



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



Analisi e mitigazione del rischio da frana

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'

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)



#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

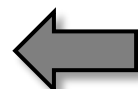
- **#Tutorial 3: Tool OPERE**

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

SOMMARIO

- Introduzione
- Il tool VULNERABILITA': 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



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

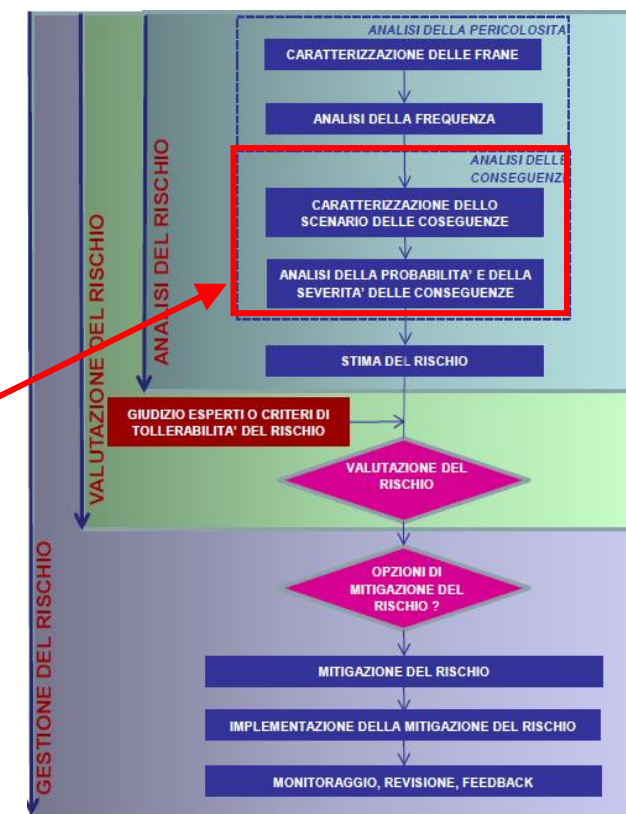
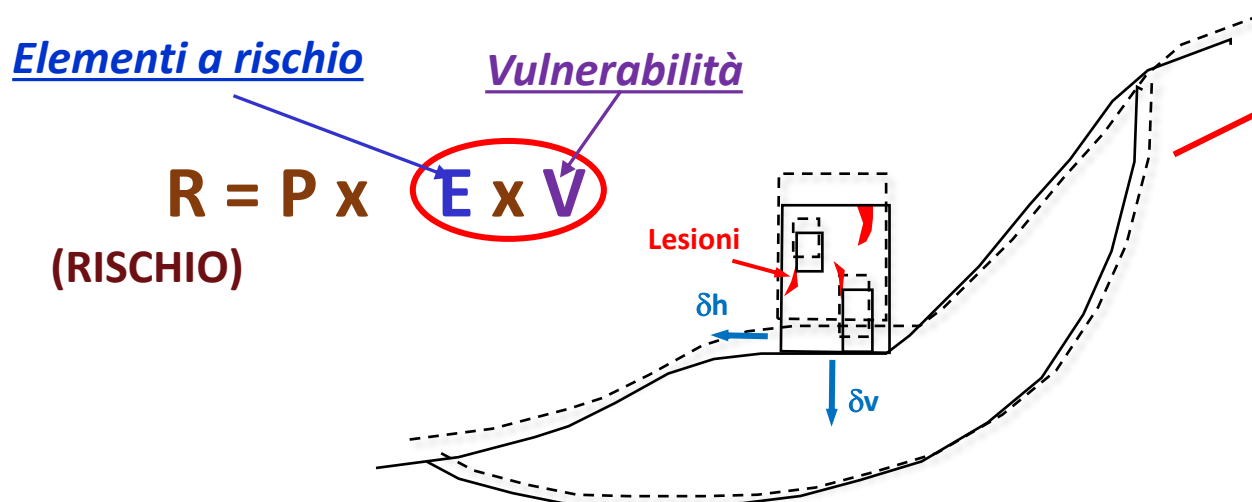
Introduzione

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.

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.

Introduzione

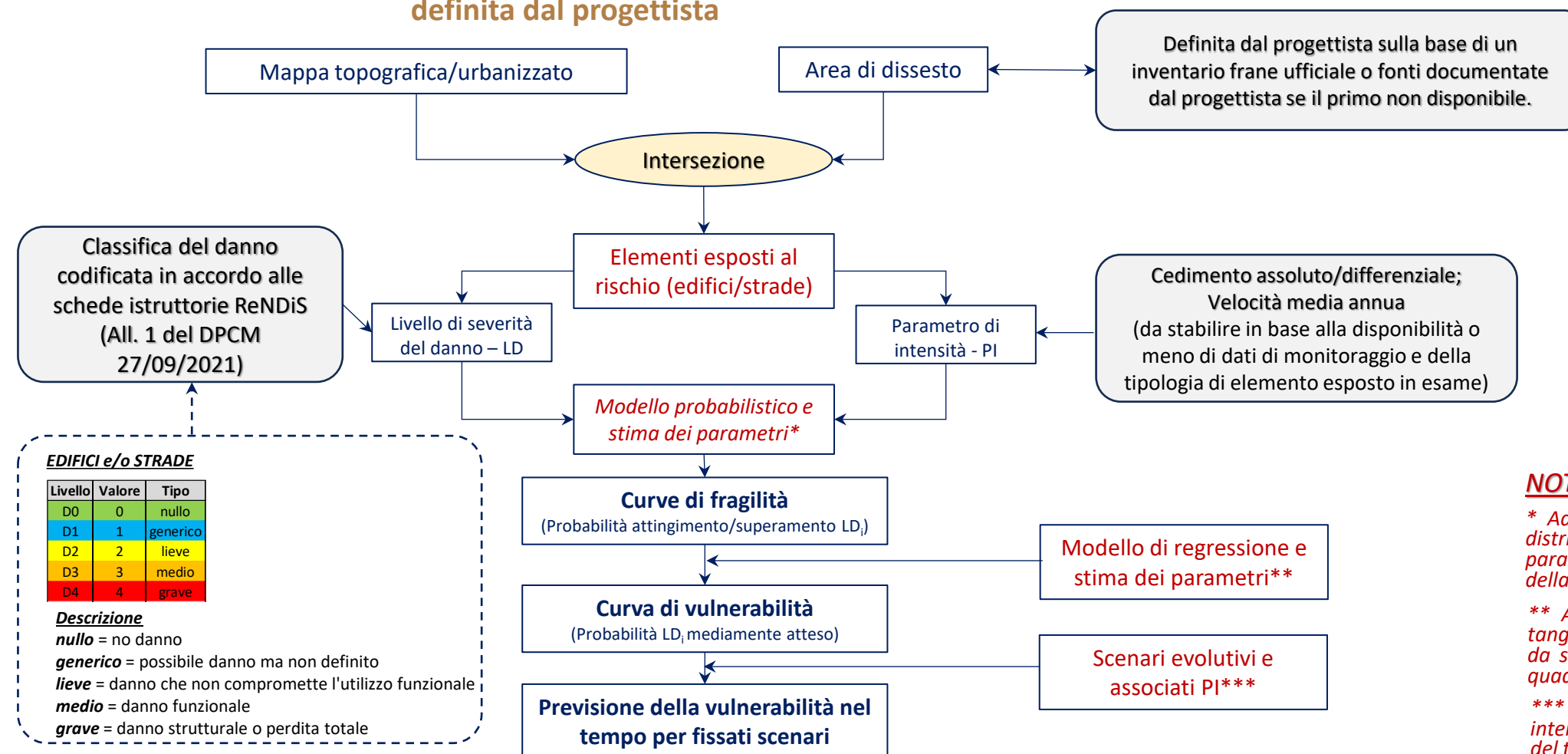
Con riferimento agli elementi fisici (edifici e strade), la cui identificazione e caratterizzazione può essere affrontata a diversi livelli a seconda della scala di analisi e delle finalità gestionali (Ferlisi et al., 2019), **la vulnerabilità può essere espressa come il grado di perdita**, in funzione 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 VULNERBILITA' 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.



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



Algoritmo proposto

NOTE

* Ad esempio adottando la funzione di distribuzione log-normale a due parametri da stimare mediante il metodo della massima verosimiglianza.

** Ad esempio impiegando la funzione tangente iperbolica a quattro parametri da stimare mediante metodo dei minimi quadrati.

*** Considerando un opportuno intervallo di tempo da scegliere sulla base del tipo di dissesto e associato PI.

TOOL VULNERABILITA': 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 presedente, 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.



