiornamento' (19/01/2023), 'Parametro di Hazard*' (Sollevamento), and a 'Legenda' with a color scale from 5.00 cm (blue) to 60.00 cm (red). A 'Mappa' section shows a heatmap of the area. Below the map, there are sections for 'Dati di confronto' and 'Stazione GPS/Senso' (RITE).

DEB:
Servizi web
per scenari
da
bradisismo

CAMPI FLEGREI:

ANALISI DI VULNERABILITÀ SISMICA

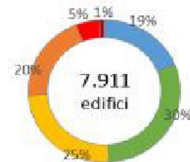
PERICOLOSITÀ

ESPOSIZIONE

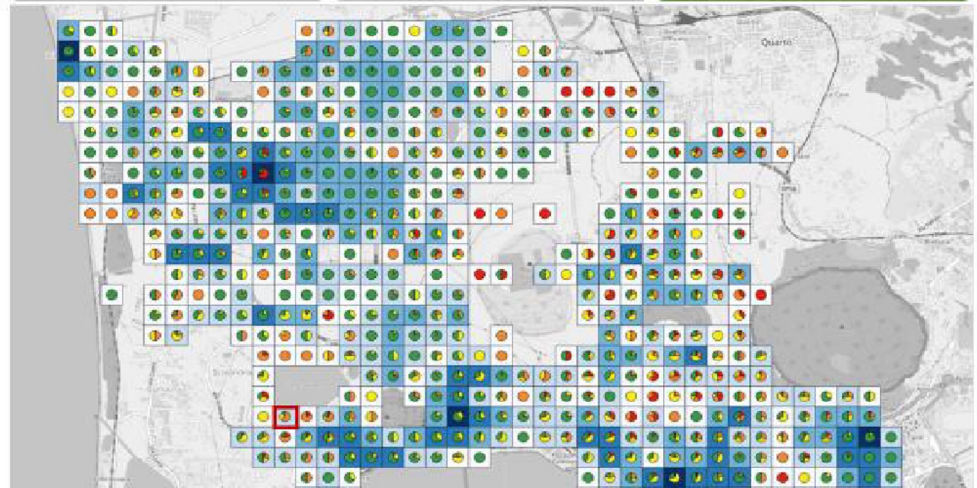
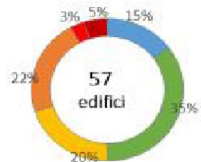
VULNERABILITÀ

DANNEGGIAMENTO

RIEPILOGO GENERALE

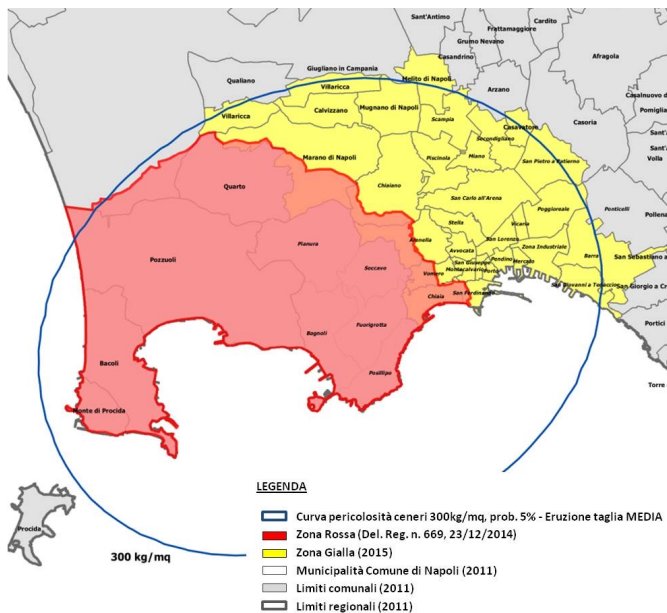


CELLA SELEZIONATA



Attività correnti di PLINIVS utili per il D.L.

CAMPI FLEGREI:
ANALISI DI VULNERABILITÀ SISMICA



Nella **Zona Rossa** definita nel Piano di Emergenza Vulcanica dei **CAMPI FLEGREI**, PLINIVS ha raccolto dati georeferenziati sulle caratteristiche tipologico-strutturali di circa **8.000 edifici ordinari** (circa 5.000 nel Comune di Pozzuoli).

La raccolta dati è stata eseguita attraverso rilievo visivo- speditivo, dall'esterno degli edifici, e compilazione della **SCHEDA PLINIVS**.

