



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Istituto Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Analisi e mitigazione del rischio da frana

TUTORIAL #5: TOOL VULNERABILITÀ'

'Stima della vulnerabilità degli elementi fisici (edifici/strade) a rischio per un'area di dissesto a cinematica lenta definita dal progettista'

WP4 - Action 4.1b: Hydrogeological risk mitigation

Unità operativa UNISA01

Dr. Gianfranco Nicodemo
Prof. Settimio Ferlisi



Dipartimento di Ingegneria Civile (DICIV)
Università degli Studi di Salerno
Via Giovanni Paolo II, 132 - 84084 Fisciano (SA)





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



#Videotutorial GeoSciences IR – E-LEARNING:

Area Tematica: Progettazione interventi difesa del suolo - #Analisi e mitigazione del rischio da frana

- **#Tutorial 1: Introduzione all'analisi e mitigazione del rischio da frana e tools a supporto di RaStEM**

Inquadramento generale sull'analisi e valutazione del rischio da frana e tools a supporto di RaStEM per la progettazione di interventi di mitigazione

- **#Tutorial 2: Tool PERICOLOSITA'**

Determinazione della velocità e della classe di pericolosità ante opera (AO) associata a un'area di dissesto definita dal progettista

- **#Tutorial 3: Tool OPERE**

Determinazione post opera (PO) della eventuale riduzione dell'estensione dell'area in dissesto, della classe di velocità/pericolosità della frana e/o del numero di elementi esposti

- **#Tutorial 4: Tool ESPOSIZIONE**

Stima ante e post opera del numero di persone a rischio per un'area di dissesto definita dal progettista

- **#Tutorial 5: Tool VULNERABILITA'** 

Stima della vulnerabilità degli elementi fisici (edifici/strade) a rischio per un'area di dissesto a cinematica lenta definita dal progettista

- **#LINEE GUIDA**

Linee Guida per la pianificazione e la progettazione degli interventi strutturali di mitigazione del rischio da frana



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



SOMMARIO

- Introduzione
- Il tool VULNERABILITÀ: algoritmo proposto
- A cosa serve e come può essere utilizzato
- Esempio applicativo
- Conclusioni



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



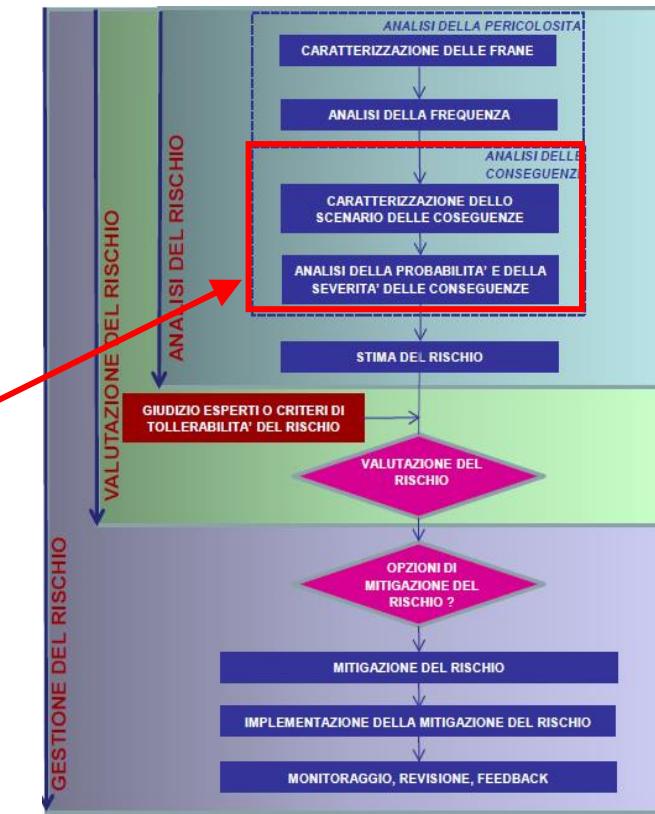
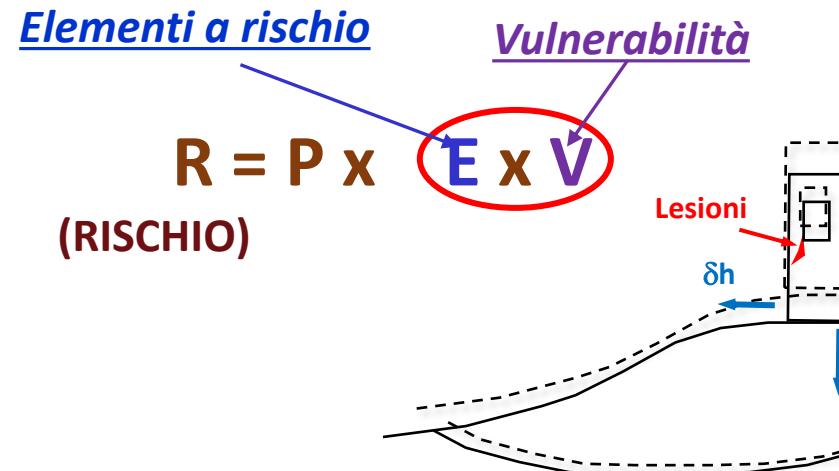
Introduzione

Nel contesto di identificazione e selezione di un intervento di mitigazione del rischio da frane, aspetto rilevante è legato alla stima della vulnerabilità fisica dell'elemento esposto.

Introduzione

Nel contesto di identificazione e selezione di un intervento di mitigazione del rischio da frane, aspetto rilevante è legato alla stima della vulnerabilità fisica dell'elemento esposto.

Infatti, in accordo alla teoria del rischio (Fell et al., 2005), **l'analisi delle conseguenze** implica l'identificazione/quantificazione degli elementi a rischio (ovvero, la cui probabilità spazio-temporale è pari a uno) e la stima della loro vulnerabilità.





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Introduzione

Con riferimento agli elementi fisici (edifici e strade), la cui identificazione e caratterizzazione può essere affrontata a diversi livelli a seconda della scala di analisi e delle finalità gestionali (Ferlisi et al., 2019), **la vulnerabilità può essere espressa come il grado di perdita**, in funzione della misura del danno subito o che può interessare l'elemento a rischio di frana, in conseguenza della magnitudo (o intensità) della frana e in relazione alla domanda ingegneristica offerta dall'elemento stesso in base alle sue caratteristiche.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Introduzione

Con riferimento agli elementi fisici (edifici e strade), la cui identificazione e caratterizzazione può essere affrontata a diversi livelli a seconda della scala di analisi e delle finalità gestionali (Ferlisi et al., 2019), **la vulnerabilità può essere espressa come il grado di perdita**, in funzione della misura del danno subito o che può interessare l'elemento a rischio di frana, in conseguenza della magnitudo (o intensità) della frana e in relazione alla domanda ingegneristica offerta dall'elemento stesso in base alle sue caratteristiche.

Una volta raccolte le informazioni sopra menzionate, **la vulnerabilità può essere quantificata adottando uno dei metodi euristici, empirici o analitici disponibili in letteratura scientifica**. Tuttavia, la messa a punto di modelli affidabili richiede generalmente la raccolta di una grande quantità di dati in relazione alla scala di analisi.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Introduzione

Con riferimento agli elementi fisici (edifici e strade), la cui identificazione e caratterizzazione può essere affrontata a diversi livelli a seconda della scala di analisi e delle finalità gestionali (Ferlisi et al., 2019), **la vulnerabilità può essere espressa come il grado di perdita**, in funzione della misura del danno subito o che può interessare l'elemento a rischio di frana, in conseguenza della magnitudo (o intensità) della frana e in relazione alla domanda ingegneristica offerta dall'elemento stesso in base alle sue caratteristiche.

Una volta raccolte le informazioni sopra menzionate, **la vulnerabilità può essere quantificata** adottando uno dei metodi euristici, empirici o analitici disponibili in letteratura scientifica. Tuttavia, la messa a punto di modelli affidabili richiede generalmente la raccolta di una grande quantità di dati in relazione alla scala di analisi.

In questo contesto, il **tool VULNERBILITÀ sviluppato** intende fornire supporto al progettista nella valutazione della vulnerabilità degli elementi fisici a rischio (edifici/strade) interagenti con un'area interessata da frana a cinematica lenta, derivando le relazioni tra l'intensità della frana e il danno subito, che possono essere stabilite attraverso la **generazione di curve di fragilità e vulnerabilità**. Le prime forniscono, per un dato elemento esposto selezionato casualmente all'interno del campione investigato nell'area interessata da frana, la probabilità di raggiungere o superare un certo livello di severità del danno (DL) per un valore fissato del parametro di intensità (IP). La seconda fornisce il livello medio di severità del danno atteso nel campione investigato nell'area interessata da frana a lento movimento.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



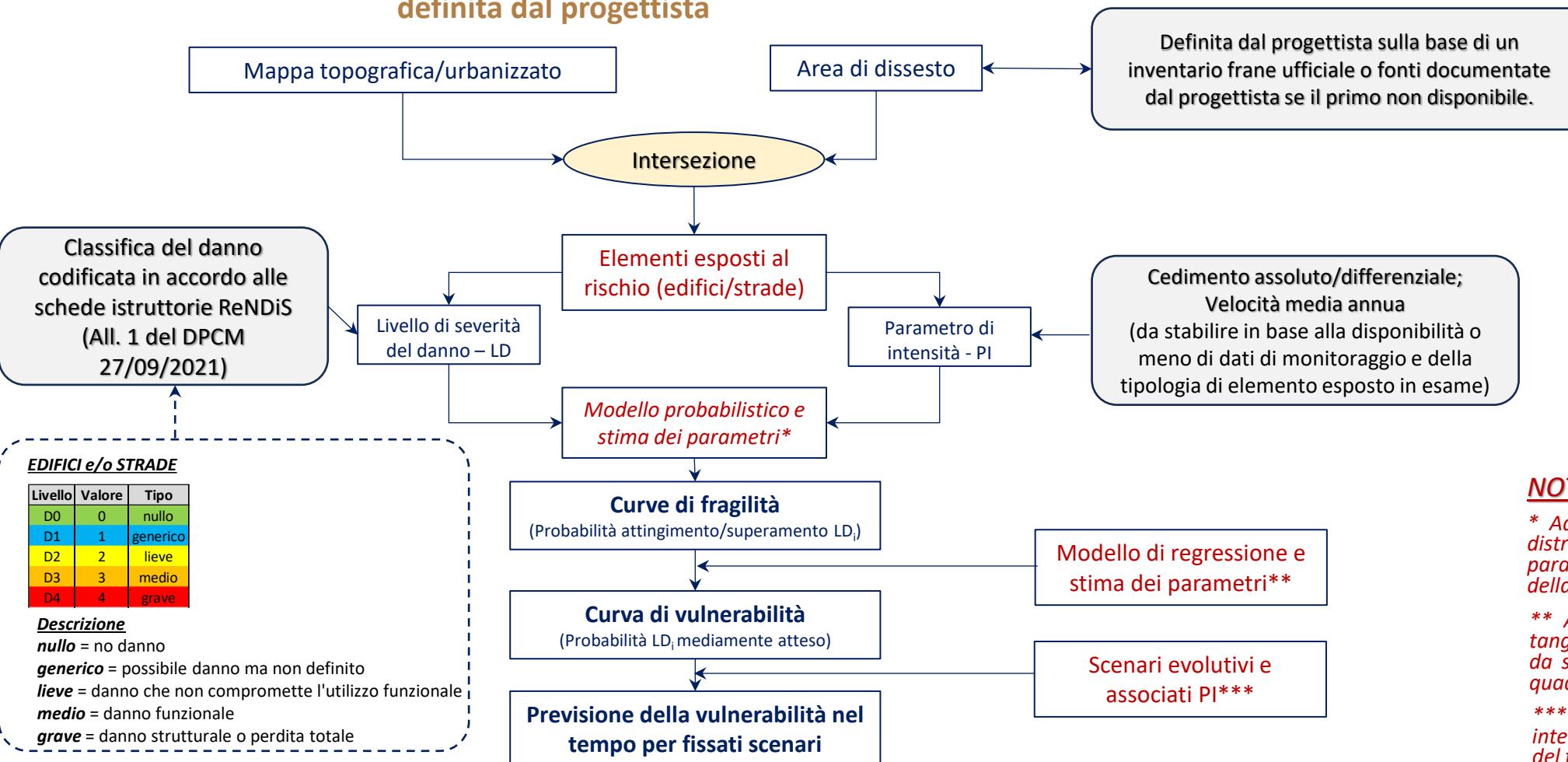
Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



TOOL VULNERABILITÀ: Stima della vulnerabilità degli elementi fisici (edifici/strade) a rischio per un'area di dissesto a cinematica lenta definita dal progettista





TOOL VULNERABILITÀ: Stima della vulnerabilità degli elementi fisici (edifici/strade) a rischio per un'area di dissesto a cinematica lenta definita dal progettista

Algoritmo proposto

Fase 1:

Prevede l'identificazione degli **elementi esposti** (singoli edifici/tratti stradali) attraverso la sovrapposizione della carta topografica e dell'area identificata in dissesto sulla base di un inventario dei fenomeni franosi ufficiali o fonti documentate dal progettista se il primo non disponibile.

