

Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana

RaStEM: uno strumento a supporto della rappresentazione degli elementi degli scenari di rischio idrogeologico

<https://rastem.rendis.isprambiente.it>

Irene RISCHIA¹, Settimio FERLISI², Gianfranco NICODEMO²

¹ ISPRA

² Università degli Studi di Salerno

16 maggio 2025

Aula magna CNR , Piazzale Aldo Moro 7 - Roma

RaStEM: Rappresentazione Standardizzata degli Effetti di Mitigazione

COS'E' ?

Applicativo web-GIS per la rappresentazione standardizzata degli elementi significativi dei progetti di mitigazione del rischio idrogeologico



<https://rastem.rendis.isprambiente.it>

STAKEHOLDERS?

Progettisti degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico

Istruttori dei progetti (Regioni, AdB, PCM, altro)

altri Enti/PA coinvolti nella gestione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico

COSA FA ?

INPUT

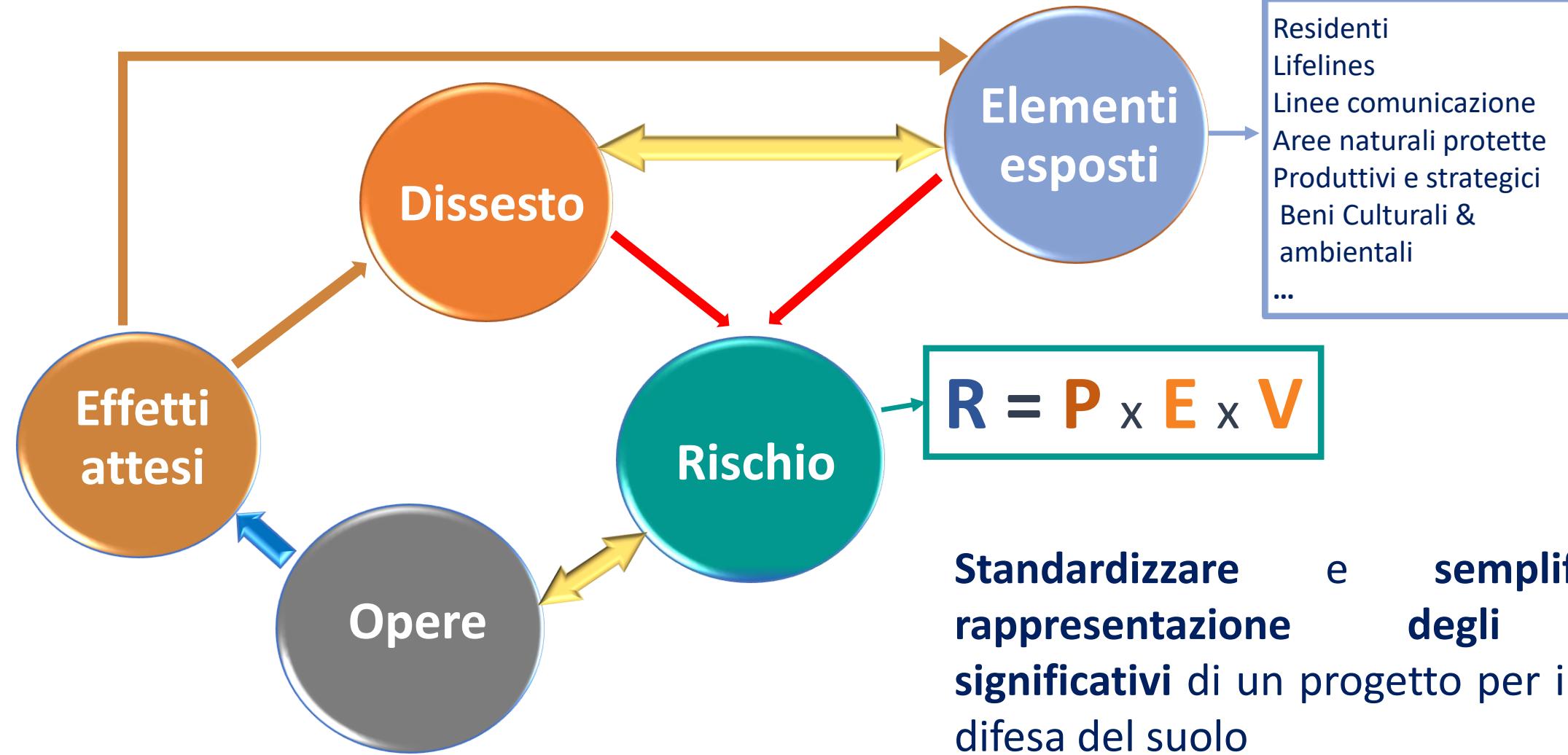
geometrie e dati tecnici dei progetti di mitigazione del rischio idrogeologico

OUTPUT

rappresentazione degli elementi degli scenari di rischio *ante e post operam*

analisi degli effetti di mitigazione

Gli obiettivi di RaStEM



Gli obiettivi di RaStEM

Favorire la redazione di progetti coerenti con i criteri DPCM 27/09/2021

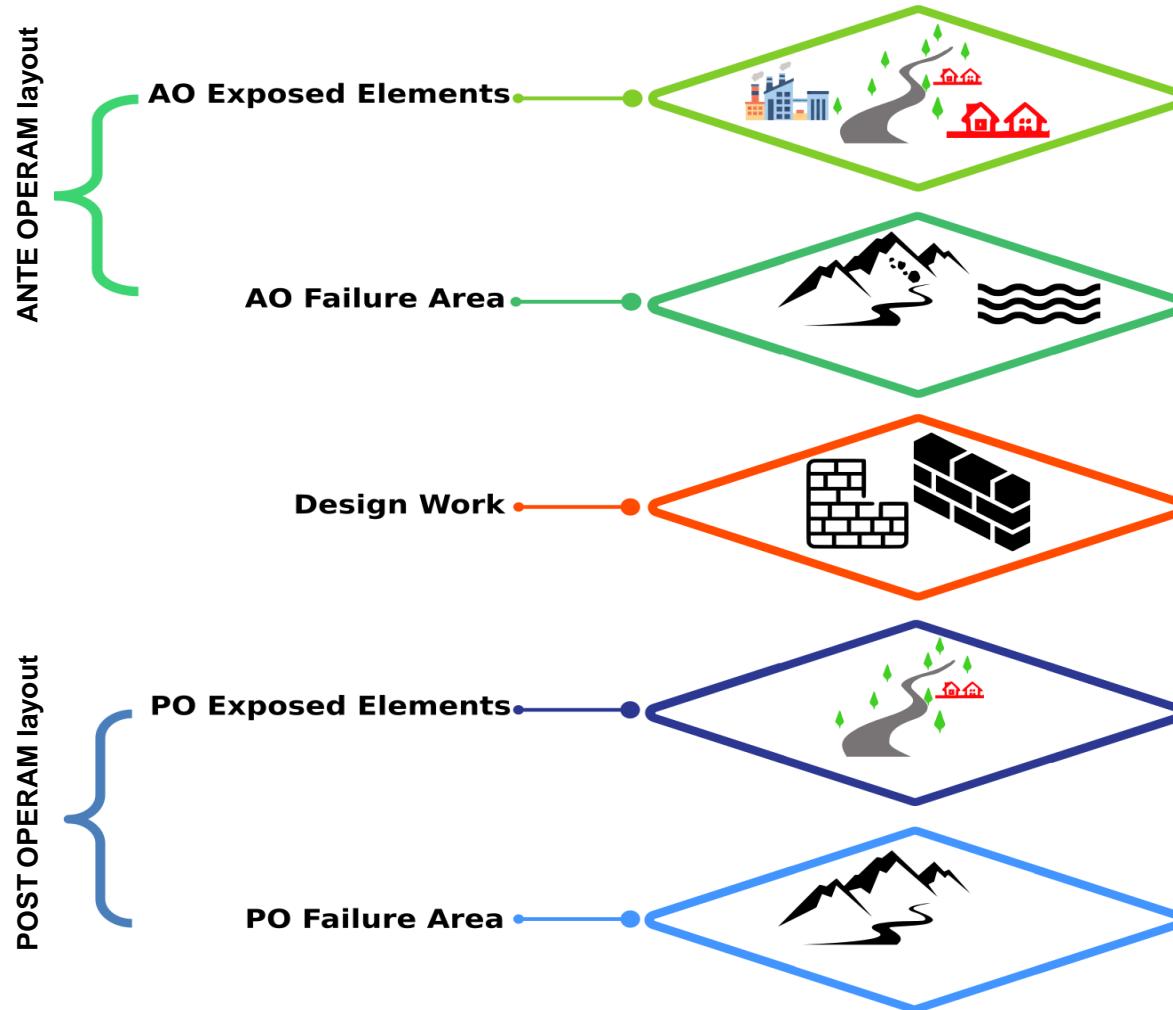
Semplificare le istanze di finanziamento al MASE attraverso la definizione degli stessi parametri finalizzati alla compilazione della Scheda Istruttoria

