



PON GOVERNANCE 2014-2020

Riduzione del rischio sismico, vulcanico, idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile

Mappe di suscettibilità da frana a supporto della pianificazione di protezione civile

Paola Reichenbach (IRPI-CNR)

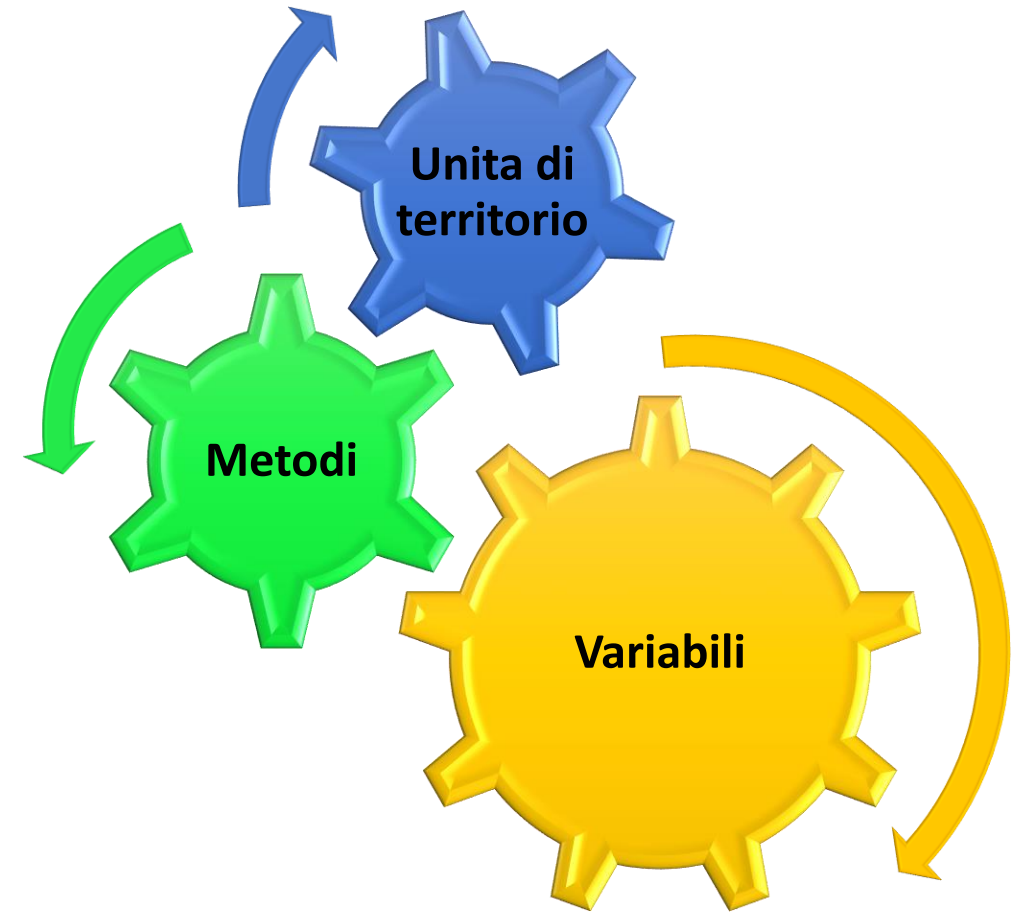
Webinar Regione Calabria, 25 ottobre 2021



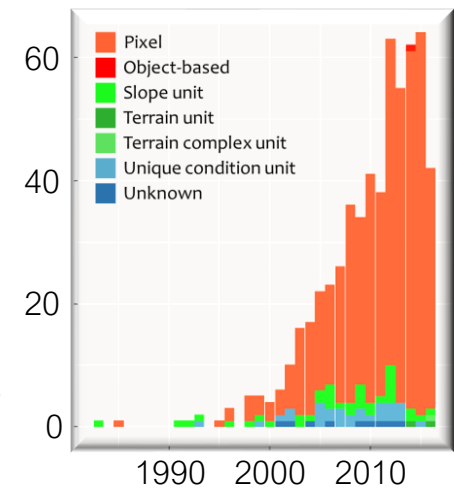
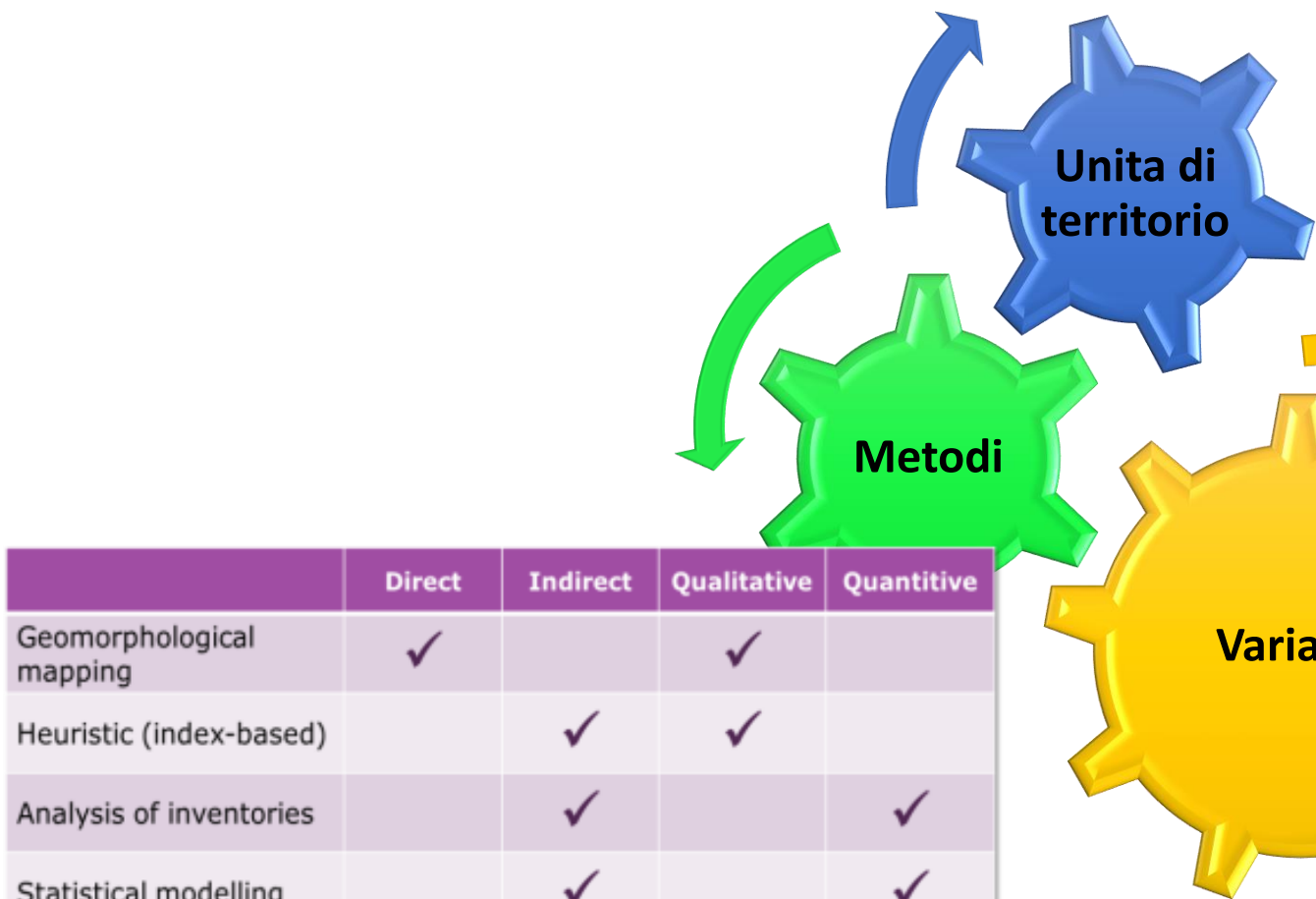
Definizioni

La **suscettibilità da frana** è una misura della propensione che un territorio ha di produrre dissesti. È la **probabilità spaziale** dei movimenti franosi e dipende principalmente dalle caratteristiche fisiografiche e climatiche di un territorio.