Fase 2:

Su ogni elemento esposto, si valuta il **livello di severità del danno** (classificato sulla base dei 4 livelli definiti dalle schede istruttorie ReNDiS e All.1 del DPCM del 27/09/2021) e stima dell'**intensità del parametro rappresentativo** della causa del danno (corrispondente al cedimento assoluto/differenziale o velocità media annua da stabilire in base alla disponibilità di dati di monitoraggio e della tipologia di elemento esposto in esame).

Fase 3:

I dati acquisiti nella fase precedente, opportunamente distinti sulla base della tipologia di elemento esposto investigato, sono preliminarmente combinati al fine di risalire alle **correlazioni causa-effetto** ed utilizzate per generare, mediante l'adozione di un opportuno modello probabilistico e di regressione, **curve di fragilità e di vulnerabilità empiriche**.

Fase 4:

Impiego degli strumenti probabilistici per la **previsione della vulnerabilità (livello di danno mediamente atteso)** nel tempo per fissati scenari temporali da contemplare nella scelta del parametro d'intensità utilizzato come input per la valutazione del livello di danno mediamente atteso.

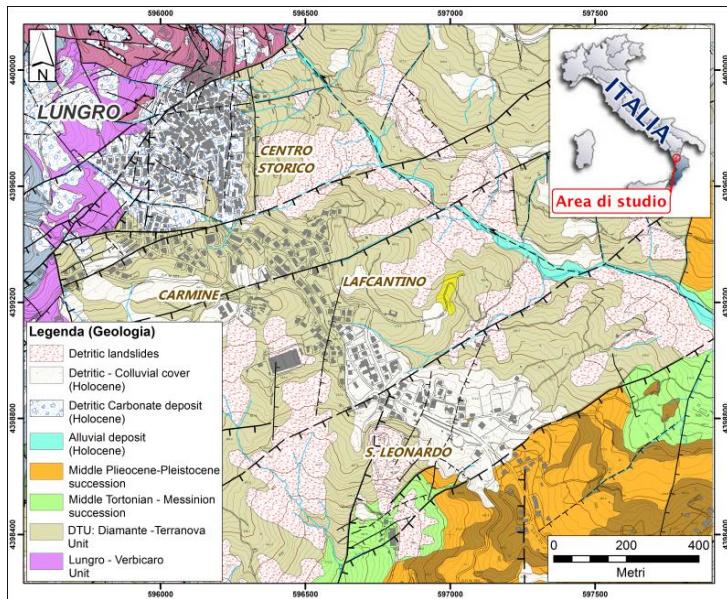
TOOL VULNERABILITÀ: GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITÀ IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali**

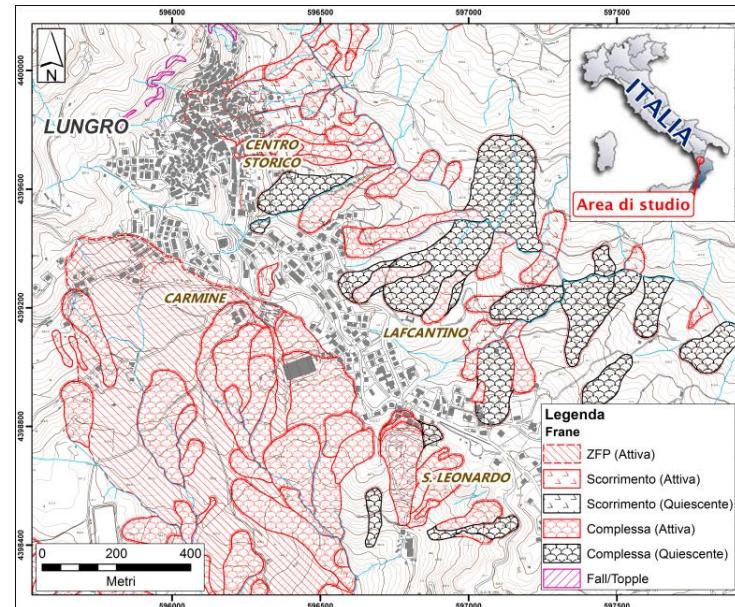
L'area di studio presa a riferimento è il **Comune di Lungro (Provincia di CS)** composta da un centro storico costituito da **edifici prevalentemente in muratura di 2-3 piani su fondazioni superficiali** e da aree di nuova espansione con **edifici in cemento armato** costruiti a partire dagli anni '50. L'intera area è affetta da numerosi corpi di frana a cinematica lenta classificate come: **scorrimenti roto-traslativi, frane complesse e zone franose** (Gullà et al., 2017).



Assetto Geologico



Carta inventario dei fenomeni franosi

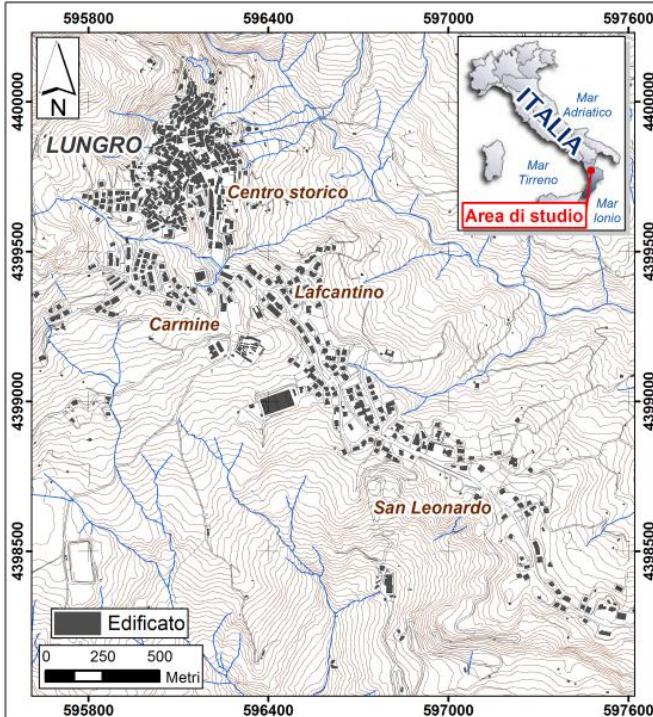


TOOL VULNERABILITÀ: GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITÀ IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali

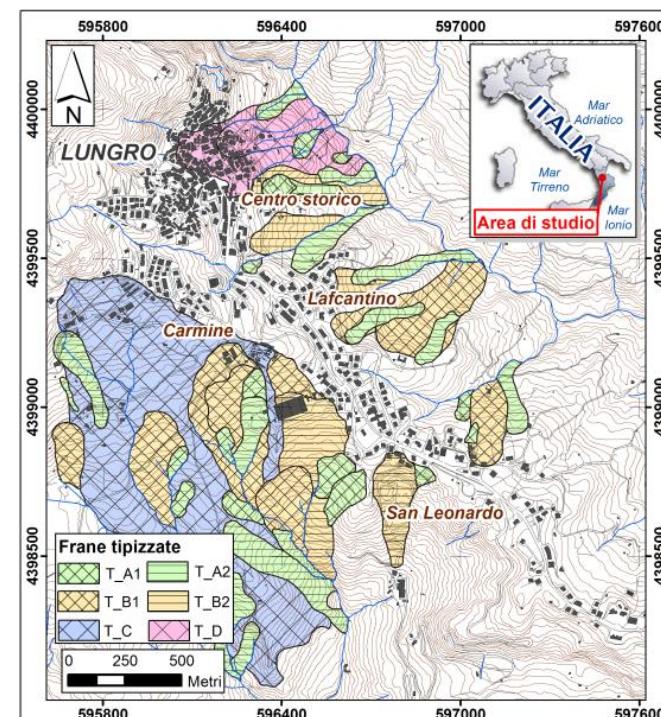
Identificazione degli edifici esposti

Carta topografica



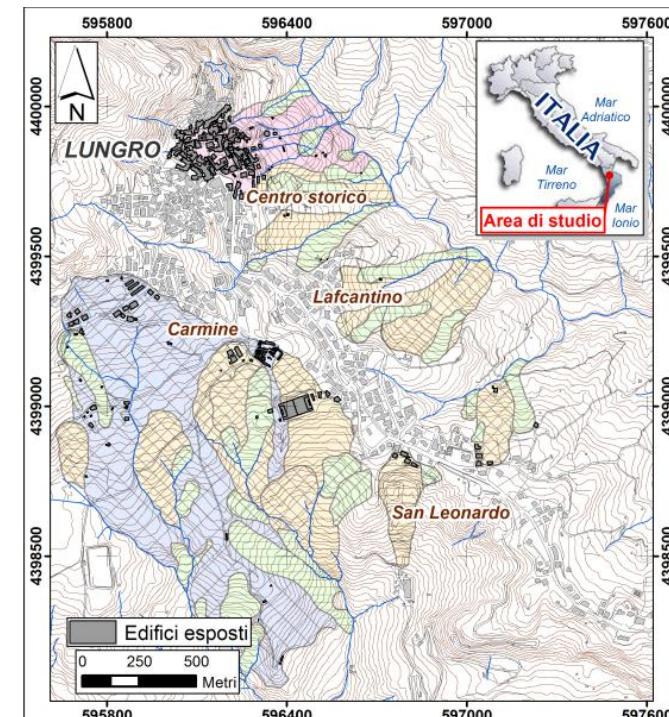
+

Carta inventario frane



==

Mappa degli edifici esposti



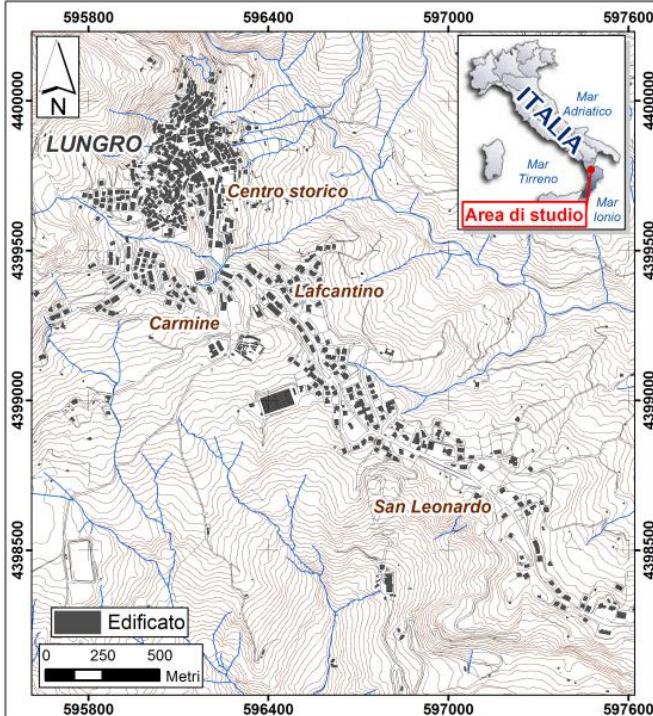
TOOL VULNERABILITÀ: GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITÀ IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali

Identificazione degli edifici esposti

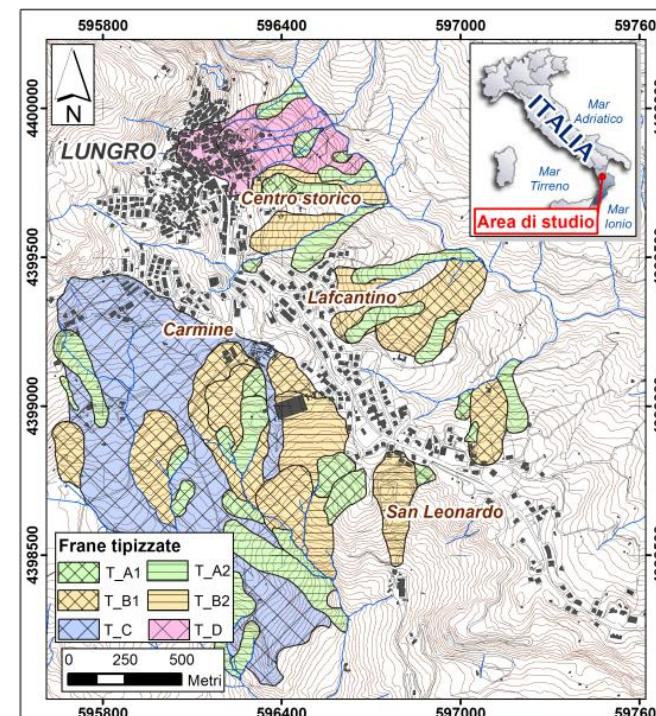
**Rilievo del livello di danno
mediante compilazione di schede
tecniche dell'edificio**

Carta topografica



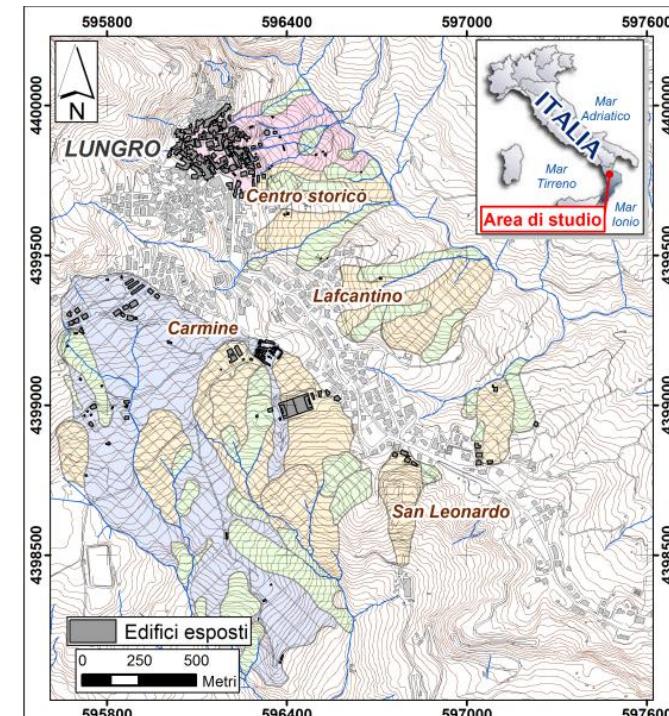
+

Carta inventario frane



=

Mappa degli edifici esposti



TOOL VULNERABILITÀ: GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITÀ IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali

Rilievo del livello di danno mediante compilazione di schede tecniche dell'edificio

BUILDING FACT-SHEETS		Sheet n° 1/1/1/1/1/1	DATE 1/1/1/1/1/1
SECTION 1: LOCATION AREA			
AEROPHOTOCOMPARISON Scale 1:5000			
SECTION 2: BUILDING INFORMATION			
LOCATION	EDUCATION	OWNERSHIP	OCCUPANCY TYPE
REGION:	<input type="checkbox"/> Private	<input type="checkbox"/> Municipal building	<input type="checkbox"/> Military building (Baracks)
PROVINCE:	<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Public	<input type="checkbox"/> Hospital building
MUNICIPALITY:	<input type="checkbox"/> Residential	<input type="checkbox"/> Hospital building (Chwards)	<input type="checkbox"/> Residential building (House)
Address:	<input type="checkbox"/> Commercial building (School)	<input type="checkbox"/> Commercial building (Office)	<input type="checkbox"/> Sports building
ID Building N°:			
Coordinates:			
Lat.			
Long.			
SECTION 3: BUILDING DESCRIPTION			
FLOORS N°	AVERAGE FLOOR HEIGHT	USE / USABILITY	STRUCTURAL TECHNOLOGY
Q>1	Q<2.50	<input type="checkbox"/> In use	<input type="checkbox"/> Masonry (stone)
Q>2	Q>2.50-3.50	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Masonry (brick)
Q>3	Q>3.50-5.0	<input type="checkbox"/> Under construction	<input type="checkbox"/> R.C.
Q>4	Q>5.0	<input type="checkbox"/> Unusable	<input type="checkbox"/> Steel
Q>5	<input type="checkbox"/> Mixed (.....)		
UNDERGROUND FLOORS	CONSTRUCTION AGE	FOUNDATION TYPE	STRUCTURAL TECHNOLOGY
Q<one	Period	<input type="checkbox"/> Shallow	<input type="checkbox"/> Masonry (stone)
Q>1	Reference year (if available)	<input type="checkbox"/> Deep	<input type="checkbox"/> Masonry (brick)
Q>2	Q<1999	<input type="checkbox"/> Piled	<input type="checkbox"/> Wall elements
Q>3	Q>1999	<input type="checkbox"/> Other	<input type="checkbox"/> Prefabricated
Q>4	Q>45-60	<input type="checkbox"/> Undetectable	<input type="checkbox"/> Other
Q>5	Q>60-70	Building location on the (in)stable slope:	
Q>6	Q>70-80	<input type="checkbox"/> Shallow	
Q>7	Q>80-90	<input type="checkbox"/> Head	
Q>8	Q>90-95	<input type="checkbox"/> Body	
Q>9	Q>95-100	<input type="checkbox"/> Lateral boundary	
Q>10	Q>100	<input type="checkbox"/> Toe	
Landslide mitigation:			
SECTION 4: DAMAGE SEVERITY (Classification of visible damage)			
LEVEL	SEVERITY	BRIEF DESCRIPTION	
D0	Negligible	Minor cracks less than about 0.1 mm.	
D1	Very slight	Fine cracks that are easily treated during normal decoration. Some cracks in external brickwork or masonry.	
D2	Slight	Cracks easily filled. Repairs usually required. Repairing of external brickwork and masonry.	
D3	Moderate	The cracks requires some opening up and can be patched by injection. Repairing of external brickwork and masonry.	
D4	Severe	Extensive repair work required, breaking out and replacing sections of walls, especially over doors and windows. Wall leaning or bulging noticeably, some loss of bearing in beams. Service areas disrupted.	
D5	Very severe	The building is becoming partially or completely unusable. Beams lose bearing, walls lean badly and require shoring. Danger of instability.	
SECTION 5: Notes on the recorded damages and observations			
Page 1			

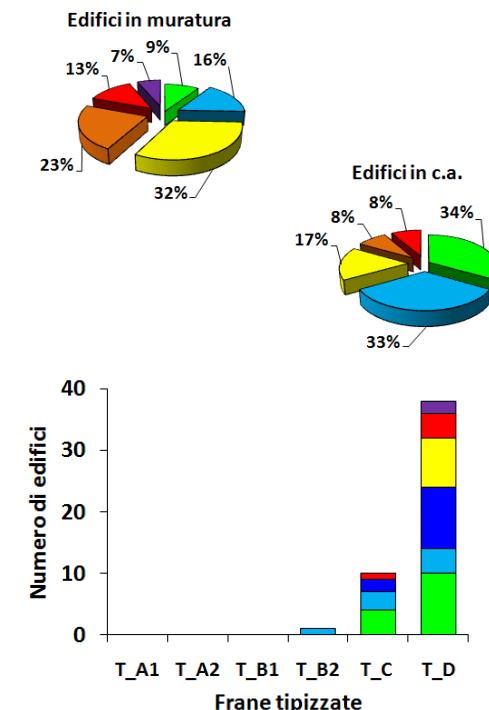
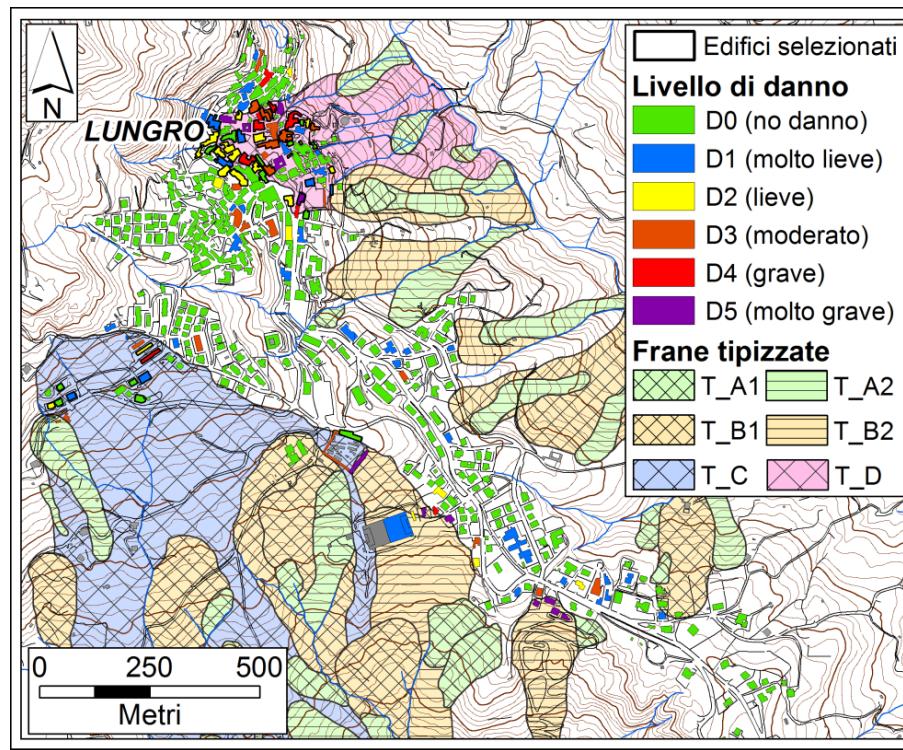
La scheda tecnica dell'edificio si compone di differenti sezioni che hanno consentito la raccolta sistematica di informazioni riguardanti:

- la localizzazione dell'edificio investigato;
- le caratteristiche dello stesso (*quali la tipologia strutturale e fondale, n° di piani, uso, etc.*)
- il livello di severità del danno registrato;
- documentazione fotografica;
- dati di monitoraggio (se disponibili).

TOOL VULNERABILITÀ: GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITÀ IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali

Risultati del rilievo del livello di danno eseguito



Esempio di scheda tecnica del rilievo di un edificio in c.a.