Semplificare inserimento dei dati tecnici degli interventi finanziati (posizione, tipologia dissesto, opere) presenti nell'area monitoraggio ReNDiS ai sensi dell'art. 8 del D.L. 153/2024 (convertito nella L. 191 del 13/12/2024)

Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione
16 maggio 2025, Roma

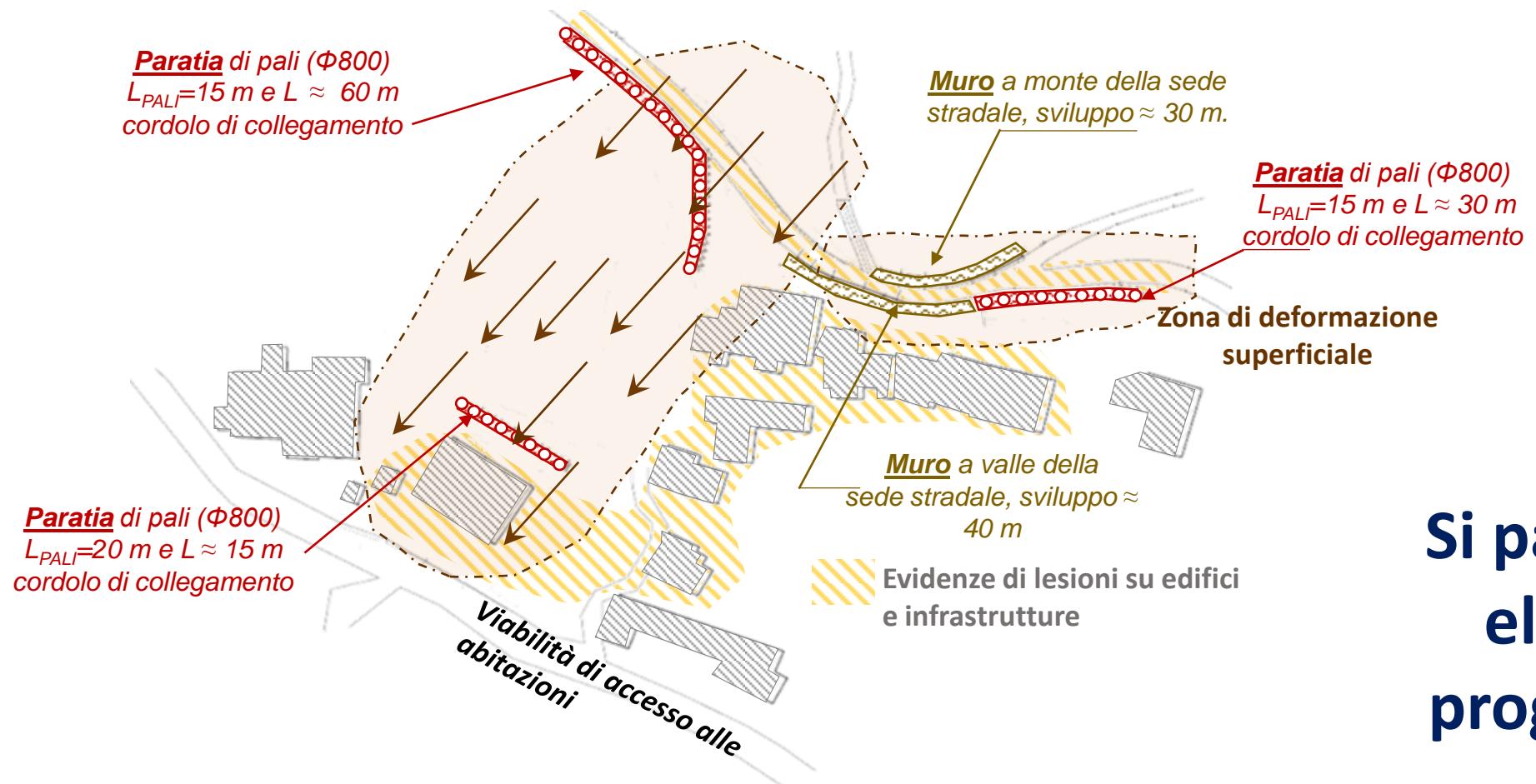
SCHEDA TIPO PER PROPOSTA INTERVENTI - VERSIONE 2022-02				
Sezione	OBBLIG.	Denominazione Campo	Descrizione - codifica - formato	
STIMA PERSONEA RISCHIO	x	E1	Stima persone a rischio (Si/No)	Indicare "Si" solo se è possibile fornire una stima dei valori sottostanti
	(x)	E1a	Persone a rischio diretto	Numero di persone esposte a rischio diretto (incolumità) nell'area di influenza dell'intervento proposto (obbligatorio qualora E1 è uguale a SI)
	(x)	E1b	Persone a rischio indiretto	Numero di persone esposte a rischio indiretto (perdita posto lavoro, isolate per interruzione viabilità, ecc) in relazione all'area di influenza dell'intervento proposto (obbligatorio qualora E1 è uguale a SI)
	(x)	E1c	Persone a rischio perdita abitazione	Numero di persone esposte a rischio di perdita abitazione nell'area di influenza dell'intervento proposto (obbligatorio qualora E1 è uguale a SI)
	x	E2	Informazioni sui beni esposti (Si/No)	Indicare "Si" solo se è possibile fornire il dettaglio per i campi sottostanti
	(x)	E2a	Edifici strategici (ospedali, scuole, sedi amministrative, ecc)	
	(x)	E2b	Edifici residenziali in centro abitato	
	(x)	E2c	Edifici residenziali in nucleo abitato	
	(x)	E2d	Case sparse	
ELEMENTI ESPOSTI	(x)	E2e	Insiemamenti produttivi /commerciali	Per ciascuna tipologia, se presente, indicare il grado di danno previsto: G=grave (danno strutturale o perdita totale); M=medio (danno funzionale); L= lieve (danno a componenti accessorie, dotazioni e finiture che non compromette l'utilizzo funzionale); D=danno generico (non valutato)
	(x)	E2f	Industrie a rischio di incidente rilevante	N.B. Non compilare se la tipologia non è presente o non esposta a rischio
	(x)	E2g	Lifelines (elettrodi, acquedotti, oleodotti, linee telefoniche, ecc.)	
	(x)	E2G	Grandi infrastrutture idriche	
	(x)	E2H	Linee di comunicazione strategiche come individuate nei piani di emergenza di protezione civile o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza	
SCHEDA TIPO PER PROPOSTA INTERVENTI - VERSIONE 2022-02				
Sezione	OBBLIG.	Denominazione Campo	Descrizione - codifica - formato	
PARAMETRI POST OPERAM	x	E3	Stima persone a rischio post intervento	Riportare le stesse informazioni di cui al campo E1, con riferimento alle condizioni che si stima possano determinarsi a seguito della realizzazione dell'intervento (il dato sarà utilizzato dalla applicazione per calcolare automaticamente il valore di riduzione percentuale rispetto al campo E1)
	x	E4	Informazioni sui beni esposti post intervento	Riportare le stesse informazioni di cui al campo E2, con riferimento alle condizioni che si stima possano determinarsi a seguito della realizzazione dell'intervento
	x	E5	Classe caratteristica del fenomeno	Indicare la classe corrispondente al fenomeno che si intende prevenire con l'intervento, utilizzando il parametro specifico richiesto per ciascuna tipologia di fenomeno: tempo di ritorno evento (alluvioni/ mareggiate); larghezza spiaggia residua tra linea di riva e beni esposti nei tratti a progressiva erosione negli ultimi 50 anni (erosione costiera-metri); pericolosità (valanghe); velocità di movimento (frane).
	x	E6	Quantificazione del danno economico atteso	SI/NO se si indicare l'importo corrispondente
POLIGONI DISESTO, ELEMENTI ESPOSTI		F1	Area dissesto ante operam	Uno o più poligoni che costituiscono l'inviluppo delle superfici direttamente interessate dal dissesto e dalla sua potenziale evoluzione in assenza dell'intervento. I disseti da prendere in considerazione sono tutti e soltanto quelli con i quali le opere in progetto interagiscono. Se presenti vanno considerati anche gli eventuali ulteriori disseti, della stessa tipologia dei precedenti, che minacciano gli elementi esposti che le opere in progetto intendono proteggere. I poligoni vanno individuati in formato digitale e georeferenziati.
		F2	Classificazione del dissesto	Indicare la/e categorie del dissesto oggetto dell'intervento utilizzando la classificazione adottata nel ReNDiS.
		F3	Area elementi esposti ante operam	Uno o più poligoni che racchiudono gli elementi significativi alla cui riduzione del rischio sono rivolte le opere in progetto. L'area va individuata in formato digitale e georeferenziato, con associata una tabella attributi che riporta le tipologie di elementi contenuti, utilizzando la classificazione adottata nel ReNDiS e coerentemente con le informazioni già riportate nella sezione D della scheda
		F4	Area dissesto post operam	Riportare le stesse informazioni di cui al campo F1 facendo riferimento alla situazione che si stima possa essere conseguita a seguito della realizzazione delle opere previste dal progetto
		F5	Area elementi esposti post operam	Riportare le stesse informazioni di cui al campo F3 facendo riferimento alla situazione che si stima possa essere conseguita a seguito della realizzazione delle opere previste dal progetto
SCHEDA TIPO PER PROPOSTA INTERVENTI - VERSIONE 2022-02				
Sezione	OBBLIG.	Denominazione Campo	Descrizione - codifica - formato	
POLIGONI OPERATIVI		G1	Area interessata dalle opere	Uno o più poligoni che rappresentano le superfici direttamente interessate dalle opere o dal loro inviluppo. Ciascun poligono può inglobare una o più opere in funzione del livello di dettaglio del progetto. I poligoni vanno individuati in formato digitale e georeferenziati.
		G2	Classificazione delle opere	Indicare la/e categorie di opere previste nell'intervento utilizzando la classificazione adottata nel ReNDiS.
		G3	Altre caratteristiche delle opere	Altre caratteristiche significative, dimensionali, numeriche o tipologiche.