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



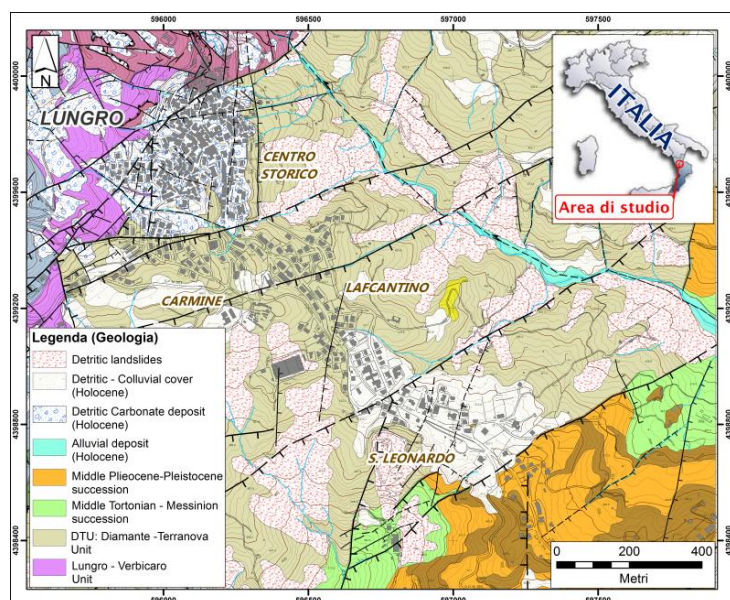
TOOL VULNERABILITA': GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITA' IMPLEMENTATE NEL TOOL

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

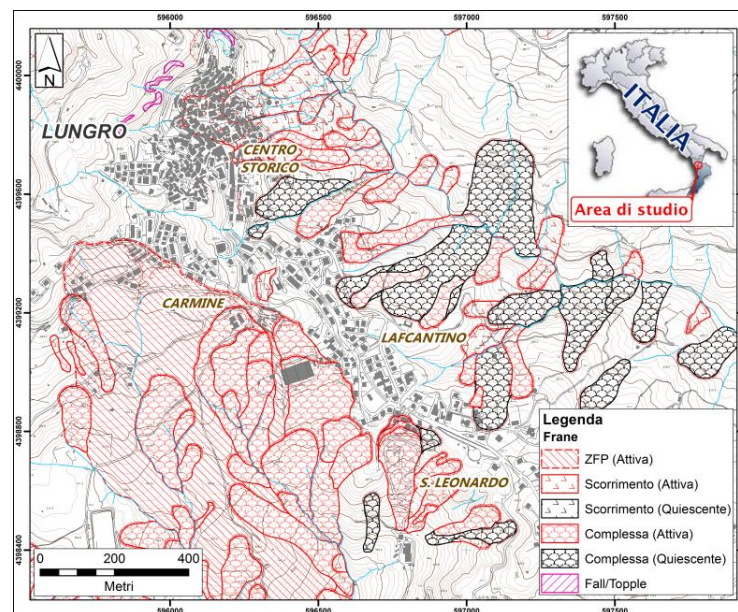
L'area di studio presa a riferimento è il **Comune di Lungro (Provincia di CS)** composta da un centro storico costituito da **edifici prevalentemente in muratura di 2-3 piani su fondazioni superficiali** e da aree di nuova espansione con **edifici in cemento armato** costruiti a partire dagli anni '50. 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





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

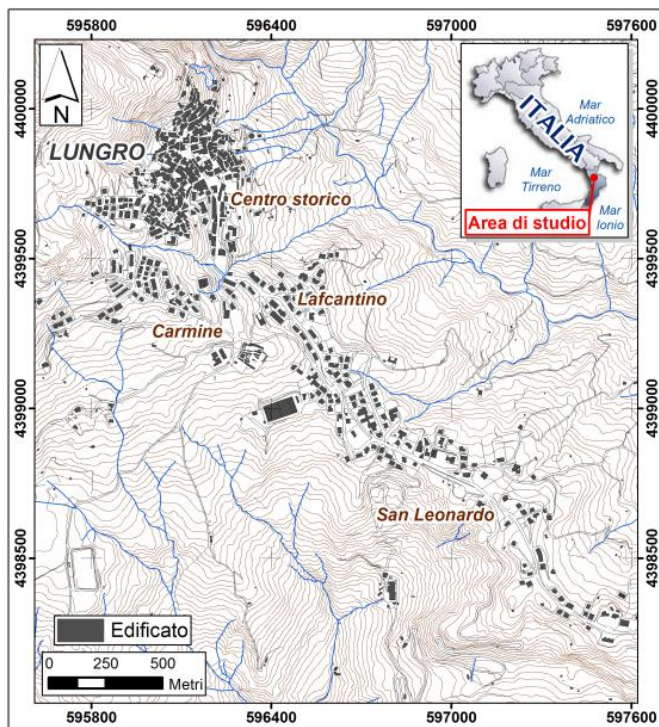


TOOL VULNERABILITA': GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITA' IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali

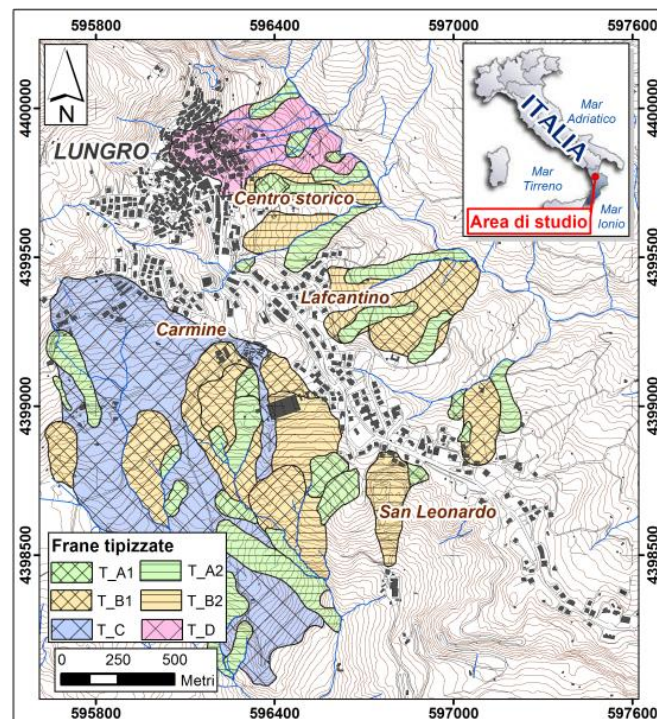
Identificazione degli edifici esposti

Carta topografica



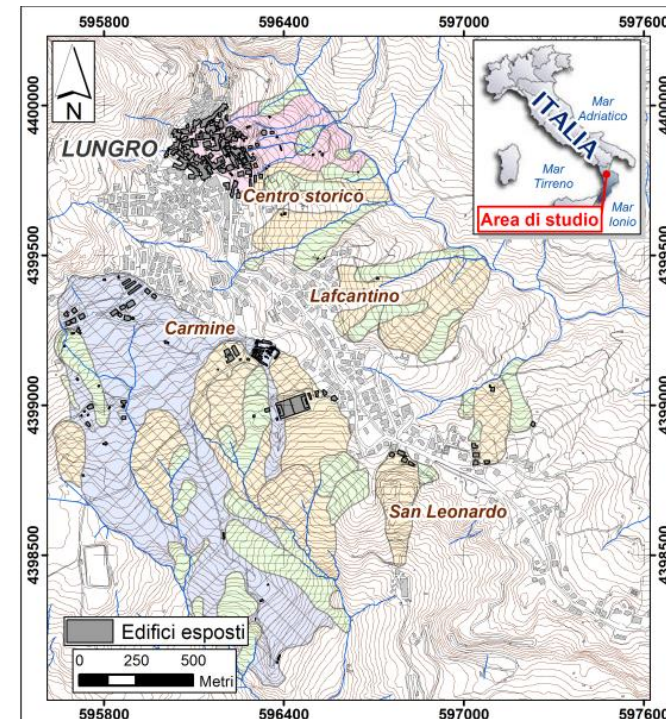
+

Carta inventario frane



=

Mappa degli edifici esposti





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



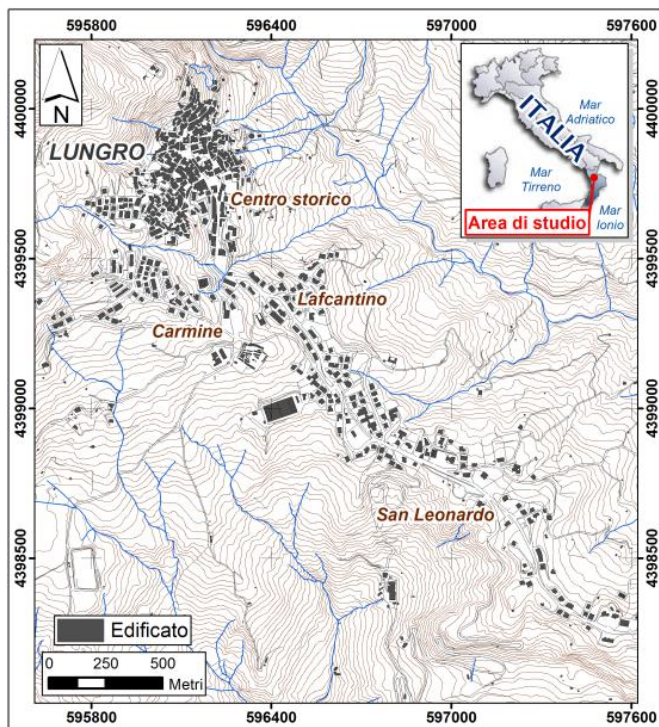
TOOL VULNERABILITA': GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITA' IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali

Identificazione degli edifici esposti

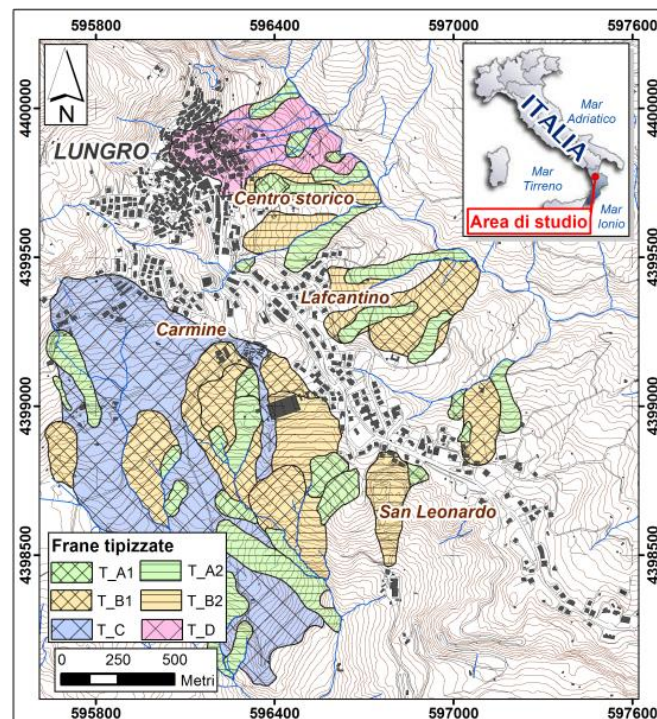
Rilievo del livello di danno
mediante compilazione di schede
tecniche dell'edificio

Carta topografica



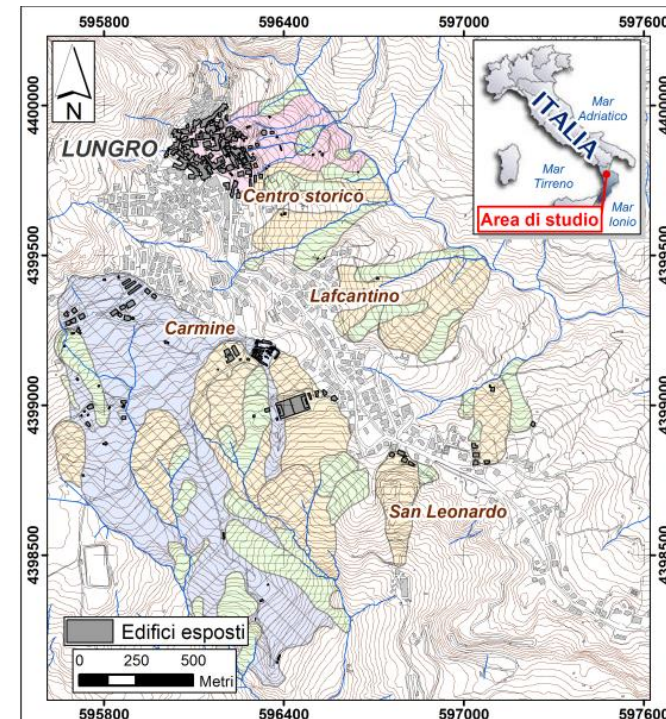
+

Carta inventario frane



=

Mappa degli edifici esposti



TOOL VULNERABILITA': GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITA' 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° [] DATE []

SECTION 1: LOCATION AREA

REGION: [] PROVINCE: [] MUNICIPALITY: [] ADDRESS: [] COORDINATES: []

SECTION 2: BUILDING INFORMATION

LOCATION: [] OWNER: [] OCCUPANCY TYPE: []

SECTION 3: BUILDING DESCRIPTION

FLOORS: [] AVERAGE FLOOR HEIGHT: [] USE / USABILITY: [] STRUCTURAL TECHNOLOGY: [] MAINTENANCE CONDITION: []

UNDERGROUND FLOORS: [] CONSTRUCTION AGE: [] FOUNDATION TYPE: [] STRUCTURAL TECHNOLOGY: [] LANDSCAPE INFORMATION: []

SECTION 4: DAMAGE SEVERITY (Classification of visible damage)

LEVEL	SEVERITY	BRIEF DESCRIPTION	
D0	None	No visible cracks less than about 0.3 mm.	<input type="checkbox"/>
D1	Very Slight	Fine cracks that are easily treated during normal decoration. Some cracks in external brickwork or masonry.	<input type="checkbox"/>
D2	Slight	Cracks easily fixed. Restoration probably required. Discreet cracks can be masked by suitable fixings.	<input type="checkbox"/>
D3	Moderate	The cracks require some opening up and can be treated by a mason. Repointing of external brickwork and possibly a small amount of brickwork to be replaced. Some plaster may fracture.	<input type="checkbox"/>
D4	Severe	Extensive repair work involving breaking out and replacing sections of work, especially over doors and windows. Walls require repair or rebuilding, some loss of brickwork. Some plaster is displaced.	<input type="checkbox"/>
D5	Very severe	This requires a major repair job involving partial or complete rebuilding. Beams lose bearing, walls lean badly and require shoring. Danger of instability.	<input type="checkbox"/>

SECTION 5: Notes on the recorded damages and observations

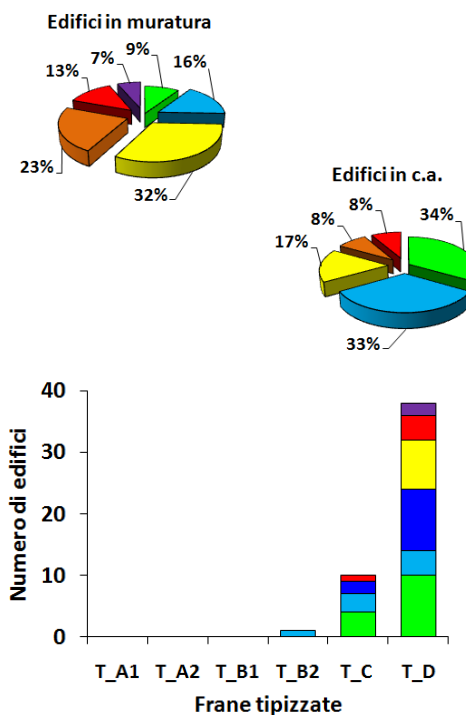
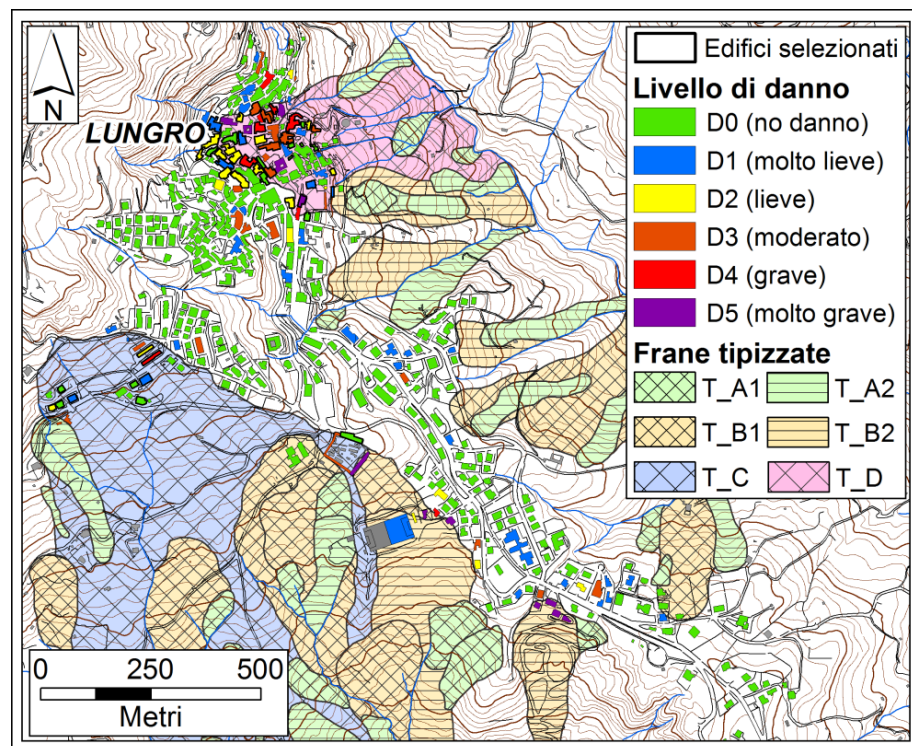
La scheda tecnica dell'edificio si compone di differenti sezioni che hanno consentito la raccolta sistematica di informazioni riguardanti:

- 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 VULNERABILITA': GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITA' IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali

Risultati del rilievo del livello di danno eseguito



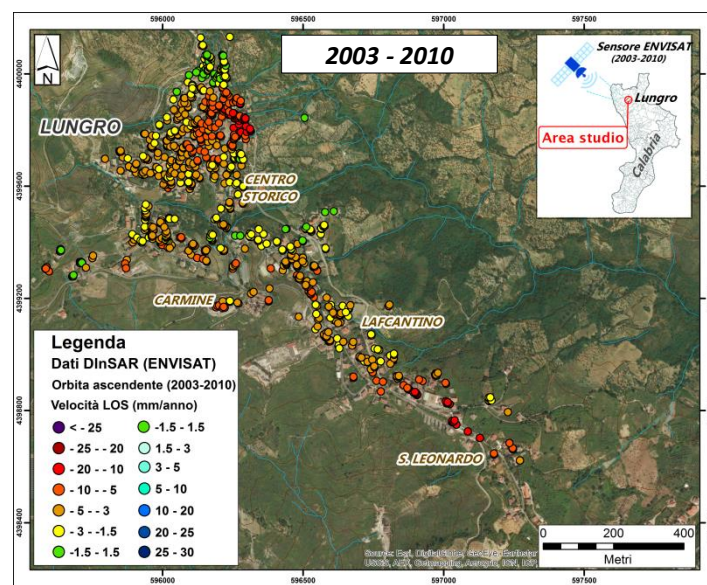
Esempio di scheda tecnica del rilievo di un edificio in c.a.