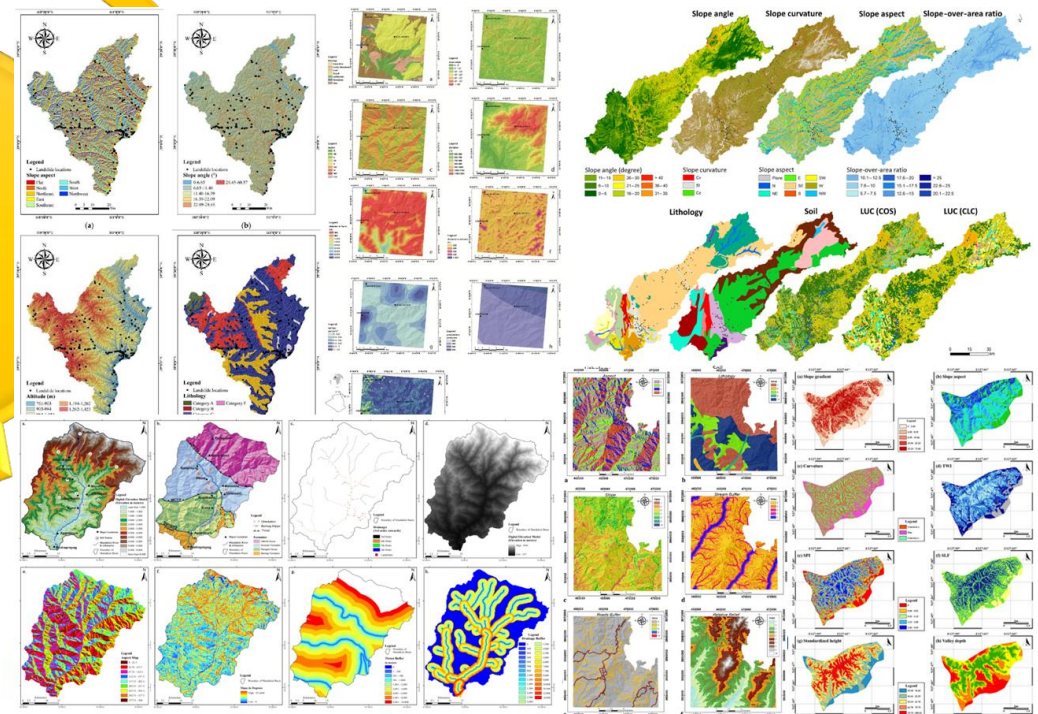
La suscettibilità non tiene conto della frequenza e della dimensione delle frane.



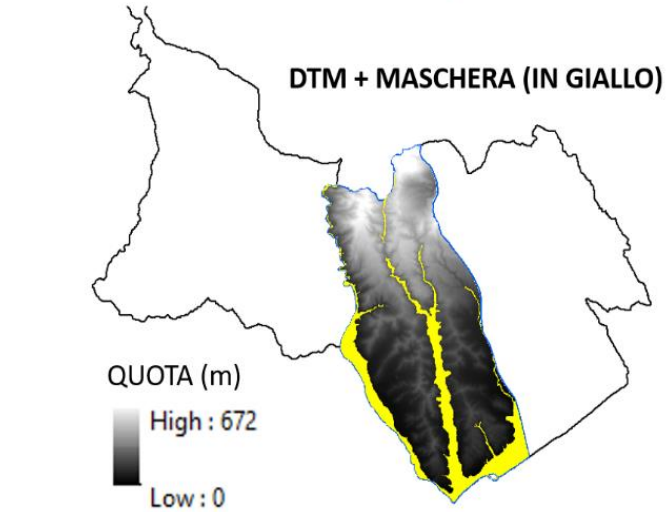
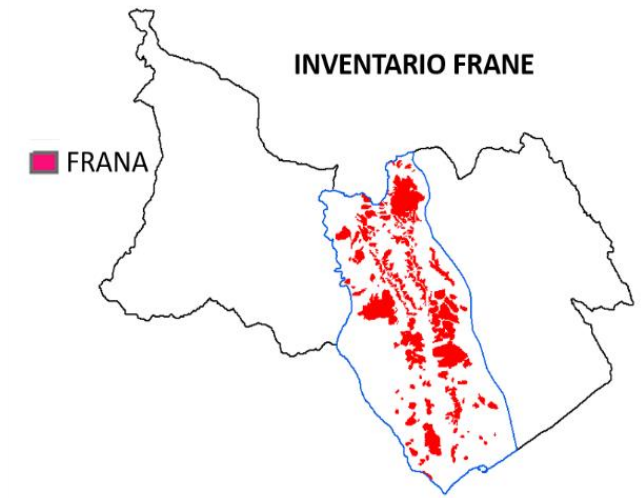
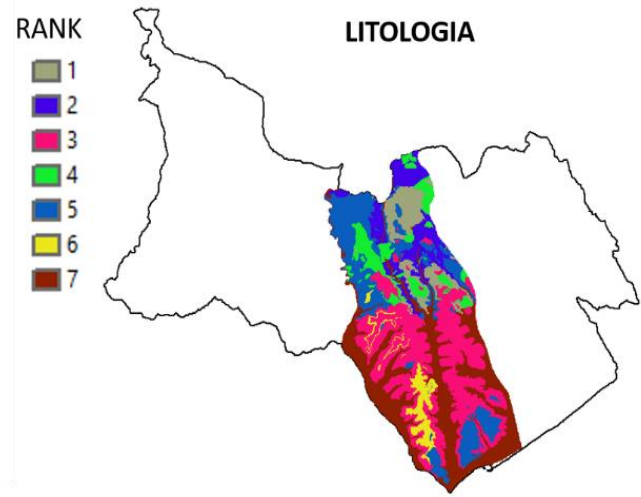
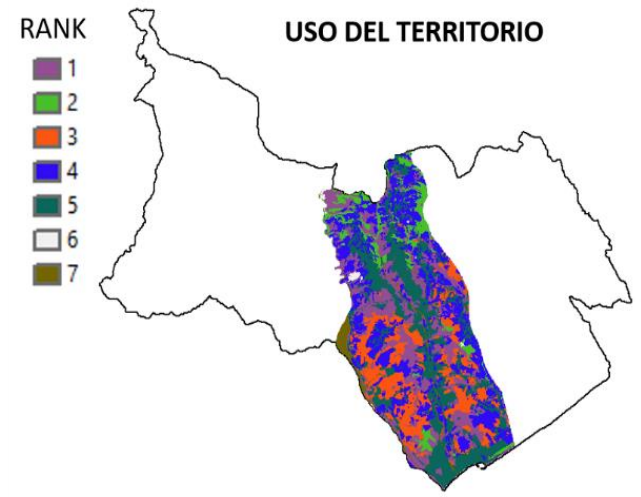
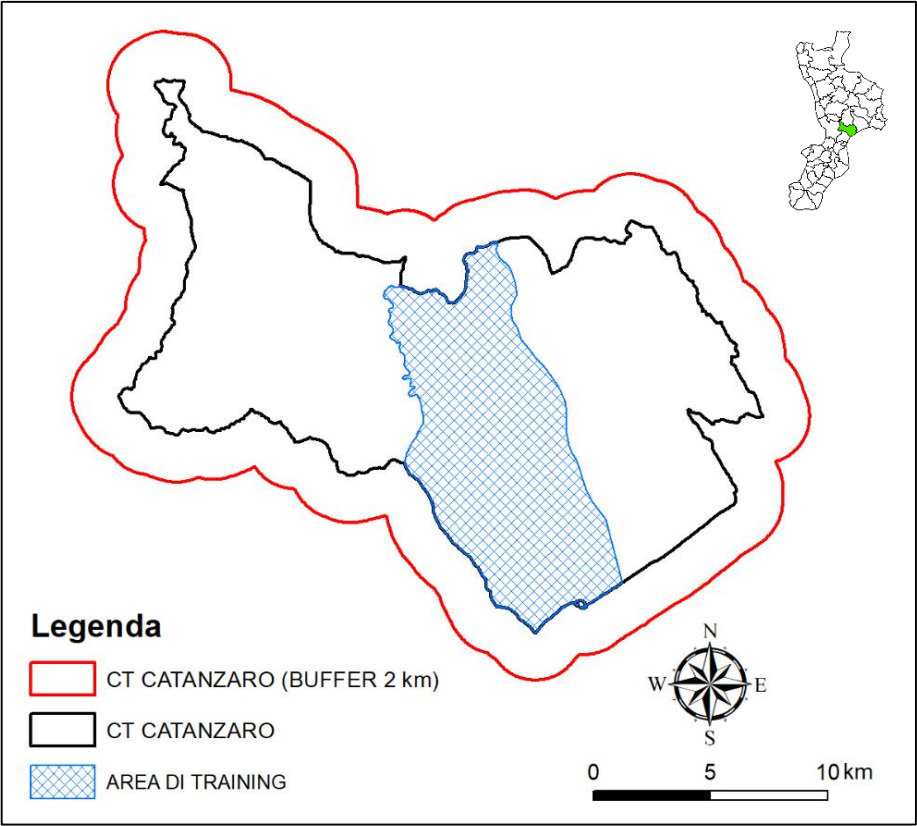
Definizioni