La struttura di RaStEM



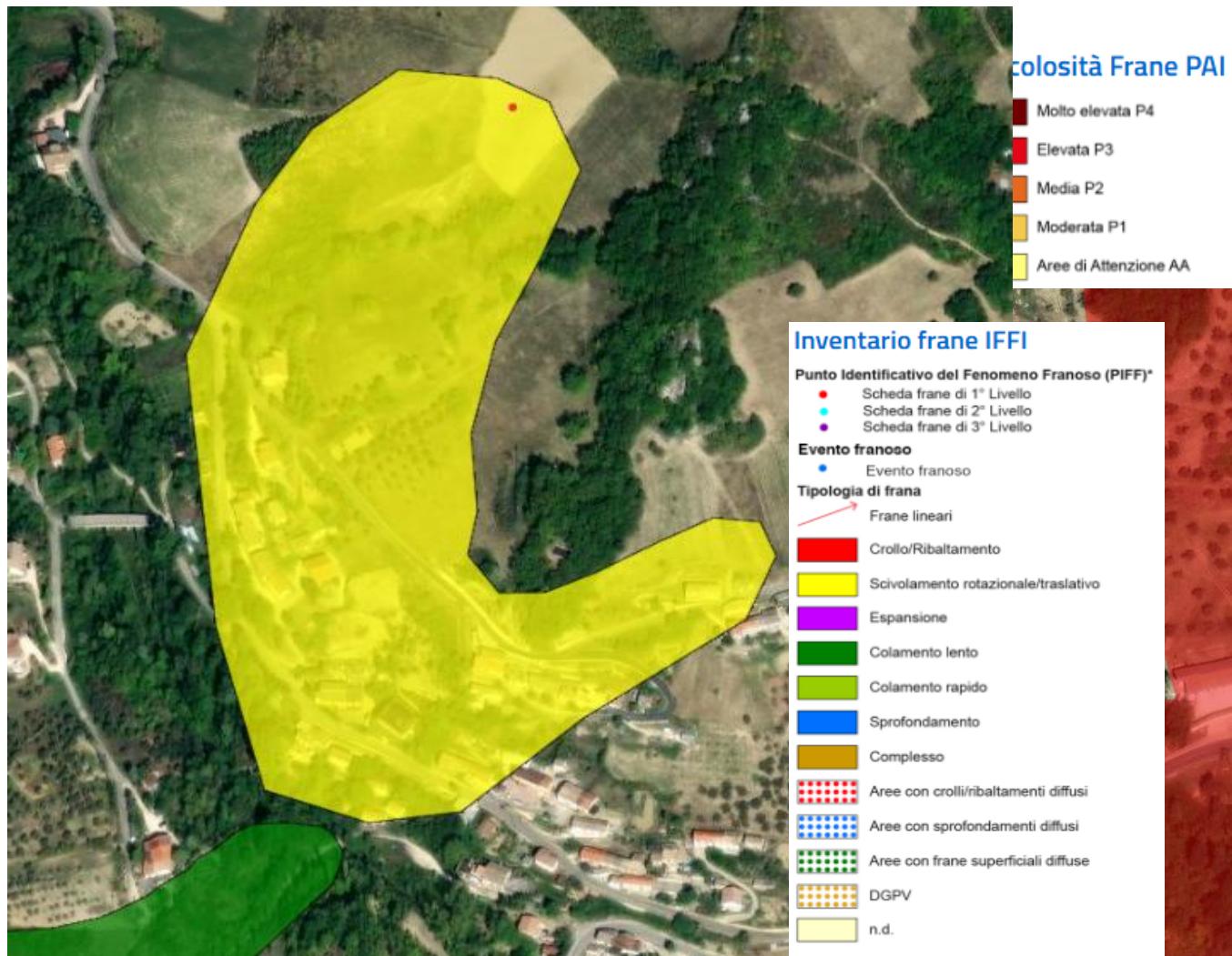
Strumento webGIS in cui gli elementi significativi di progetto sono rappresentati con **poligoni georiferiti con attributi specifici** associati a ciascuna categoria di poligono