SCHEDA MONOGRAFICA DELL'EDIFICIO			
SCHEDA 1 - INFORMAZIONI GENERALI		SCHEDA 2 - INFORMAZIONI TECNICHE	
REGIONE: CALABRIA PROVINCIA: CROTONE COMUNE: LUNGRO Indirizzo: VIA S. LEONARDO N° edificio individuato nel campo: 91 Coordinate Geografiche:		SEZIONE 3 - IDENTIFICAZIONE EDIFICIO Tipologia: <input checked="" type="checkbox"/> Edificio in c.a. <input type="checkbox"/> Edificio in muratura Destinazione d'uso: <input checked="" type="checkbox"/> Edificio residenziale <input type="checkbox"/> Edificio pubblico SEZIONE 4 - DESCRIZIONE EDIFICIO Tipologia di fondazione: <input checked="" type="checkbox"/> Superficiale <input type="checkbox"/> Semifondata <input type="checkbox"/> Fondata Tipologia di struttura: <input checked="" type="checkbox"/> Muratura <input type="checkbox"/> Acciaio <input type="checkbox"/> Acciaio-incemento SEZIONE 5 - LIVELLO DI DANNO (Criterio dei danni) Livello: <input checked="" type="checkbox"/> D0 <input type="checkbox"/> D1 <input type="checkbox"/> D2 <input type="checkbox"/> D3 <input type="checkbox"/> D4 <input type="checkbox"/> D5 Grado: <input checked="" type="checkbox"/> Basso <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto Descrizione: <input checked="" type="checkbox"/> Nessuna lesione rilevante <input type="checkbox"/> Lesioni superficiali <input type="checkbox"/> Lesioni strutturali SEZIONE 6 - INFORMAZIONI RELATIVE AL CORPO DI FRANA Tipologia di frana: <input checked="" type="checkbox"/> Frana di massa <input type="checkbox"/> Frana di scivolamento Localizzazione: <input checked="" type="checkbox"/> In area di corpo di frana <input type="checkbox"/> In area di corpo di frana Stato di conservazione: <input checked="" type="checkbox"/> Buono <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Scadente Indirizzo di base: <input checked="" type="checkbox"/> Complesso urbano <input type="checkbox"/> Complesso rurale	

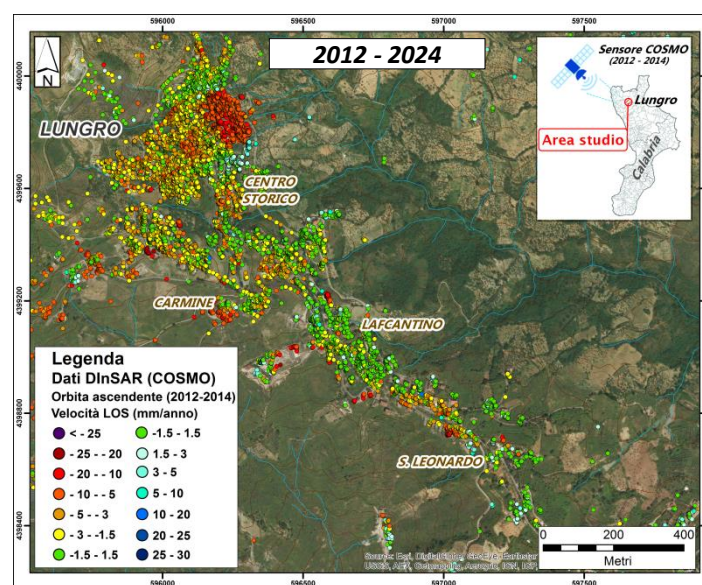
TOOL VULNERABILITA': GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITA' IMPLEMENTATE NEL TOOL

- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali

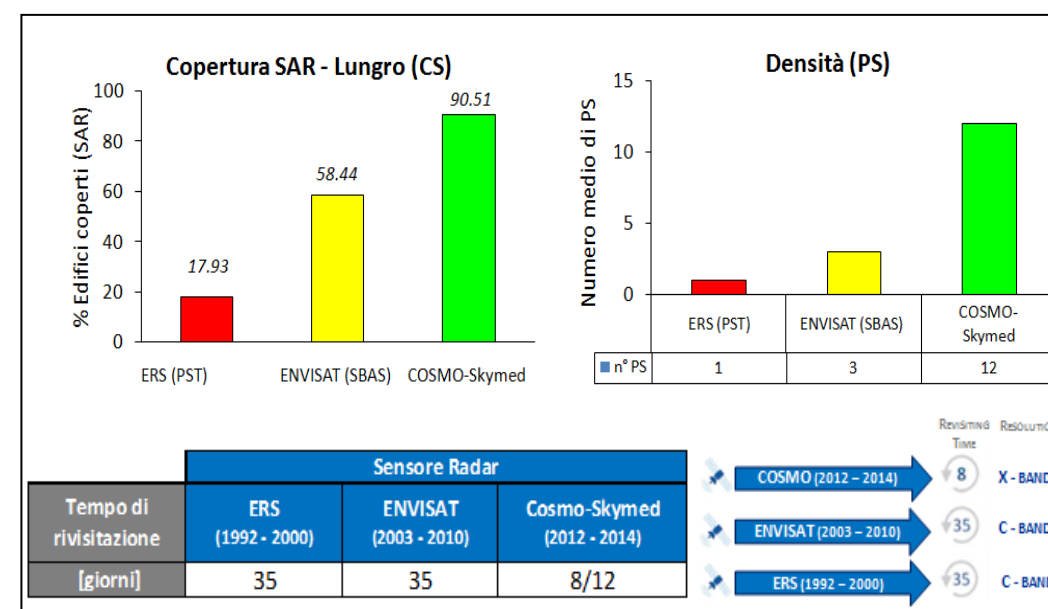
Impiego dei dati di monitoraggio DInSAR multi-temporali per la stima del parametro di intensità



Dati del sensore ENVISAT su orbita ascendente



Dati del sensore COSMO su orbita ascendente





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

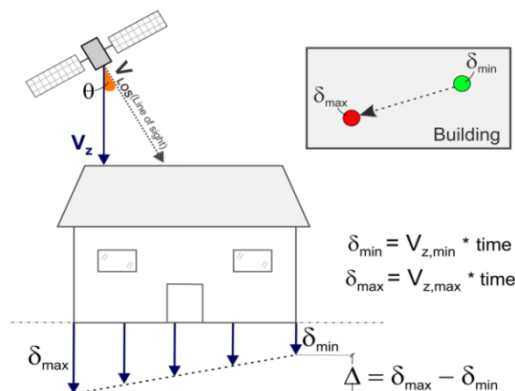


ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

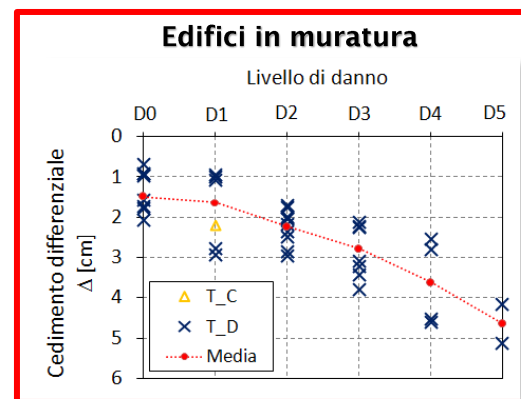
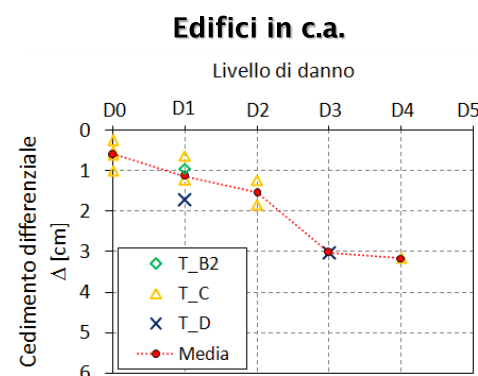


TOOL VULNERABILITA': GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITA' IMPLEMENTATE NEL TOOL

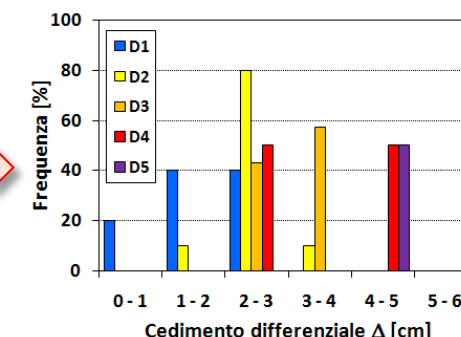
- Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su fondazioni superficiali



Livello di danno vs. cedimento differenziale (Δ)



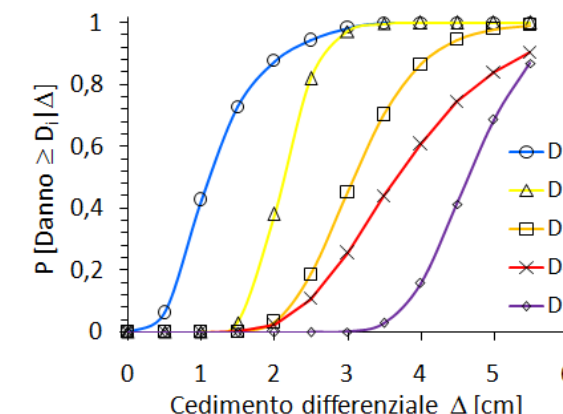
Analisi delle frequenze dei livelli di danno registrati sugli edifici in muratura