	Direct	Indirect	Qualitative	Quantitative
Geomorphological mapping	✓		✓	
Heuristic (index-based)		✓	✓	
Analysis of inventories		✓		✓
Statistical modelling		✓		✓
Process based (conceptual)		✓		✓



Suscettibilità da frana del CT Catanzaro



LAND-SE (LANDslide - Susceptibility Evaluation)

- Software open source (R code) per la **modellazione e la zonazione** della suscettibilità a scala regionale.
- Il software può utilizzare **diverse unità cartografiche** (pixel, poligoni).
- Include strumenti per la **valutazione** del modello.

Geosci. Model Dev., 9, 3533-3543, 2016
<https://doi.org/10.5194/gmd-9-3533-2016>
© Author(s) 2016. This work is distributed under the Creative Commons Attribution 3.0 License.



Model description paper

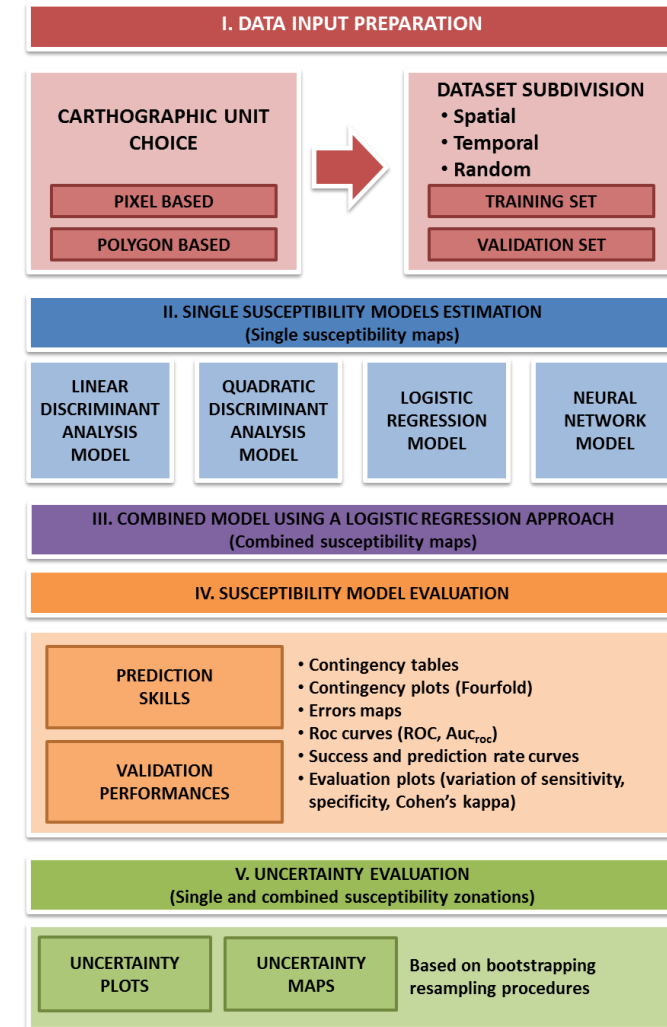
LAND-SE: a software for statistically based landslide susceptibility zonation, version 1.0

Mauro Rossi¹ and Paola Reichenbach²
CNR IRPI, via Madonna Alta 126, 06128 Perugia, Italy