I poligoni RaStEM: area di dissesto ed elementi esposti *ante operam*



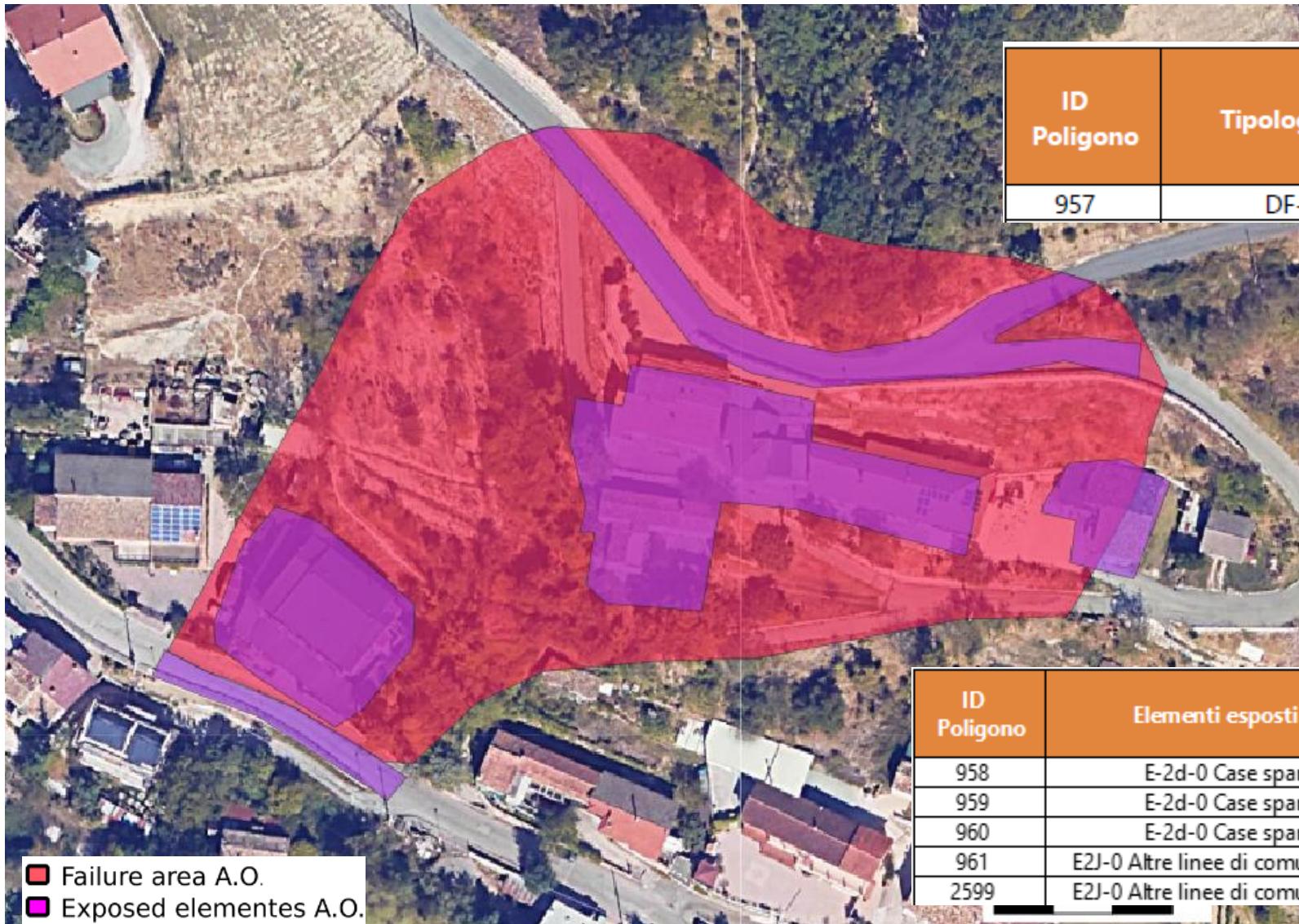
Si parte dagli elaborati progettuali...

I poligoni RaStEM: area di dissesto ed elementi esposti *ante operam*



...si valutano i dati dei sistemi informativi di ISPRA...