The figure displays a technical survey form titled "SCHEDA MONOGRAFICA DELL'EDIFICIO" (Monographic Sheet for the Building). The form includes several sections:

- SEZIONE 1: INDAGINAMENTO TERRITORIALE:** Includes a map of the Lungro area and a legend for identifying buildings.
- SEZIONE 2: IDENTIFICAZIONE EDIFICO:** Fields for Region, Province, Comune, Street, and Building Number.
- SEZIONE 3: DESCRIZIONE EDIFICO:** Fields for Altitude, Usage, Structural Type, and Condition Status.
- SEZIONE 4: LIVELLO DI DANNO (Classificazione dei danni):** Fields for Damage Level (D0-D5), Description, and Remarks.
- SEZIONE 5: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:** Six photographs of a building labeled 1 through 6, each dated 05-10-2015.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

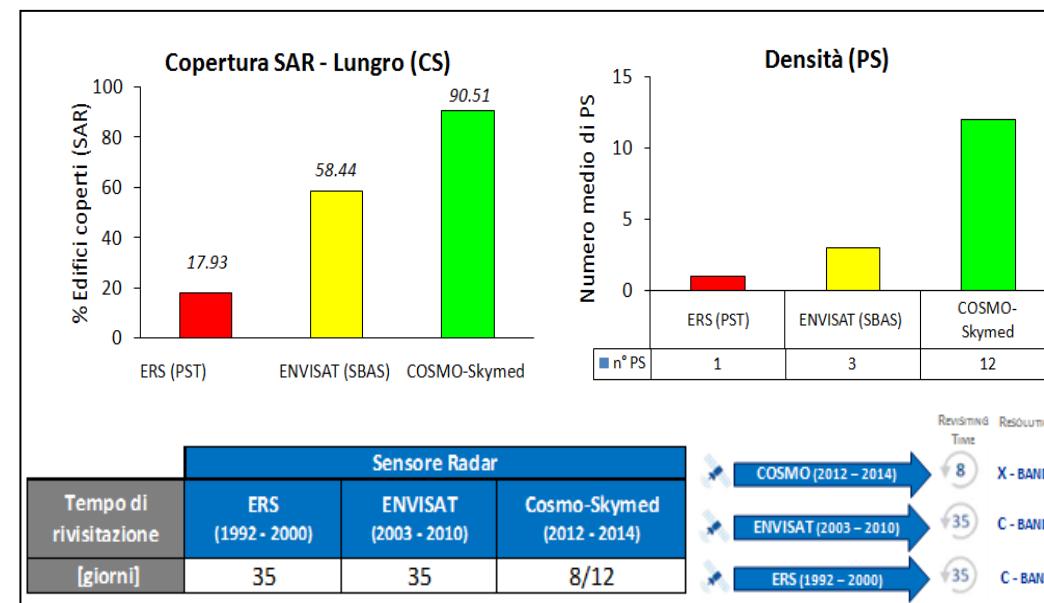
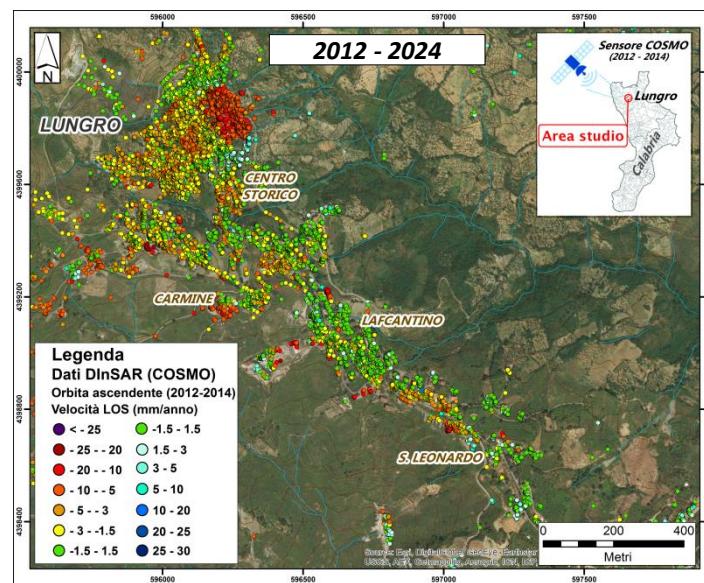
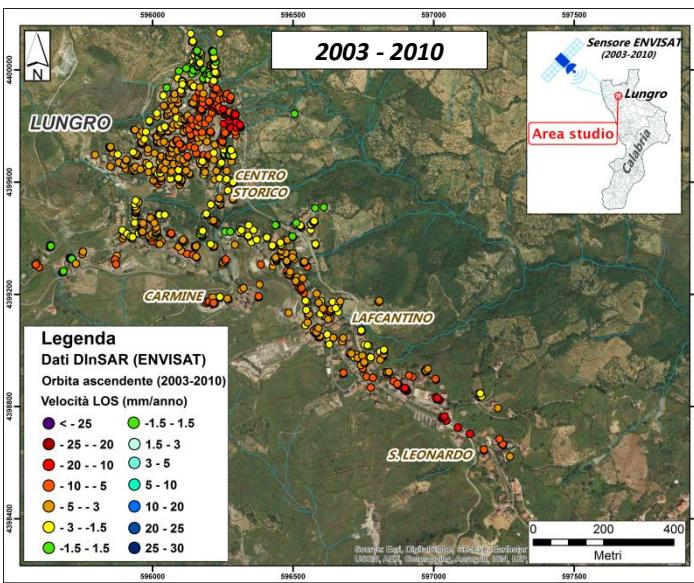
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



TOOL VULNERABILITÀ: GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITÀ IMPLEMENTATE NEL TOOL

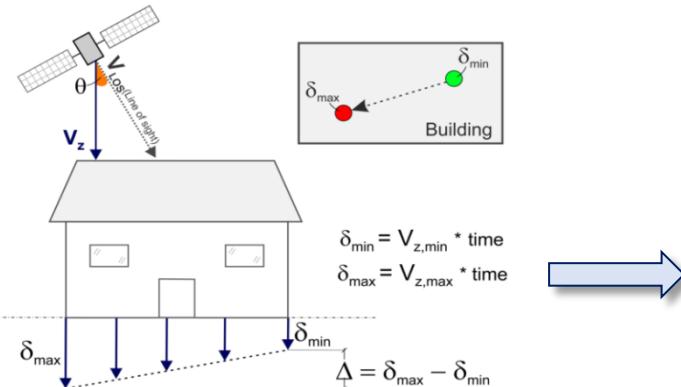
- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali

Impiego dei dati di monitoraggio DInSAR multi-temporali per la stima del parametro di intensità

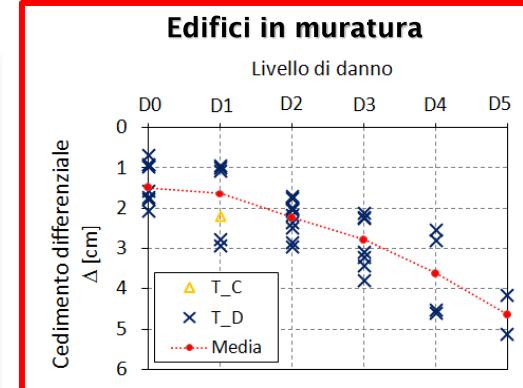
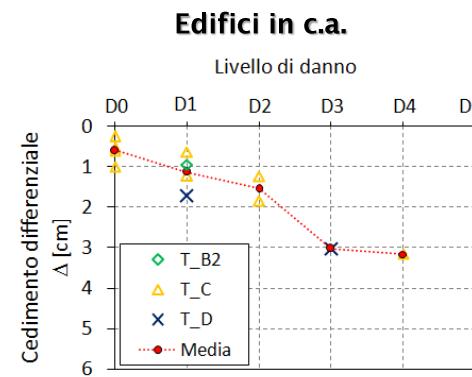


TOOL VULNERABILITÀ: GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITÀ IMPLEMENTATE NEL TOOL

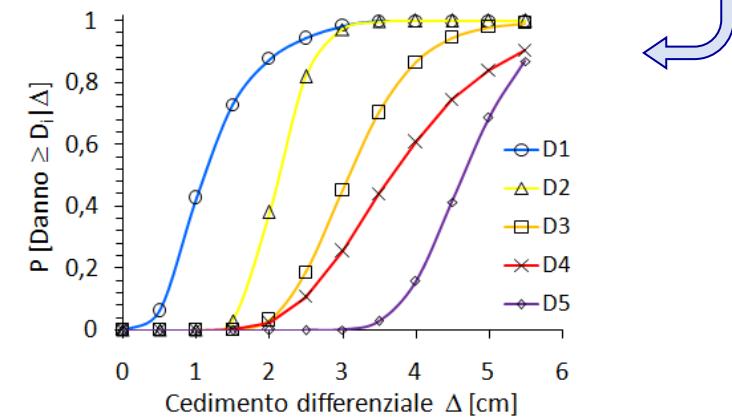
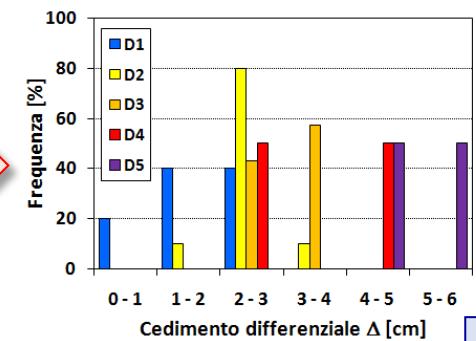
- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali



Livello di danno vs. cedimento differenziale (Δ)



Analisi delle frequenze dei livelli di danno registrati sugli edifici in muratura



Adottando come modello probabilistico la funzione di distribuzione log-normale (Saedi et al., 2009, 2012; Negulescu et al., 2010; Mavrouli et al., 2014; Peduto et al., 2017), **curve di fragilità empiriche** sono derivate per gli edifici in muratura con livelli di severità del danno compresi tra D1 (molto leggero) a D5 (molto grave):

- Φ = funzione di distribuzione cumulativa standard;
- Δ = cedimento differenziale;
- Δ̄ = mediana dei valori di Δ per ogni livello di danno considerato;
- β = deviazione standard del logaritmo naturale dei valori di Δ per ogni livello di danno

$$P(\text{Damage} \geq D_i | \Delta) = \Phi \left[\frac{1}{\beta} \ln \left(\frac{\Delta}{\Deltā} \right) \right]$$



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



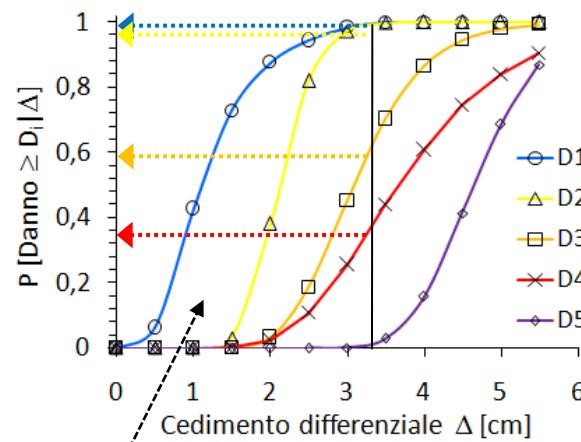
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



TOOL VULNERABILITÀ: GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITÀ IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali

Curve di fragilità empiriche di edifici in muratura
in area affette da frane a cinematica lenta



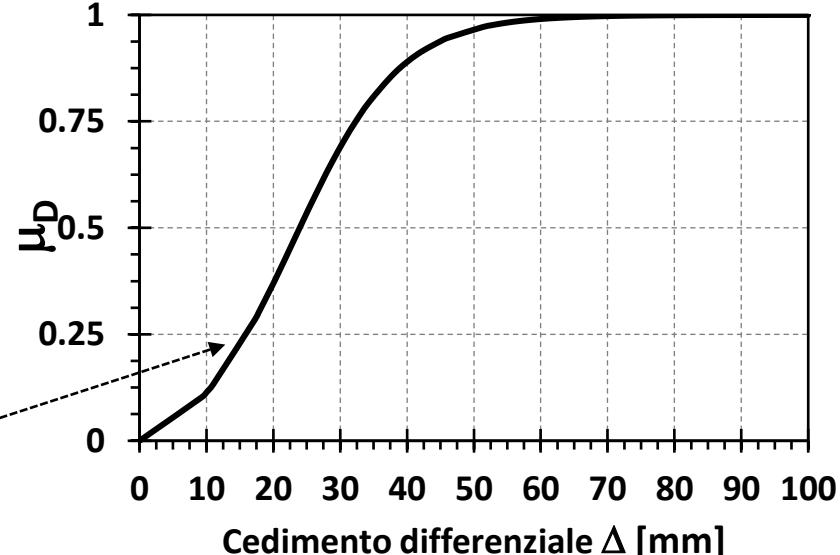
P_i = probabilità discreta associata al generico livello di danno D_i ;

d_i = indice numerico (posto per questa applicazione pari a 0,25, 0,50, 0,75 e 1,00 rispettivamente per i livelli di danno D_1, D_2, D_3 e D_4).

