



METODOLOGIE ORIENTATE AGLI OGGETTI PER LA VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE TRA FRANE ED INFRASTRUTTURE



Estratto da: Convegno di presentazione del progetto MITIGO e dei primi risultati - 4-5 Aprile 2022 –
Sommari degli interventi e presentazioni

© 2022 Università degli Studi della Basilicata

Editrice Universosud – Potenza

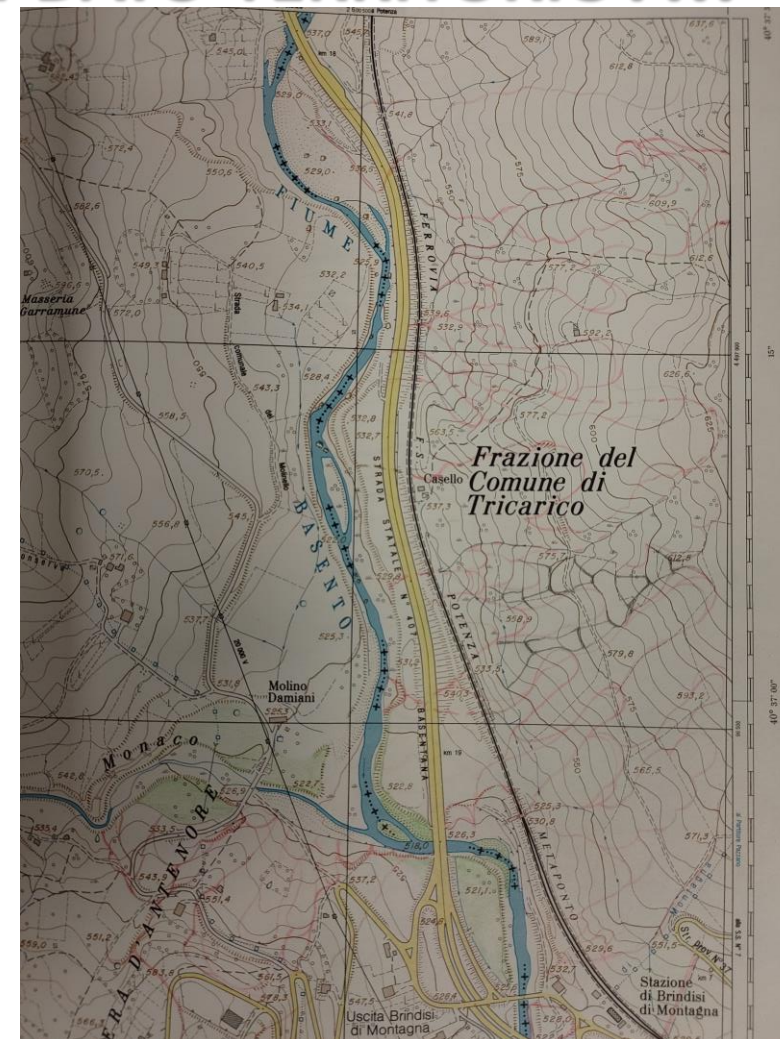
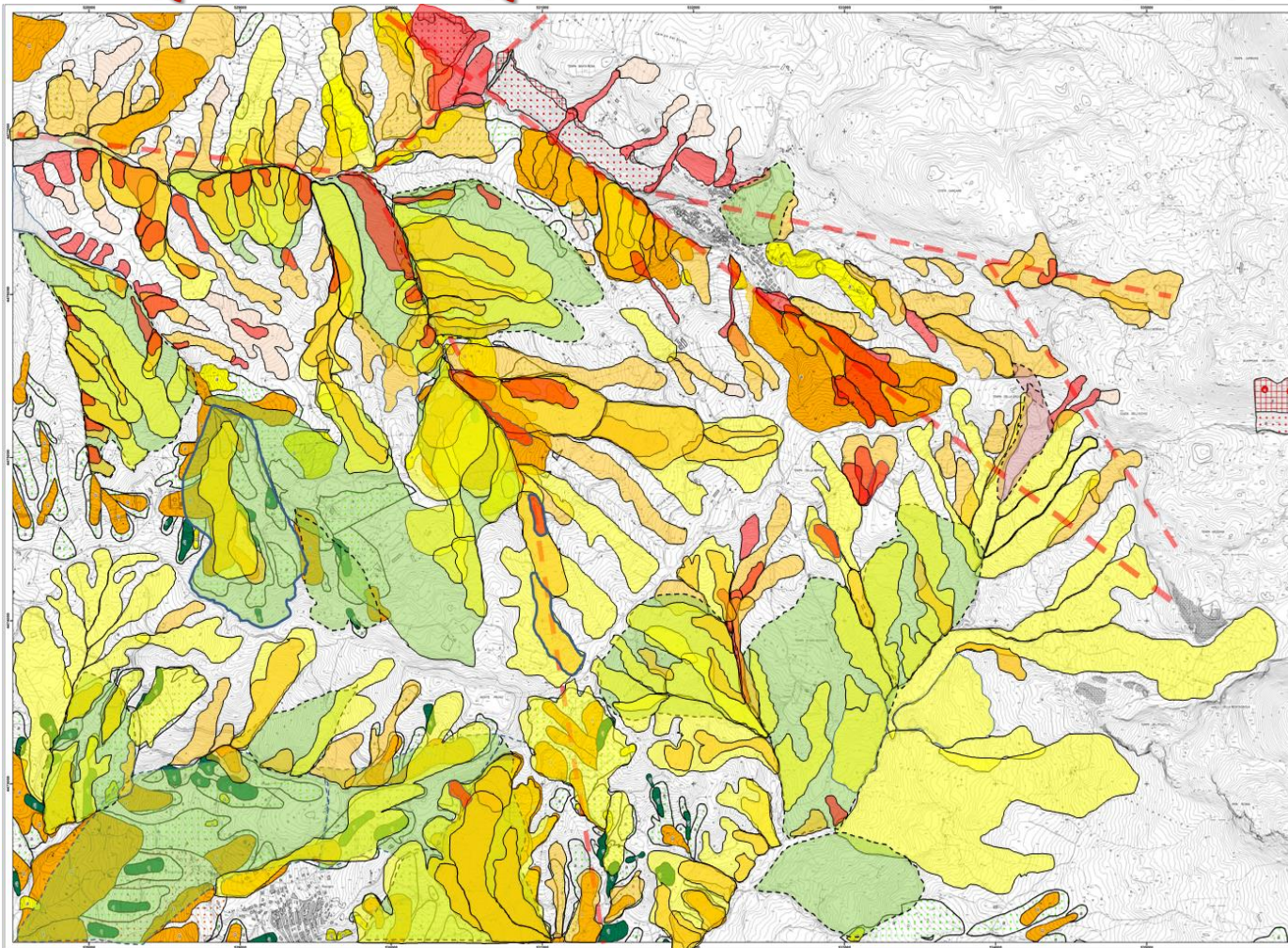
ISBN 9788899432850



Pubblicazione realizzata con il cofinanziamento dell'Unione Europea – FESR, PON Ricerca e Innovazione 2014-2020.

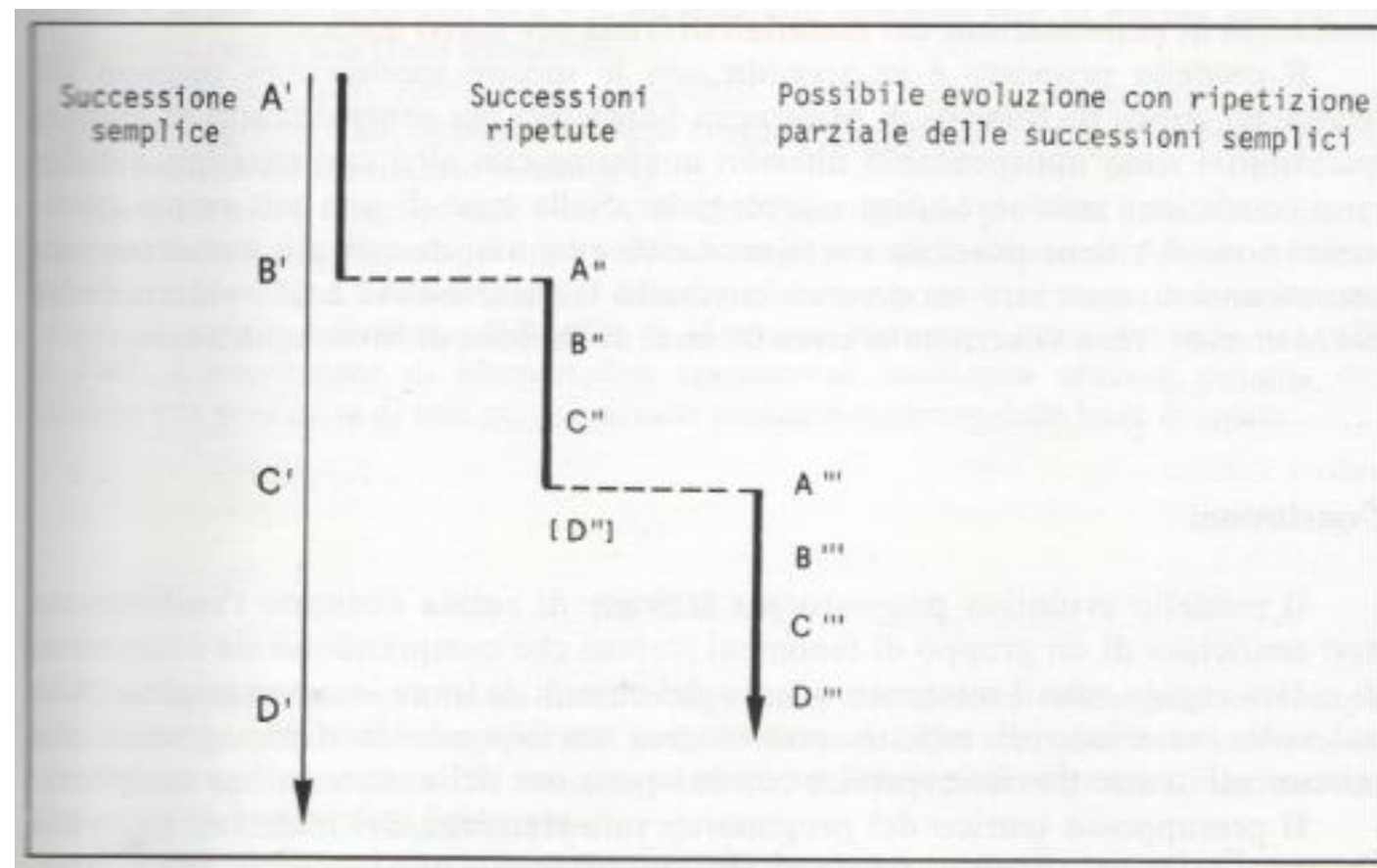
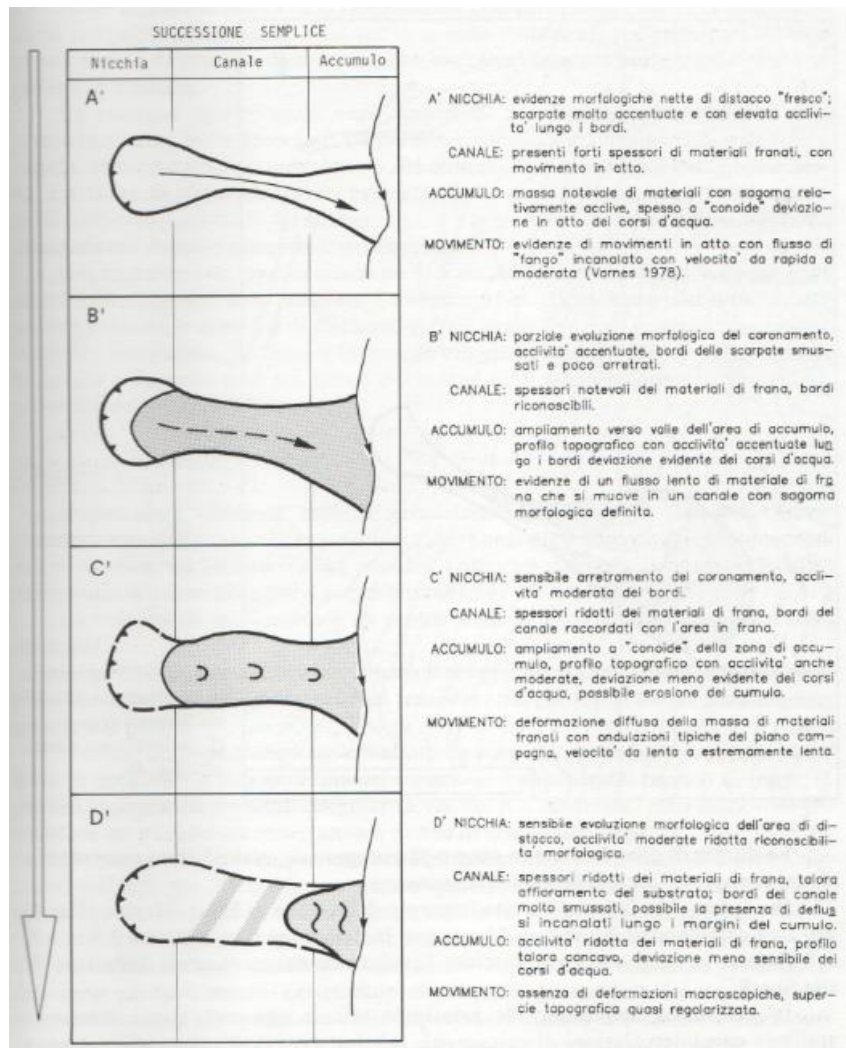
www.ponricerca.gov.it

MA QUANTE E QUALI FRANE CI SONO SU UN DATO TERRITORIO?...



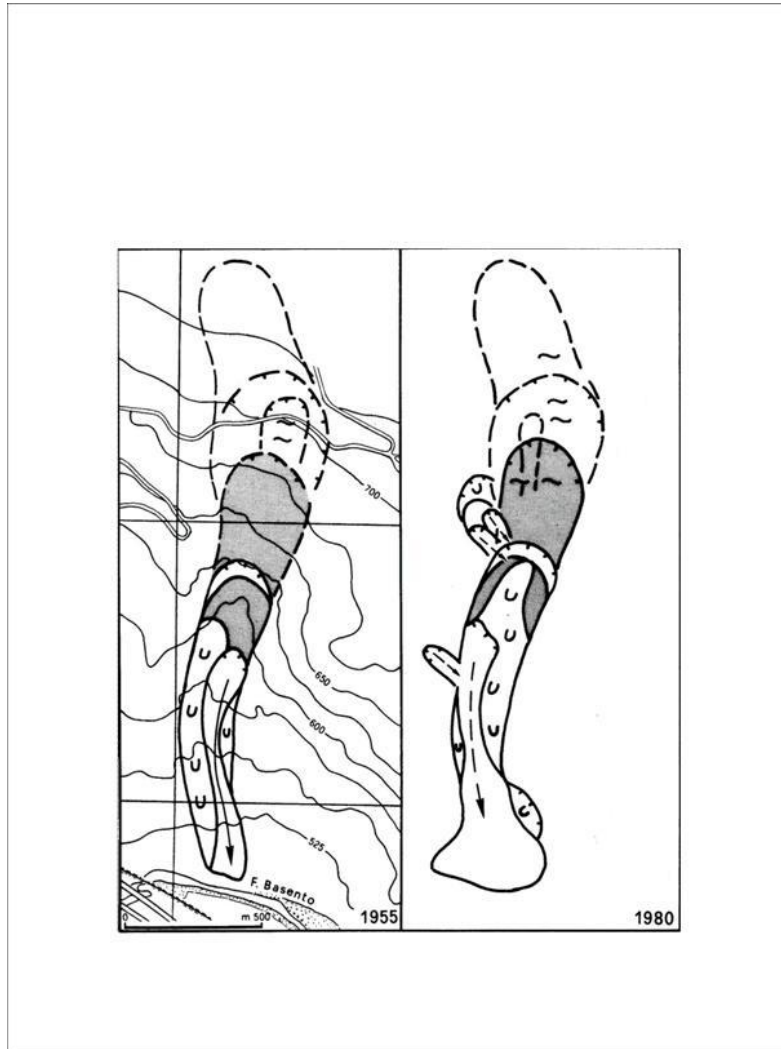
Guida & Iaccarino, 1991

FRANE, TIPI DI FRANE O FASI EVOLUTIVE DI FRANE DELLO STESSO TIPO?