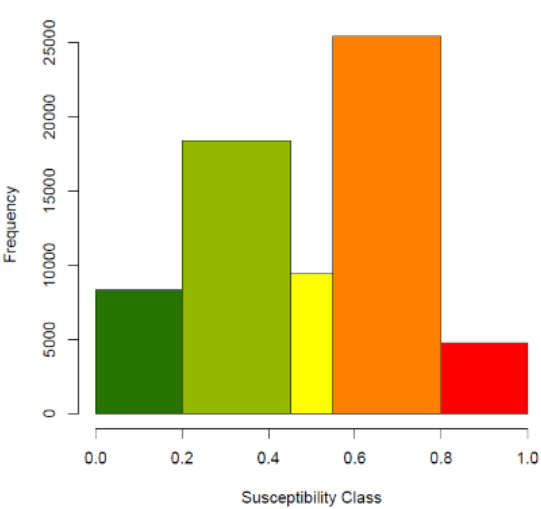
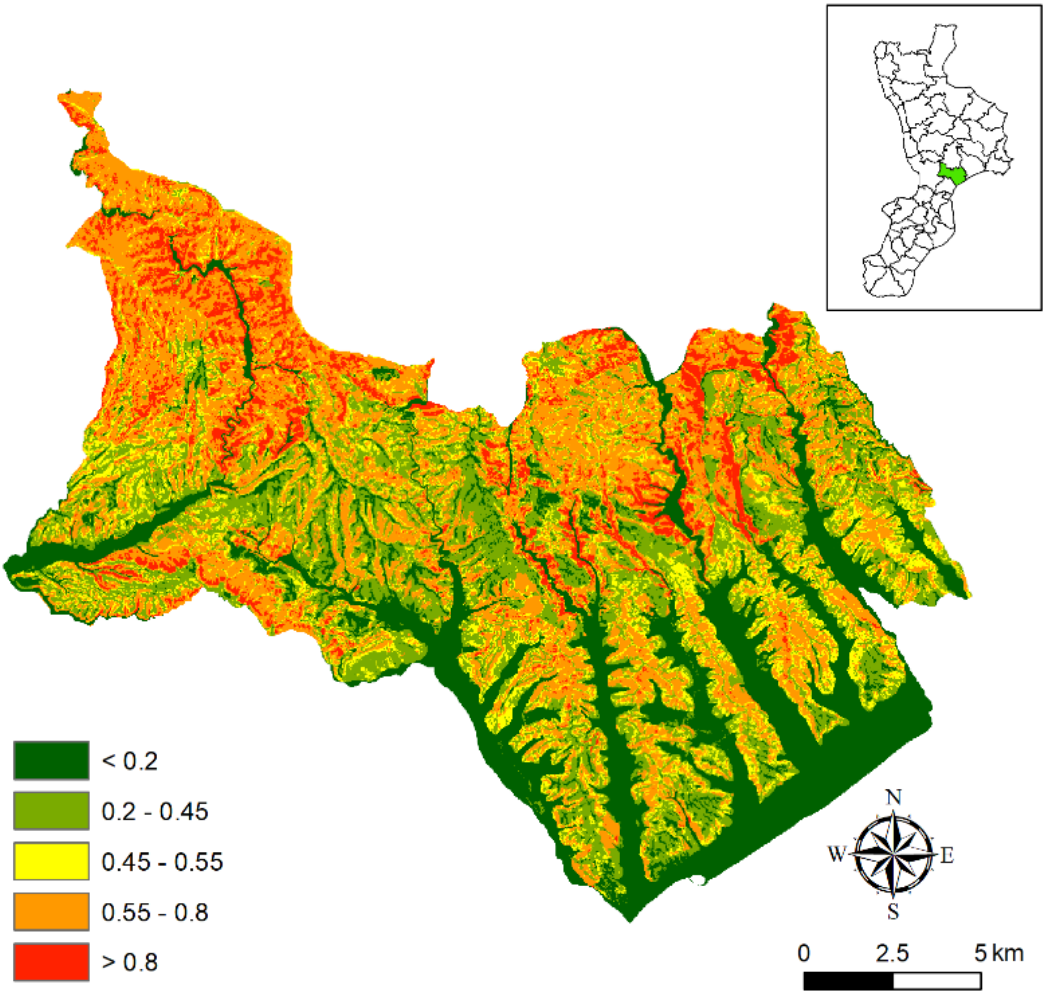
Volume 9, Issue 10