I poligoni RaStEM: area di dissesto ed elementi esposti *ante operam*



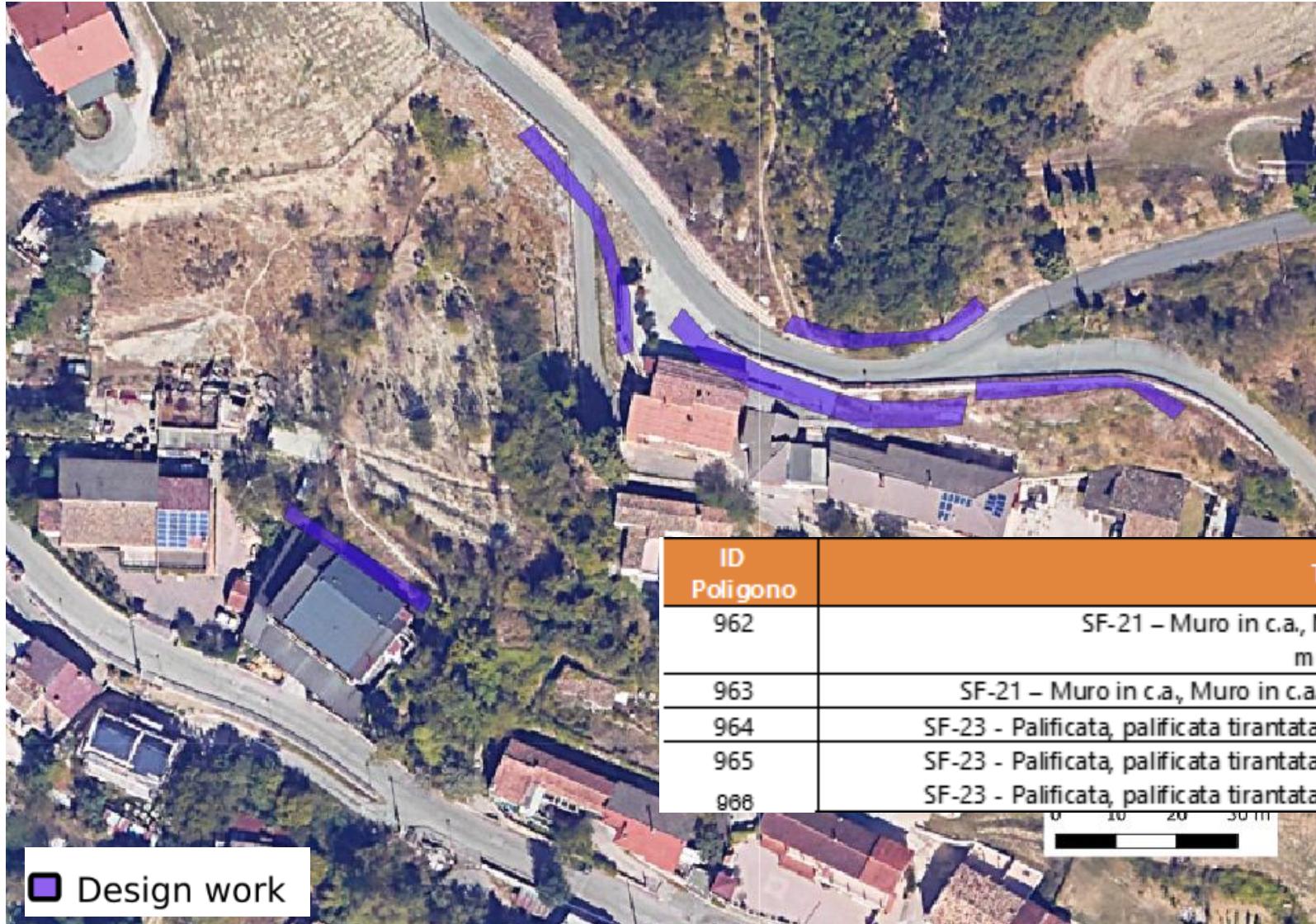
...si rappresentano i poligoni RaStEM dell'area di dissesto e degli elementi esposti

L'area di dissesto è quella in cui si esplicano gli effetti degli interventi

L'individuazione degli elementi esposti viene fatta rispetto all'area di dissesto

ID Poligono	Elementi esposti AO	Grado di danno atteso	Persone a rischio		
			Diretto	Indiretto	Perdita abitazione
958	E-2d-0 Case sparse	grave	-	-	6
959	E-2d-0 Case sparse	grave	-	-	9
960	E-2d-0 Case sparse	grave	-	-	6
961	E2J-0 Altre linee di comunicazione	grave	-	10	-
2599	E2J-0 Altre linee di comunicazione	medio	-	-	-

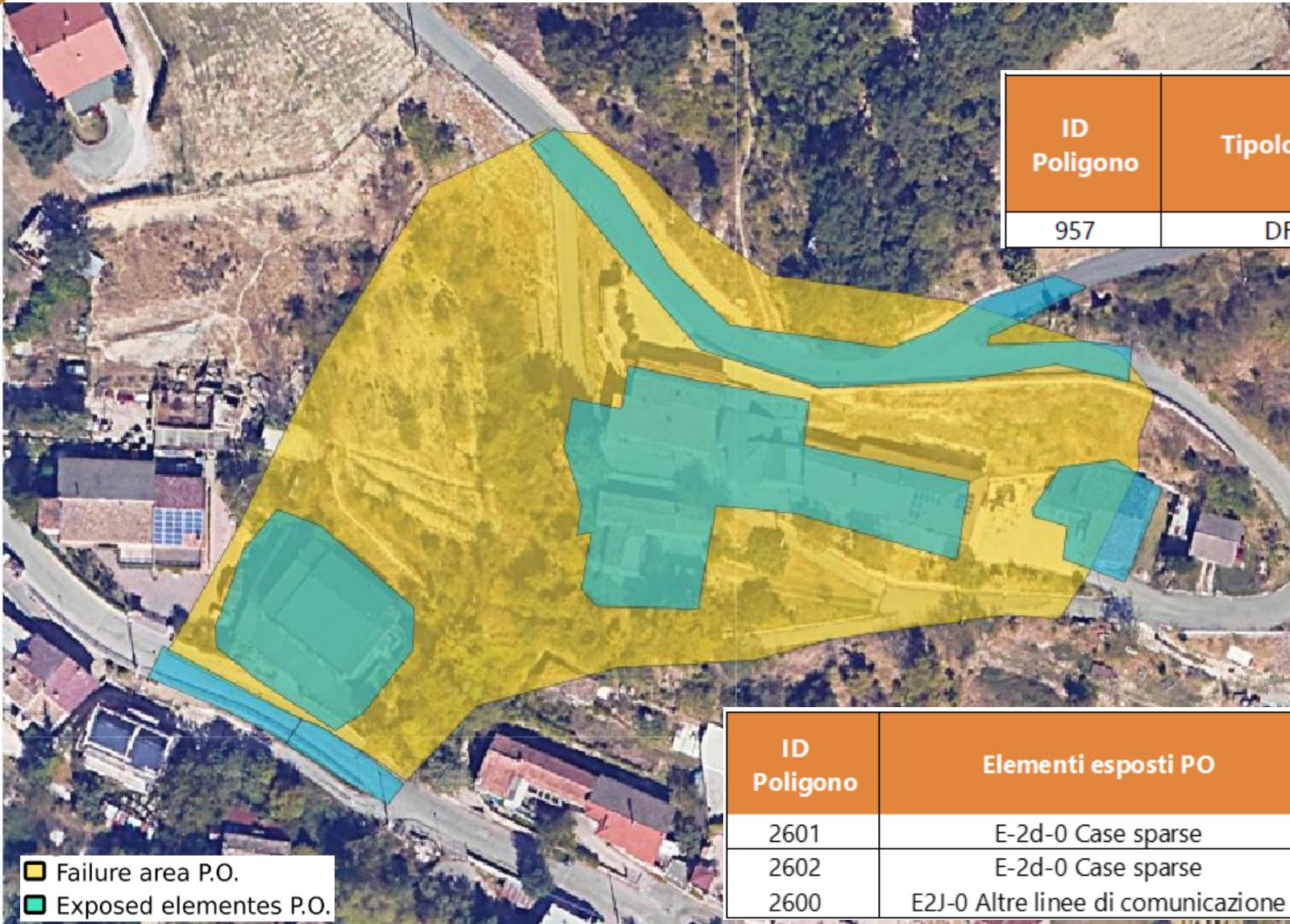
I poligoni RaStEM: opere di progetto



Classificazione delle opere in uso su ReNDiS web

ID Poligono	Tipologia opere
962	SF-21 – Muro in c.a., Muro in c.a. fondato su micropali, pali muro in c.a. tirantato
963	SF-21 – Muro in c.a., Muro in c.a. fondato su micropali, pali, muro in c.a. tirantato
964	SF-23 - Palificata, palificata tirantata, paratia di micropali, pali, palancole, pannelli in c.a.
965	SF-23 - Palificata, palificata tirantata, paratia di micropali, pali, palancole, pannelli in c.a.
966	SF-23 - Palificata, palificata tirantata, paratia di micropali, pali, palancole, pannelli in c.a.