Danno atteso (media pesata dei livelli di severità del danno registrati in sito):

$$\mu_D(\Delta) = \sum_{i=1}^5 P_i \cdot d_i$$

Curva di vulnerabilità empirica di edifici in muratura
in area affette da frane a cinematica lenta





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



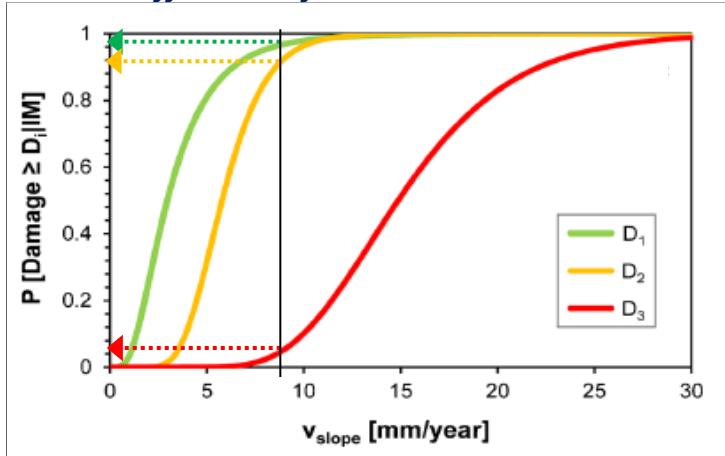
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



TOOL VULNERABILITÀ: GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITÀ IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per sezioni stradali interagenti con frane a cinematica lenta

Curve di fragilità empiriche di sezioni stradali in area affette da frane a cinematica lenta



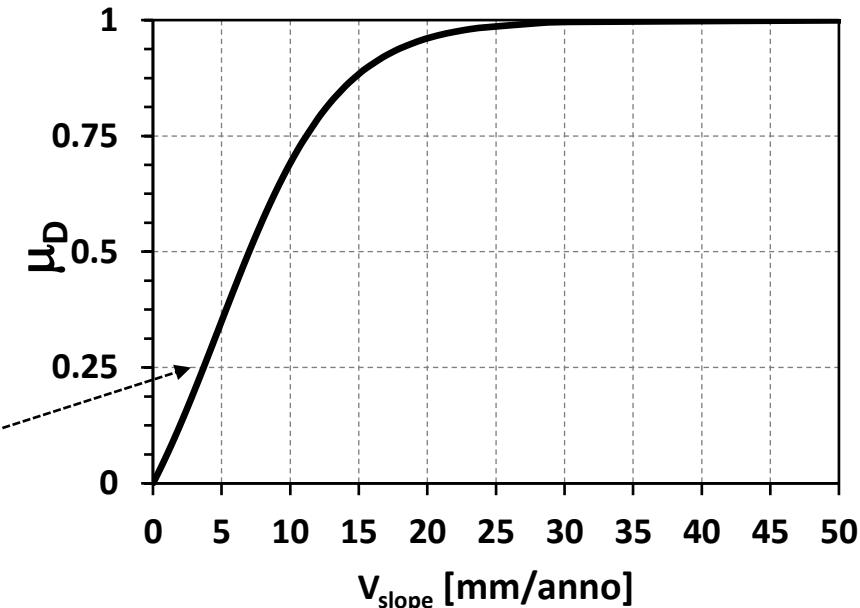
$$\text{Probabilità di danno (D}_i\text{)} \\ P(\text{Damage} \geq D_i | \Delta) = \Phi \left[\frac{1}{\beta} \ln \left(\frac{\Delta}{\bar{\Delta}} \right) \right]$$

P_i = probabilità discreta associata al generico livello di danno D_i ;

d_i = indice numerico (posto per questa applicazione pari a 1,2 e 3 rispettivamente per i livelli di danno $D1$, $D2$ e $D3$).

$$\mu_D(\Delta) = \sum_{i=1}^5 P_i \cdot d_i$$

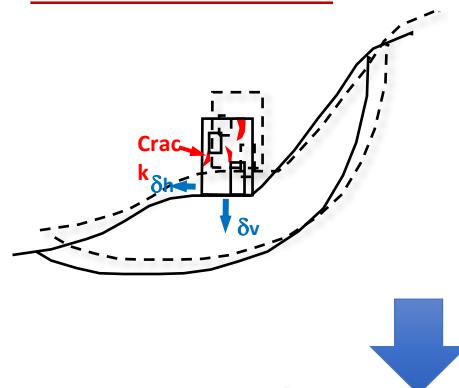
Curva di vulnerabilità empirica di sezioni stradali in area affette da frane a cinematica lenta



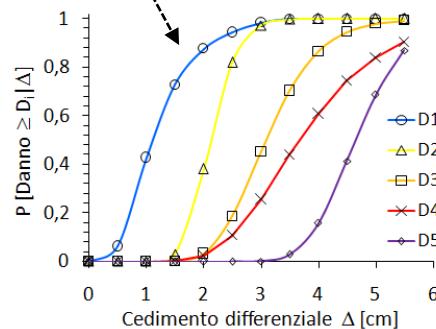
TOOL VULNERABILITÀ: GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITÀ' IMPLEMENTATE NEL TOOL

Come lavora il tool...

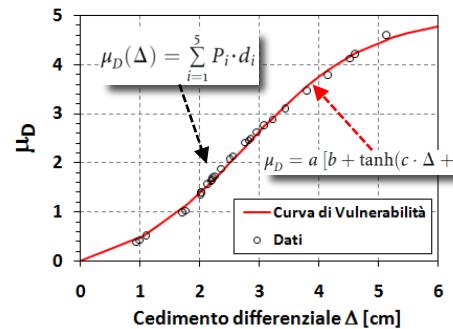
EDIFICI in muratura



$$P(\text{Damage} \geq D_i | \Delta) = \Phi \left[\frac{1}{\beta} \ln \left(\frac{\Delta}{\bar{\Delta}} \right) \right]$$

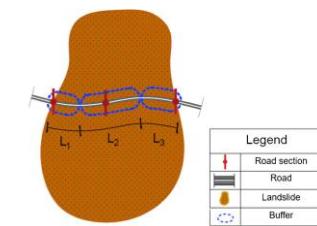


CURVE EMPIRICHE DI FRAGILITÀ'

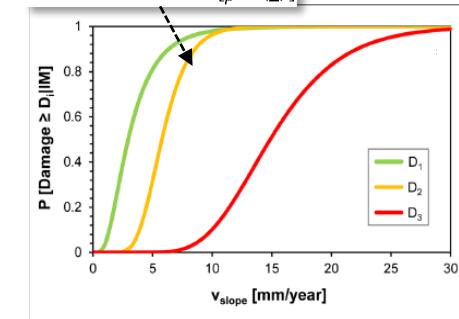


CURVA EMPIRICA DI VULNERABILITÀ'

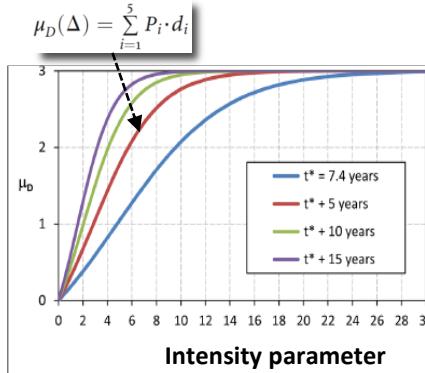
STRADE extraurbane



$$P(\text{Damage} \geq D_i | \Delta) = \Phi \left[\frac{1}{\beta} \ln \left(\frac{\Delta}{\bar{\Delta}} \right) \right]$$



CURVE EMPIRICHE DI FRAGILITÀ'



CURVA EMPIRICA DI VULNERABILITÀ'



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



TOOL VULNERABILITÀ: Stima della vulnerabilità degli elementi fisici (edifici/strade) a rischio per un'area di dissesto a cinematica lenta definita dal progettista

Come funziona il tool praticamente.....

RaStEM

Menu Principale

Avvisi

29/10/2024 ATTIVAZIONE FUNZIONE IMPORT SHAPEFILE: si informano gli utenti che è stata attivata la funzione "Import ShapeFile" che consente di importare in RaStEM dati geografici salvati in formato .shp ottenuti utilizzando altri sistemi informativi geografici (GIS). La funzione è utilizzabile o dal Menu utente, selezionando "Import ShapeFile", o accedendo alla Sezione Poligoni e poi cliccando sull'apposito pulsante "Import ShapeFile" posto in alto a destra.

06/08/2024 NUOVI SFONDI RaStEM: quanto riguarda gli sfondi disponibili nell'applicativo RaStEM, è stata attivata la possibilità di utilizzare una nuova basemap costituita da Immagini satellitari/ortofoto erogate da ENI. Inoltre, il caricamento degli sfondi erogati mediante WMS del MASE (Ortofoto e Cartografia IGM 1:25.000 e 1:100.000) e di alcuni di quelli erogati mediante WMS regionali (CTR 1:10.000 e 1:5.000) è temporaneamente non funzionante e sono attualmente in corso implementazioni dell'applicativo mirate alla risoluzione di tale disservizio. La

Poligoni
Disegno vettoriale dei Poligoni identificativi di opere, dissesti ed elementi esposti

[Vai a Sezione Poligoni](#)

Progetti
Sezione dedicata alla creazione e gestione dei progetti.