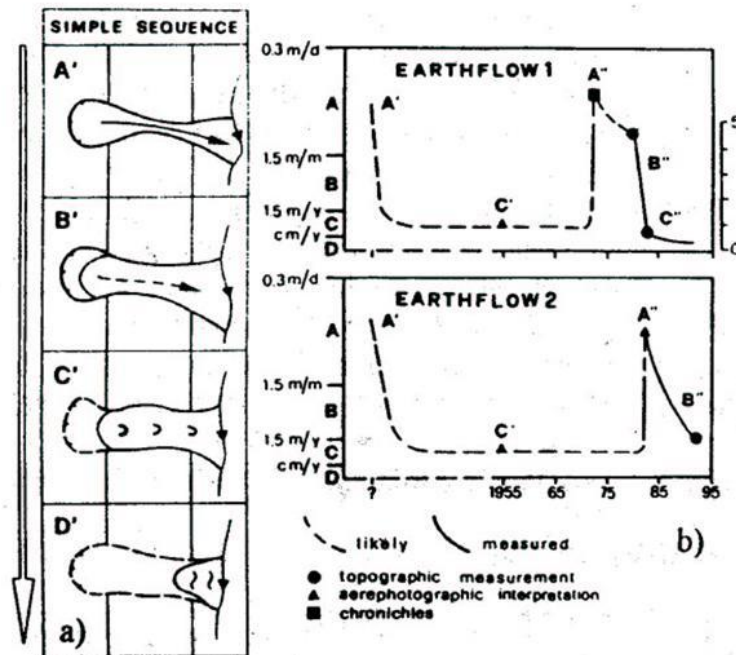


Guida & Iaccarino, 1991

RIPETIZIONE DELLA SUCCESSIONE SEMPLICE (G. IACCARINO & D. GUIDA, 1996)



Ripetizione della Successione Semplice Riscontro Sperimentale: Frana di Brindisi M. Iaccarino et al. (1996)



Guida & Iaccarino, 1991

MODELLI DI DATI ORIENTATI AGLI OGGETTI

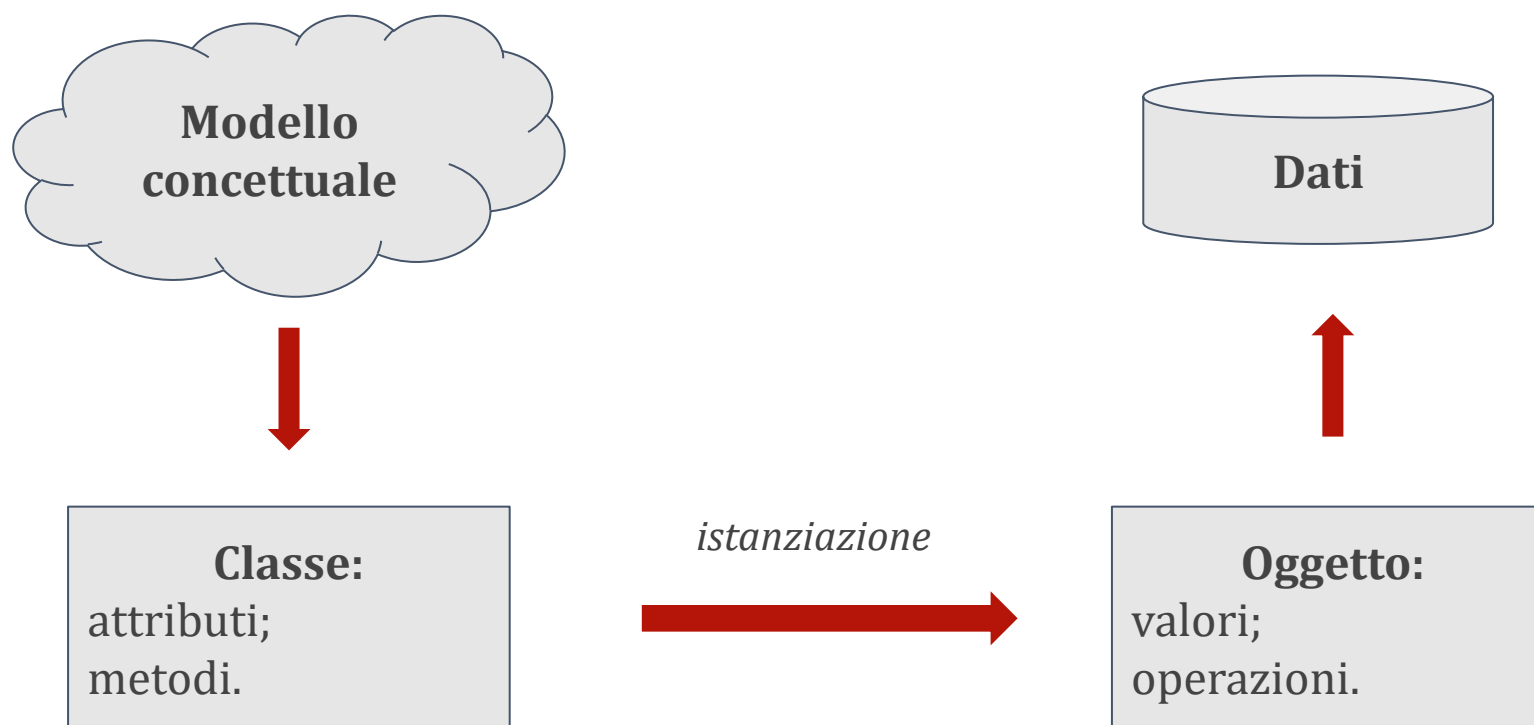
Astrazione: un concetto o un'idea non associata a nessuna istanza specifica.
In termini tecnici, il processo di astrazione si traduce in un modello.

Possiamo avere diversi meccanismi di astrazione:

- Classificazione
- Generalizzazione e specializzazione
- Aggregazione e scomposizione
- Associazione

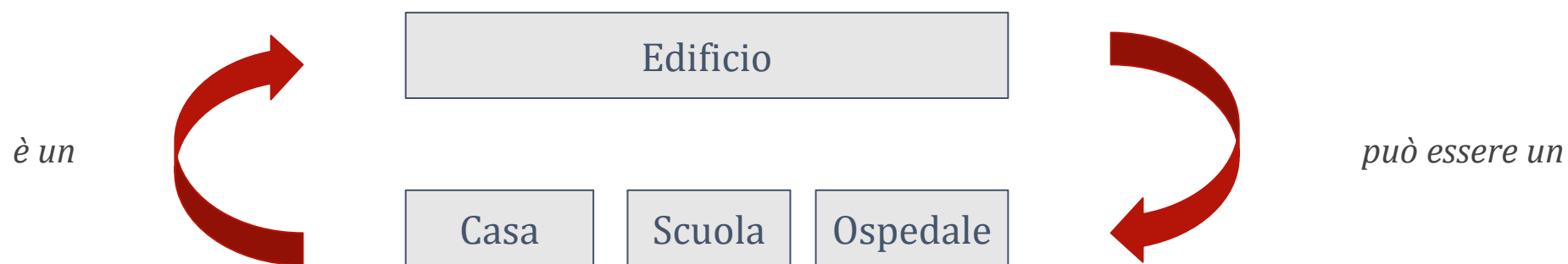
MODELLI DI DATI ORIENTATI AGLI OGGETTI

Classificazione



MODELLI DI DATI ORIENTATI AGLI OGGETTI

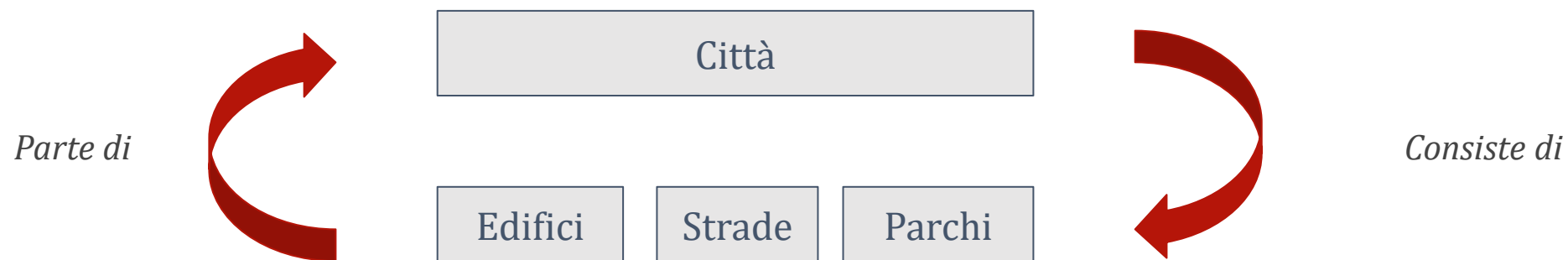
Generalizzazione e specializzazione



modificato da Egenhofer & Frank, 1992

MODELLI DI DATI ORIENTATI AGLI OGGETTI

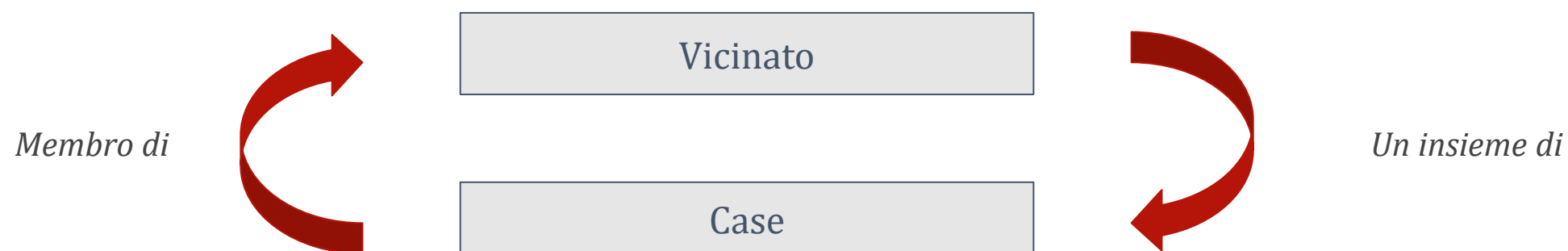
Aggregazione e scomposizione



modificato da Egenhofer & Frank, 1992

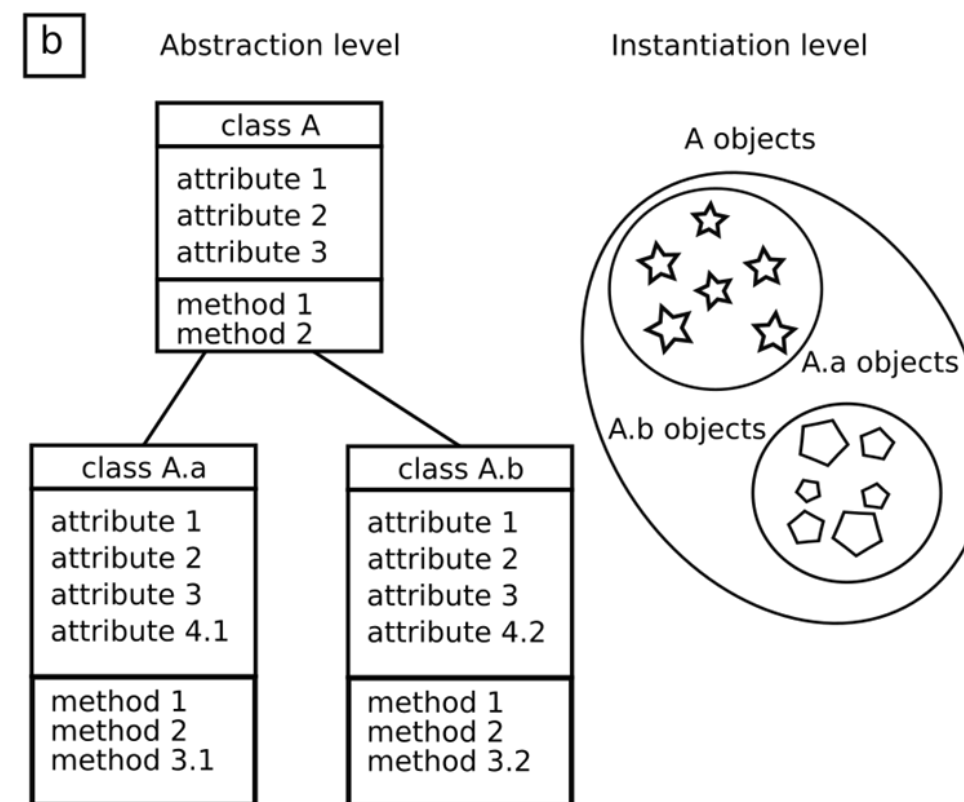
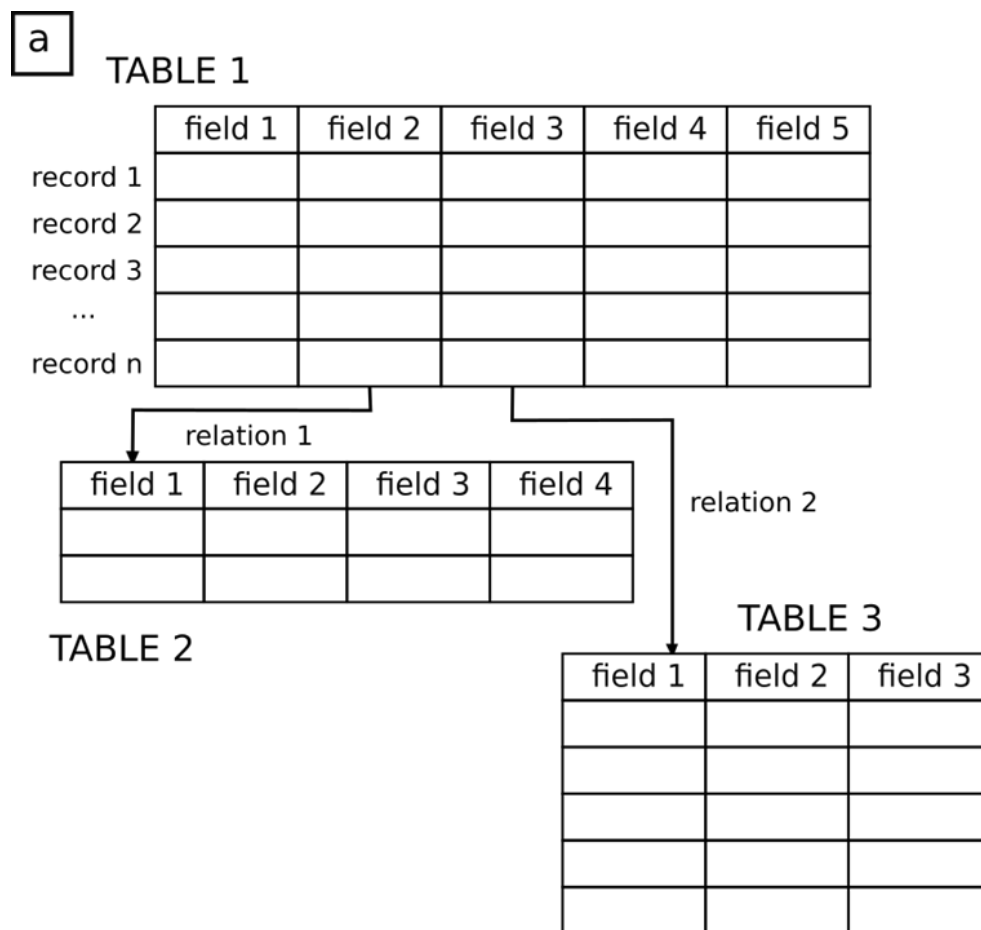
MODELLI DI DATI ORIENTATI AGLI OGGETTI