SCHEDA DI RILIEVO PLINIVS

dati tipologici sugli edifici per la classificazione di vulnerabilità rispetto ai fenomeni multi-hazard (Geologici & Cambiamenti Climatici)

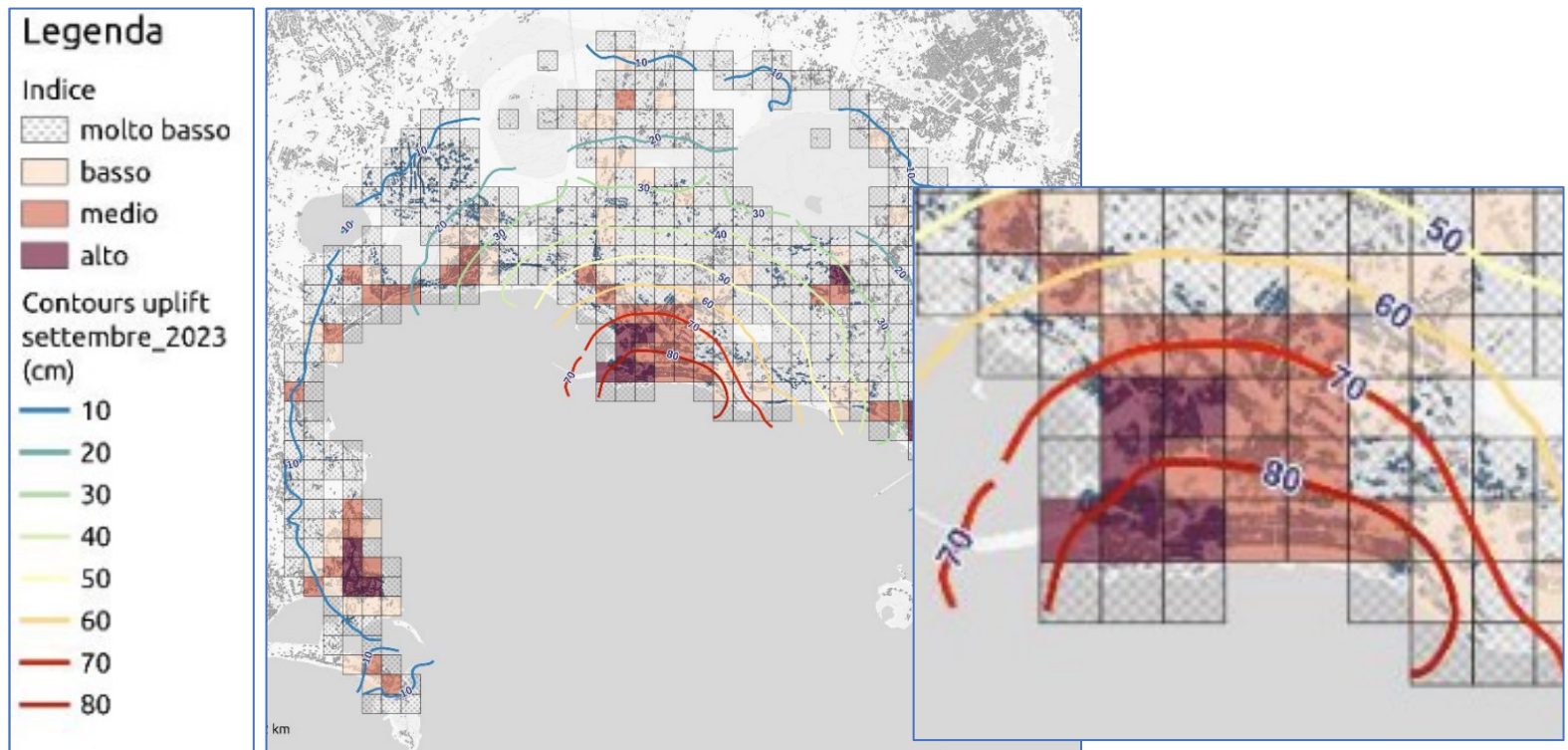


SEZIONE 8 - FACCIATA					
MATERIALE PREVALENTE - FINESTRE PICCOLE	MATERIALE PREVALENTE - FINESTRE MEDIE	MATERIALE PREVALENTE - FINESTRE GRANDI			
A <input type="checkbox"/> Legno B <input type="checkbox"/> PVC C <input type="checkbox"/> Alluminio o legno-alluminio D <input type="checkbox"/> Ferro debole E <input type="checkbox"/> Ferro forte (es. blindato) F <input type="checkbox"/> Apertura senza infissi	A <input type="checkbox"/> Legno B <input type="checkbox"/> PVC C <input type="checkbox"/> Alluminio o legno-alluminio D <input type="checkbox"/> Ferro debole E <input type="checkbox"/> Ferro forte (es. blindato) F <input type="checkbox"/> Apertura senza infissi	A <input type="checkbox"/> Legno B <input type="checkbox"/> PVC C <input type="checkbox"/> Alluminio o legno-alluminio D <input type="checkbox"/> Ferro debole E <input type="checkbox"/> Ferro forte (es. blindato) F <input type="checkbox"/> Apertura senza infissi			
PROTEZIONE PREVALENTE - FINESTRE PICCOLE	PROTEZIONE PREVALENTE - FINESTRE MEDIE	PROTEZIONE PREVALENTE - FINESTRE GRANDI			
A <input type="checkbox"/> Legno B <input type="checkbox"/> PVC C <input type="checkbox"/> Alluminio o legno-alluminio D <input type="checkbox"/> Ferro debole E <input type="checkbox"/> Ferro forte (es. blindato) F <input type="checkbox"/> Apertura senza infissi	A <input type="checkbox"/> Legno B <input type="checkbox"/> PVC C <input type="checkbox"/> Alluminio o legno-alluminio D <input type="checkbox"/> Ferro debole E <input type="checkbox"/> Ferro forte (es. blindato) F <input type="checkbox"/> Apertura senza infissi	A <input type="checkbox"/> Legno B <input type="checkbox"/> PVC C <input type="checkbox"/> Alluminio o legno-alluminio D <input type="checkbox"/> Ferro debole E <input type="checkbox"/> Ferro forte (es. blindato) F <input type="checkbox"/> Apertura senza infissi			
MATERIALE DEL RIVESTIMENTO DELLA FACCIATA:					