Article Assets Peer review Metrics Related articles

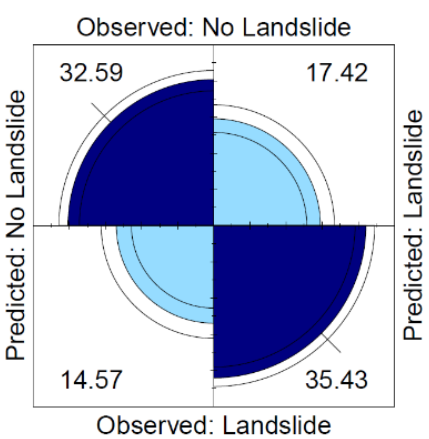
04 Oct 2016



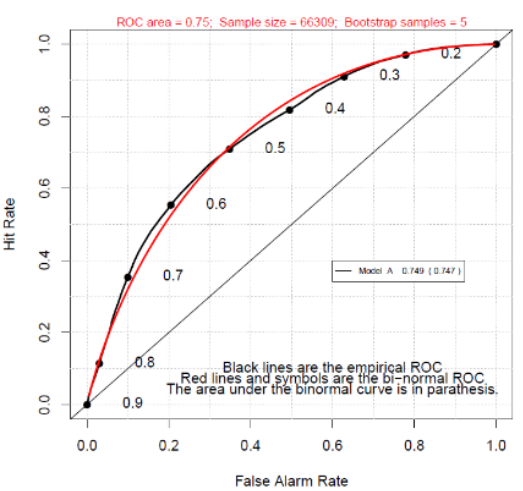
Suscettibilità da frana CT Catanzaro



HISTOGRAM OF COMBINATION LOGISTIC REGRESSION MODEL SUSCEPTIBILITY



FOURFOLD PLOT

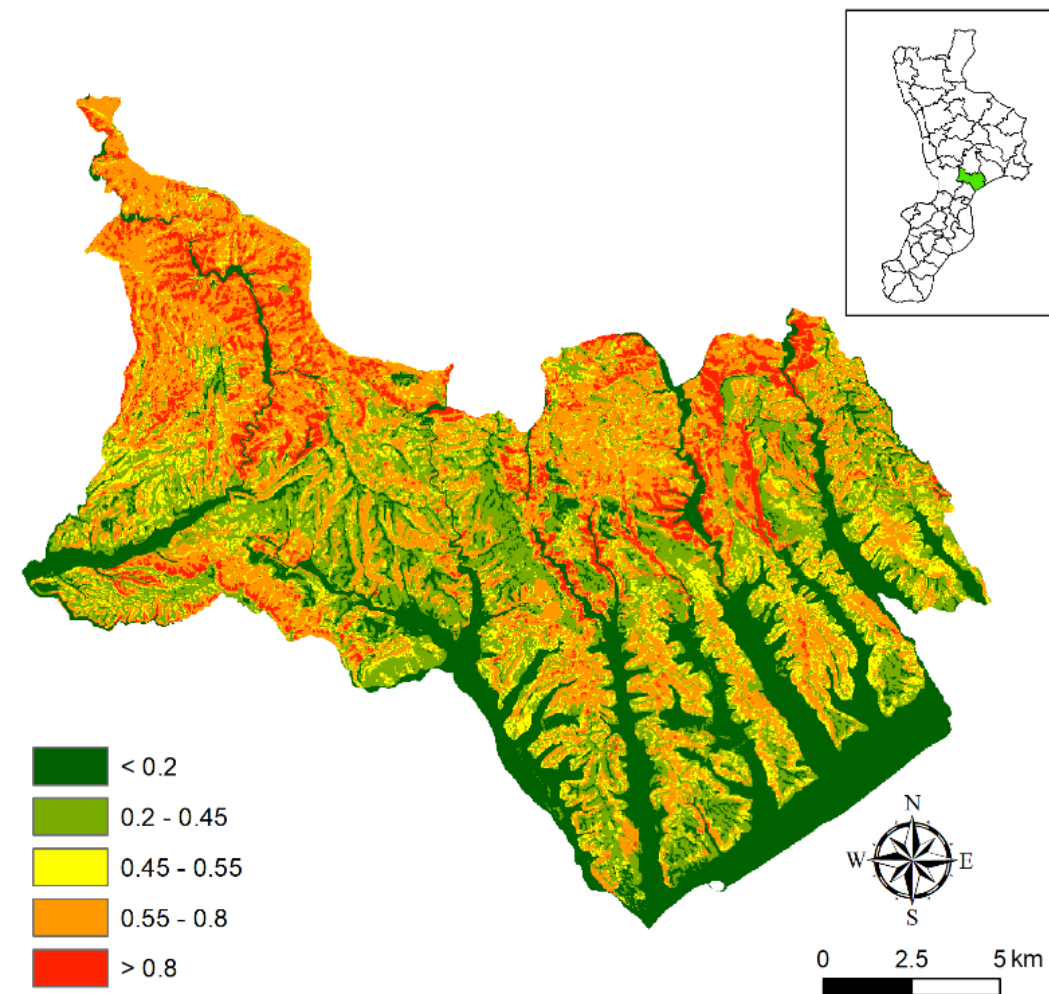
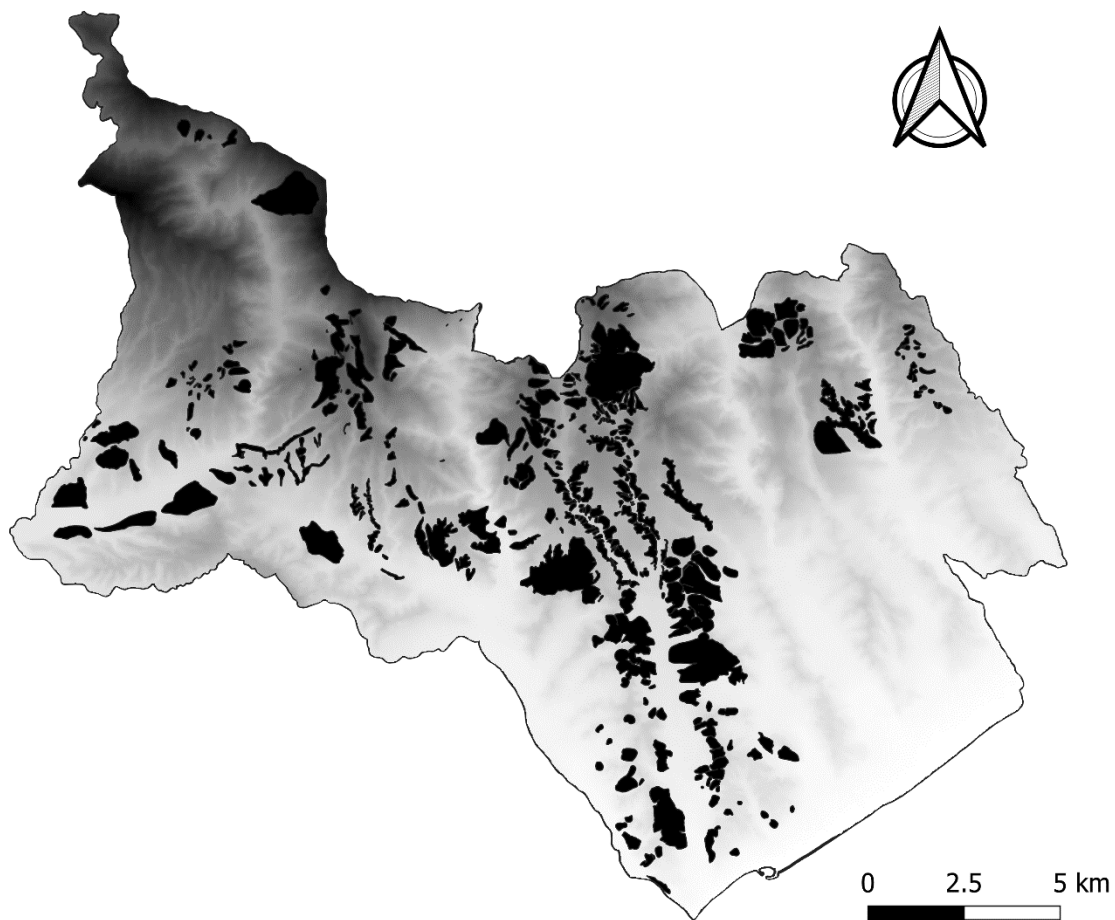


ROC CURVE

Esempi di applicazione delle mappe di suscettibilità

- Zonazione territorio in aree dove non ci sono informazioni PAI
- Valutazione dell'effetto del cambiamento dell'uso del suolo sulla zonazione della suscettibilità alle frane
- Sistema nazionale italiano di allerta precoce per la previsione delle frane indotte dalla pioggia (SANF)

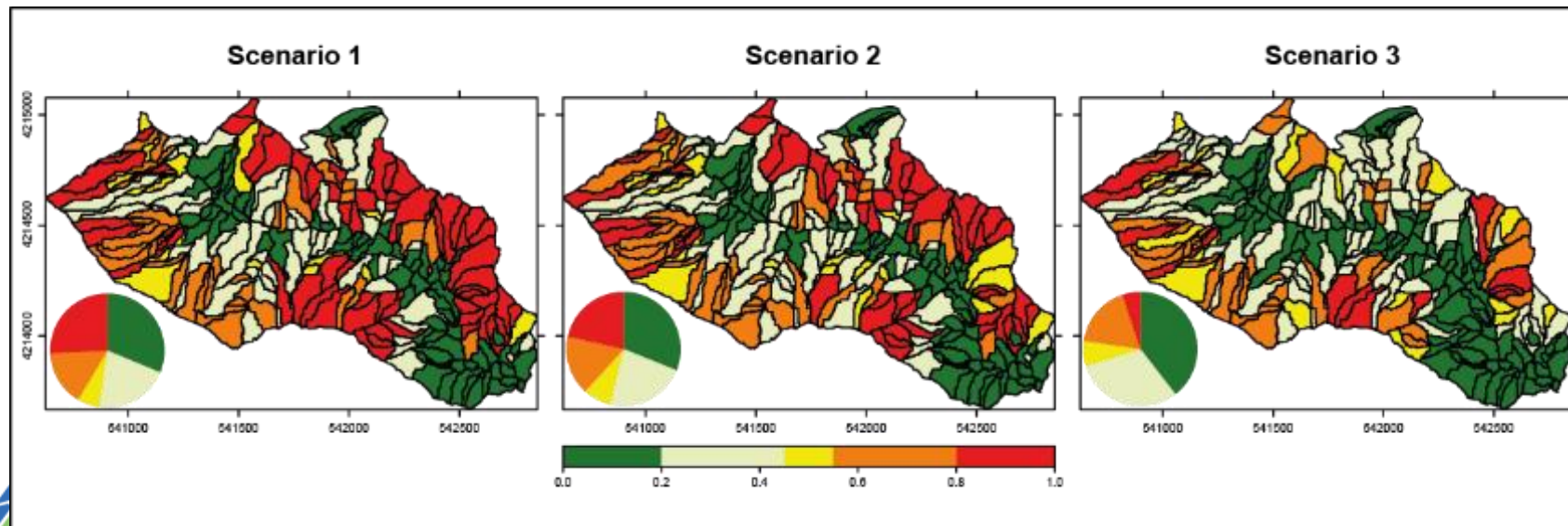
Zonazione del territorio



Impatto del cambiamento dell'uso del suolo

Una zonazione della suscettibilità è stato calcolata con diversi scenari di cambiamento dell'uso del suolo:

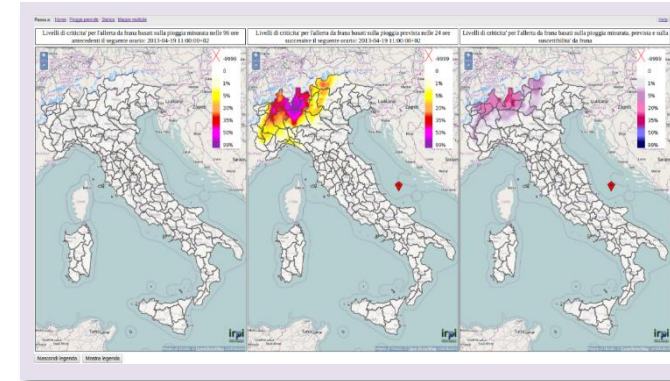
- diminuzione del 75% dell'estensione del pascolo (Scenario 1);
- riduzione del 75% delle aree di pascolo e coltivate (Scenario 2);
- diminuzione del 75% del suolo nudo con angolo medio dell'unità di pendenza maggiore di 15° e diminuzione del 75% delle aree di pascolo (Scenario 3).