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;
- $\bar{\Delta}$ = 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

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

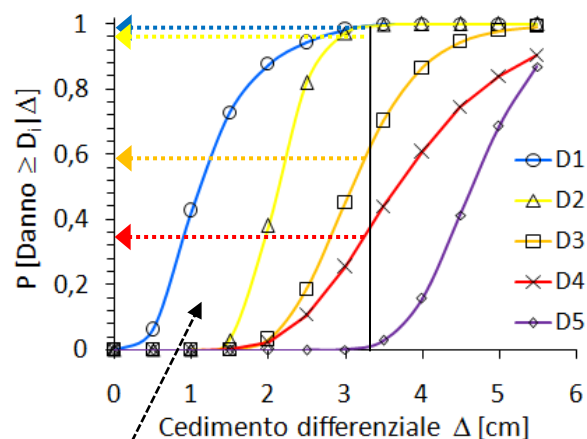




TOOL VULNERABILITA': GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITA' IMPLEMENTATE NEL TOOL

• 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



Probabilità di danno (Di)

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

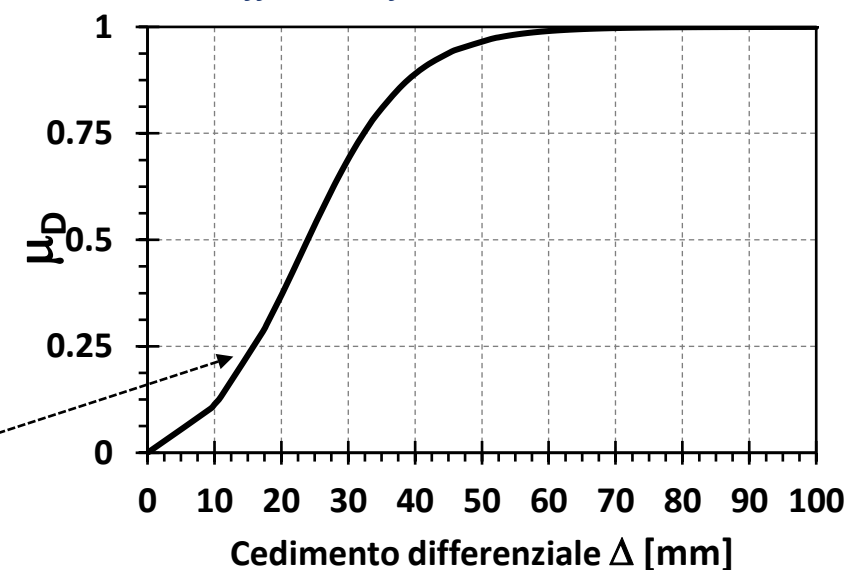
P_i = probabilità discreta associata al generico livello di danno D_i ;

d_i = indice numerico (posto per questa applicazione pari a 0,25, 0,50, 0,75 e 1,00 rispettivamente per i livelli di danno D1, D2, D3 e D4).

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

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

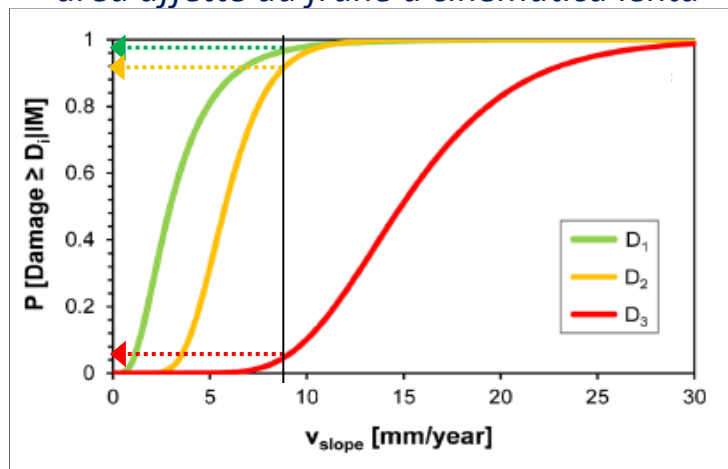
Curva di vulnerabilità empirica di edifici in muratura
in area affette da frane a cinematica lenta



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



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

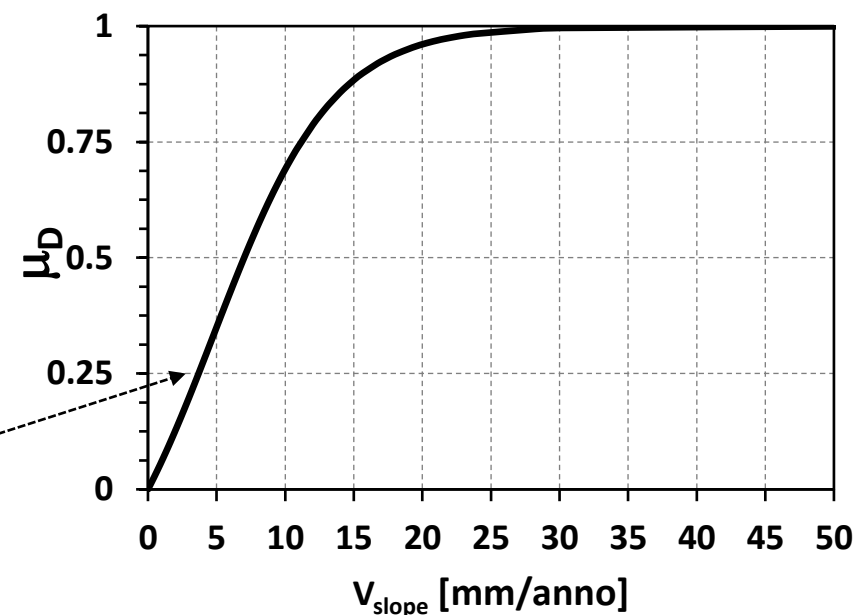
P_i = probabilità discreta associata al generico livello di danno D_i ;

d_i = indice numerico (posto per questa applicazione pari a 1, 2 e 3 rispettivamente per i livelli di danno D_1 , D_2 e D_3).

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 sezioni stradali 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



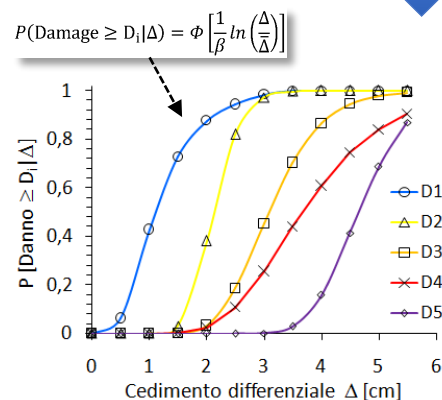
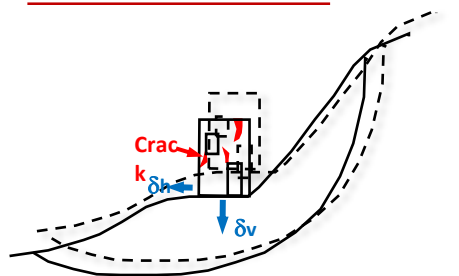
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



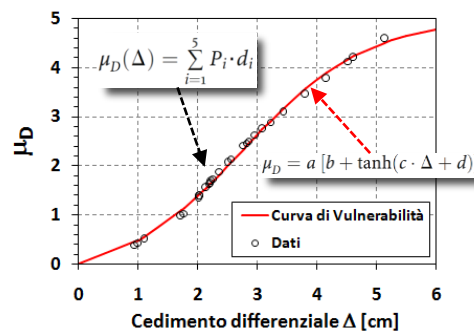
TOOL VULNERABILITA': GENERAZIONE CURVE DELLE CURVE DI VULNERABILITA' IMPLEMENTATE NEL TOOL

Come lavora il tool...