Associazione

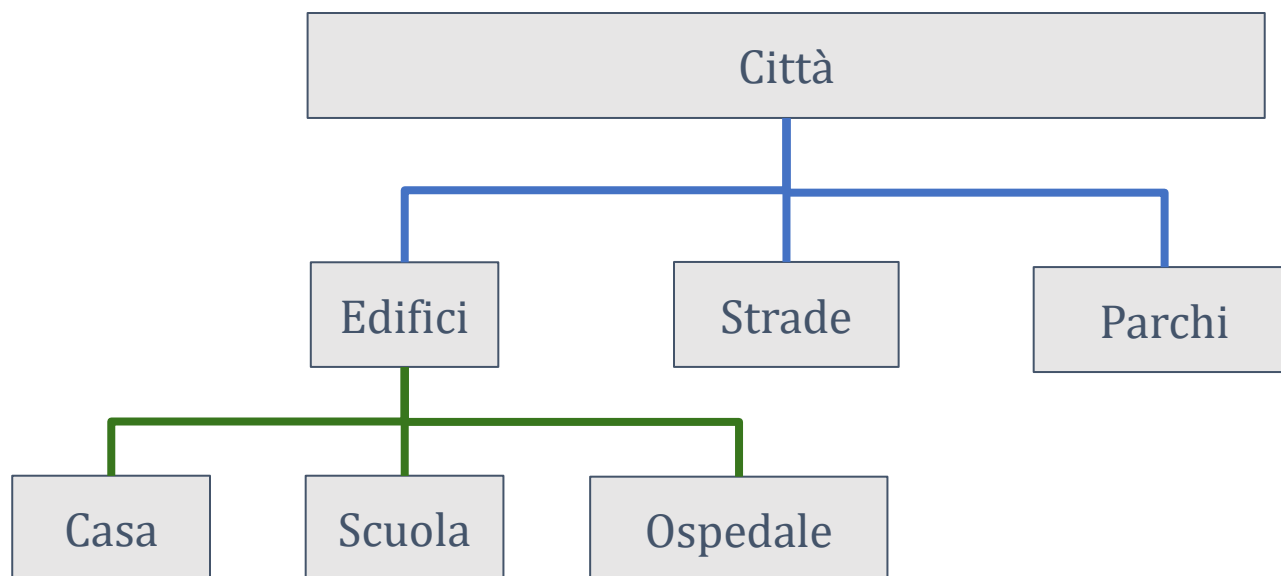


modificato da Egenhofer & Frank, 1992

ORIENTATO AGLI OGGETTI vs RELAZIONALE

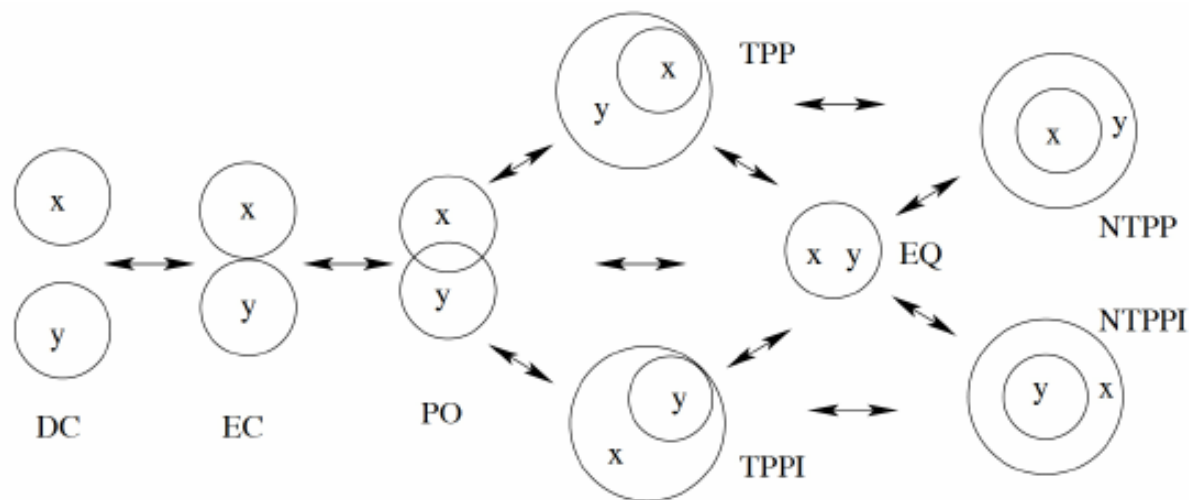
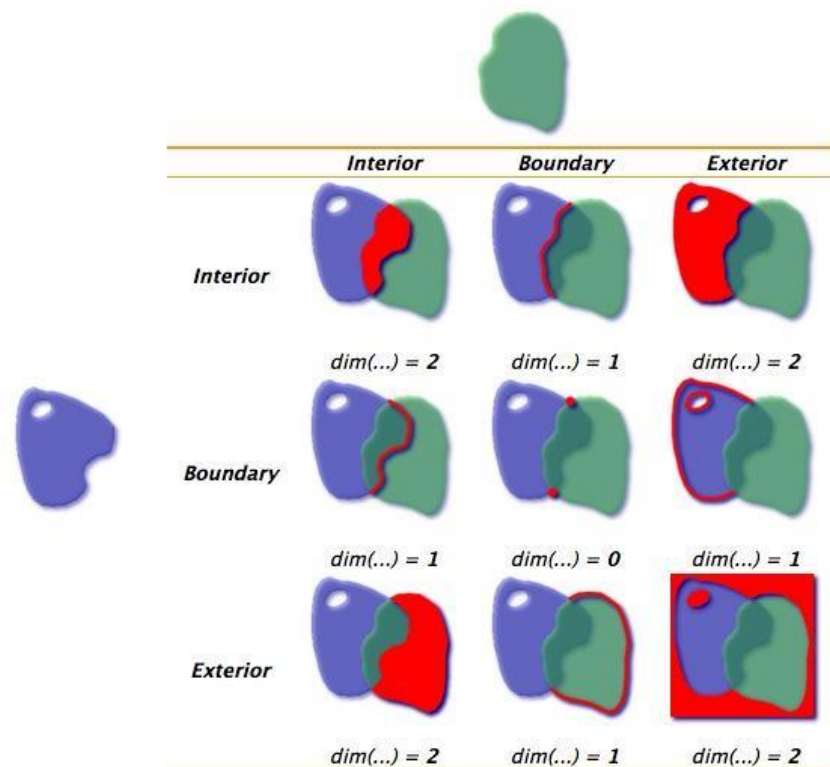


MODELLO GERARCHICO



- aggregazione - scomposizione
- generalizzazione - scomposizione

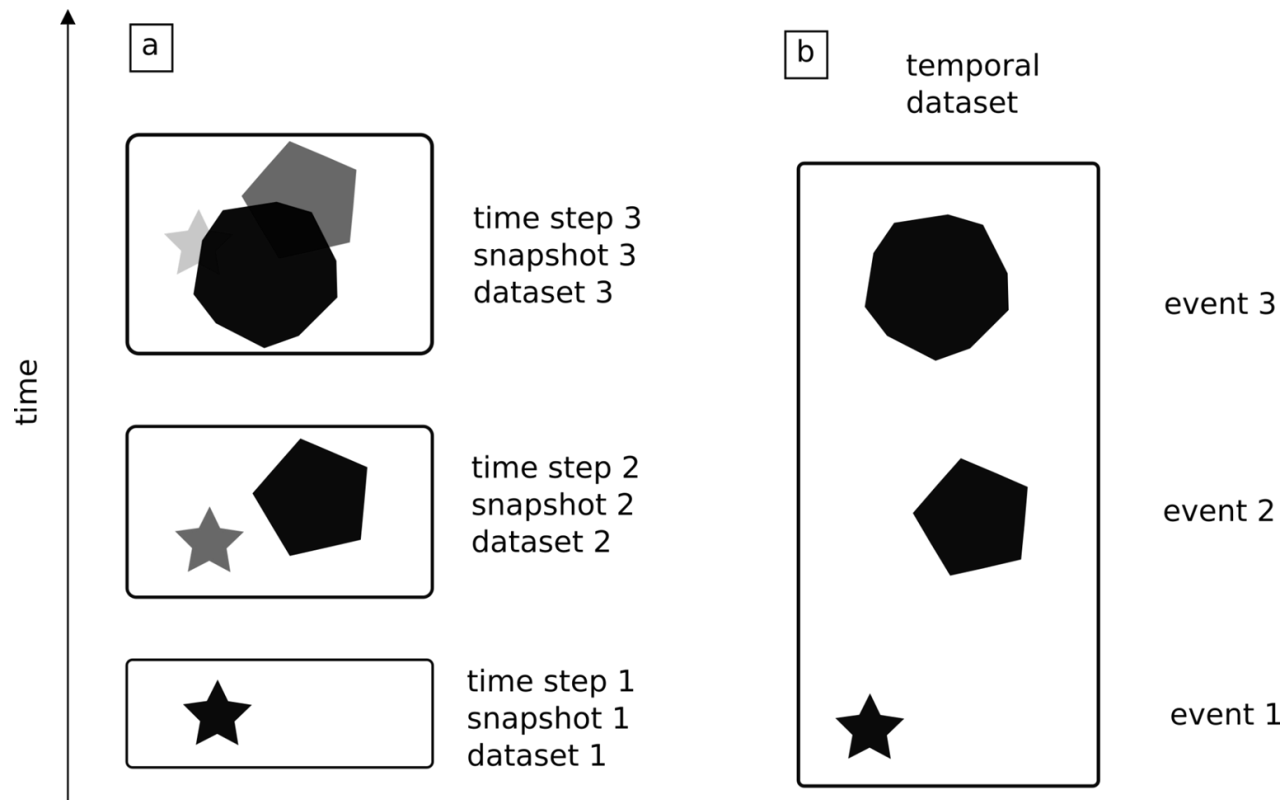
MODELLI TOPOLOGICI



Dimensionally Extended nine-Intersection Model (DE-9IM)
Egenhofer & Franzosa, 1991

Region Connection Calculus (RCC8)
Randell et al., 1992

DALL’OGGETTO ALL’EVENTO: MODELLI TEMPORALI



DAL GEODB-TOPOGRAFICO AL GEODB-GEOMORFOLOGICO

		Livelli di Dettaglio (LODs) <- Aggregazione/Scomposizione ->						
<- Generalizzazione/Specializzazione ->	<i>Strato</i>	Geomorfologia						
	<i>Tema</i>	Forme naturali/antropiche						
	<i>sub-Tema</i>	-	-	Dinamica endogena/esogena				
	<i>Classe</i>	Unità Topografica di Base	Unità Geomorfo-Topografica	Sistema geomorfologico	Complesso geomorfologico	Forma	Componente di Forma	Elemento di Componente di Forma
	<i>sub-Classe</i>	<i>Es. Versante</i>	<i>Es. Versante litostrutturale- "gravitativo"</i>	<i>Es. Sistema di frane</i>	<i>Es. Complesso di crolli di roccia</i>	<i>Es. Crollo di roccia</i>	<i>Es. Nicchia di distacco di crollo di roccia</i>	<i>Es. Coronamento di nicchia di distacco</i>
	<i>Attributi</i>							
	...							
	...							

Specifiche di contenuto DBGT
DM 10/11/2011

Nuove linee guida per la Carta Geomorfologica d'Italia
ISPRA 2018

APPLICAZIONE ALLE FORME GRAVITATIVE: IL MODELLO LOOM

Landslide Object-Oriented Model

Original Paper

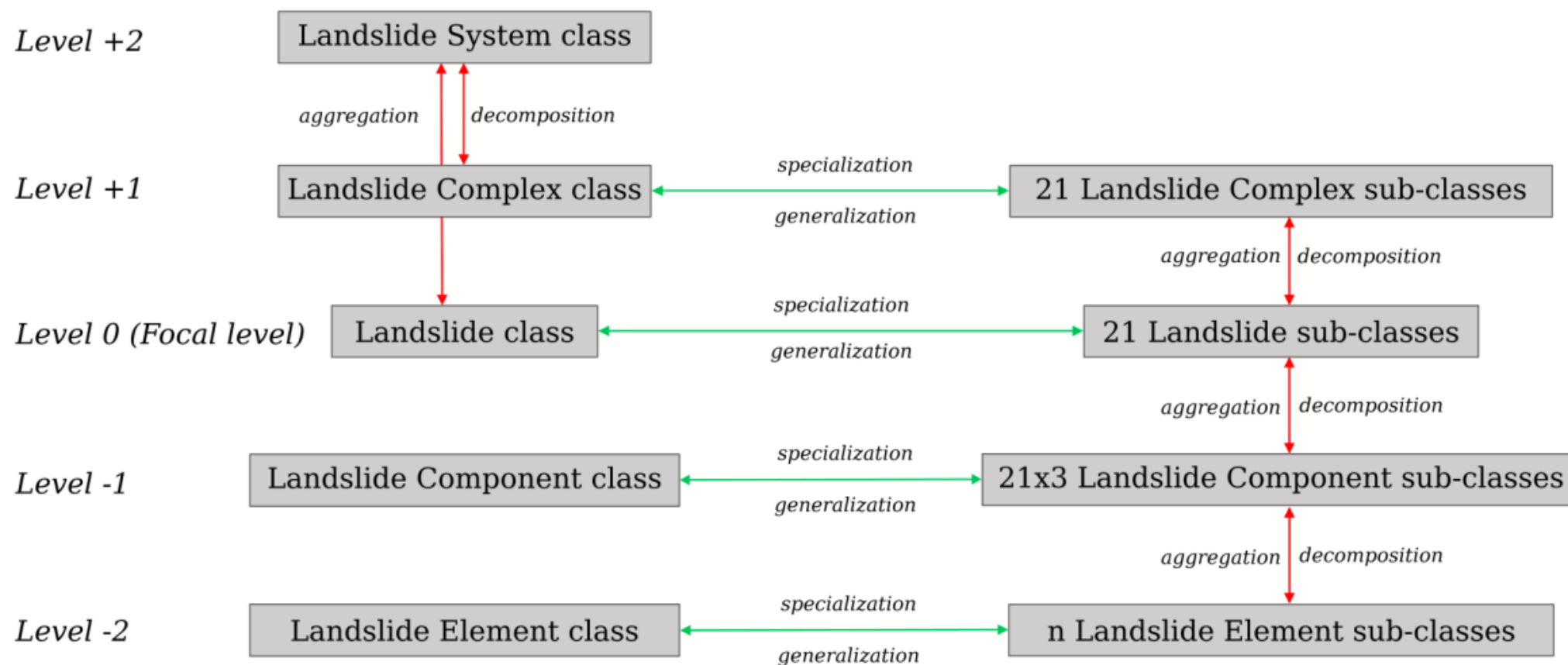
Landslides
DOI 10.1007/s10346-020-01591-4
Received: 31 December 2019
Accepted: 20 November 2020
© The Author(s) 2020

Mario Valiante · Domenico Guida · Marta Della Seta · Francesca Bozzano

**A spatiotemporal object-oriented data model
for landslides (LOOM)**

- Un modello topo-logico per la gestione di scenari franosi complessi
- Basato su eventi invece che sui dati
- Classificazione temporale (assoluta o relativa)
- Classificazione gerarchica
- Modellazione e immagazzinamento di dati relativi a parti di frane

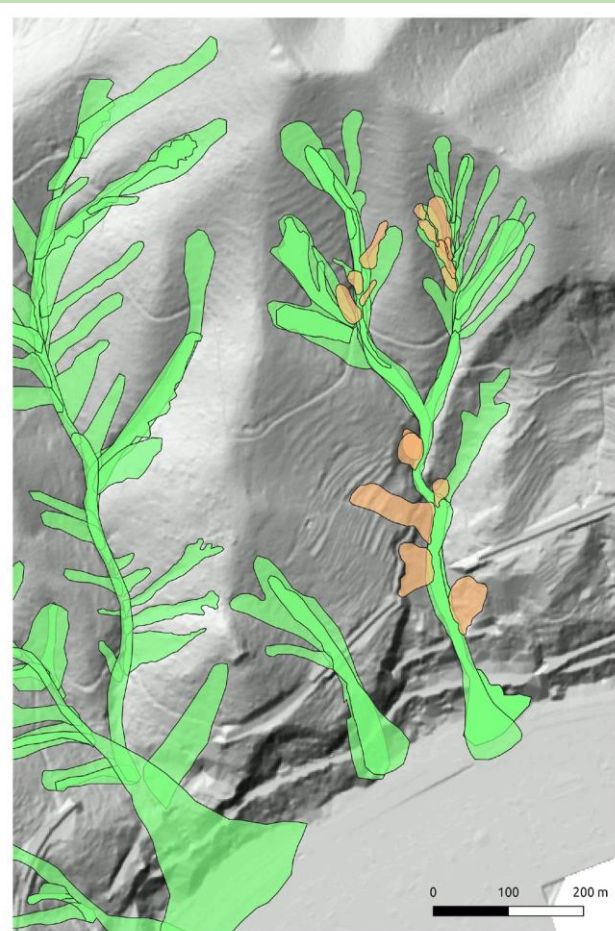
CLASSI LOOM



Mod. da Dramis et al., 2022

CLASSI LOOM

Classe Sistema di frane (livello +2)



Classe Complesso di frane (livello +1)

- Sottoclasse Complesso di crolli di roccia
- Sottoclasse Complesso di crolli di terra
- Sottoclasse Complesso di ribaltamenti di roccia
- Sottoclasse Complesso di ribaltamenti di terra
- Sottoclasse Complesso di scorrimenti rotazionali di roccia
- Sottoclasse Complesso di scorrimenti planari di roccia
- Sottoclasse Complesso di scorrimenti di cunei di roccia
- Sottoclasse Complesso di scorrimenti compositi di roccia
- Sottoclasse Complesso di scorrimenti irregolari di roccia
- Sottoclasse Complesso di scorrimenti rotazionali di terra
- Sottoclasse Complesso di scorrimenti planari di terra
- Sottoclasse Complesso di scorrimenti compositi di terra
- Sottoclasse Complesso di espansioni di roccia
- Sottoclasse Complesso di espansioni di terra granulare
- Sottoclasse Complesso di espansioni di terra coesiva
- Sottoclasse Complesso di valanghe di roccia
- Sottoclasse Complesso di flussi secchi di terra
- Sottoclasse Complesso di colate di terra granulare
- Sottoclasse Complesso di colate di terra coesiva
- Sottoclasse Complesso di deformazioni profonde
- Sottoclasse Complesso di deformazioni superficiali di versante

Classe Frana (livello 0)

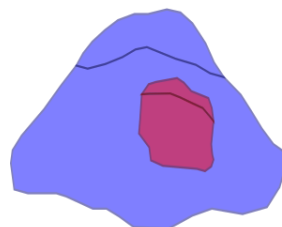
- Sottoclasse Crollo di roccia
- Sottoclasse Crollo di terra
- Sottoclasse Ribaltamento di roccia
- Sottoclasse Ribaltamento di suolo
- Sottoclasse Scorrimento rotazionale di roccia
- Sottoclasse Scorrimento planare di roccia
- Sottoclasse Scorrimento di cuneo di roccia
- Sottoclasse Scorrimento composito di roccia
- Sottoclasse Scorrimento irregolare di roccia
- Sottoclasse Scorrimento rotazionale di terra
- Sottoclasse Scorrimento planare di terra
- Sottoclasse Scorrimento composito di terra
- Sottoclasse Espansione di roccia
- Sottoclasse Espansione di terra granulare
- Sottoclasse Espansione di terra coesiva
- Sottoclasse Valanga di roccia
- Sottoclasse Flusso secco di terra
- Sottoclasse Colata di terra granulare
- Sottoclasse Colata di terra coesiva
- Sottoclasse Deformazione profonda
- Sottoclasse Deformazione superficiale di versante

mod. da Valiante et al., 2021

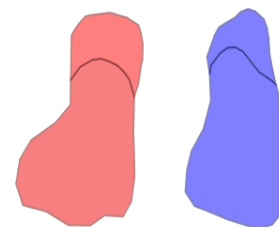
RELAZIONE FRA CLASSI: L'INTERAZIONE FUNZIONALE

functional interaction

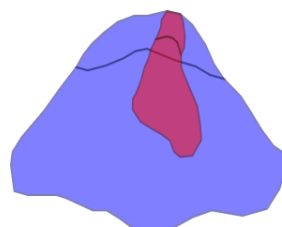
non functional interaction



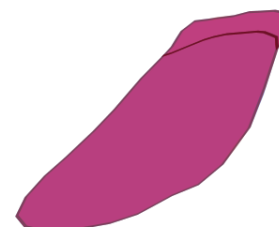
A non-tangential
 proper part B
 B inverse
 non-tangential
 proper part A