I poligoni RaStEM: area di dissesto ed elementi esposti *post operam* – il rischio residuo



Rappresentazione degli elementi dello scenario di rischio residuo

L'area di dissesto residua che permane anche a seguito degli interventi

Elementi esposti residui in relazione all'area di dissesto residua

ID Poligono	Elementi esposti PO	Grado di danno atteso	Persone a rischio		
			Diretto	Indiretto	Perdita abitazione
2601	E-2d-0 Case sparse	lieve	-	-	-
2602	E-2d-0 Case sparse	lieve	-	-	-
2600	E2J-0 Altre linee di comunicazione	lieve	-	-	-

Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana
16 maggio 2025, Roma



RaStEM: la sintesi analitica degli effetti di mitigazione

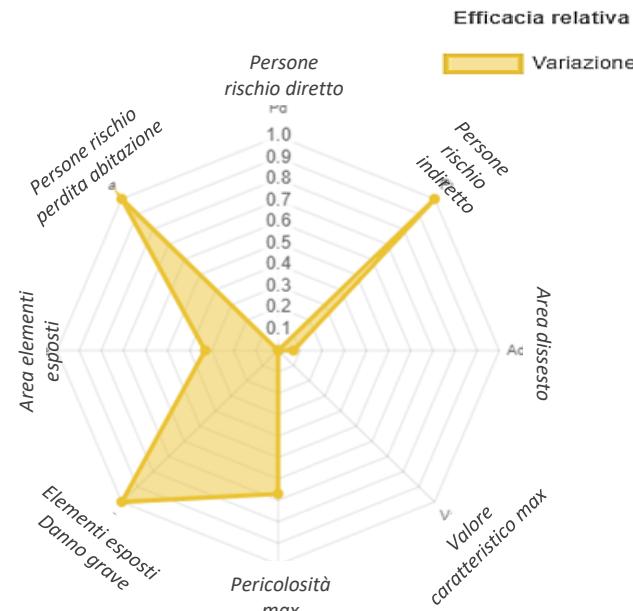
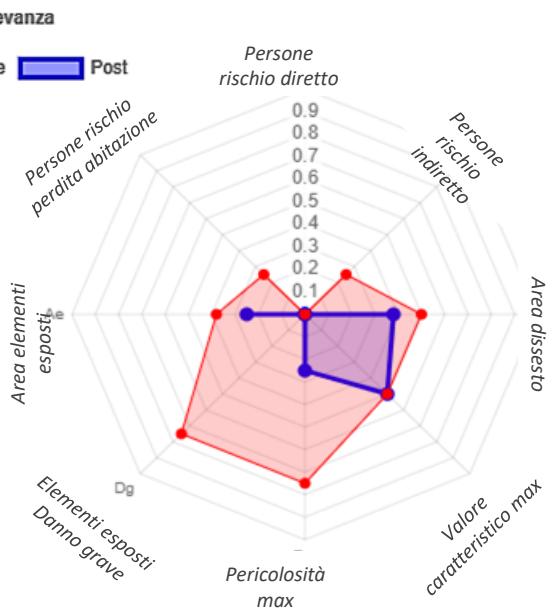
#	Parametro	Codice	Valore Ante	Valore Post	ND	Classe Ante	Classe Post	Classe Max	Delta	Rilevanza Ante	Rilevanza Post	Efficacia Relativa
										ISRa	ISRp	ISER
01	Personne a rischio diretto	Pd	0	0	-	0	0	4	0	0.00	0.00	0
02	Personne a rischio indiretto	Pi	10	0	-	1	0	4	10	0.25	0.00	1.00
03	Area totale dissesto (mq)	Ad	10493,3	9808,6	-	4	3	8	684,6	0.50	0.38	0.07
04	Valore caratteristico max	Vm	v1	v1	-	2	2	4	0,0	0.50	0.50	0.00
05	Pericolosità max	Pm	P3	P1	-	3	1	4	2,0	0.75	0.25	0.67
06	Elementi esposti a Danno grave	Dg	E2J	E2o	-	3	0	4	3,0	0.75	0.00	1.00
07	Area totale elementi esposti (mq)	Ae	3576,0	2816,5	-	3	3	8	759,5	0.38	0.38	0.21
08	Personne a rischio perdita di abitazione	Pa	21	0	-	1	0	4	21	0.25	0.00	1.00

Definizione di 8 parametri standardizzati che consentono di rappresentare in modo sintetico ed omogeneo gli aspetti maggiormente significativi di un progetto di mitigazione del rischio idrogeologico

Il confronto dei parametri in condizioni *ante* e *post operam* permette di fare considerazioni in merito agli effetti di mitigazione correlati alla realizzazione degli interventi

I parametri sono riconducibile a quelli individuati dal **DPCM 27/09/2021**, strumento normativo per definire i criteri di priorità nel finanziamento da parte del MASE degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico

I parametri utilizzati in RaStEM non sono finalizzati alla definizione della graduatoria di ammissibilità a finanziamento



La condivisione del progetto RaStEM: la Scheda Riepilogativa di Progetto



Menu Principale

Poligoni



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

[Vai a Sezione Poligoni](#)

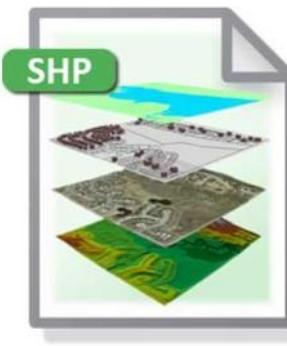
Progetti



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](#)

La condivisione del progetto RaStEM: la Scheda Riepilogativa di Progetto

Sezione III - Riepilogo caratteristiche dei poligoni associati al progetto

Polygono: 1089 - Aree Dissesto AO
descrizione: rea interessata da crolli

Tipologie di elementi contenuti nel poligono:

DF-12 Aree con crolli / ribaltamenti diffusi
Note: inviluppo traiettografie

Classe pericolosità : P4-Molto elevata
Classe valore caratt. : (Frane) Velocità evento Classe 2 -Rapida

Polygono: 1086 - Elementi Esposti AO
descrizione: frazione Morliere e Brua

Tipologie di elementi contenuti nel poligono:

E2c-0 Edifici residenziali in nucleo abitato
Note: n/d

Classe danno : grave
Stima persone a rischio eseguita : si
Persone a rischio diretto : 120
Persone a rischio indiretto : 0
Persone a rischio abitazione : 120