EDIFICI in muratura

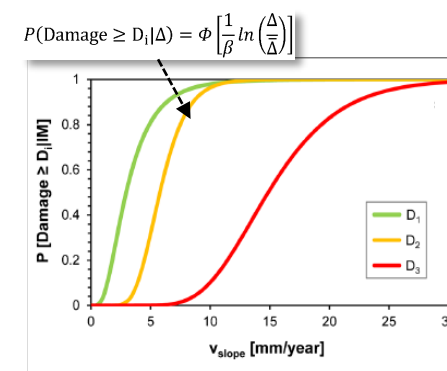
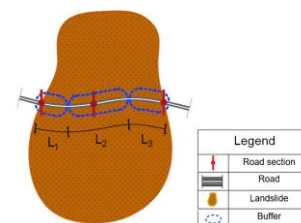


CURVE EMPIRICHE DI FRAGILITA'

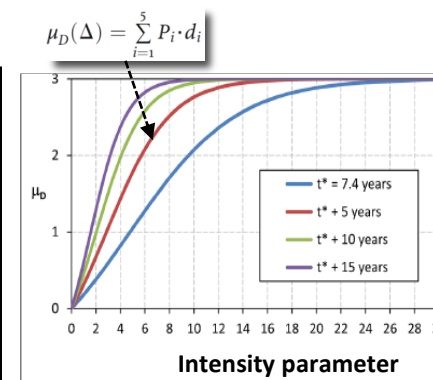


CURVA EMPIRICA DI VULNERABILITA'

STRADE extraurbane



CURVE EMPIRICHE DI FRAGILITA'



CURVA EMPIRICA DI VULNERABILITA'

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

20/10/2024 **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**: per 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 ESRI**. Invece, 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 o 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

GeoSciencesIR

Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco

Vulnerabilità

Show Legend

Select A Dbf File (Max 5 MB)

Scegli file Nessun file selezionato Submit

Records

Save & Download

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

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



Area di dissesto ante opera (AO) + Elementi esposti

■ Area di dissesto

Tipologia:

Frana a cinematica lenta - colata

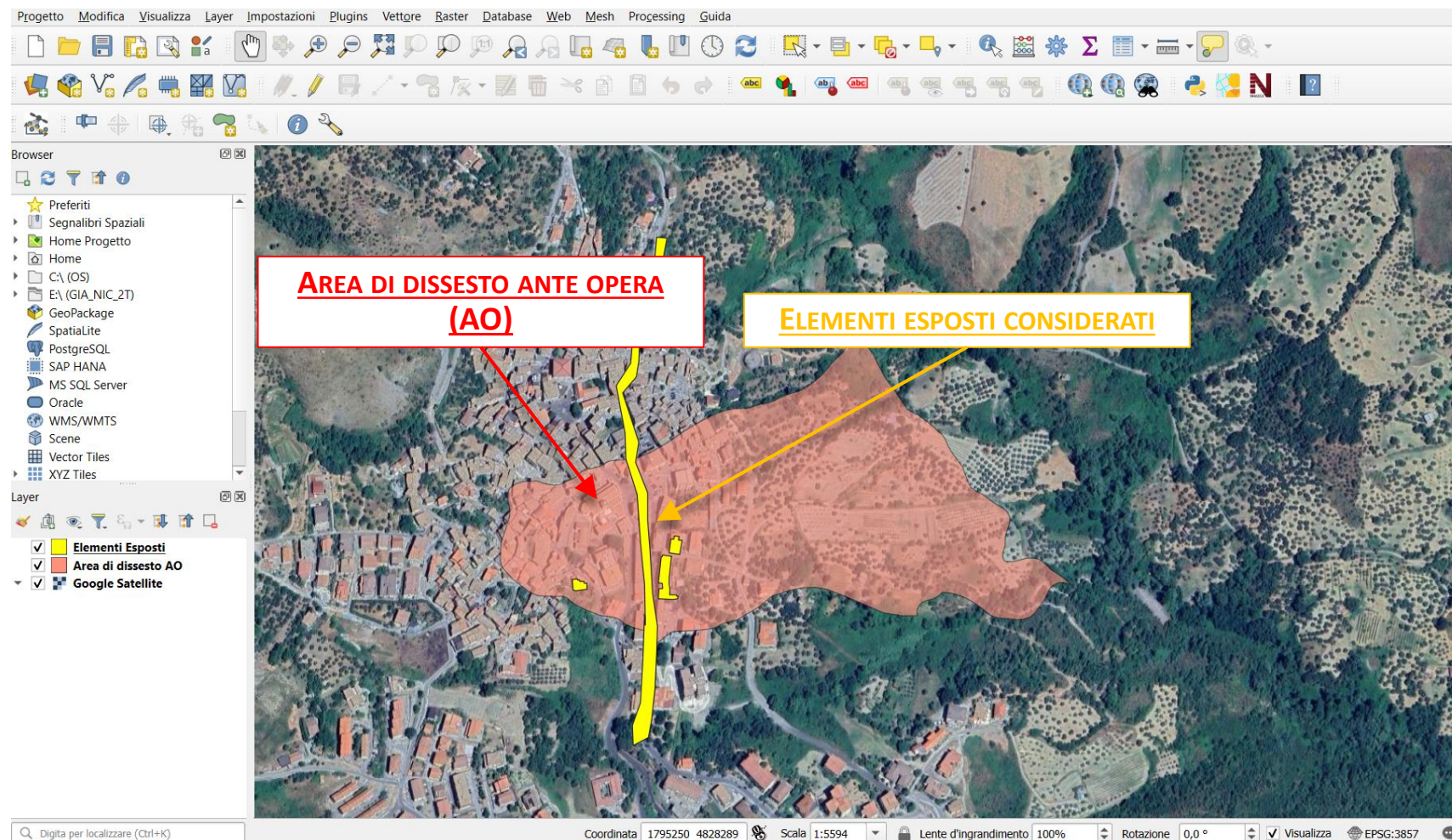
■ Elementi esposti

1) Tipologia: edilizia

Sub-tipologia: residenziale,

2) Tipologia: Linee di comunicazione

Sub-tipologia: Urbana principale



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

- **Gestione poligoni** ✓
AO inserita e georeferenziata
Ee inseriti e georeferenziati
- **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 ✓

VULNERABILITA'? ->>

->> **Livello di danno mediamente atteso?**

Seleziona il progetto

T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Seleziona 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

0

indiretto

0

abitazione

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 (elettrodi, 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)

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

■ Gestione attributi

Tipologia Ee: edilizia,
linee di comunicazione

sub-tipologia Ee: residenziale,
urbana principale

Seleziona il progetto

T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Seleziona 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.)

Seleziona una tipologia

A-00 - DA COMPILARE

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.)

Persone a rischio

Stima persone a rischio eseguita Si

diretto 0 indiretto 0 abitazione 0

Note

n/d

- Banca dati ReNDiS
- DPCM (27 settembre 2021)

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
rilievo

Seleziona il progetto

T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Seleziona 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

0

indiretto

0

abitazione

0

Note

n/d

- Banca dati ReNDiS
- DPCM (27 settembre 2021)

GeoSciencesIR

Missione 4 ■ Istruzione e Ricerca

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)

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
rilievo

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

Visualizza riepilogo

Seleziona 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

Danno

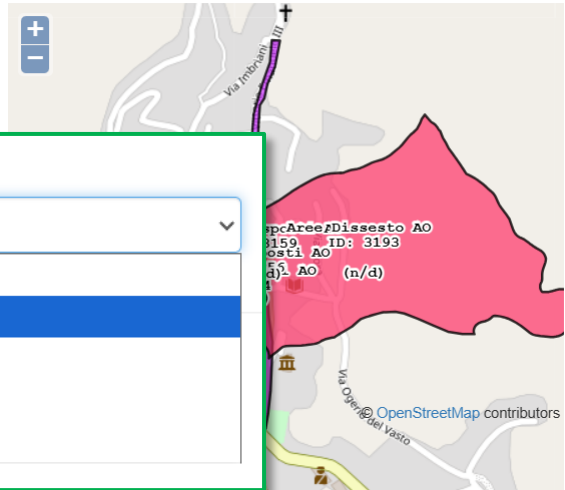
- lieve
- Seleziona
- lieve
- medio
- grave
- generico

Persone a rischio

Stima persone a rischio eseguita Si

diretto 0 indiretto 0 abitazione 0

Note
n/d



- Banca dati ReNDiS
- DPCM (27 settembre 2021)

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
rilievo

VULNERABILITA'? ->>
->> **Livello di danno
mediamente atteso?**



Seleziona il progetto

T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Seleziona 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

0

indiretto

0

abitazione

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



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

IL TOOL VULNERABILITA'



GeoSciencesIR



Tools A Supporto Di RaStEM

🔍 Ginfranco ▾



Pericolosità



Opere



Esposizione



Vulnerabilità

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



GeoSciencesIR

Missione 4 ■ Istruzione e Ricerca



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

IL TOOL VULNERABILITA'



Pericolosità



Opere



Esposizione



Vulnerabilità

Admin



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI SALERNO



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco

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**




GeoSciencesIR

Missione 4 • Istruzione e Ricerca

IL TOOL VULNERABILITA'

1. da progetto RaStEM





Gestione attributi poligono

Menu utente ▾

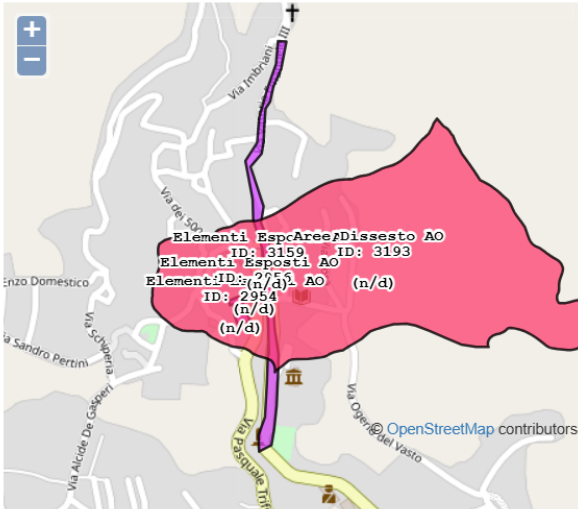
Seleziona il progetto
T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto) ▾
Visualizza riepilogo