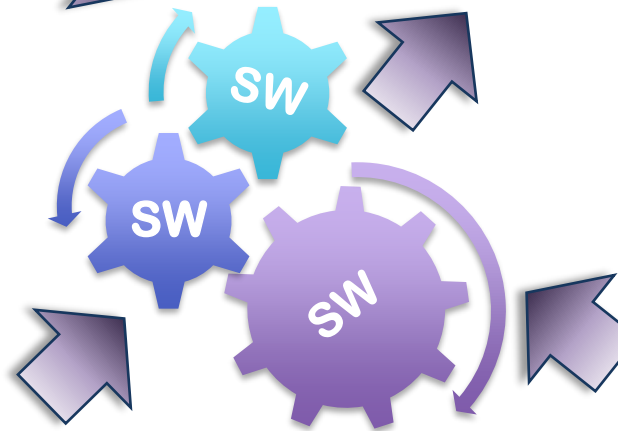
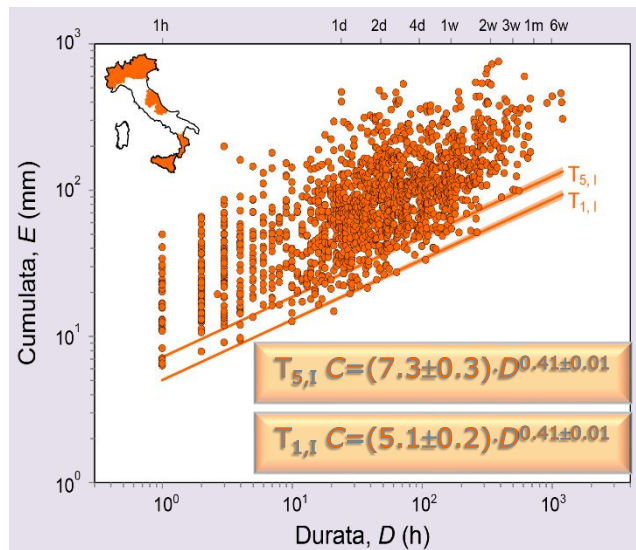
Sistema di Allerta per la previsione di Frane indotte dalla pioggia



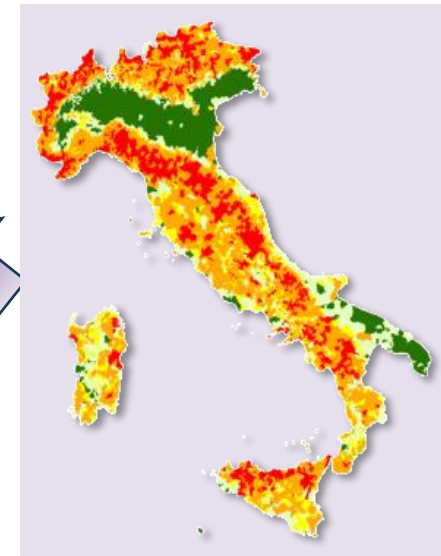
Pioggia
misurata



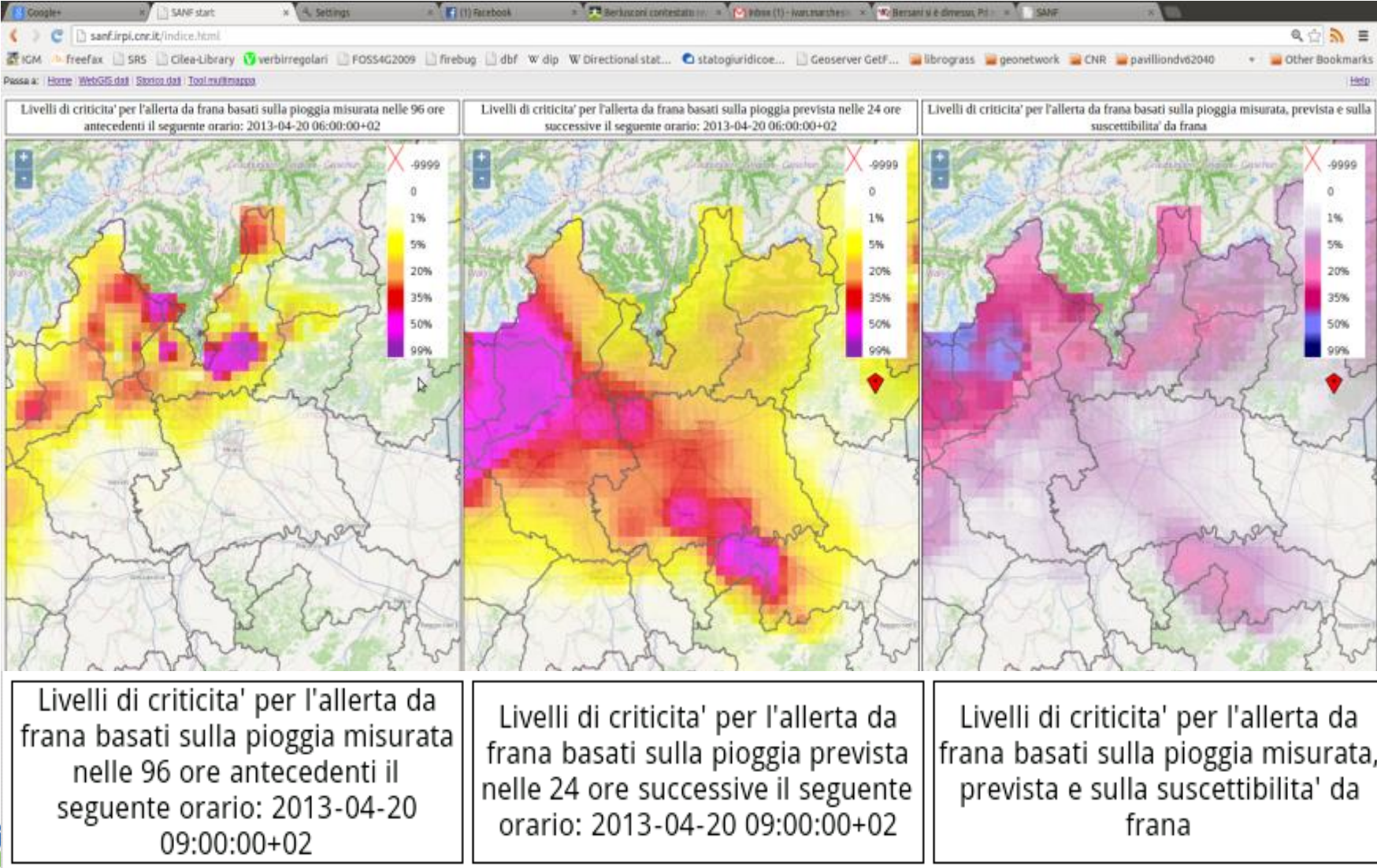
Soglie di pioggia



Suscettibilità



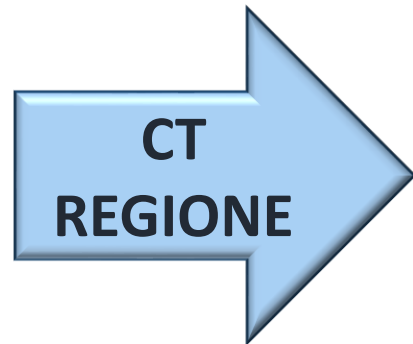
Sistema di Allerta per la previsione di Frane indotte dalla pioggia