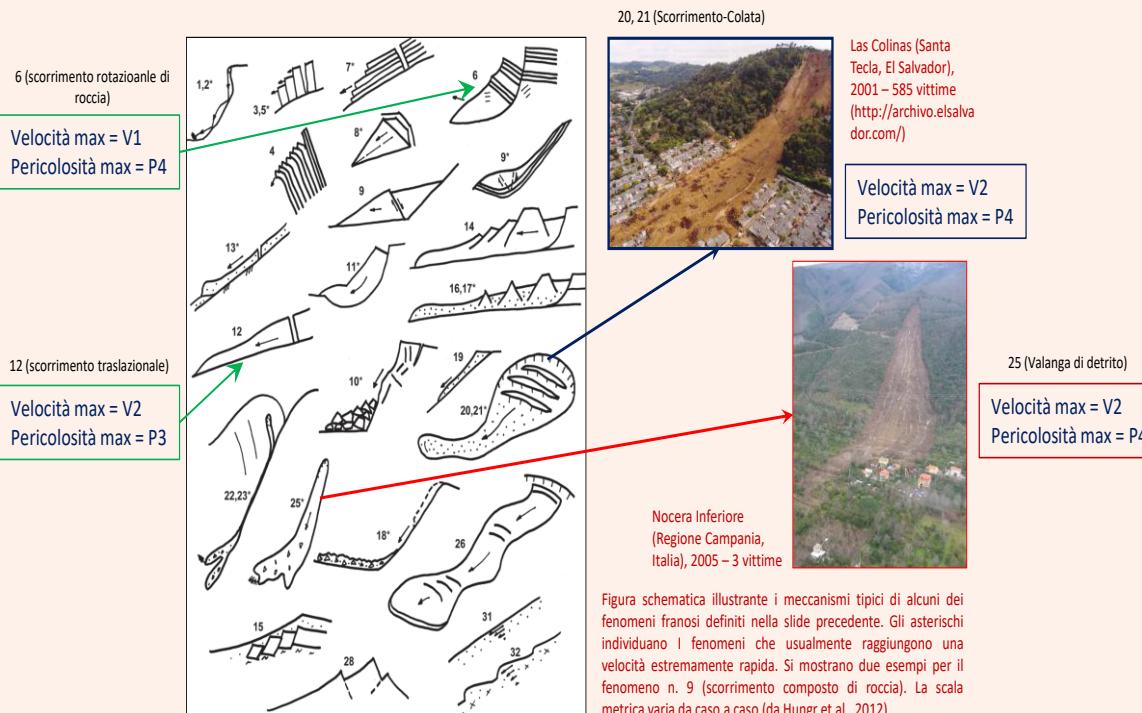
[stampa pdf scheda](#)[scarica shapefile del progetto](#)[scarica dati completi progetto](#)[Scarica template e legenda](#)



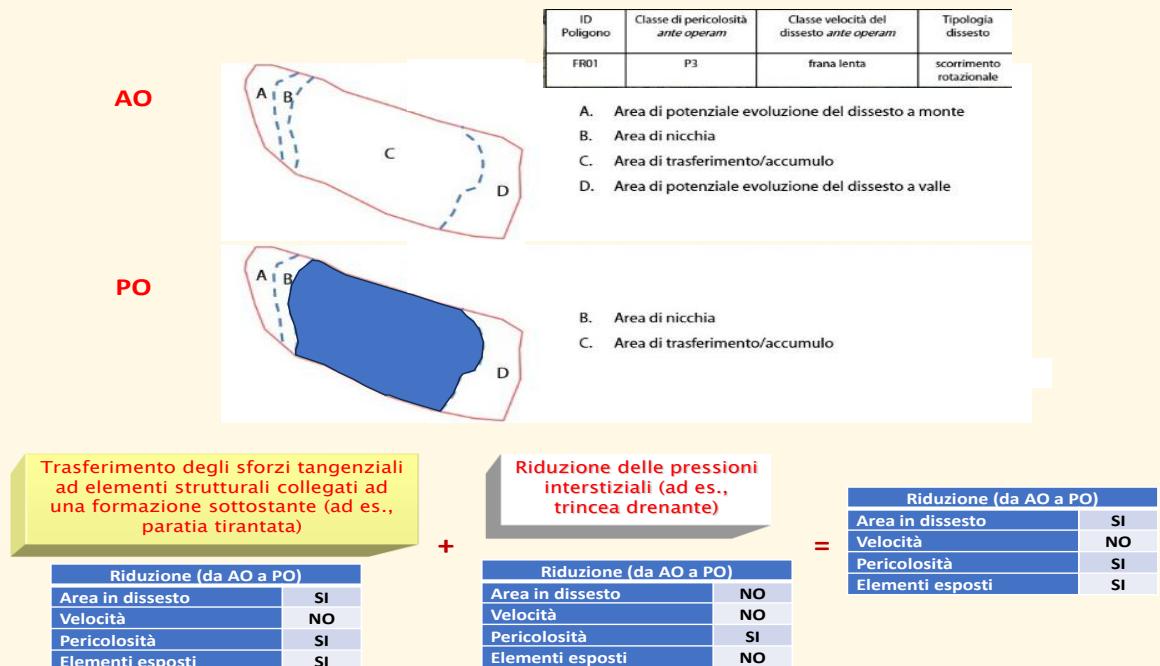
Le implementazioni di RaStEM in Geosciences

Sviluppo di standard e tools per valutazione dei tre termini che concorrono alla definizione del rischio per gli interventi di mitigazione del rischio da frana (PxExV) – Università degli studi di Salerno

Algoritmo per Tool 1: determinazione della **velocità** e della **pericolosità ante operam** associata a un'area di dissesto definita dal progettista



Algoritmo per Tool 2: determinazione dell'eventuale riduzione post operam dell'estensione dell'area in dissesto, della classe di pericolosità e/o di velocità della frana, del numero di elementi esposti