Seleziona 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.) ▾

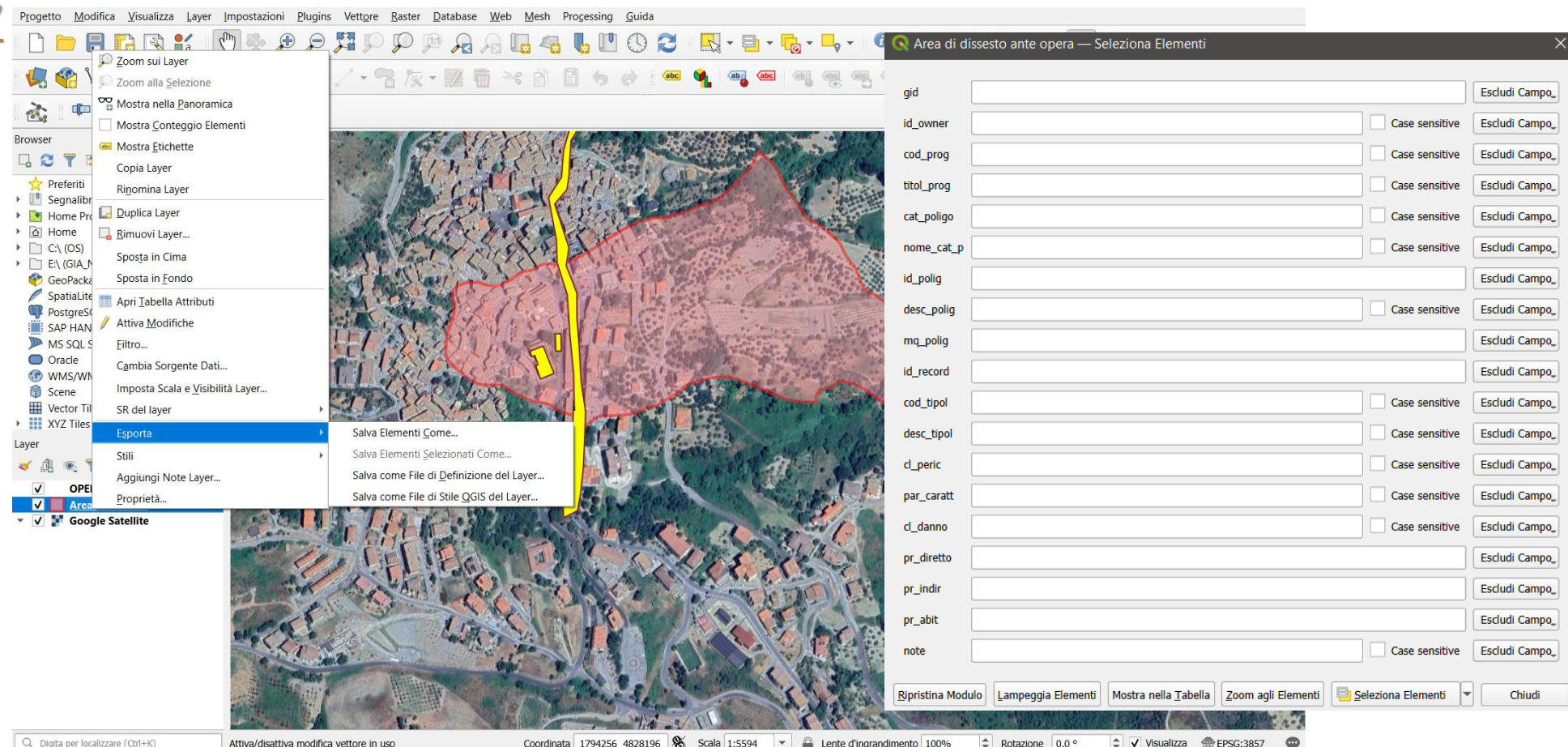
Danno
generico ▾

Persone a rischio
Stima persone a rischio eseguita Si ▾
diretto **indiretto** **abitazione**



IL TOOL VULNERABILITA'

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 «template» preconfigurato disponibile nella sezione «Riepilogo delle caratteristiche dei poligoni associati al progetto» disponibile all'interno di RaStEM.

IL TOOL VULNERABILITA'

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



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco



Pericolosità



Opere



Esposizione



Vulnerabilità

Admin

Esposizione

Show Legend

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



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

II TOOL VULNERABILITA'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

R
E
C
O
R
D
S

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	0.00

IL TOOL VULNERABILITA'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

R
E
C
O
R
D
S

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	0.00

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



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

IL TOOL VULNERABILITA'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

R
E
C
O
R
D
S

Records

GID: 2318
Owner ID: GianfrancoNicomemo
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
Hazard Class: 0
Velocity Class: 0
Damage Class: L
Notes: n/d
Danno: L

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

Tipologia Strutturale

Parametro Intensità

Vulnerabilità

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



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

IL TOOL VULNERABILITA'



tools A supporto DI RASSEM

Gianfranco

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

R
E
C
O
R
D
S

Records

GID: 2318
Owner ID: GianfrancoNicomemo
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 residen
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



GeoSciencesIR

Missione 4 • Istruzione e Ricerca

IL TOOL VULNERABILITA'



Tools A Supporto Di RaStEM

Ginfranco ▾

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

R
E
C
O
R
D
S

Records

GID: 2318
Owner ID: GianfrancoNicomemo
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 residen
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

**Livello di danno mediamente
atteso?**



IL TOOL VULNERABILITA'

Livello di danno
mediamente atteso?

Livello di danno mediamente atteso:

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

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

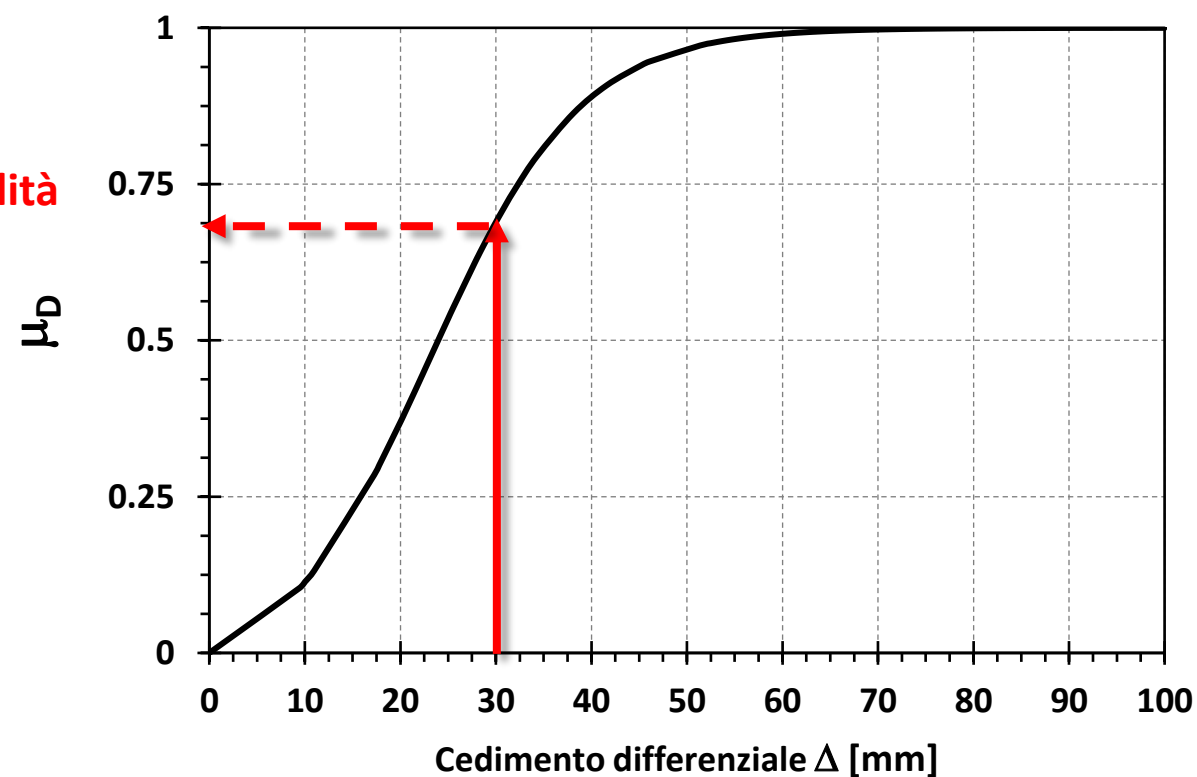
LIEVE (D2) -> $0.25 < \mu_D \leq 0.50$

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

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

Vulnerabilità
 $\mu_D = 0.69$

Curva di vulnerabilità per edifici in muratura su
fondazioni superficiali



II TOOL VULNERABILITA'

Lettura records
associati agli
ELEMENTI ESPOSTI
in esame

R
E
C
O
R
D
S

Owner ID: GianfrancoNicodeмо
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-Edif
Hazard Class: 0
Velocity Class: 0
Damage Class: L
Notes: n/d
Danno: L

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

Tipologia Strutturale Muratura
Parametro Intensità 30
Vulnerabilità 0.69

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

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 VULNERABILITA'



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: GianfrancoNicodeмо
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 (m²): 6702.72
Record ID: 2999
Type Code: E2H-0
Subtype Description: Elementi esposti-Linee di com
o altre disp. per gestione eme
Hazard Class: 0
Velocity Class: 0
Damage Class: L
Notes: n/d
Danno: L

Parametro Intensità 30
Vulnerabilità 1.00

pl=30; mD=1.00; Livello di danno mediamente atteso: GRAVE

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**



IL TOOL VULNERABILITA'

Livello di danno
mediamente atteso?