Mappe di suscettibilità

- Le mappe di suscettibilità da frana sono propedeutiche alla zonazione della **pericolosità e del rischio** da frana, e possono essere strumenti utili alla **pianificazione** e alla **gestione** territoriale.
- Le cartografie descritte sono parte degli **strumenti** che dovrebbero essere presenti nei Piani di Protezione Civile.
- La carta della suscettibilità da frana rappresenta uno degli elementi fondamentali delle **procedure analitiche** a supporto della **comprensione** dei fenomeni franosi.
- Le mappe di suscettibilità possono essere utilizzate nell'ambito di **sistemi d'allerta** per la possibile occorrenza di frane.

Mappe suscettibilità da frana



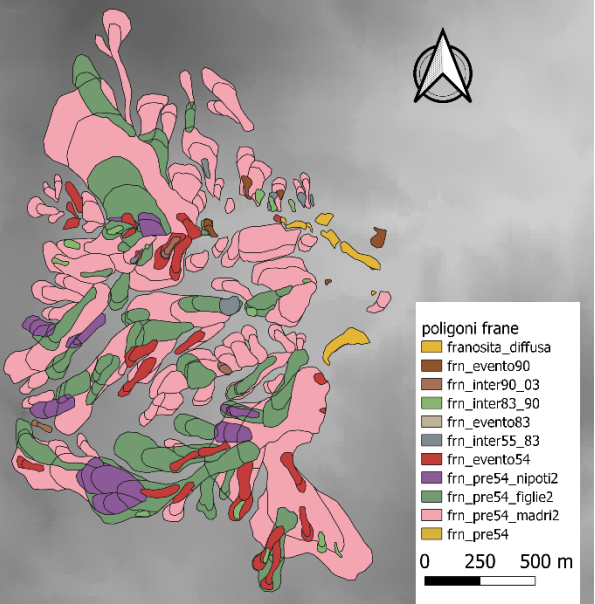
Mappatura della pericolosità dei fenomeni idrogeologici e idraulici non analizzati dal PAI e/o dal PGRA e per la relativa integrazione dei Piani di protezione civile



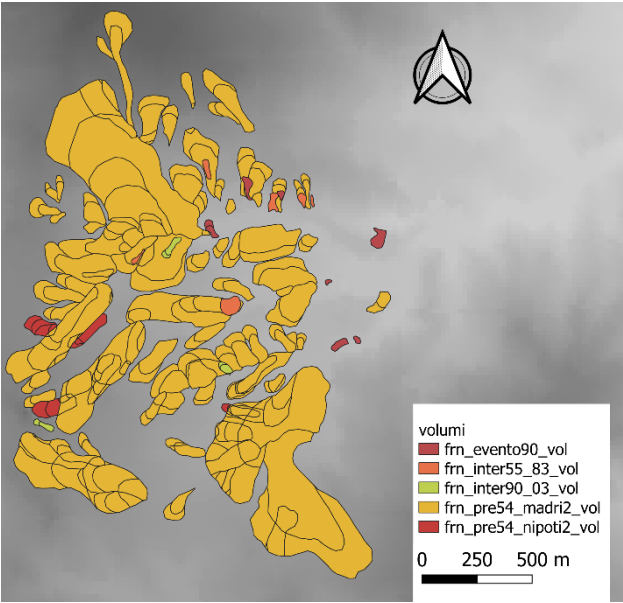
Redazione di scenari evolutivi da integrare nella pianificazione di emergenza comunale

Scenari, pericolosità e rischio da frana

1. Mappatura delle frane



2. Volumi delle frane



Ianò (CZ)

5. Rischio specifico e totale

LHZ	Landslide Type	F _L	I _L	H _L	E	V	P	R _S	R _T
1	Very old, deep-seated	1	3	13	LD	S	H	S 13	Low
					MR	S	Indir.	S 13	
					FR	S	None	S 13	
2	Deep-seated	1	2	12	MR	F	I	F 12	Medium
4	Deep-seated	2	2	22	-	-	-	-	Very low
5	Shallow slide	3	1	31	LD	A	N	A 31	Medium
					MR	A	N	A 31	
					FR	S	N	S 31	
		1	2	12	LD	A	N	A 12	
					MR	F	I	F 12	
					FR	S	N	S 12	
6	Shallow slide	2	1	21	HD	A	N	A 21	Medium
7	Deep-seated	1	2	12	LD	F	H	F 12	High
					SR	S	I	S 12	
					FR	S	N	S 12	
		1	3	13	LD	S	H	S 21	
					SR	S	I	S 12	
					FR	S	N	S 12	