A <input type="checkbox"/> Intonaco E <input type="checkbox"/> Marmo	B <input type="checkbox"/> Laterizio F <input type="checkbox"/> Verde	C <input type="checkbox"/> Ceramica G <input type="checkbox"/> Altro			
D <input type="checkbox"/> Travertino H <input type="checkbox"/> Rivestimento laccato					
COLORE DEL RIVESTIMENTO DELLA FACCIATA:					
A <input type="checkbox"/> Giallo D <input type="checkbox"/> Grigio	B <input type="checkbox"/> Rosso E <input type="checkbox"/> Nero	C <input type="checkbox"/> Verde F <input type="checkbox"/> Bianco			
SISTEMI FRANGISOLE					
A <input type="checkbox"/> Legno B <input type="checkbox"/> Cotto C <input type="checkbox"/> Alluminio D <input type="checkbox"/> Altro E <input type="checkbox"/> Assente					
NUMERO DI CONDIZIONATORI IN FACCIATA: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>					
PANNELLI FOTOVOLTAICI: <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no					
SEZIONE 9 - REGOLARITÀ					
REGOLARITÀ IN PIANITÀ : R <input type="checkbox"/> regolare I <input type="checkbox"/> irregolare	REGOLARITÀ IN ALZATO : R <input type="checkbox"/> regolare I <input type="checkbox"/> irregolare				
PIANO DEBOLE:					
A <input type="checkbox"/> Assenza di portico C <input type="checkbox"/> Piano terra completamente aperto (ad eccezione, quantificata, della scala)	B <input type="checkbox"/> Presenza di portico su parte del piano terra D <input type="checkbox"/> Piano debole intermedio	ELEMENTI TOZZI (solo per edifici in C.A.): A <input type="checkbox"/> Assenti B <input type="checkbox"/> Scarsamente presenti C <input type="checkbox"/> Significativamente presenti			
DISTRIBUZIONE ELEMENTI STRUTTURALI (solo per edifici in C.A.):					
A <input type="checkbox"/> totali monodirez. B <input type="checkbox"/> totali bidirez. C <input type="checkbox"/> pareti monodirez. D <input type="checkbox"/> pareti bidirez. E <input type="checkbox"/> pareti + totali					
SEZIONE 10 - NOTE					
<table border="1" style="width:100%; height:100px;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>					

Attività correnti di PLINIVS utili per il D.L.