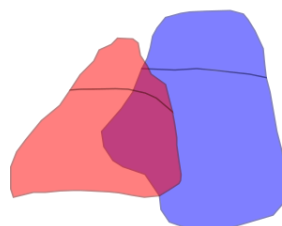
A disconnected B



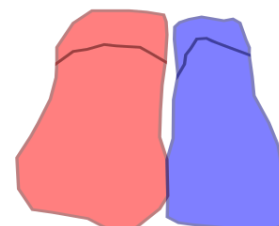
A tangential
 proper part B
 B inverse
 tangential
 proper part A



A equals B



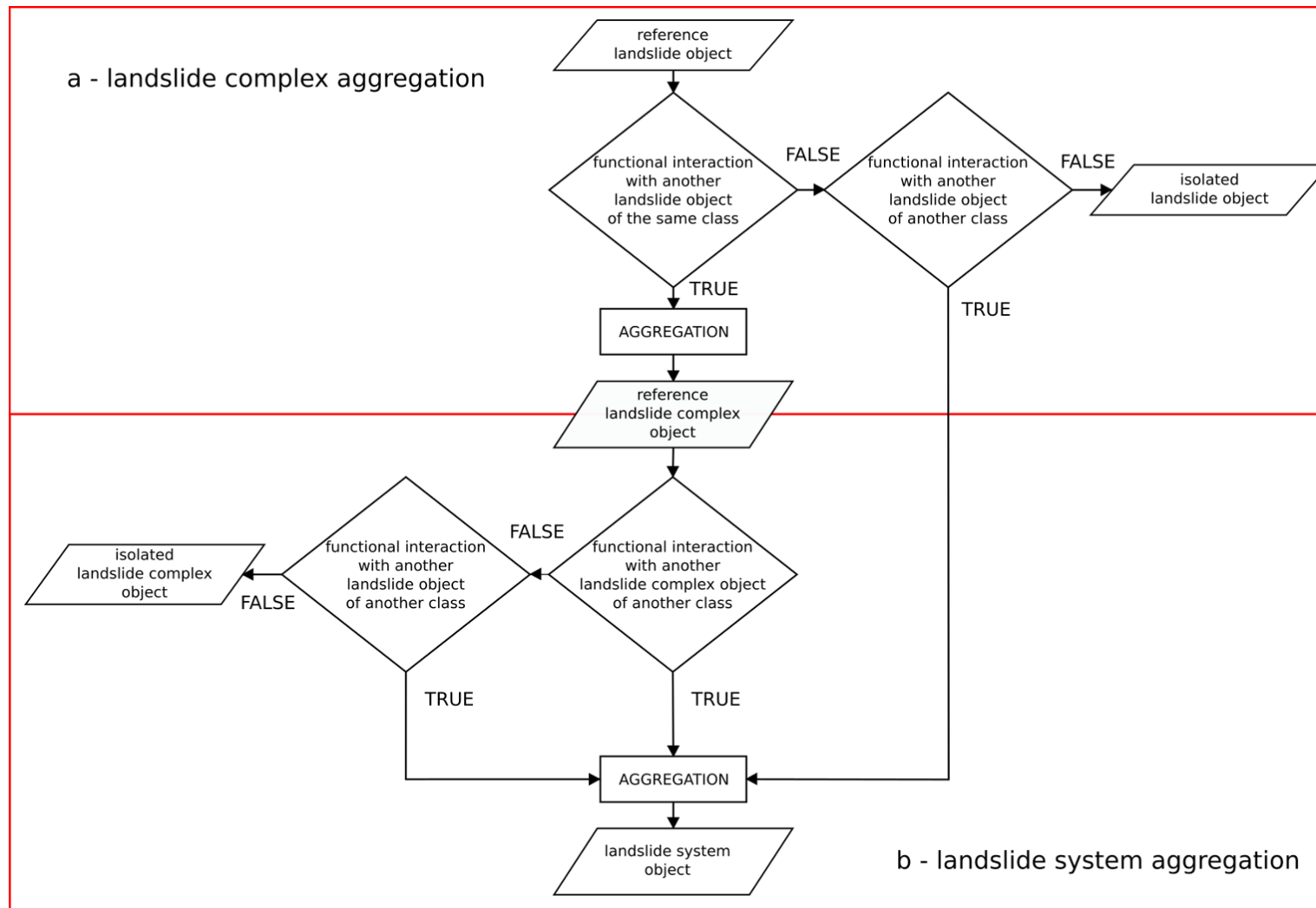
A partially
 overlapping B



A externally
 connected B

Valiante et al., 2020

PROCEDURA DI AGGREGAZIONE



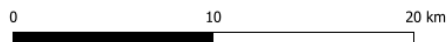
Valiante et al., 2021

ANALISI GEOMORFOLOGICHE: UTB

Unità Topografiche di Base (UTB) Regione Basilicata



scala 1:175000



Sistema di coordinate: RDN2008-33N (EPSG: 7792)

Legenda

Idrografia (ISPRA)

Bacini idrografici principali a scala 1:25.000

Limiti amministrativi (ISTAT)

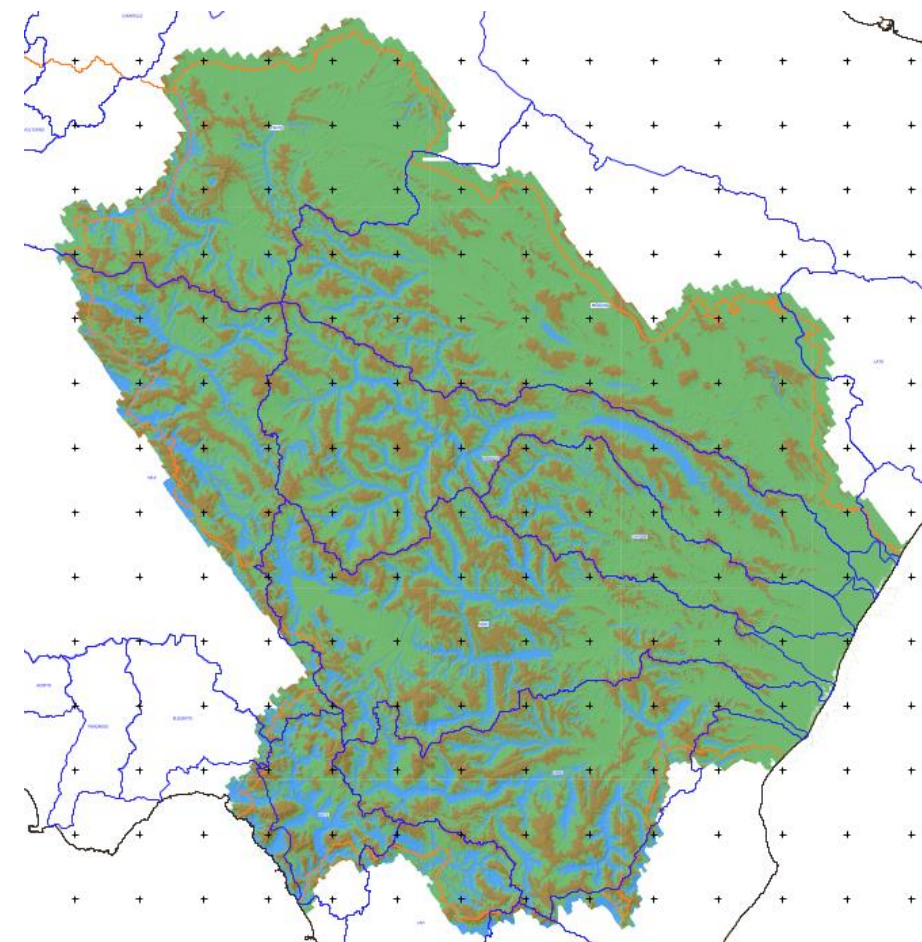
Confine regionale

UTB

Sommità

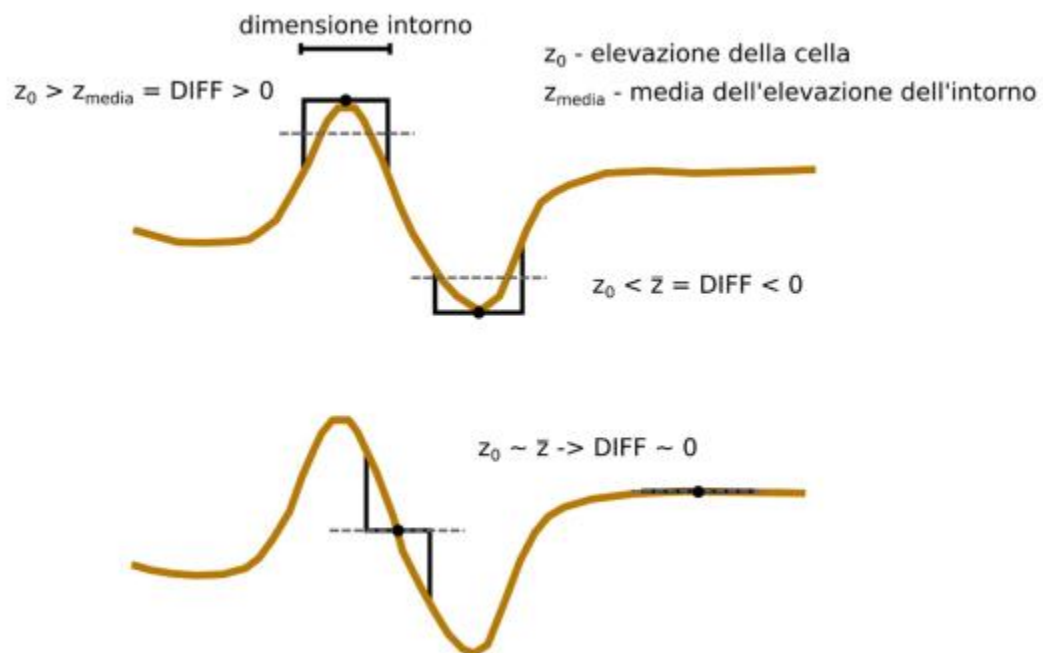
Versante - pianura

Valle



ANALISI GEOMORFOLOGICHE: UTB

$$DIFF = z_0 - z_{media}$$



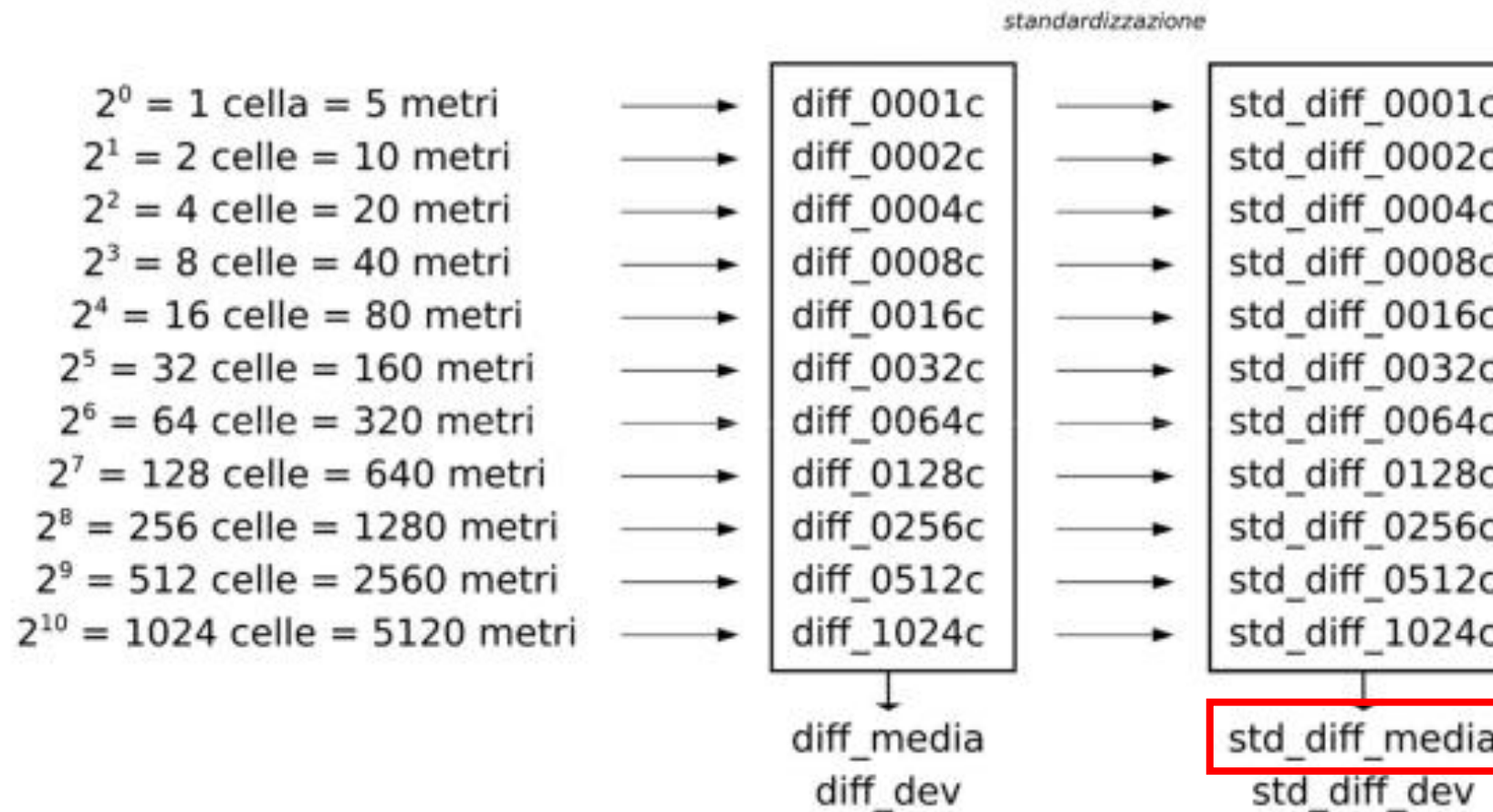
$2^0 = 1 \text{ cella} = 5 \text{ metri}$
 $2^1 = 2 \text{ celle} = 10 \text{ metri}$
 $2^2 = 4 \text{ celle} = 20 \text{ metri}$
 $2^3 = 8 \text{ celle} = 40 \text{ metri}$
 $2^4 = 16 \text{ celle} = 80 \text{ metri}$
 $2^5 = 32 \text{ celle} = 160 \text{ metri}$
 $2^6 = 64 \text{ celle} = 320 \text{ metri}$
 $2^7 = 128 \text{ celle} = 640 \text{ metri}$
 $2^8 = 256 \text{ celle} = 1280 \text{ metri}$
 $2^9 = 512 \text{ celle} = 2560 \text{ metri}$
 $2^{10} = 1024 \text{ celle} = 5120 \text{ metri}$

standardizzazione	
diff_0001c	std_diff_0001c
diff_0002c	std_diff_0002c
diff_0004c	std_diff_0004c
diff_0008c	std_diff_0008c
diff_0016c	std_diff_0016c
diff_0032c	std_diff_0032c
diff_0064c	std_diff_0064c
diff_0128c	std_diff_0128c
diff_0256c	std_diff_0256c
diff_0512c	std_diff_0512c
diff_1024c	std_diff_1024c
diff_media	std_diff_media
diff_dev	std_diff_dev