[Vai a Sezione Progetti](#)

Attributi
Sezione dedicata alla compilazione degli attributi dei diversi poligoni

[Vai a Sezione Attributi](#)

[Linee Guida](#) [Vedi riepilogo: Codice Progetto](#) [Apri](#) [Logout](#)

Virtual Room dedicata su infrastruttura GeoSciencesIR



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

- Pericolosità
- Opere
- Esposizione
- Vulnerabilità
- Admin

Vulnerabilità

Select A Dbf File (Max 5 MB)

[Scegli file](#) Nessun file selezionato

[Submit](#)

[Show Legend](#)

Records

[Save & Download](#)



<https://hub.geosciences-ir.it/unisatools/>



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti

■ Area di dissesto

Tipologia:

Frana a cinematica lenta - colata

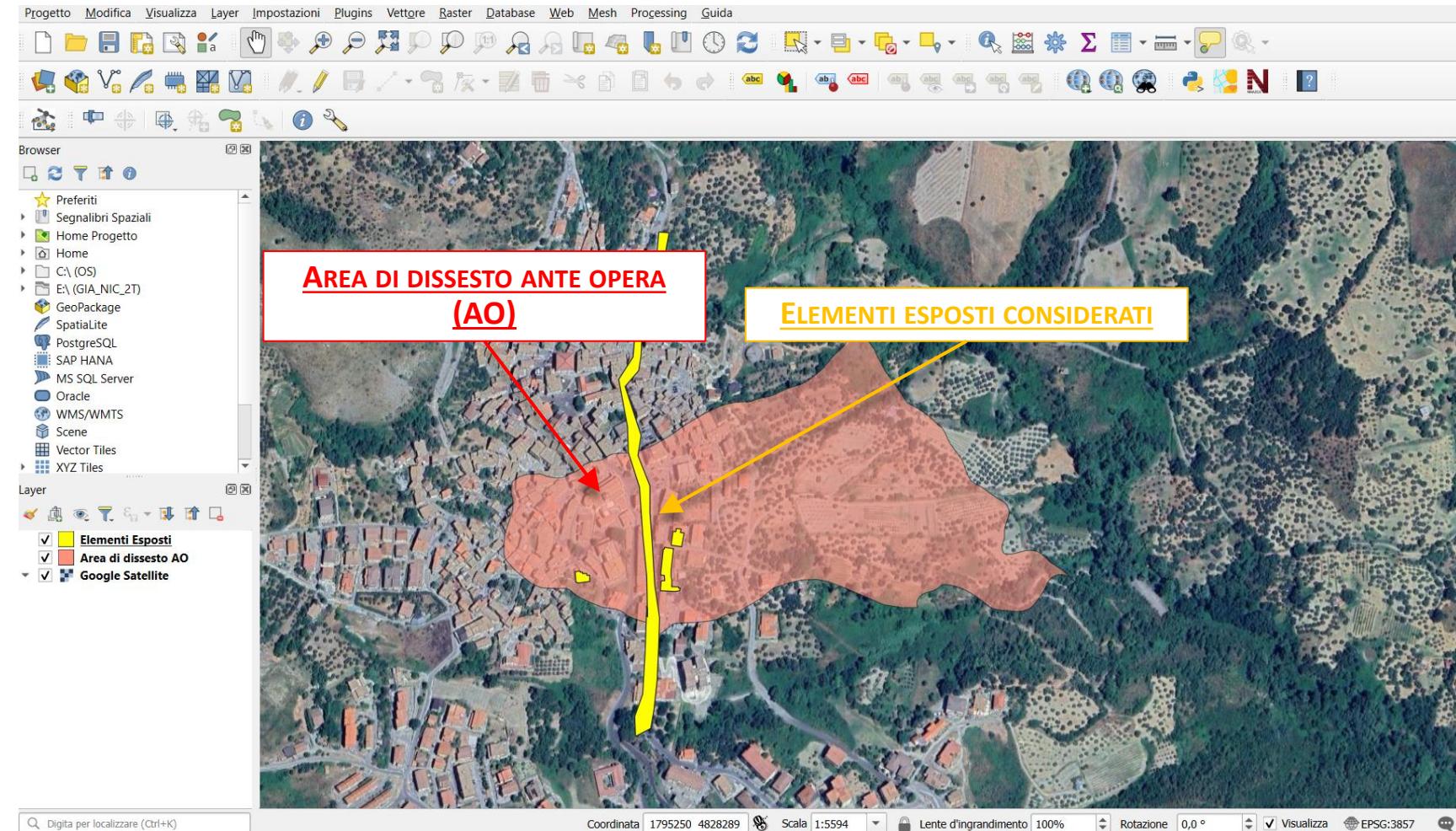
■ Elementi esposti

1) Tipologia: edilizia

Sub-tipologia: residenziale,

2) Tipologia: Linee di comunicazione

Sub-tipologia: Urbana principale





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

▪ Gestione poligoni

AO inserita e georeferenziata
Ee inseriti e georefenziati



▪ Gestione progetto

AO associata ad un progetto con
associazione codice identificativo
Ed associati ad un progetto con
associazione codice identificativo



▪ Gestione attributi

AO: Tipologia; valore caratteristico
(velocità) e classe pericolosità ✓



Ee: Tipologia; sub-tipologia ✓

Ee: livello di danno di partenza ✓

VULNERABILITÀ? ->

-> Livello di danno mediamente atteso?

Selezione il progetto

T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Selezione il poligono / tipologia

2954 - Elementi Esposti AO - E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Aggiungi tipologia Elimina tipologia

Tipologia

E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Danno

generico

Personne a rischio

Stima persone a rischio eseguita Si

diretto indiretto abitazione

0 0 0

Note

n/d



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

■ Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia,
linee di comunicazione

sub-tipologia Ee: residenziale,
commerciale e strategica



Codice	Categoria elemento esposto
E2a-0	Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)
E2b-0	Edifici residenziali in centro abitato
E2c-0	Edifici residenziali in nucleo abitato
E2d-0	Case sparse
E2e-0	insediamenti produttivi/commerciali
E2f-0	industrie a rischio incidente rilevante
E2g-0	lifelines (eletrodi, acquedotto, oleodotti, linee telefoniche, ecc.)
E2G-0	Grandi infrastrutture idriche
E2H-0	Linee di comunicazione strategiche (da piani emergenza Prot Civ o altre disp. Per gestione emerg.)
E2J-0	Altre linee di comunicazione
E2I-0	Beni culturali
E2L-0	Strutture ricettive e di svago
E2m-0	Aree naturali e protette di interesse rilevante
E2n-0	Altre strutture di interesse pubblico
.....	Nessun bene a rischio grave o NO stima

- Banca dati ReNDiS
- DPCM
(27 settembre 2021)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Istituto Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia,
linee di comunicazione

sub-tipologia Ee: residenziale,
urbana principale



Selezione il progetto
T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Selezione il poligono / tipologia
2954 - Elementi Esposti AO - E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Aggiungi tipologia Elimina tipologia

Tipologia
E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Personne a rischio

Stima persone a rischio eseguita Si

diretto indiretto abitazione

0 0 0

Note
n/d

Seleziona una tipologia

A-00 - DA COMPILEARE

E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

E2b-0 - Edifici residenziali in centro abitato

E2c-0 - Edifici residenziali in nucleo abitato

E2d-0 - Case sparse

E2e-0 - Insediamenti produttivi/commerciali

E2f-0 - Industrie a rischio di incidente rilevante

E2g-0 - Lifelines (elettrodotti, acquedotti, oleodotti, linee telefoniche, ecc)

E2G-0 - Grandi infrastrutture idriche

E2H-0 - Linee di comunicazione strategiche (da piani emergenza Prot Civ o altre disp. per gestione emerg.)

E2J-0 - Altre linee di comunicazione

E2I-0 - Beni culturali

E2L-0 - Strutture ricettive e di svago

E2m-0 - Aree naturali e protette di interesse rilevante

E2n-0 - Altre strutture di interesse pubblico

E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

- Banca dati ReNDiS
- DPCM (27 settembre 2021)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

▪ Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia,
linee di comunicazione

sub-tipologia Ee: residenziale,
urbana principale

Livello di danno di partenza: noto da
rilevo



Selezione il progetto
T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Selezione il poligono / tipologia
2954 - Elementi Esposti AO - E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Aggiungi tipologia Elimina tipologia

Tipologia
E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Danno
generico

Personne a rischio

Stima persone a rischio eseguita Si

diretto indiretto abitazione

0 0 0

Note
n/d

• Banca dati ReNDiS
• DPCM (27 settembre 2021)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

▪ Gestione attributi

Livello di danno di partenza: noto da rilievo e valutato sulla base delle schede istruttorie ReNDiS (All. 1 del DPCM 27/09/2021)



Grado di Danno	Livello di Danno	Descrizione
Generico	D1	Possibile danno ma non definito
Lieve	D2	Danno che non compromette l'utilizzo funzionale
Medio	D3	Danno funzionale
Grave	D4	Danno strutturale o perdita totale

- Banca dati ReNDiS
- DPCM
(27 settembre 2021)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

■ Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia,
linee di comunicazione

sub-tipologia Ee: residenziale,
urbana principale

Livello di danno di partenza: noto da
rilevo



Selezione il progetto
T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Selezione il poligono / tipologia
2954 - Elementi Esposti AO - E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Aggiungi tipologia Elimina tipologia

Tipologia
E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Danno

lieve

Seleziona

lieve

medio

grave

generico

Persone a rischio

Stima persone a rischio eseguita Si

diretto indiretto abitazione

0 0 0

Note
n/d

- Banca dati ReNDiS
- DPCM (27 settembre 2021)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

Gestione attributi



Tipologia Ee: edilizia,
linee di comunicazione

sub-tipologia Ee: residenziale,
urbana principale

Livello di danno di partenza: noto da
rilevo

VULNERABILITA' ->



-> Livello di danno
mediamente atteso?

Selezione il progetto
T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Selezione il poligono / tipologia
2954 - Elementi Esposti AO - E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Aggiungi tipologia Elimina tipologia

Tipologia
E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Danno
generico

Personne a rischio

Stima persone a rischio eseguita Si

diretto	indiretto	abitazione
0	0	0

Note
n/d

+ -

OpenStreetMap contributors



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾



Admin

Vulnerabilità

Show Legend

Select A Dbf File (Max 5 MB)

Scegli file Nessun file selezionato

Submit

Records

Save & Download



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
di SALERNO



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾



Admin



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
di SALERNO

Vulnerabilità

Show Legend

Select A Dbf File (Max 5 MB)

Scegli file Nessun file selezionato

Submit

Records

Save & Download

Caricare il file di interscambio «.DBF» associato allo shapefile (.shp) rappresentativo dell'area di dissesto AO in esame + OPERE in progetto:

- 1. da progetto RaStEM**
- 2. da progetto GIS**



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'

1. da progetto RaStEM

RaStEM

Gestione attributi poligono

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Menu utente ▾

Selezione il progetto
T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Selezione il poligono / tipologia
2954 - Elementi Esposti AO - E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Aggiungi tipologia Elimina tipologia

Tipologia
E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Danno
generico

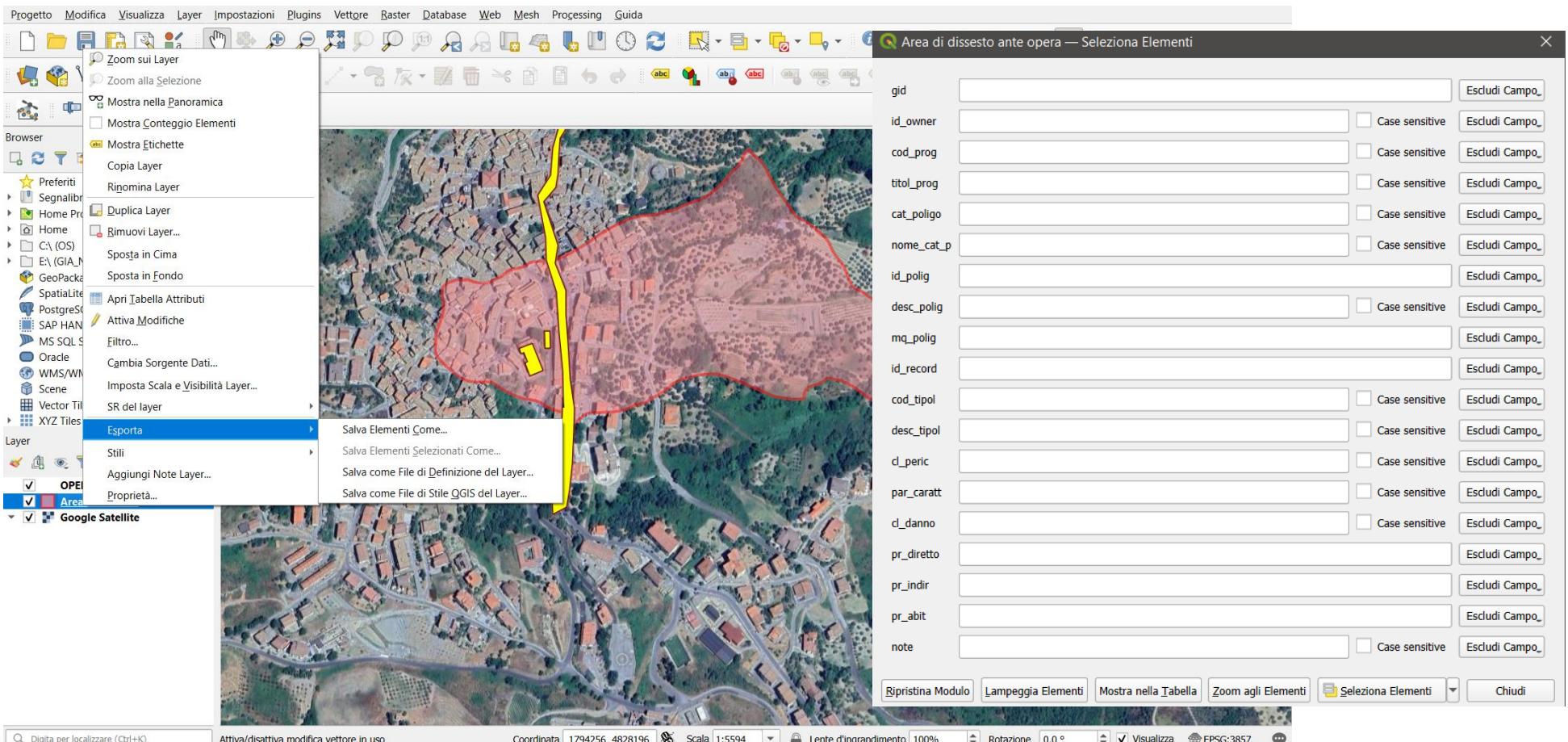
Persone a rischio
Stima persone a rischio eseguita Si

diretto indiretto abitazione

OpenStreetMap contributors

Il TOOL VULNERABILITÀ'