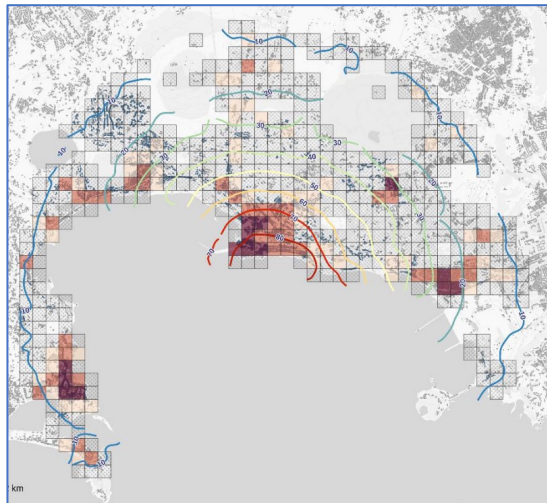
Il database dell'edificato flegreo ha consentito la definizione di un **indice di vulnerabilità per CELLA** (250x250m) della **ZONA D'INTERVENTO**, sulla base di procedure statistiche fondate:

- sull'analisi del danneggiamento dell'edificato occorso a seguito di eventi sismici del passato (SAVE);
- sulle correlazioni tra i dati raccolti e quelli ISTAT (BINC).



Attività PLINIVS per l'attuazione D.L.

Le analisi di vulnerabilità svolte, già disponibili, hanno consentito di avviare dei ragionamenti sulla **perimetrazione delle aree a maggiore vulnerabilità**. Questi dati, incrociati con le informazioni fornite dagli altri Centri di Competenza in merito **ai valori di sollevamento** del suolo di natura bradisismica e di concertazione areale degli epicentri degli **eventi sismici** di energia maggiore **di Magnitudo durata 2**, stanno indirizzando **“la prima delimitazione speditiva della zona di intervento, circoscritta alla porzione dei territori dei comuni dell'area realmente e direttamente interessata”** come recita l'art. 2 del Decreto-legge 140.



Art. 2 del D.L. 140/2023

Art. 2. Piano straordinario di **analisi della vulnerabilità** delle zone edificate direttamente interessate dal fenomeno bradisismico

Si compone di:

- a) studio di microzonazione sismica;
- b) **analisi della vulnerabilità sismica dell'edilizia privata**, finalizzato all'individuazione di misure di mitigazione ed alla stima dei relativi fabbisogni;
- c) **analisi della vulnerabilità sismica dell'edilizia pubblica** e, all'esito, primo piano di misure per la mitigazione;
- d) programma di implementazione del **monitoraggio sismico e delle strutture**.

Art. 2b del D.L. 140/2023

Analisi della vulnerabilità sismica dell'edilizia privata:

Le indagini sul campo sono tese alla **caratterizzazione tipologico-strutturale** degli edifici ordinari privati, contenenti gli elementi tipologici che sono maggiormente correlati alla loro risposta sotto sisma, ai fini di una loro classificazione in fasce di vulnerabilità.

2 LIVELLI DI APPROFONDIMENTO DELLA VULNERABILITA'

1

- Prima ricognizione speditiva estesa a **tutti gli edifici residenziali della zona di intervento**, a completamento della precedente campagna di sopralluoghi condotta dal Centro Studi PLINIVS.
- Strumento schedografico: **scheda PLINVS**.