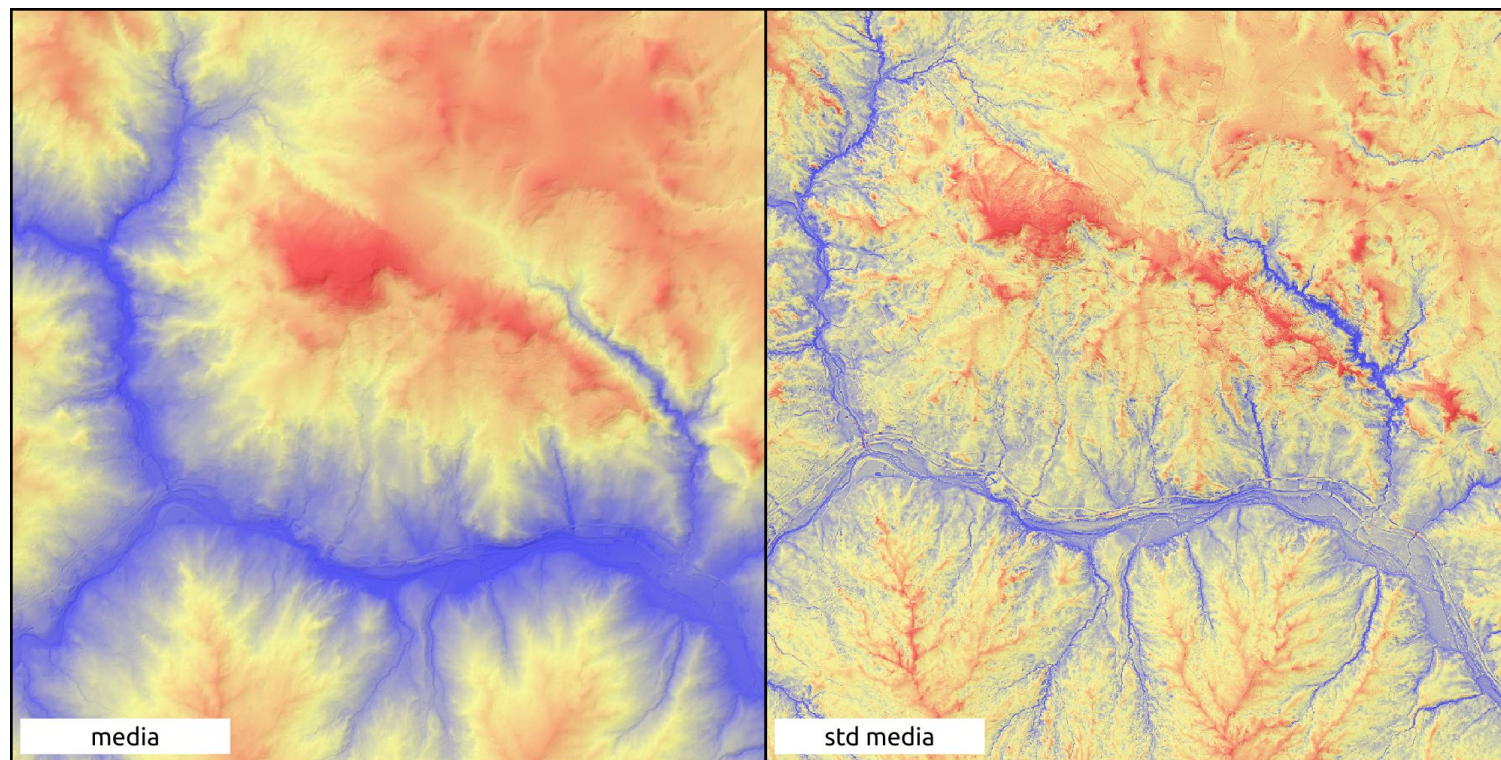
ANALISI GEOMORFOLOGICHE: UTB

		← aggregazione	scomposizione →
UTB	Posizioni di Versante	Forme del rilievo	
Sommità	TPI > std = Crinale	TPI > std & P > 60° = Scarpata	
		TPI > std & 5° < P ≤ 60° = Crinale	
		TPI > 2std & P ≤ 5° = Cima, cresta, pinnacolo	
		std < TPI ≤ 2std & P ≤ 5° = Ripiano sommitale	
Versante	-0,5std < TPI ≤ std = Versante sommitale	0,5std < TPI ≤ std & P > 60° = Scarpata	
		0,5std < TPI ≤ std & P ≤ 60° = Spalla, crinale secondario, sella	
		-0,5std < TPI ≤ 0,5std & P > 60° = Scarpa	
		-0,5std < TPI ≤ 0,5std & 5° < P ≤ 60° = Versante	
Versante	-0,5std < TPI ≤ 0,5std = Versante intermedio	-0,5std < TPI ≤ 0,5std & P ≤ 5° = Ripiano intermedio	
		-std < TPI ≤ -0,5std & P > 60° = Scarpata erosiva	
		-std < TPI ≤ -0,5std & 5° < P ≤ 60° = Piede di versante	
		-std < TPI ≤ -0,5std & P ≤ 5° = Piana alluvionale	
Fondovalle	TPI ≤ -std = Fondovalle	TPI ≤ -std & P > 60° = Scarpata erosiva	
		-2std < TPI ≤ -std & 5° < P ≤ 60° = Valle, vallecchia, canale	
		-2std < TPI ≤ -std & P ≤ 5° = Piana alluvionale	
		TPI ≤ -2std & P ≤ 60° = Fondovalle, canale inciso, forra	

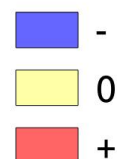
ANALISI GEOMORFOLOGICHE



ANALISI GEOMORFOLOGICHE



DIFF



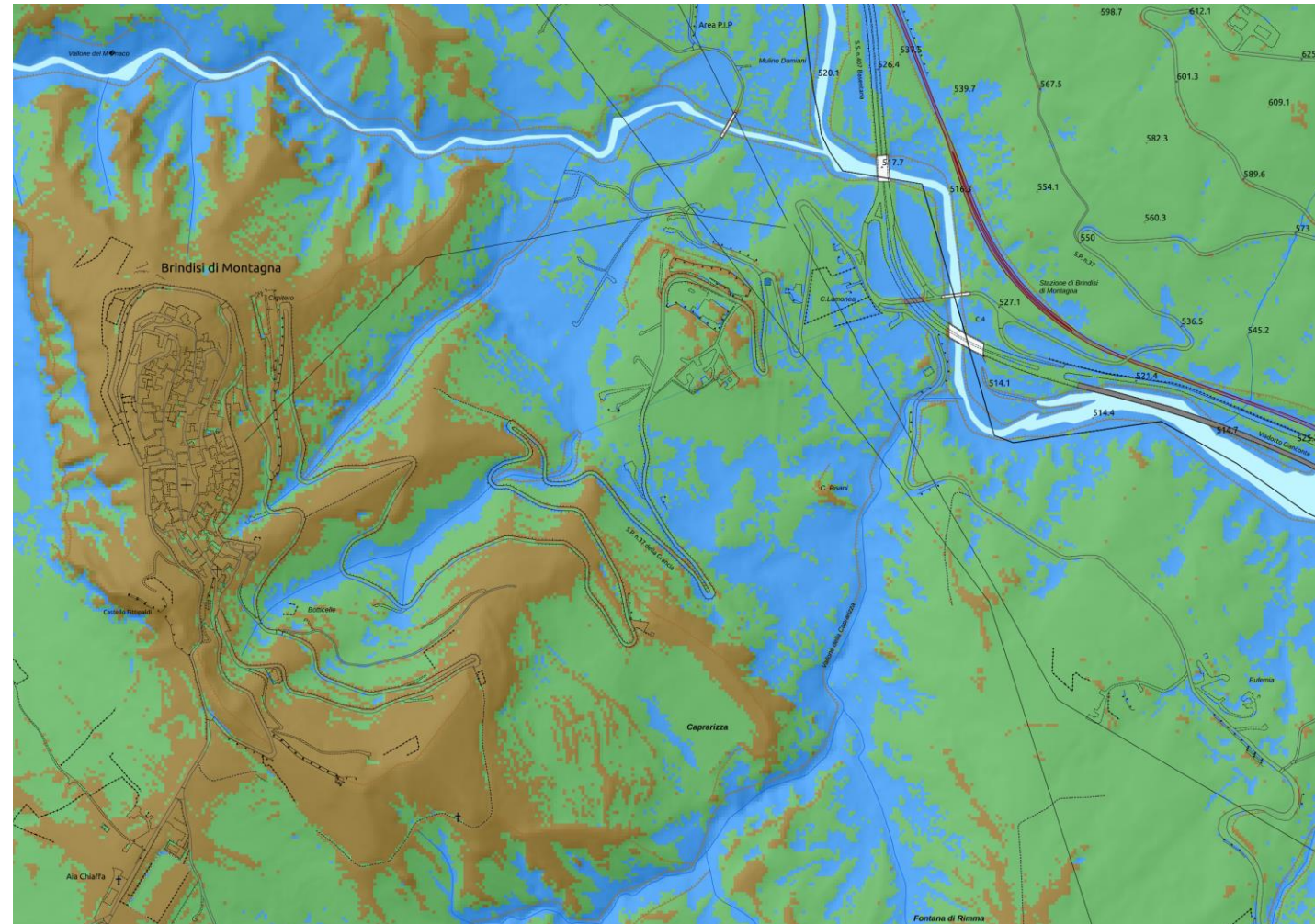
0 1 2 km



ANALISI GEOMORFOLOGICHE

Caso studio:
Brindisi Montagna

- UTB

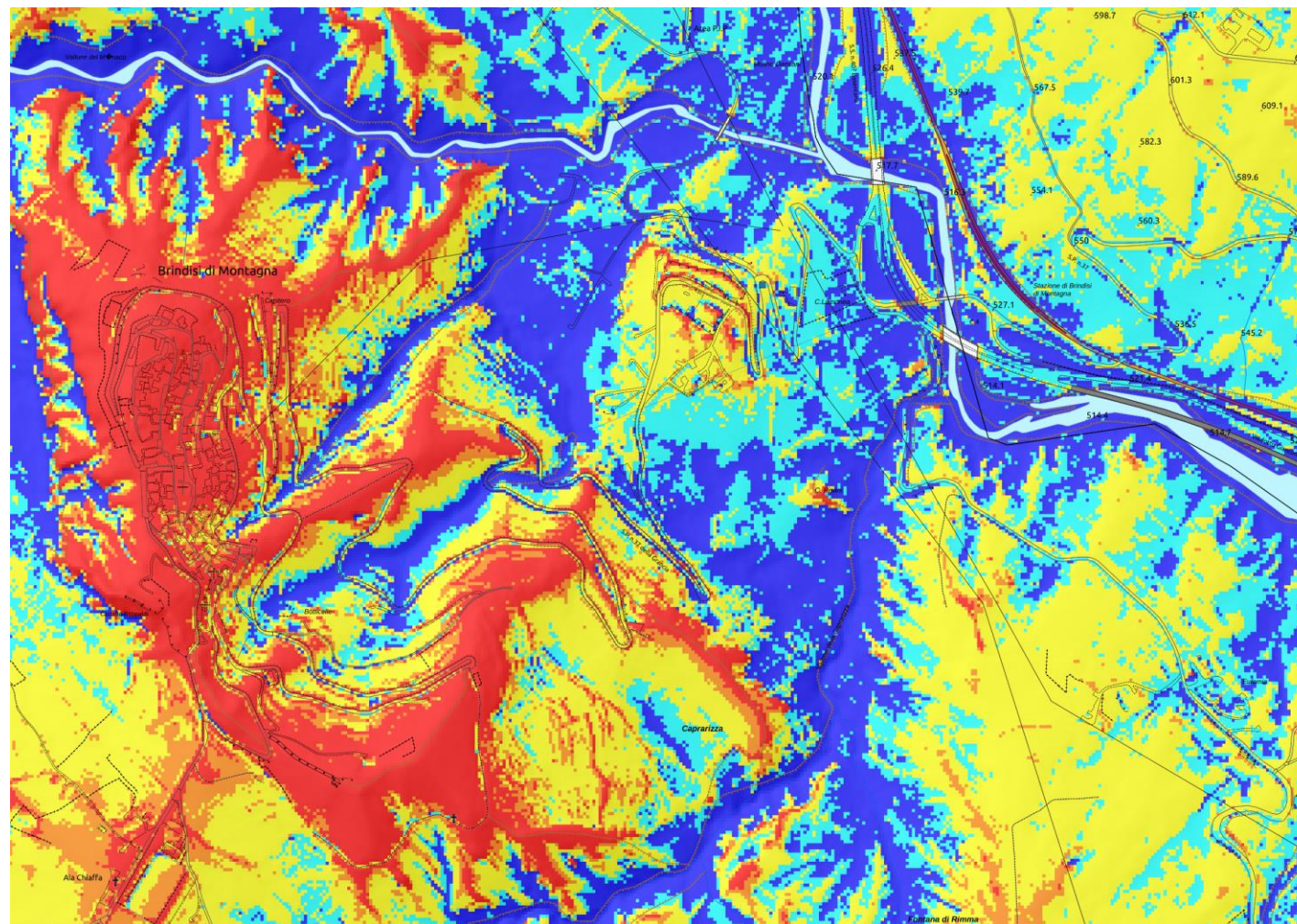


ANALISI GEOMORFOLOGICHE

Caso studio:

Brindisi Montagna

- Posizioni di versante

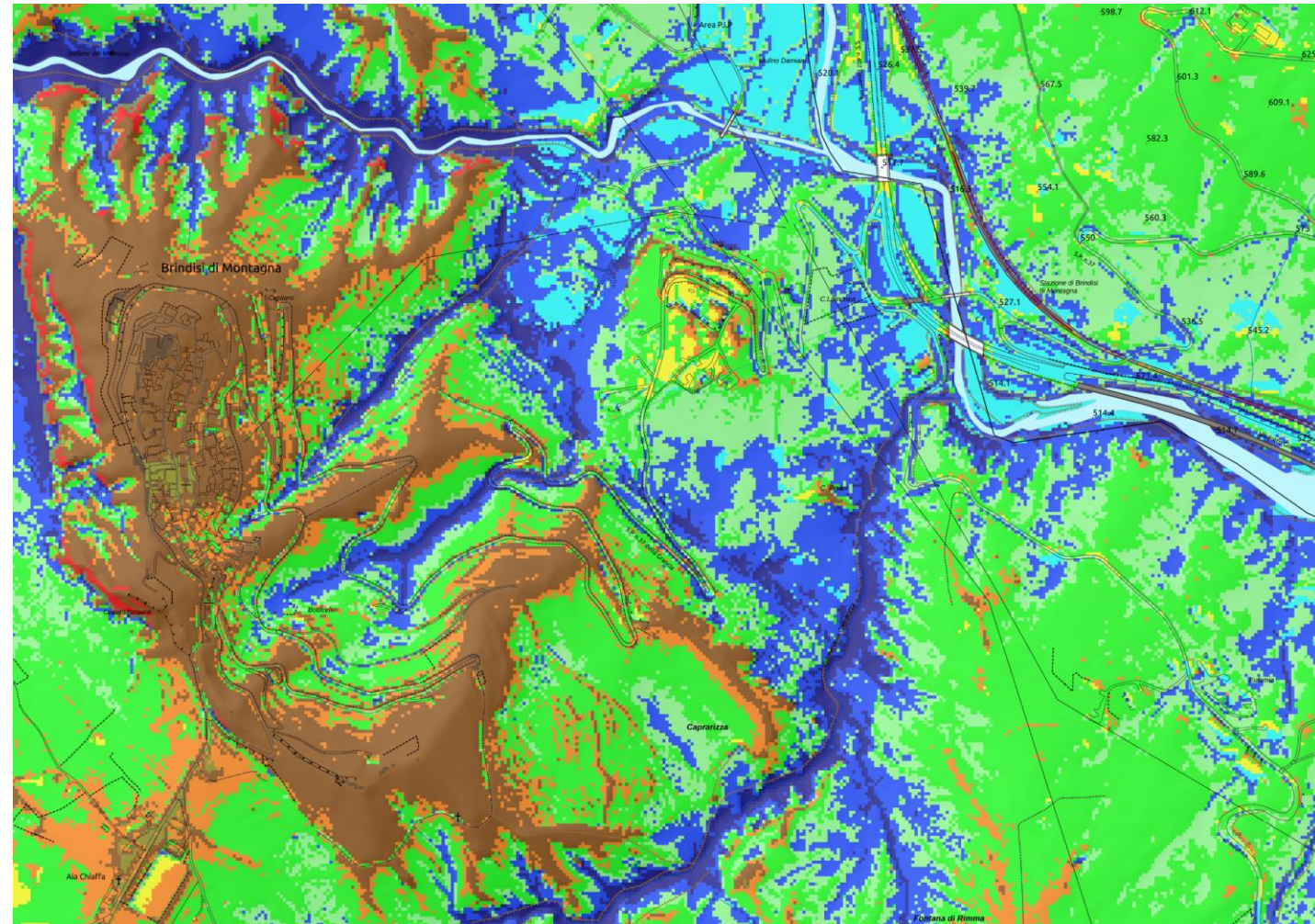


ANALISI GEOMORFOLOGICHE

Caso studio:

Brindisi Montagna

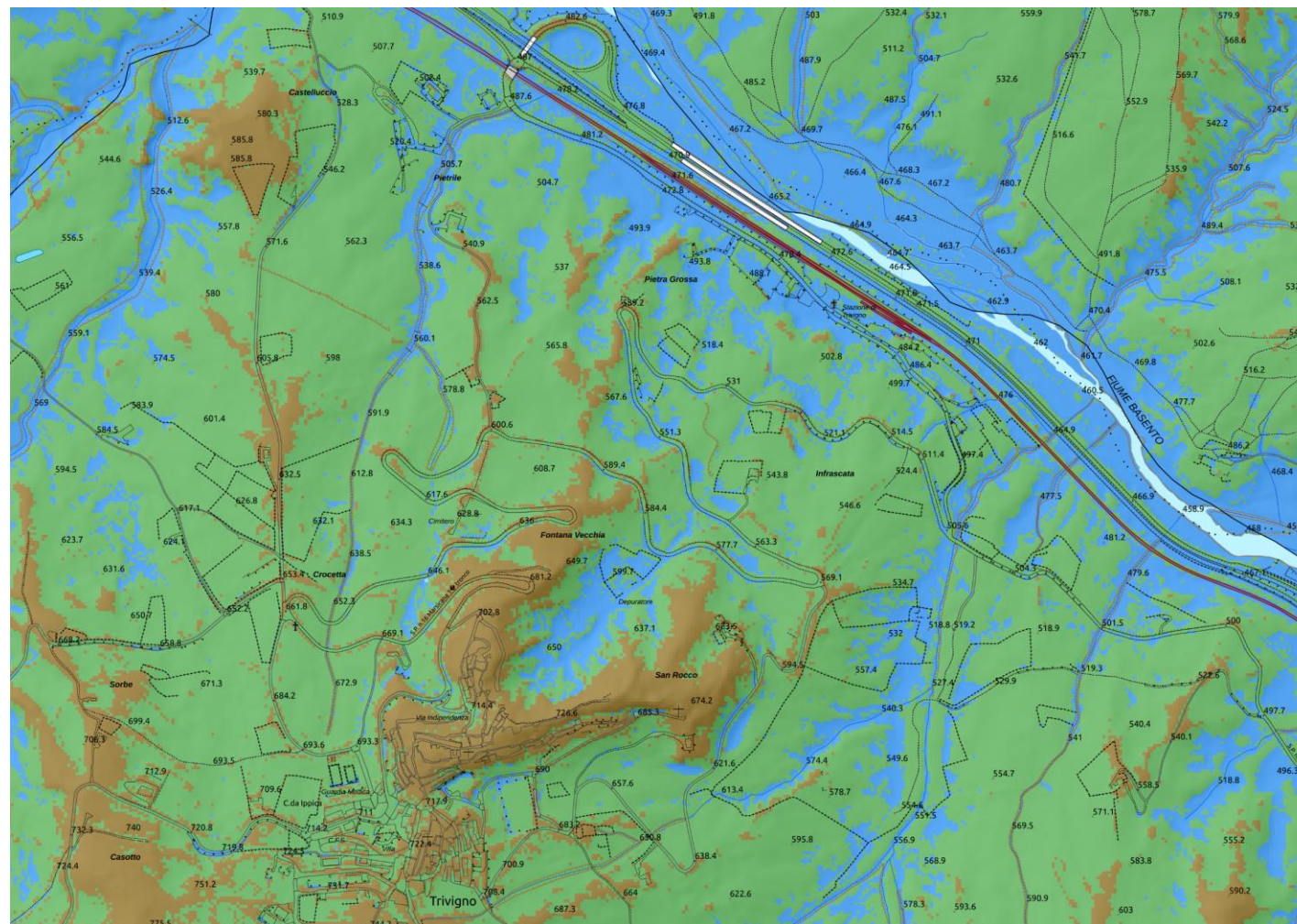
- Forme elementari



ANALISI GEOMORFOLOGICHE

Caso studio:
Trivigno

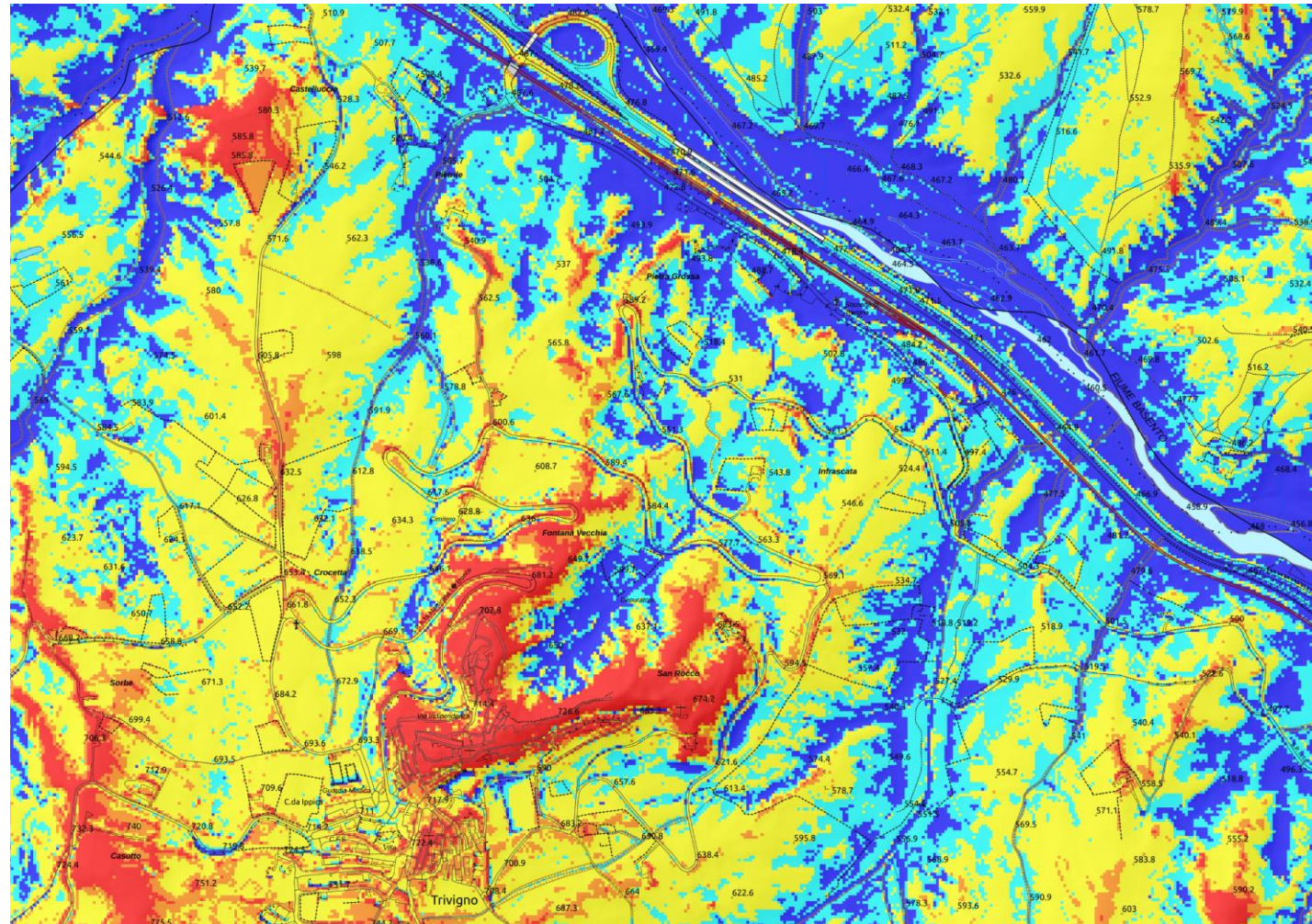
- UTB



ANALISI GEOMORFOLOGICHE

Caso studio:
Trivigno

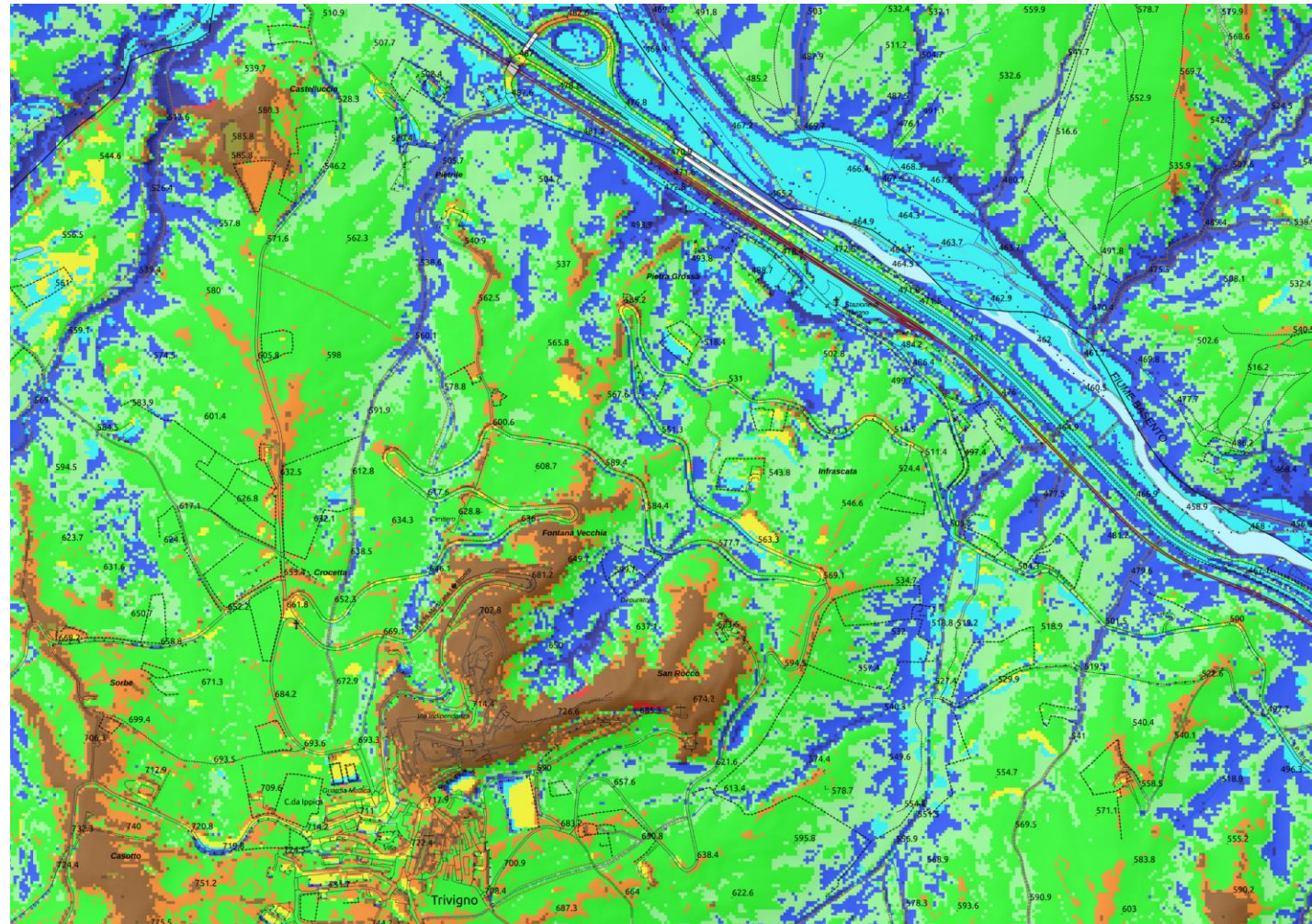
- Posizioni di versante



ANALISI GEOMORFOLOGICHE

Caso studio:
Trivigno

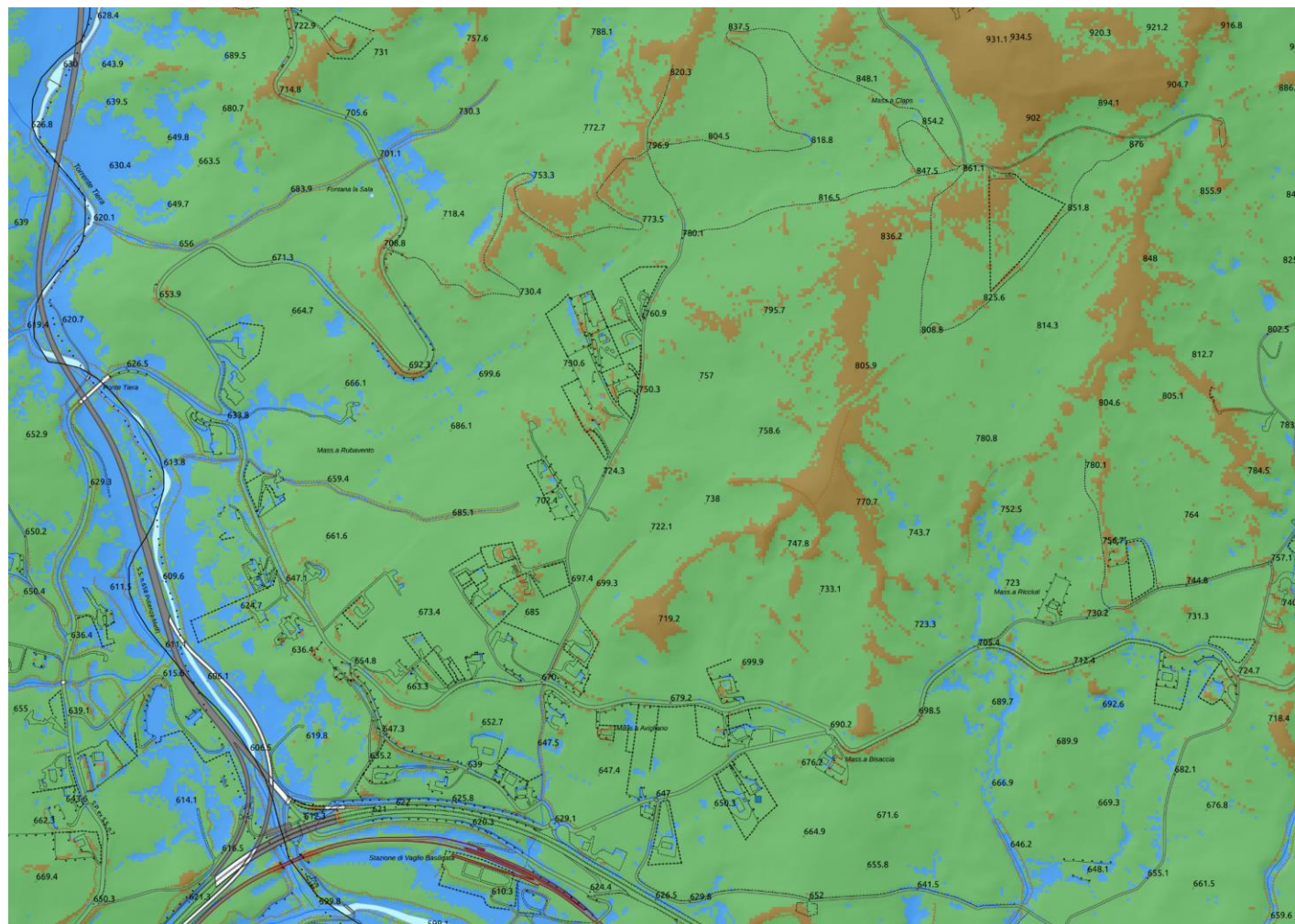
- Forme elementari



ANALISI GEOMORFOLOGICHE

Caso studio:
Vaglio Basilicata

- UTB

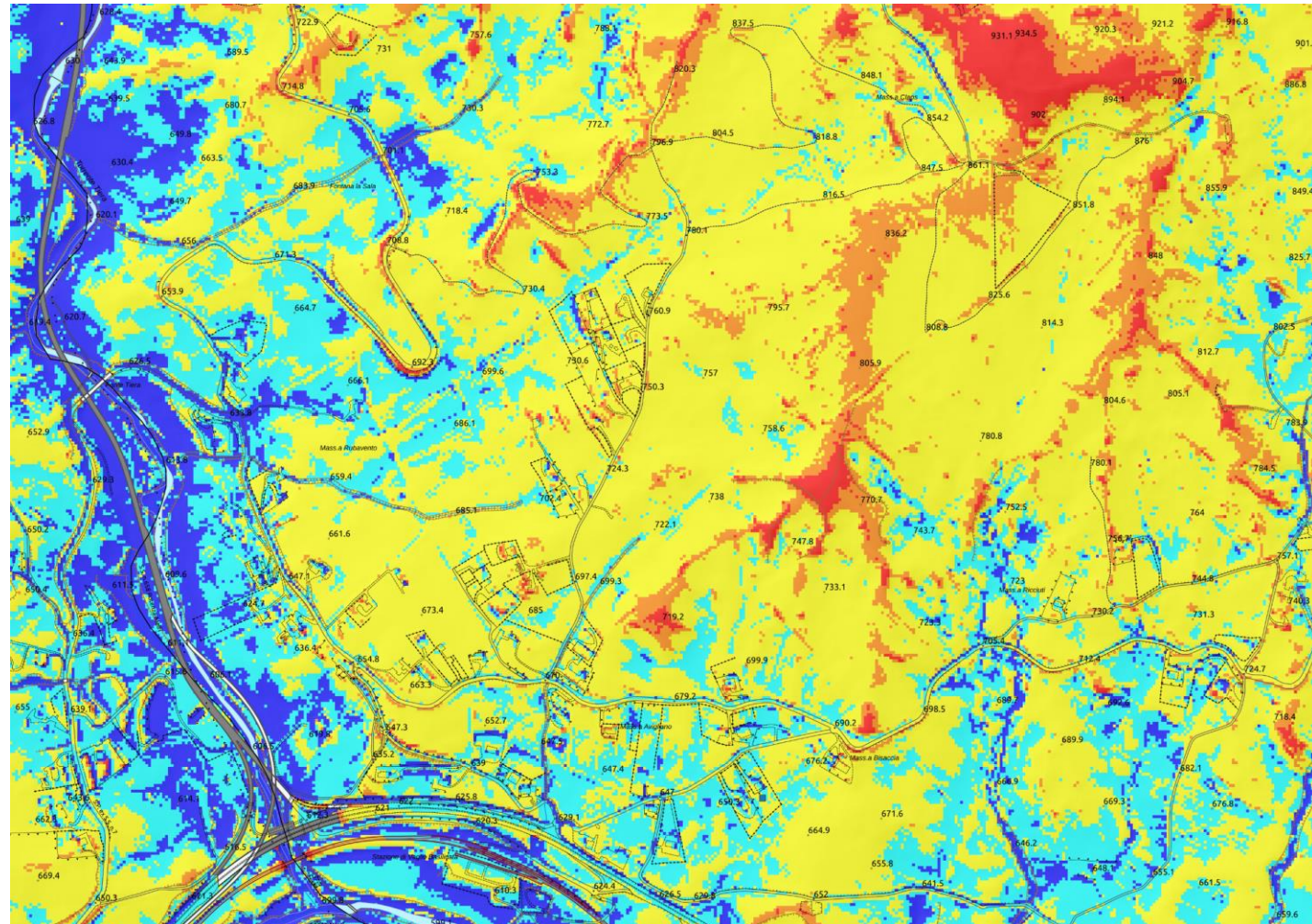


ANALISI GEOMORFOLOGICHE

Caso studio:

Vaglio Basilicata

- Posizioni di versante

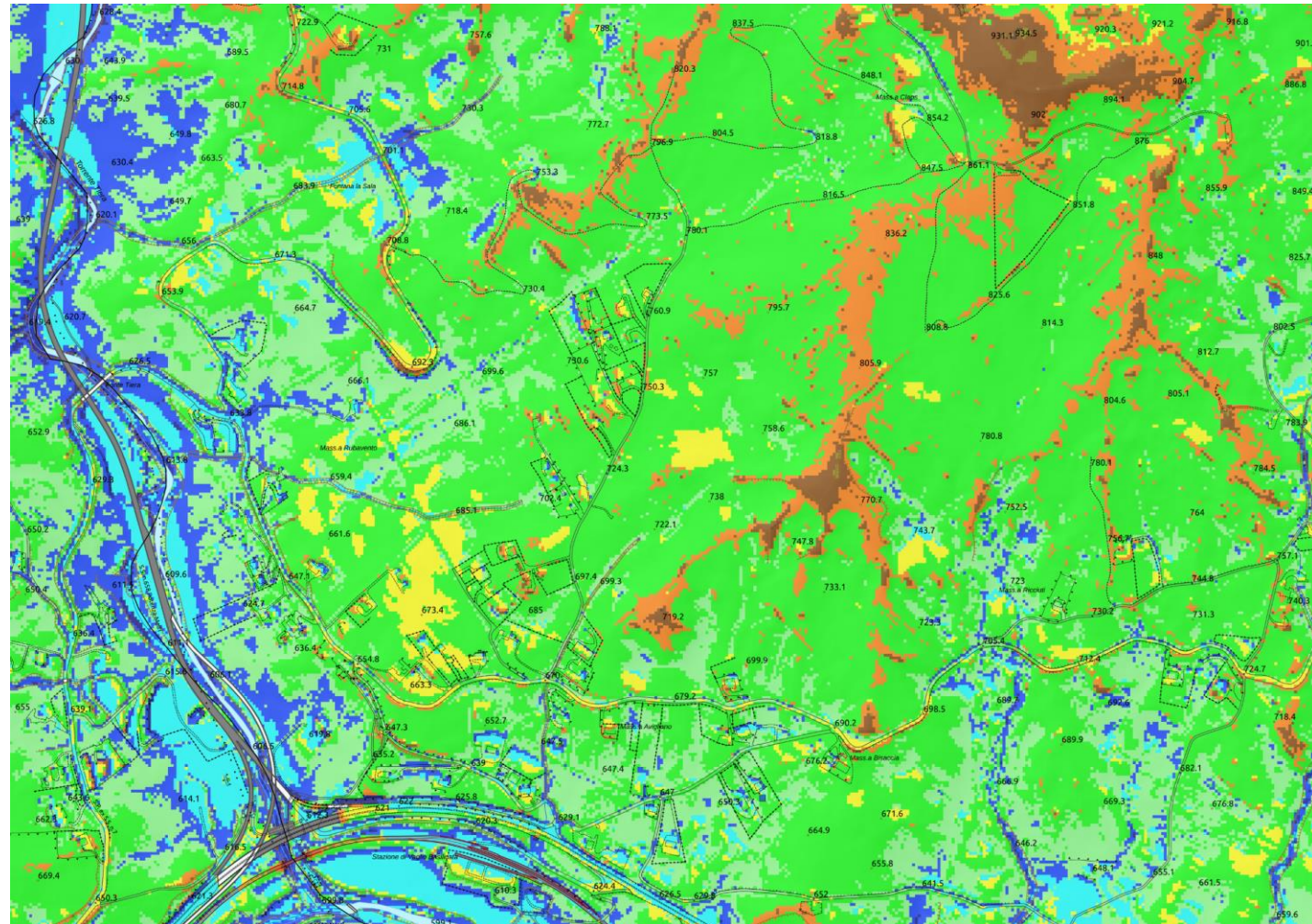


ANALISI GEOMORFOLOGICHE

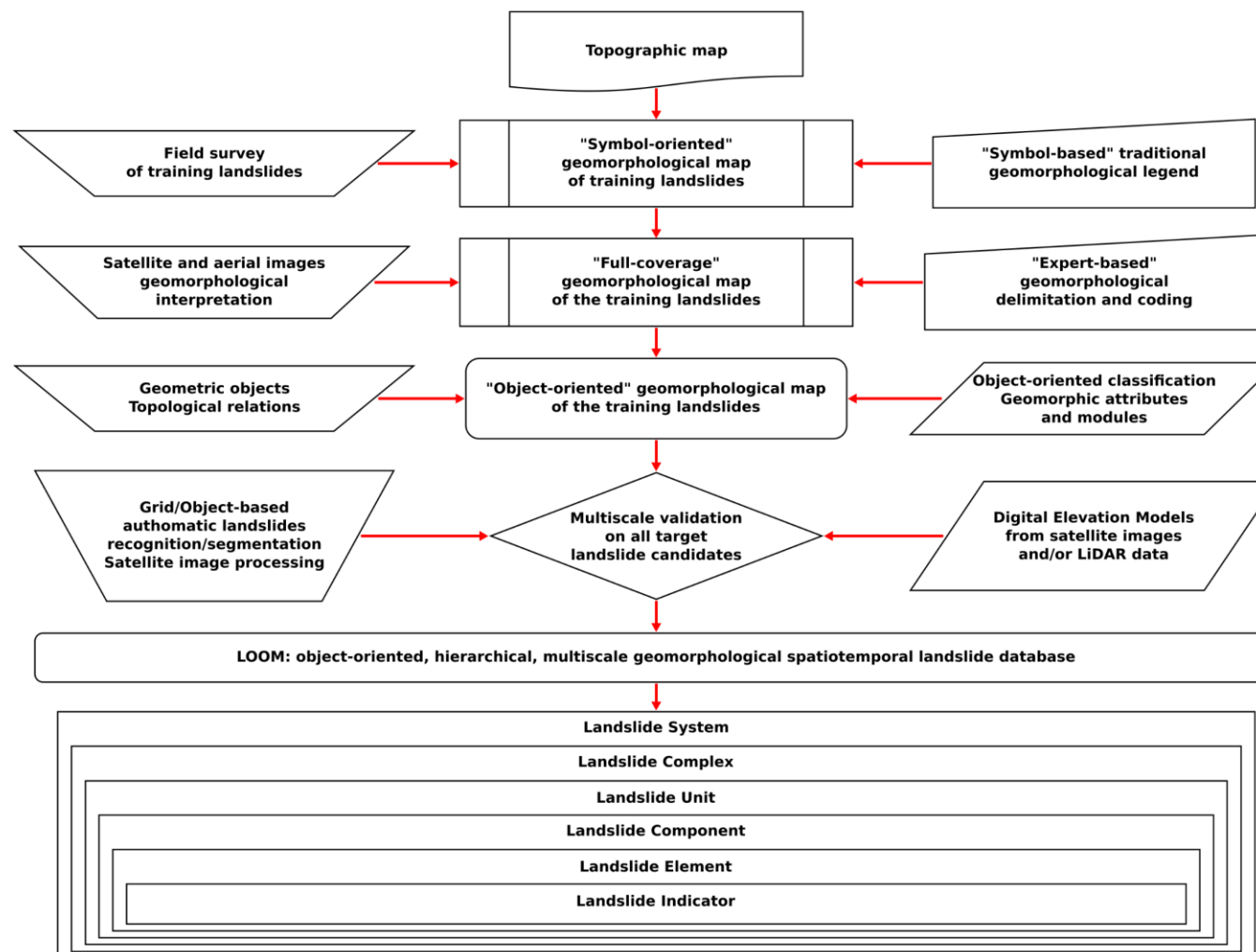
Caso studio:

Vaglio Basilicata

- Forme elementari

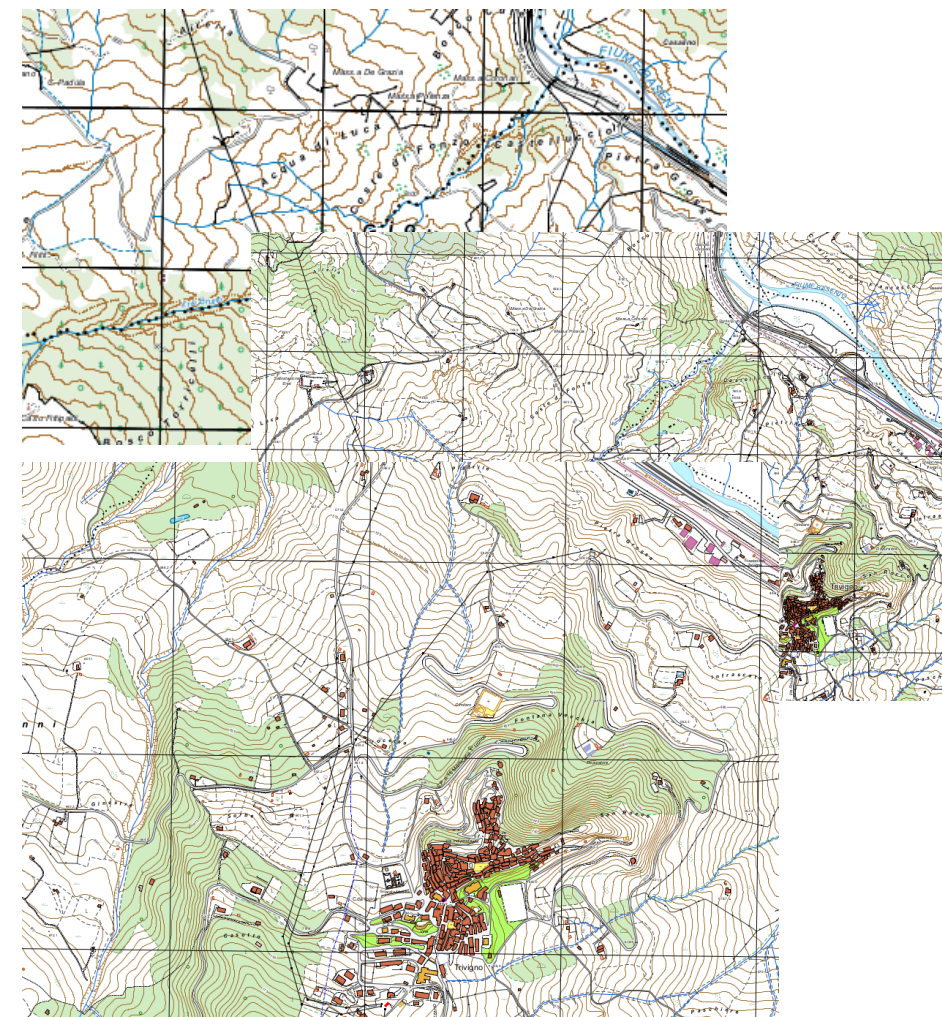
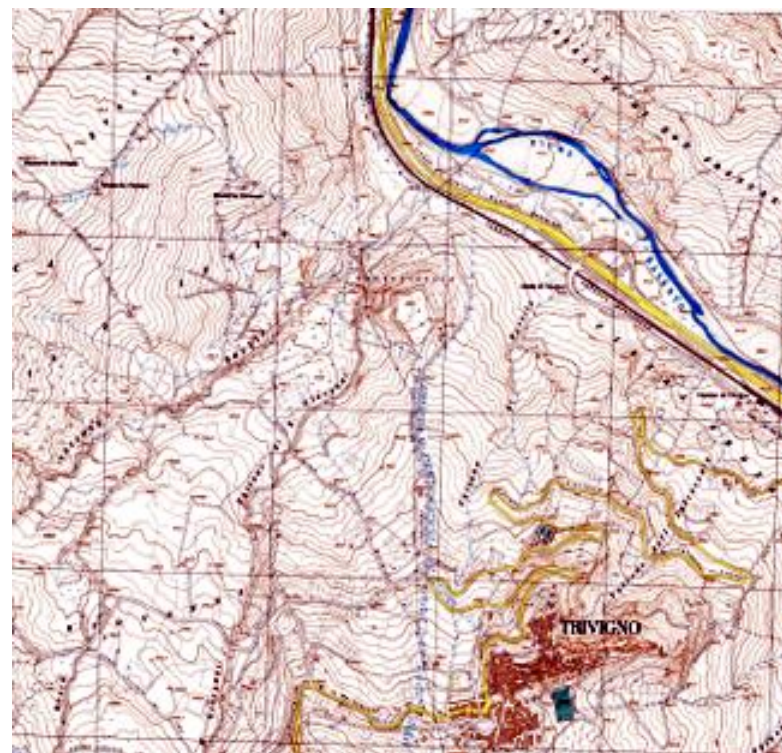
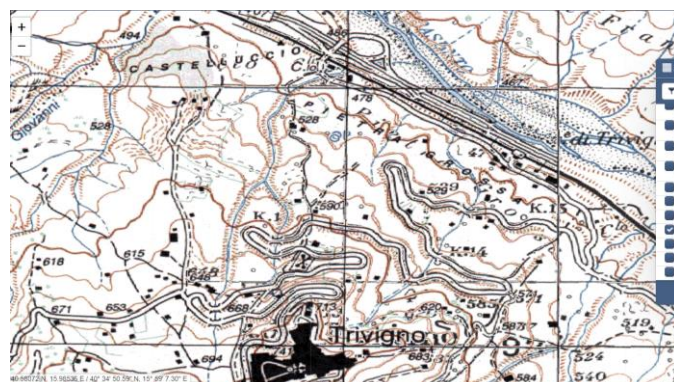
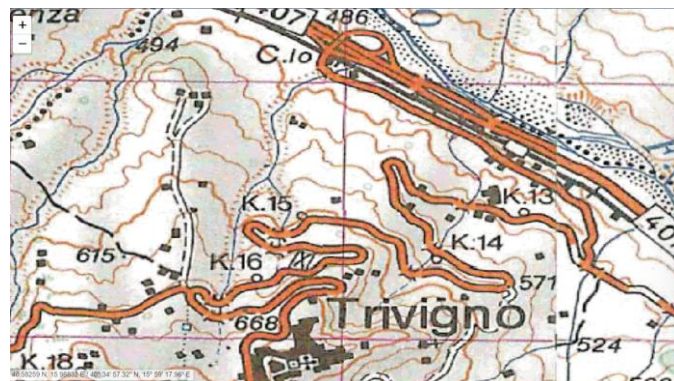