Livello di danno mediamente atteso:

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

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

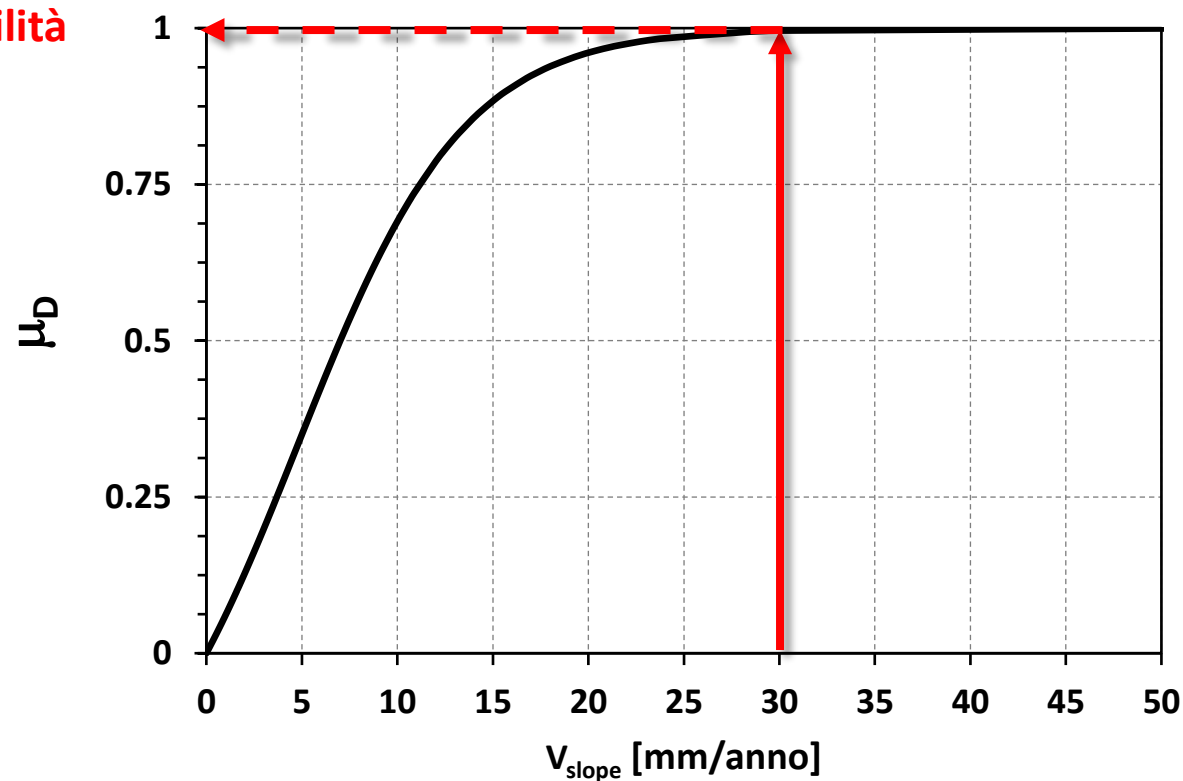
LIEVE (D2) -> $0.25 < \mu_D \leq 0.50$

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

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

Vulnerabilità
 $\mu_D = 1.00$

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



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

Seleziona il progetto

T9MCC3 - Progetto TEST Tool 3_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Seleziona 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

0

indiretto

0

abitazione

0

Note

n/d

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

Menu utente ▾

Menu

- Gestione Poligoni
- Gestione Progetti
- Gestione Attributi
- Importa SHP
- Logout

Seleziona il progetto

T6MFJL - Progetto TEST Tool 4_Webinar - (aperto) ▾

Visualizza riepilogo

Seleziona 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 ▾

Persone a rischio

Stima persone a rischio eseguita No ▾

diretto indiretto abitazione

<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



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



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»

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

■ Gestione attributi

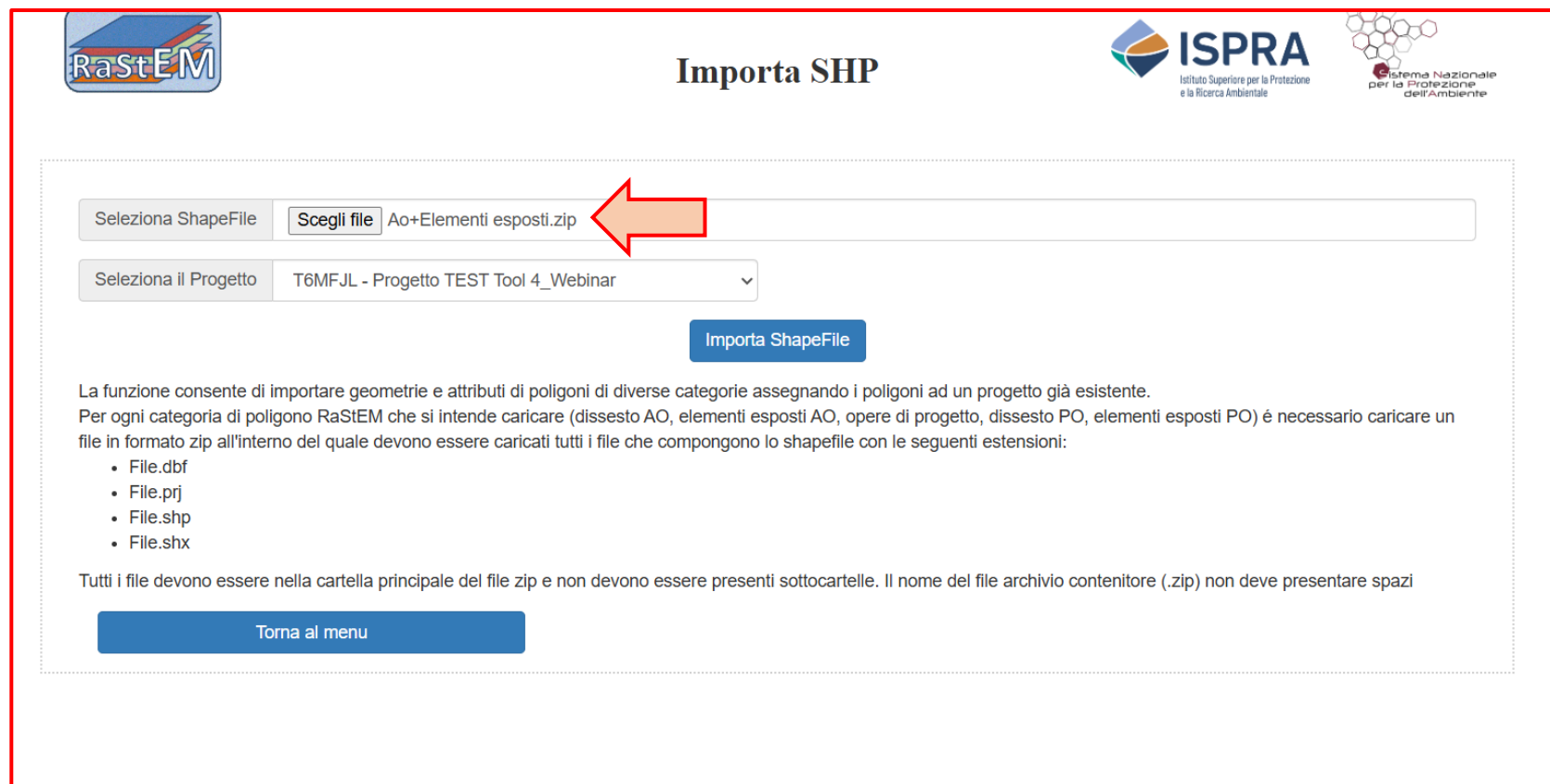
Tipologia Ee: edilizia,
sub-tipologia Ee: istruzione

Vulnerabilità [0 = nessuna perdita
– 1 perdita completa]

Vulnerabilità = 0.69

**Livello di danno mediamente
atteso = MODERATO**

Utilizzo della **funzione di import in
RaStEM**



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*

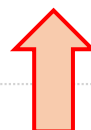
Utilizzo della **funzione di import in
RaStEM**



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»

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**

Seleziona il progetto

T6MFJL - Progetto TEST Tool 4_Webinar - (aperto)

Visualizza riepilogo

Seleziona 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

Persone a rischio

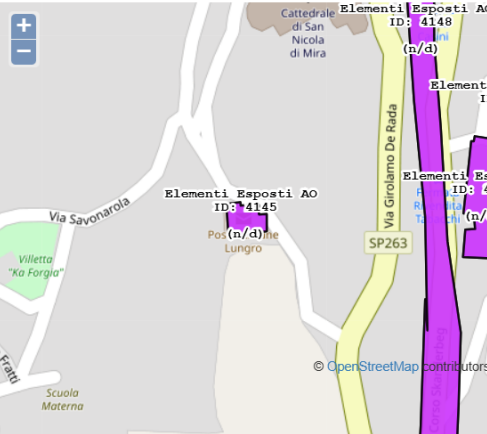
Stima persone a rischio eseguita ☐ Sì ☒ No

diretto	indiretto	abitazione
0	0	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»

CONCLUSIONI

Il «tool VULNERABILITA'» 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)



GeoSciencesIR

Missione 4 ■ Istruzione e Ricerca



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



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

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



OGS
Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
Sperimentale



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Università degli Studi di Napoli
FEDERICO II



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Politecnico
di Torino



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI SALERNO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DELL'AQUILA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO



GeoSciencesIR

Missione 4 • Istruzione e Ricerca