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana
16 maggio 2025, Roma

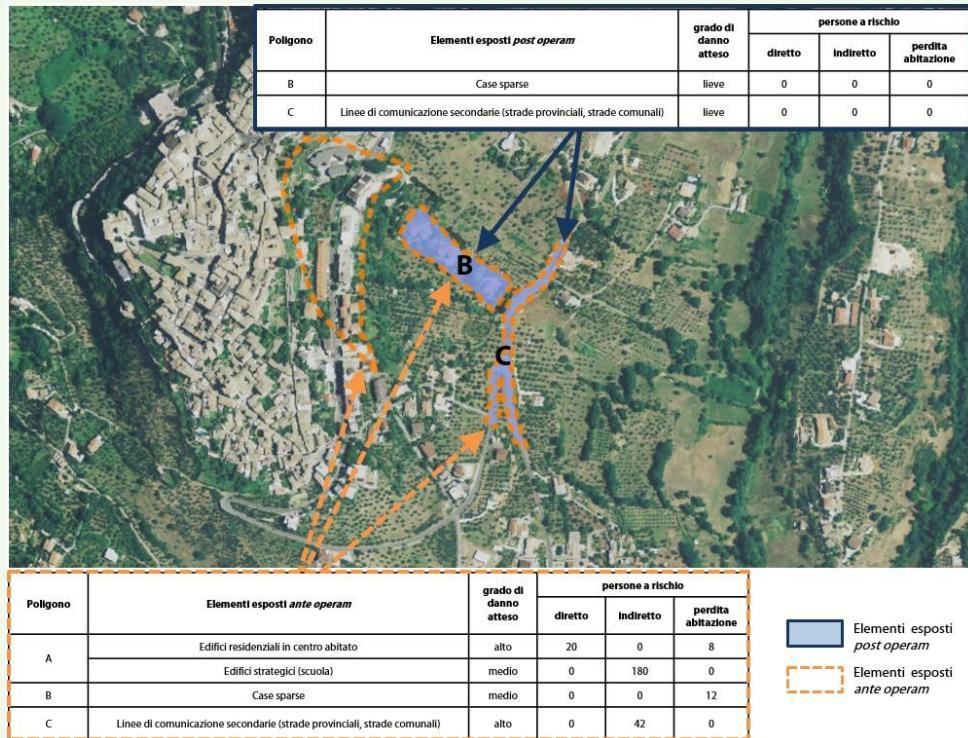




Le implementazioni di RaStEM in Geosciences

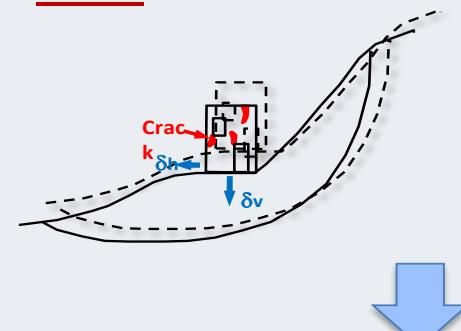
Sviluppo di standard e tools per valutazione dei tre termini che concorrono alla definizione del rischio per gli interventi di mitigazione del rischio da frana (PxExV) – Università degli studi di Salerno

Algoritmo per Tool 3 : stima del **numero di persone a rischio ante e post operam** per un'area di dissesto definita dal progettista

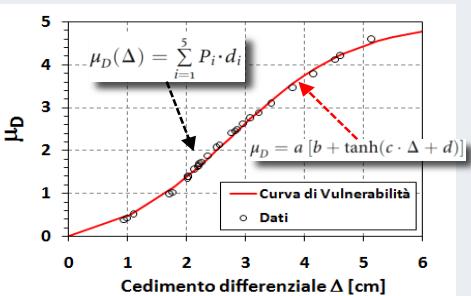
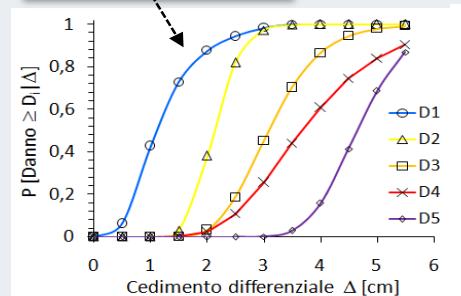


Algoritmo per Tool 4 : stima della **vulnerabilità degli elementi fisici (edifici/strade)** a rischio per un'area di dissesto a cinematica lenta definita dal progettista

EDIFICI



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



Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana
16 maggio 2025, Roma



Conclusioni

L'applicativo RaStEM:

- ❖ non è un software di calcolo, uno strumento di progettazione o di dimensionamento delle opere
- ❖ è uno strumento web-GIS che favorisce e promuove un approccio metodologico standardizzato che contribuisce a migliorare la qualità delle progettazioni attraverso la definizione e l'inserimento nei progetti di un corredo informativo minimo che sia rappresentativo dello scenario di rischio associato all'area di intervento → dissesto, elementi esposti, opere e i loro specifici attributi
- ❖ favorisce e promuove la valutazione del rischio residuo attraverso la rappresentazione degli elementi essenziali dello scenario di rischio *post operam* e la definizione dei loro attributi (geometrici e tecnici)
- ❖ è uno strumento operativo di supporto sia ai progettisti, sia ai tecnici delle Amministrazioni che devono valutare e validare i progetti ai sensi del DPCM 27/09/2021, consentendo una loro lettura immediata e chiara nell'ambito dell'attività istruttoria ai fini del loro finanziamento
- ❖ utilizza prodotti open source garantendo l'interoperabilità con i diversi sistemi GIS e i diversi formati di dati esistenti e facilitando lo scambio di dati e la collaborazione con i diversi attori coinvolti nelle attività di analisi e gestione del rischio idrogeologico

L'applicativo RaStEM

è disponibile al link

<https://rastem.rendis.isprambiente.it>



Autenticazione

Username

Password

Hai dimenticato la password?

Accedi

oppure se ancora non hai una utenza

Registrati

Documenti

Linee Guida



RaStEM

Rappresentazione Standardizzata degli Effetti di Mitigazione

RaStEM è un applicativo web gis che consente di rappresentare geograficamente gli elementi significativi di un progetto per la mitigazione del rischio idrogeologico, di semplificare la condivisione e, infine, di codificarne le caratteristiche principali in modo che possano essere automaticamente "tradotte" in indici sintetici che descrivono la tipologia degli effetti di mitigazione correlati all'intervento stesso.

E' in primo luogo uno strumento operativo di supporto per i progettisti, che intende favorire l'inserimento nei progetti di un set informativo standardizzato, chiaro ed omogeneo (anche sul piano delle informazioni spaziali e geografiche) relativo agli aspetti essenziali di un intervento per la mitigazione del rischio idrogeologico (dissesto, elementi esposti ed opere in progetto) che, di fatto, non sempre sono adeguatamente rappresentati o facilmente individuabili negli elaborati progettuali.

In questo senso l'utilizzo del RaStEM costituisce un supporto diretto anche per i tecnici delle amministrazioni impegnate nei processi di valutazione, approvazione e programmazione degli interventi, perché semplifica l'acquisizione dei dati necessari ad inquadrare lo scenario di rischio associato al progetto, a partire da un accesso immediato alle caratteristiche del dissesto e degli elementi esposti che il progettista ha considerato e individuato sul territorio.

L'obiettivo generale è far sì che risultino chiaramente esplicite le finalità dell'intervento (in termini di tipologia di mitigazione attesa) e, quindi, di permettere una analisi degli effetti dell'intervento che sia "trasparente" e basata su elementi oggettivamente individuati. Inoltre, tra le finalità del RaStEM c'è anche quella di semplificare la presentazione delle istanze di finanziamento su ReNDIS da parte delle Regioni, favorendo la redazione di progetti che, già in origine, siano conformi ai requisiti e ai criteri previsti dal DPCM 27/09/2021.

I primi elementi della metodologia utilizzata sono stati definiti da ISPRA nell'ambito di una convenzione con la Direzione Generale per il Clima e l'Energia del MATTM (del 2015) relativa a frane nei comuni montani. Grazie a successivi sviluppi, RaStEM è ora applicabile a tutte le tipologie di dissesto idrogeologico (frane, alluvioni, valanghe e costieri) ed ulteriori implementazioni dell'applicativo saranno realizzate anche con risorse PNRR del progetto GeoScienceR finanziato dal MUR.

L'applicativo è liberamente disponibile on-line dal 15 febbraio 2023. La registrazione integrale e le slide illustrate durante il convegno di presentazione sono disponibili sul sito [Eventi ISPRa](#).

Dal rischio residuo al rischio accettabile: nuove prospettive nella gestione del rischio da frana
16 maggio 2025, Roma



Grazie

irene.rischia@isprambiente.it

<https://rastem.rendis.isprambiente.it>

www.isprambiente.gov.it/it