SCHEDA
PLINIVS

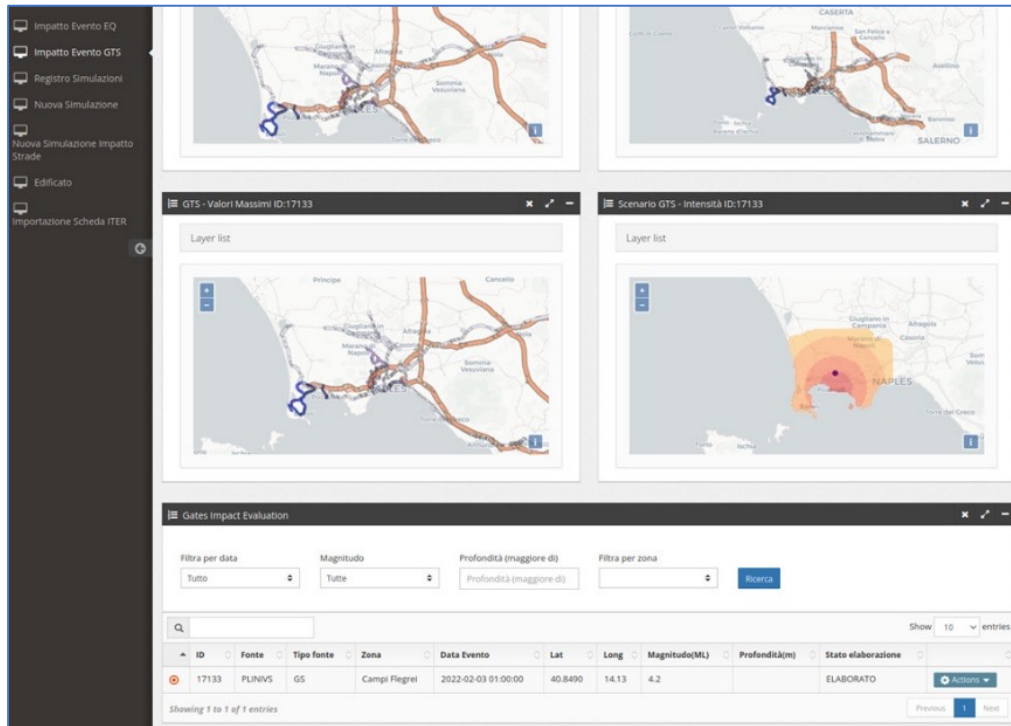
2

- Compilazione della **Scheda CARTIS Comparto** per i 3 Comuni della zona d'intervento
- Approfondimento su un campione di edifici ricompresi nella zona di intervento, mediante compilazione della **Scheda CARTIS Edificio**.

Sch. Cartis
Comparto

Sch. Cartis
Edificio

Percorsi di allontanamento



L'approfondimento di vulnerabilità dell'edificato ordinario può avere una ricaduta positiva sul miglioramento dei modelli di valutazione della **probabilità di interruzione dei tratti viari** collegata al possibile collasso di edifici prospicienti indotti da **terremoti precursori**.

Possibili macerie, occupando potenzialmente la sede stradale, a seguito dei collassi parziali o totali di edifici prospicienti, potrebbero **impedire o rallentare eventuali operazioni di soccorso o di evacuazione dell'area**.

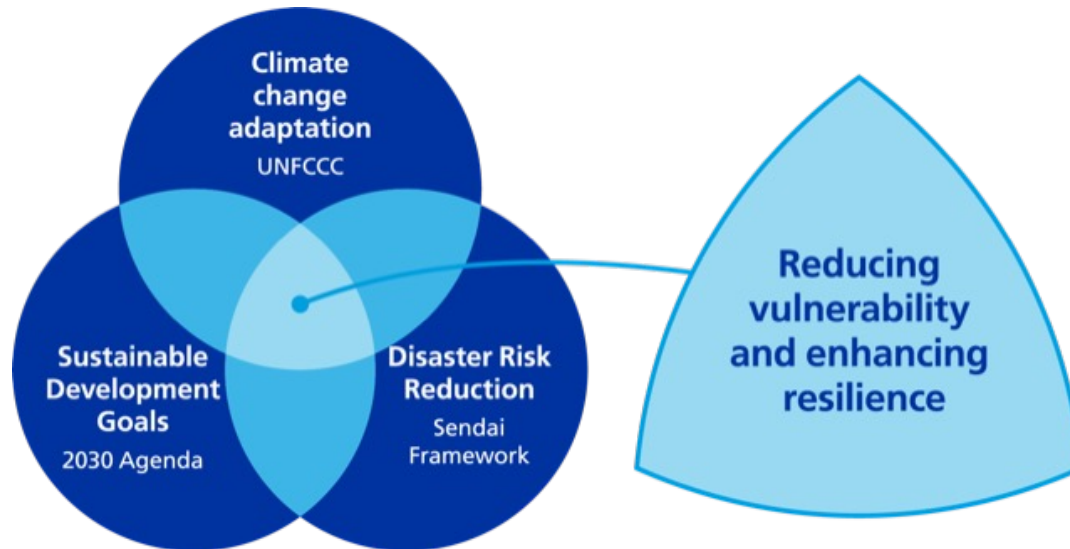


Mitigazione multi-rischio

BENEFICI dell'approfondimento di vulnerabilità:



- Migliore **conoscenza del tessuto edilizio** nei riguardi dei fenomeni sismici e vulcanici.
- Riduzione del rischio attraverso la messa in campo di **misure di mitigazione** ad hoc.
- Opportunità di adottare **strategie integrate di adattamento** che riducano il rischio da fenomeni geofisici e climatici, in linea con la logica del **PNRR**.



PLINIUS

CENTRO STUDI PER L'INGEGNERIA IDROGEOLOGICA,
VULCANICA E SISMICA.

Aree di studio



www.plinius.it

Grazie per la cortese attenzione.