2. da progetto GIS



NOTA: la tabella attributi relativa alla geometria identificativa dell'area di dissesto AO rappresentata in ambiente GIS deve essere costituita in accordo a campi standardizzati utile all'interoperabilità con l'applicativo RaStEM. E' possibile utilizzare il «tamplate» preconfigurato disponibile nella sezione «Riepilogo delle caratteristiche dei poligoni associati al progetto» disponibile all'interno di RaStEM.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

Caricamento
del file «.DBF»
rappresentativo
dell'area di
dissesto AO –
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

⚠ Pericolosità

☂ Opere

🏗️ Esposizione

🏡 Vulnerabilità

Admin

Esposizione

Select A Dbf File (Max 5 MB)

Scegli file Ao e Elementi Esposti.dbf

Submit

Records

Save & Download



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI SALERNO



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

Records	
GID:	2318
Owner ID:	GianfrancoNicodemo
Program Code:	T6MFJL
Program Title:	Progetto TEST Tool 4_Webinar
Polygon Category:	02
Category Name:	Elementi Esposti AO
Polygon ID:	2945
Polygon Description:	n/d
Polygon Area (m²):	173.12
Record ID:	2996
Type Code:	E2b-0
Subtype Description:	Elementi esposti-Edifici residenziali in centro abitato
Hazard Class:	0
Velocity Class:	0
Damage Class:	L
Notes:	n/d
Danno:	L
Tipologia Strutturale	<input type="text"/>
Parametro Intensità	<input type="text"/>
Vulnerabilità	<input type="text"/> 0.00



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

Records

GID:	2318
Owner ID:	GianfrancoNicodemo
Program Code:	T6MFJL
Program Title:	Progetto TEST Tool 4_Webinar
Polygon Category:	02
Category Name:	Elementi Esposti AO
Polygon ID:	2945
Polygon Description:	n/d
Polygon Area (m ²):	173.12
Record ID:	2996
Type Code:	E2b-0
Subtype Description:	Elementi esposti-Edifici residenziali in centro abitato
Hazard Class:	0
Velocity Class:	0
Damage Class:	L
Notes:	n/d
Danno:	L
Tipologia Strutturale	<input type="text"/>
Parametro Intensità	<input type="text"/>
Vulnerabilità	<input type="text"/> 0.00

R
E
C
O
R
D
S

Lettura automatica della tipologia di
ELEMENTO ESPOSTO inserito e del
LIVELLO DI DANNO di partenza



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

Records

GID:	2318
Owner ID:	GianfrancoNicodemo
Program Code:	T6MFJL
Program Title:	Progetto TEST Tool 4_Webinar
Polygon Category:	02
Category Name:	Elementi Esposti AO
Polygon ID:	2945
Polygon Description:	n/d
Polygon Area (m ²):	173.12
Record ID:	2996
Type Code:	E2b-0
Subtype Description:	Elementi esposti-Edifici residenziali
Hazard Class:	0
Velocity Class:	0
Damage Class:	L
Notes:	n/d
Danno:	L
Tipologia Strutturale	<input type="text"/>
Parametro Intensità	<input type="text"/>
Vulnerabilità	0.00

R
E
C
O
R
D
S

Informazioni pertinenti da inserire: es.
tipologia strutturale dell'edificio
(muratura – c.a.) e parametro
d'intensità



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



IL TOOL VULNERABILITÀ'

TOOL A SUPPORTO DI RASLEVI

C. Gianfranco

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

Records	
GID:	2318
Owner ID:	GianfrancoNicodemo
Program Code:	T6MFJL
Program Title:	Progetto TEST Tool 4_Webinar
Polygon Category:	02
Category Name:	Elementi Esposti AO
Polygon ID:	2945
Polygon Description:	n/d
Polygon Area (m ²):	173.12
Record ID:	2996
Type Code:	E2b-0
Subtype Description:	Elementi esposti-Edifici residenziali
Hazard Class:	0
Velocity Class:	0
Damage Class:	L
Notes:	n/d
Danno:	L
Tipologia Strutturale	Muratura
Parametro Intensità	30
Vulnerabilità	0.69

Nel caso in esame:

Tipologia -> Muratura

Intensità -> cedimento differenziale di
30 mm

Vulnerabilità [0 = nessuna perdita
– 1 perdita completa]

Vulnerabilità = 0.69



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

Records

GID:	2318
Owner ID:	GianfrancoNicodemo
Program Code:	T6MFJL
Program Title:	Progetto TEST Tool 4_Webinar
Polygon Category:	02
Category Name:	Elementi Esposti AO
Polygon ID:	2945
Polygon Description:	n/d
Polygon Area (m ²):	173.12
Record ID:	2996
Type Code:	E2b-0
Subtype Description:	Elementi esposti-Edifici residen
Hazard Class:	0
Velocity Class:	0
Damage Class:	L
Notes:	n/d
Danno:	L

R
E
C
O
R
D
S

Nel caso in esame:
Tipologia -> Muratura
Intensità -> cedimento differenziale di
30 mm

Vulnerabilità [0 = nessuna perdita
– 1 perdita completa]

Vulnerabilità = 0.69

Livello di danno mediamente
atteso?

Tipologia Strutturale	<input type="text" value="Muratura"/>
Parametro Intensità	<input type="text" value="30"/>
Vulnerabilità	<input type="text" value="0.69"/>



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'

Livello di danno mediamente atteso?

Livello di danno mediamente atteso:

No Danno (D0) -> $\mu_D = 0.00$

GENERICO (D1) -> $0.00 < \mu_D \leq 0.25$

LIEVE (D2) -> $0.25 < \mu_D \leq 0.50$

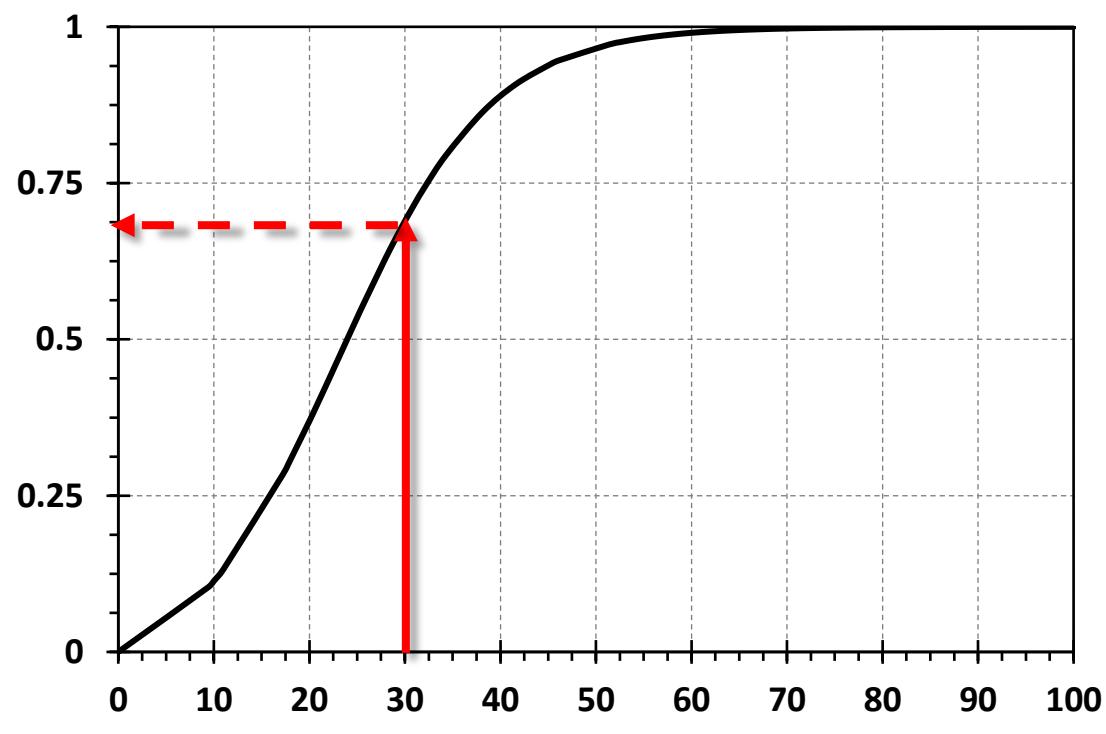
MODERATO (D3) -> $0.50 < \mu_D \leq 0.75$

GRAVE (D4) -> $0.75 < \mu_D \leq 1.00$

Vulnerabilità
 $\mu_D = 0.69$

μ_D

Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



IL TOOL VULNERABILITÀ'

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

RECORDS	Owner ID:	GianfrancoNicodemo
	Program Code:	T6MFJL
	Program Title:	Progetto TEST Tool 4_Webinar
	Polygon Category:	02
	Category Name:	Elementi Esposti AO
	Polygon ID:	2945
	Polygon Description:	n/d
	Polygon Area (m ²):	173.12
	Record ID:	2996
	Type Code:	E2b-0
	Subtype Description:	Elementi esposti-Edif
	Hazard Class:	0
	Velocity Class:	0
	Damage Class:	L
	Notes:	n/d
	Danno:	L
Tipologia Strutturale Muratura		
Parametro Intensità 30		
Vulnerabilità 0.69		
pi=30; mD=0.69; Livello di danno mediamente atteso: MODERATO		

Nel caso in esame:

Tipologia -> Muratura

Intensità -> cedimento differenziale di
30 mm

Vulnerabilità [0 = nessuna perdita
– 1 perdita completa]

Vulnerabilità = 0.69

Livello di danno mediamente
atteso = MODERATO



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

R
E
C
O
R
D
S

GID:	1561
Owner ID:	GianfrancoNicodemo
Program Code:	T6MFJL
Program Title:	Progetto TEST Tool 4_Webinar
Polygon Category:	02
Category Name:	Elementi Esposti AO
Polygon ID:	3209
Polygon Description:	n/d
Polygon Area (m ²):	6702.72
Record ID:	2999
Type Code:	E2H-0
Subtype Description:	Elementi esposti-Linee di com. o altre disp. per gestione emer.
Hazard Class:	0
Velocity Class:	0
Damage Class:	L
Notes:	n/d
Danno:	L
Parametro Intensità	30
Vulnerabilità	1.00

Nel caso in esame:
Tipologia -> Linea di comunicazione
Intensità -> velocità lungo la direzione
di massima pendenza 30 mm/anno

Vulnerabilità [0 = nessuna perdita
– 1 perdita completa]

Vulnerabilità = 1

Livello di danno mediamente
atteso: GRAVE



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Il TOOL VULNERABILITÀ'

Livello di danno mediamente atteso?