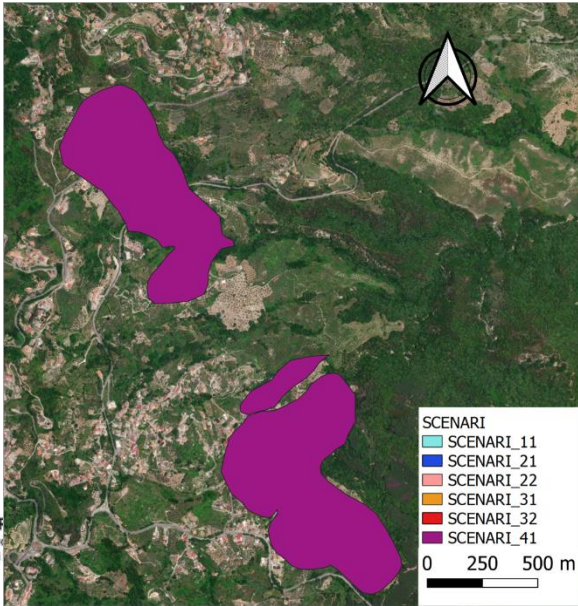
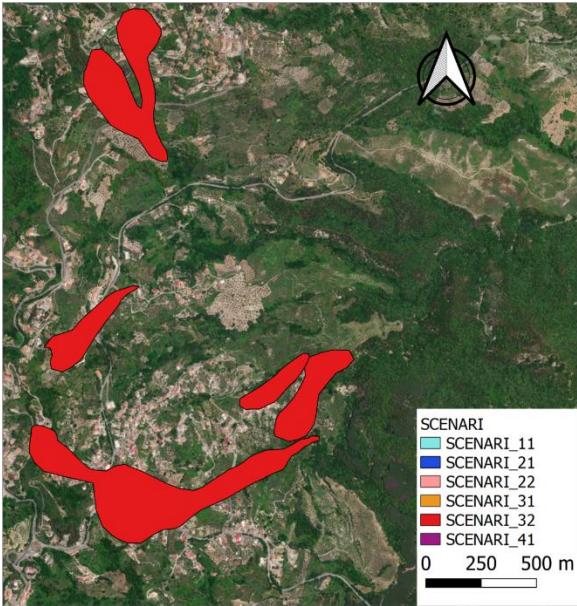
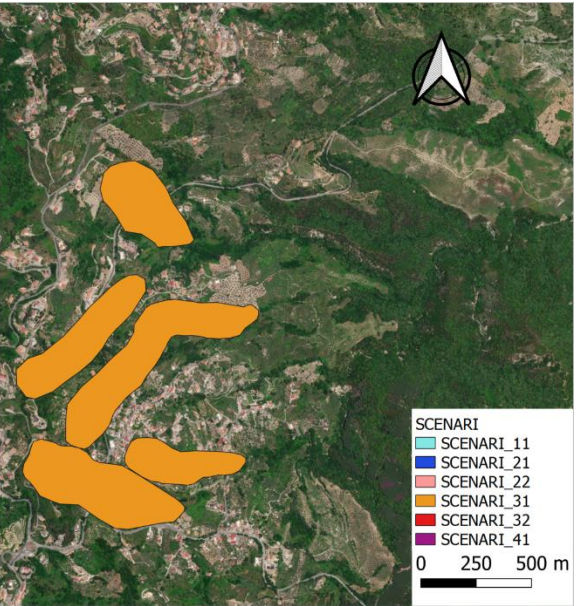
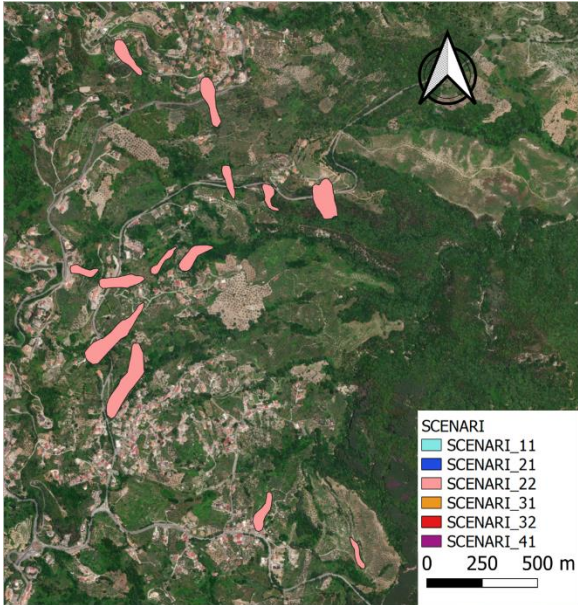
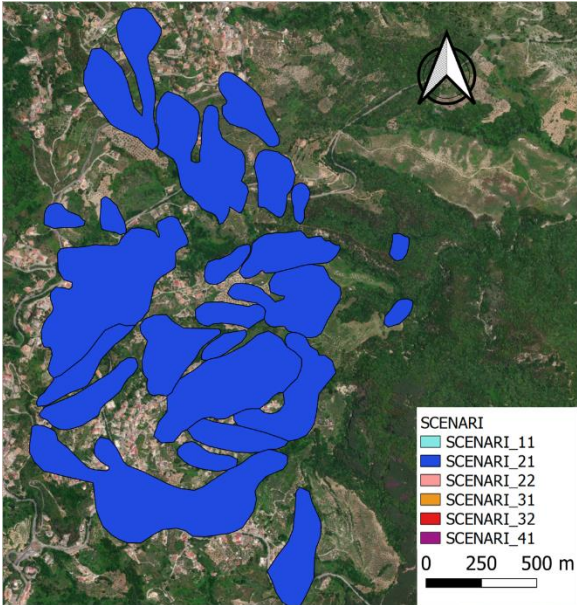
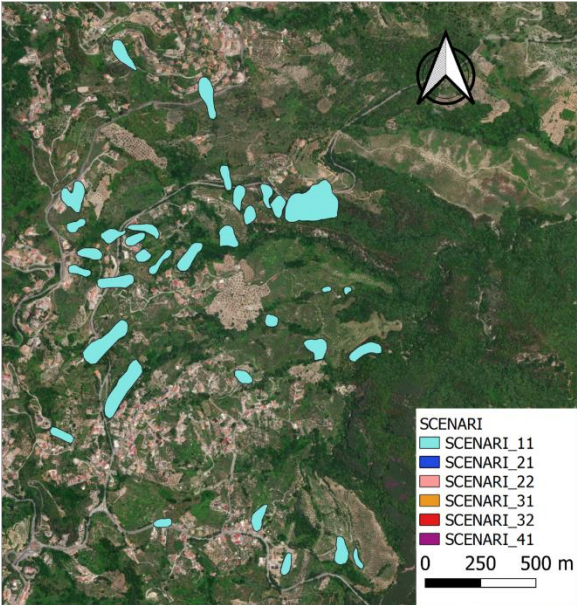
2. Intensità

Volume (m³)	Velocità presunta		
	Frane lente (scivolamenti s.l.)	Frane rapide (colate di detrito)	Frane veloci (cadute massi)
< 0,001			Lieve (13)
< 0,5			Media (23)
> 0,5			Elevata (33)
< 500		Lieve (12)	Elevata (33)
500-10.000	Lieve (11)	Media (22)	Elevata (33)
10.000-500.000	Media (21)	Elevata (32)	Molto Elevata (43)
> 500.000	Elevata (31)	Molto Elevata (42)	
>> 500.000	Molto Elevata (41)		

4. Vulnerabilità

			Elementi a rischio												
			Edifici				Infrastrutture				Popolazione				
			ED	ER	EP	A	VP	VS	VI	RS	EF	D	I	S	
Intensità	Lieve	13	Crolli	E	E	E	E	E	E	E	E	No	No	No	
		12	Colate di detrito	E	E	E	E	E	F	F	E	S	F	No	No
		11	Scorrimenti s.l.	E	E	E	E	E	F	S	E	S	F	No	No
	Moderata	23	Crolli	F	F	F	F	F	F	F	S	S	S	Si	Si
		22	Colate di detrito	F	F	F	F	F	F	F	S	S	S	Si	Si
		21	Scorrimenti s.l.	F	F	F	F	F	S	S	F	S	S	No	Si
	Elevata	33	Crolli	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Si	Si
		32	Colate di detrito	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Si	Si
		31	Scorrimenti s.l.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	No	Si
	Molto elevata	43	Crolli	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Si	Si
		42	Colate di detrito	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Si	Si
		41	Scorrimenti s.l.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Si	Si

Scenari evaluzione frane



Scenari, pericolosità e rischio da frana

- La metodologia per la definizione della pericolosità e del rischio da frana è empirica, ma risulta **affidabile ed economica**.
- La pericolosità ed il rischio da frana sono definiti a **scala di dettaglio**, utilizzando un approccio geomorfologico.
- La metodologia permette di attribuire un indice di rischio specifico a ciascuna classe di elemento a rischio.
- La pericolosità ed il rischio sono espressi da indici “posizionali” che permettono di risalire ai parametri utilizzati per la loro stima.
- La procedura, attraverso opportune regole, consente anche la stima del Rischio Totale.



PON GOVERNANCE 2014-2020

Riduzione del rischio sismico, vulcanico, idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile

Grazie per l'attenzione!