Vulnerabilità
 $\mu_D = 1.00$

Livello di danno mediamente atteso:

No Danno (D0) -> $\mu_D = 0.00$

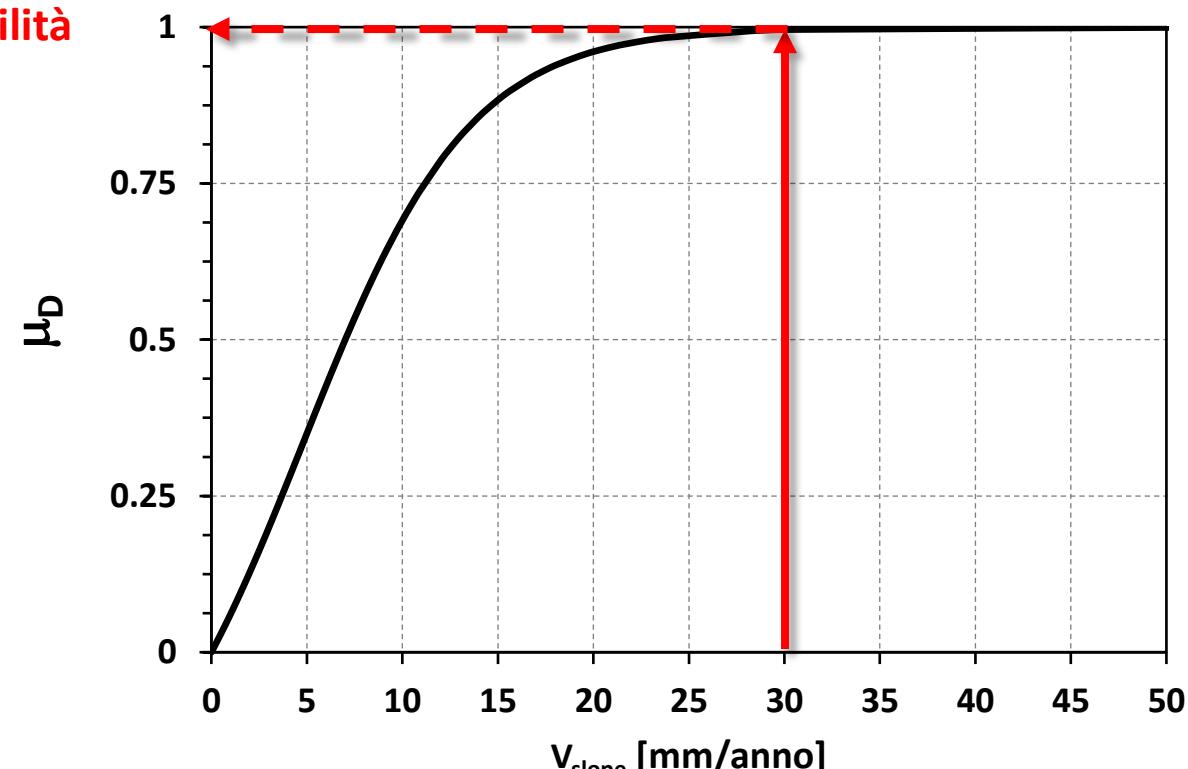
GENERICO (D1) -> $0.00 < \mu_D \leq 0.25$

LIEVE (D2) -> $0.25 < \mu_D \leq 0.50$

MODERATO (D3) -> $0.50 < \mu_D \leq 0.75$

GRAVE (D4) -> $0.75 < \mu_D \leq 1.00$

Curva di vulnerabilità per sezioni stradali
interagenti con frane a cinematica lenta





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia

sub-tipologia Ee: residenziale

Vulnerabilità [0 = nessuna perdita

- 1 perdita completa]

Vulnerabilità = 0.69

Livello di danno mediamente
atteso = MODERATO

Inserimento manuale delle
informazioni in RaStEM nel
campo NOTE

....oppure

✓

✓

Selezione il progetto
T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Selezione il poligono / tipologia
2954 - Elementi Esposti AO - E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Aggiungi tipologia Elimina tipologia

Tipologia
E2a-0 - Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc.)

Danno
generico

Personne a rischio
Stima persone a rischio eseguita Si

diretto indiretto abitazione

0 0 0

Note
n/d



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia,
sub-tipologia Ee: istruzione

Vulnerabilità [0 = nessuna perdita

- 1 perdita completa]

Vulnerabilità = 0.69

Livello di danno mediamente
atteso = MODERATO

Utilizzo della funzione di import in
RaStEM

Gestione attributi poligono

Selezione il progetto: T6MFJL - Progetto TEST Tool 4_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Selezione il poligono / tipologia: 2945 - Elementi Esposti AO - E2b-0 - Edifici residenziali in centro abitato

Aggiungi tipologia | Elimina tipologia

Tipologia: E2b-0 - Edifici residenziali in centro abitato

Danno: lieve

Personne a rischio: Stima persone a rischio eseguita: No

diretto | indiretto

abitazione: 0

https://rastem.rendis.isprambiente.it/attributi.jsp?prjid=833&pkid=2996#

NOTA: Per maggiori dettagli sulle funzioni di export e di import in RaStEM si rimanda al videotutorial dedicato presente sulla piattaforma GeoSciences IR E-LEARNING (<https://elearning.geosciences-ir.it>) nell'area tematica «Progettazione interventi difesa del suolo -> RaStEM: uno strumento di supporto per la progettazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico»



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

■ Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia,
sub-tipologia Ee: istruzione

Vulnerabilità [0 = nessuna perdita

- 1 perdita completa]

Vulnerabilità = 0.69

Livello di danno mediamente
atteso = MODERATO

Utilizzo della **funzione di import** in
RaStEM

Importa SHP

Selezionare la modalità di importazione:

a) Importa solo le geometrie (categoria singola)
Consente di importare solo le geometrie di uno o più poligoni appartenenti alla stessa categoria

b) Importa progetto completo (geometrie e attributi di tutte le categorie)
Consente di importare geometrie e attributi di uno o più poligoni appartenenti a diverse categorie

Torna al menu

NOTA: Per maggiori dettagli sulle funzioni di export e di import in RaStEM si rimanda al videotutorial dedicato presente sulla piattaforma GeoSciences IR E-LEARNING (<https://elearning.geosciences-ir.it>) nell'area tematica «Progettazione interventi difesa del suolo -> RaStEM: uno strumento di supporto per la progettazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico»



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

■ Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia,
sub-tipologia Ee: istruzione



Vulnerabilità [0 = nessuna perdita

- 1 perdita completa]



Vulnerabilità = 0.69

**Livello di danno mediamente
atteso = MODERATO**

Utilizzo della **funzione di import** in
RaStEM

Importa SHP

Selezione ShapeFile Scegli file Ao+Elementi esposti.zip

Selezione il Progetto T6MFJL - Progetto TEST Tool 4_Webinar

Importa ShapeFile

La funzione consente di importare geometrie e attributi di poligoni di diverse categorie assegnando i poligoni ad un progetto già esistente. Per ogni categoria di poligono RaStEM che si intende caricare (dissesto AO, elementi esposti AO, opere di progetto, dissesto PO, elementi esposti PO) è necessario caricare un file in formato zip all'interno del quale devono essere caricati tutti i file che compongono lo shapefile con le seguenti estensioni:

- File.dbf
- File.prj
- File.shp
- File.shx

Tutti i file devono essere nella cartella principale del file zip e non devono essere presenti sottocartelle. Il nome del file archivio contenitore (.zip) non deve presentare spazi

[Torna al menu](#)

NOTA: Per maggiori dettagli sulle funzioni di export e di import in RaStEM si rimanda al videotutorial dedicato presente sulla piattaforma GeoSciences IR E-LEARNING (<https://elearning.geosciences-ir.it>) nell'area tematica «Progettazione interventi difesa del suolo -> RaStEM: uno strumento di supporto per la progettazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico»



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

■ Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia,
sub-tipologia Ee: istruzione

Vulnerabilità [0 = nessuna perdita

- 1 perdita completa]

Vulnerabilità = 0.69

Livello di danno mediamente
atteso = MODERATO

Utilizzo della **funzione di import** in
RaStEM



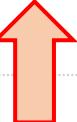


Esito Procedura di importazione shapefile

Elenco dei poligoni caricati tramite procedura di importazione:

- Inserito poligono: 4145 - E2b-0
- Inserito poligono: 4146 - E2b-0
- Inserito poligono: 4147 - E2b-0
- Inserito poligono: 4148 - E2H-0

[Torna al menu principale](#)



NOTA: Per maggiori dettagli sulle funzioni di export e di import in RaStEM si rimanda al videotutorial dedicato presente sulla piattaforma GeoSciences IR E-LEARNING (<https://elearning.geosciences-ir.it>) nell'area tematica «Progettazione interventi difesa del suolo -> RaStEM: uno strumento di supporto per la progettazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico»



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti in RaStEM

▪ Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia,
sub-tipologia Ee: istruzione

Vulnerabilità [0 = nessuna perdita

- 1 perdita completa]

Vulnerabilità = 0.69

Livello di danno mediamente
atteso = MODERATO

Utilizzo della funzione di import in
RaStEM

Selezione il progetto
T6MFJL - Progetto TEST Tool 4_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Selezione il poligono / tipologia
4145 - Elementi Esposti AO - E2b-0 - Edifici residenziali in centro abitato

Aggiungi tipologia Elimina tipologia

Tipologia
E2b-0 - Edifici residenziali in centro abitato

Danno
lieve

Personne a rischio

Stima persone a rischio eseguita Si

diretto 0 indiretto 0 abitazione 0

Note
pl=30; mD=0.69; Livello di danno mediamente atteso: MODERATO

Salva Annulla

NOTA: Per maggiori dettagli sulle funzioni di export e di import in RaStEM si rimanda al videotutorial dedicato presente sulla piattaforma GeoSciences IR E-LEARNING (<https://elearning.geosciences-ir.it>) nell'area tematica «Progettazione interventi difesa del suolo -> RaStEM: uno strumento di supporto per la progettazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico»



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



CONCLUSIONI

Il «tool VULNERAABILITA'» sviluppato è uno strumento operativo che offre un supporto all'approfondimento delle conoscenze per i progettisti impegnati nell'individuazione e progettazione di un intervento di mitigazione circa:

- I. una valutazione della vulnerabilità degli elementi fisici a rischio (edifici/strade) che interagiscono con frane a cinematica lenta;
- II. l'utilizzando nuovi approcci di tipo probabilistico da impiegare nelle attività volte alla selezione di interventi di mitigazione del rischio da frana idonei e appropriati;
- III. la definizione di criteri per la progettazione di interventi di mitigazione basati sulla performance del sistema geotecnico.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Grazie dell'attenzione!



Gianfranco Nicodemo, PhD
gnicodemo@unisa.it

Ricercatore

Dipartimento di Ingegneria Civile (DICIV)
Università degli Studi di Salerno
Via Giovanni Paolo II, 132 - 84084 Fisciano (SA)



Settimio Ferlisi, PhD
sferlisi@unisa.it

Professore Ordinario

Dipartimento di Ingegneria Civile (DICIV)
Università degli Studi di Salerno
Via Giovanni Paolo II, 132 - 84084 Fisciano (SA)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Disclaimer

Gli Autori sono pienamente responsabili di tutti i contenuti inseriti nella presentazione. I contenuti di questa presentazione (testo, grafica, immagini e altri materiali) non violano i diritti di terzi e sono nella piena e libera disponibilità, avendo acquisito da ogni eventuale terzo avente diritto su di essi espressa autorizzazione alla pubblicazione; pertanto saranno utilizzati per le finalità strettamente connesse al progetto GeoSciencesIR.





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



PNRR "GeoSciences IR" - Missione 4 "Istruzione e Ricerca" - Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa"
Linea di investimento 3.1 "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione"
Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU. CUP: I53C22000800006



Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
Sperimentale



Consiglio Nazionale delle Ricerche



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