ANALISI GEOMORFOLOGICHE

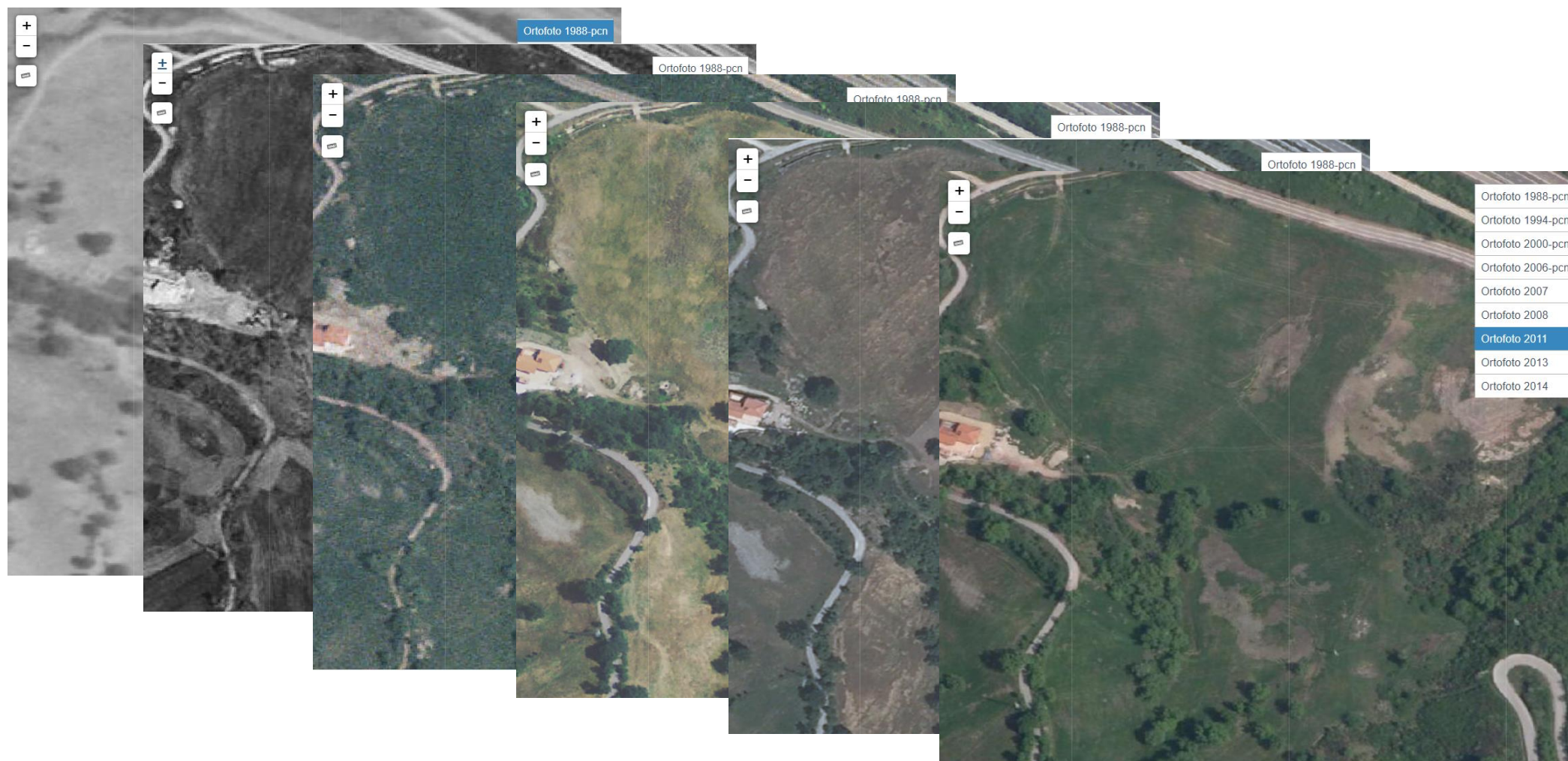


Mod. da Dramis et al., 2022

ANALISI GEOMORFOLOGICHE

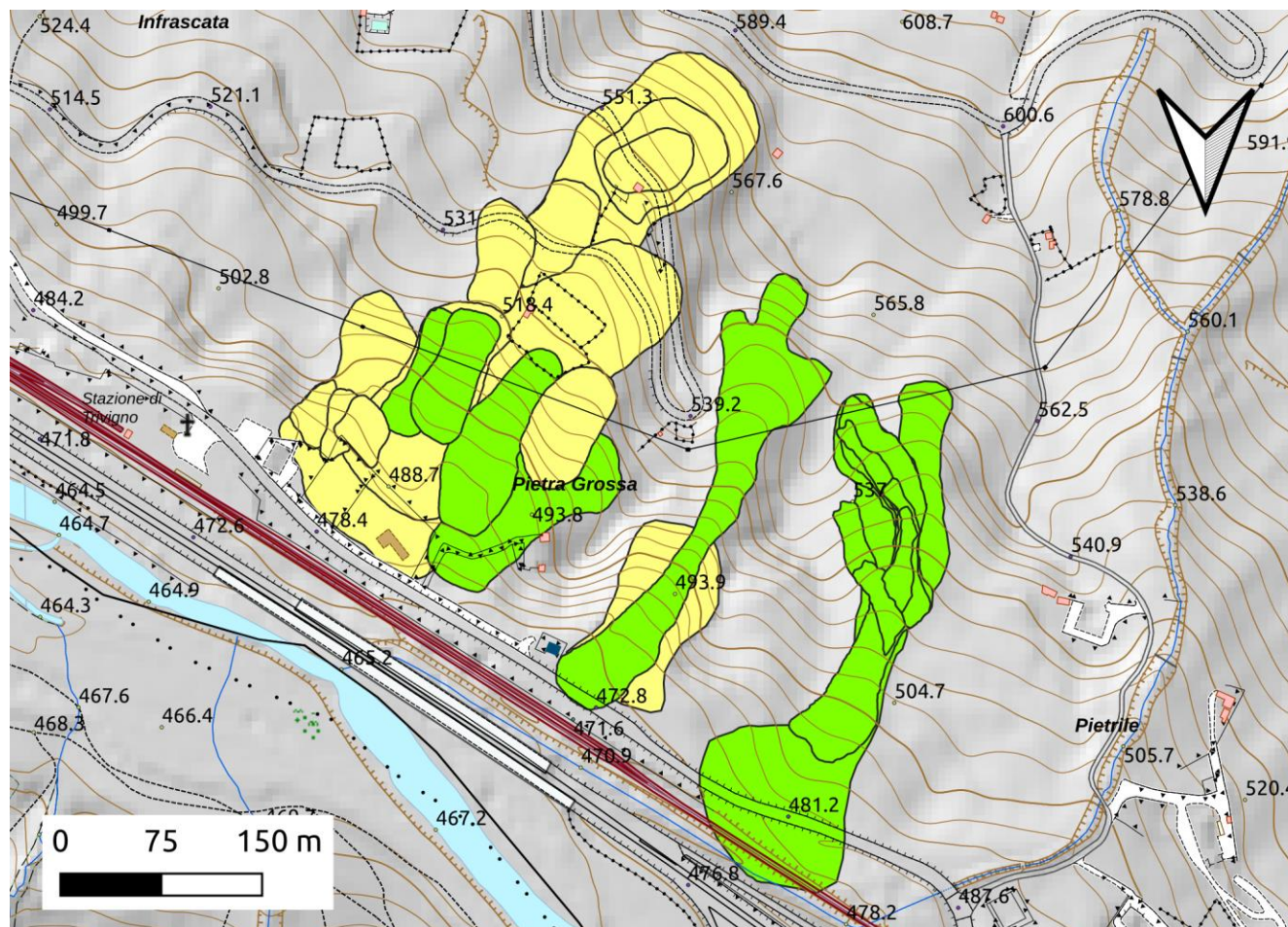


ANALISI GEOMORFOLOGICHE



- Ortofoto 1988-pcn
- Ortofoto 1994-pcn
- Ortofoto 2000-pcn
- Ortofoto 2006-pcn
- Ortofoto 2007
- Ortofoto 2008
- Ortofoto 2011**
- Ortofoto 2013
- Ortofoto 2014

ANALISI GEOMORFOLOGICHE: frane focali



LOOM

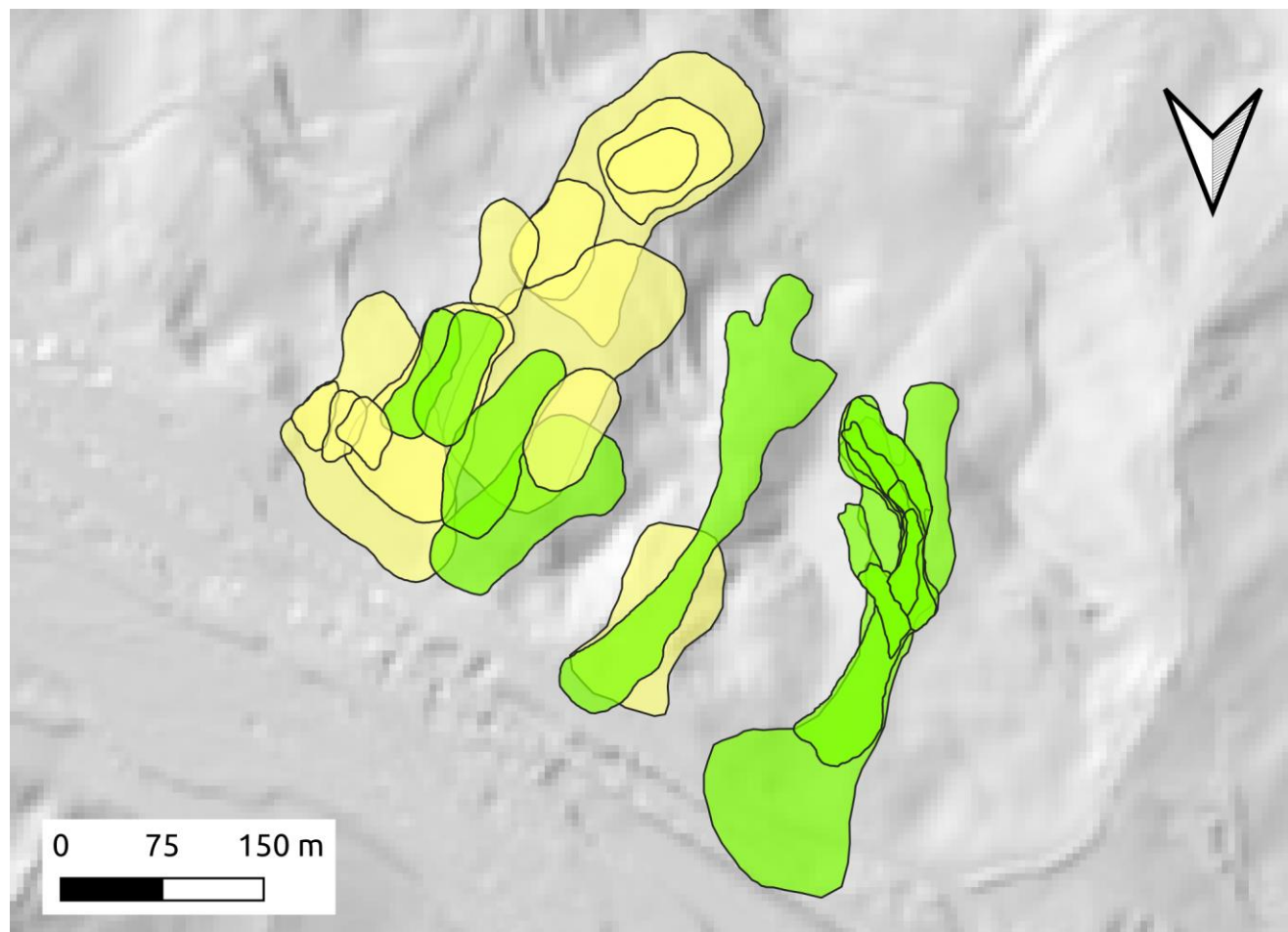
visualizzazione

Livello Focale

■ scorrimento rotazionale di terra

■ colata di terra coesiva

ANALISI GEOMORFOLOGICHE: frane focali



LOOM

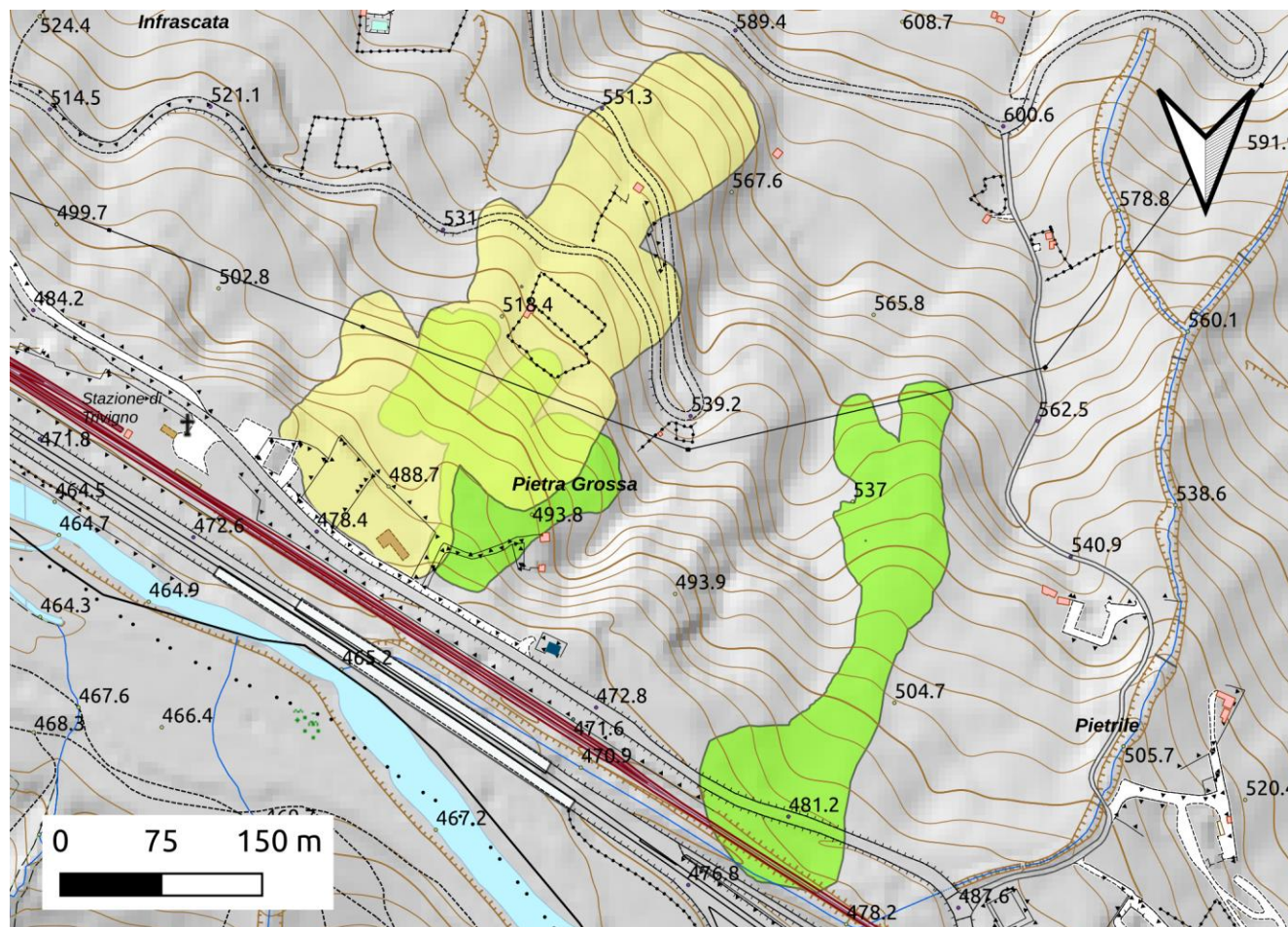
visualizzazione

Livello Focale

scorrimento rotazionale di terra

colata di terra coesiva

ANALISI GEOMORFOLOGICHE: complessi di frane



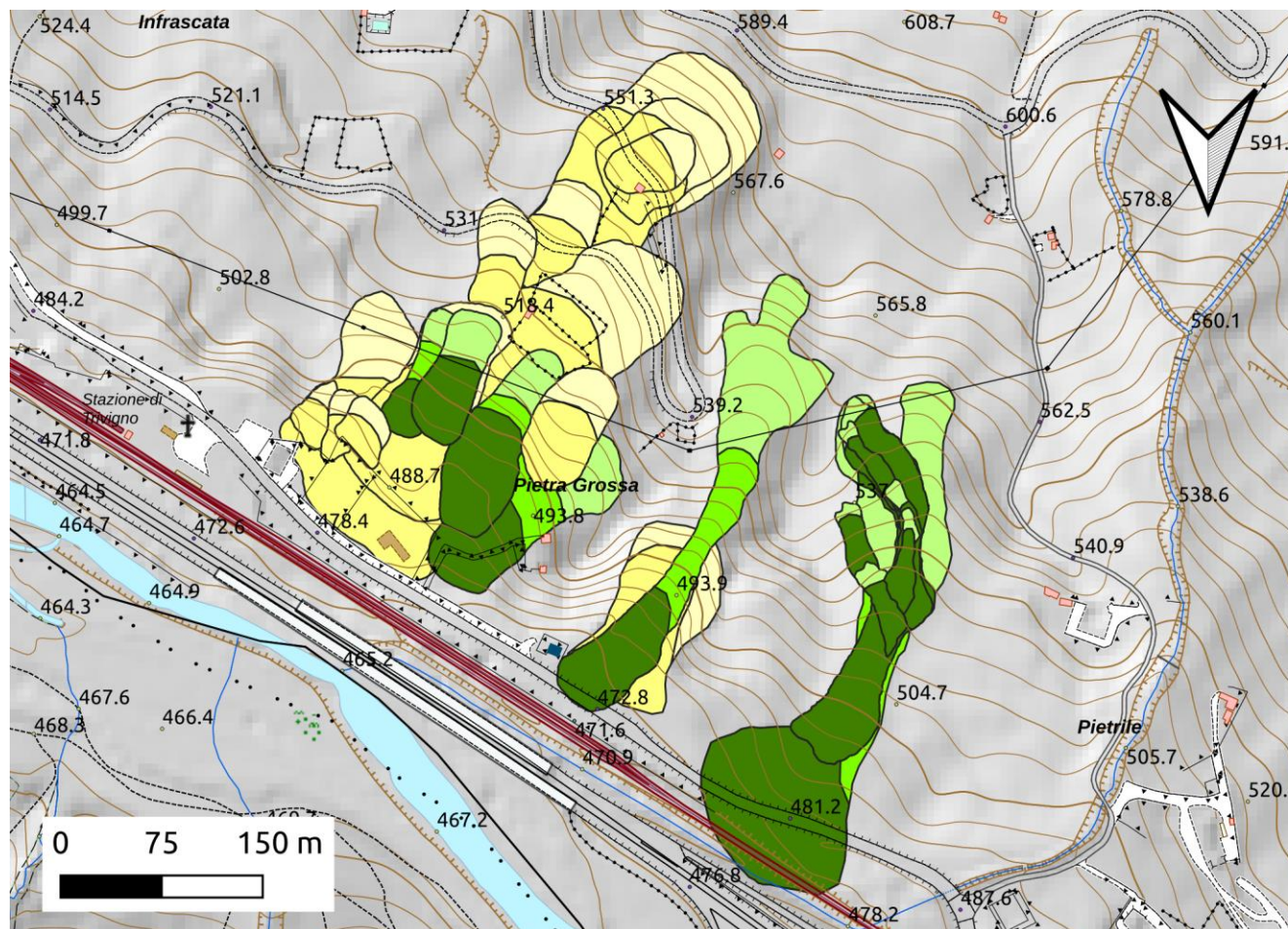
LOOM

visualizzazione

Livello +1

-  complesso di scorrimenti rotazionali di terra
-  complesso di colate di terra coesiva

ANALISI GEOMORFOLOGICHE: componenti di frane



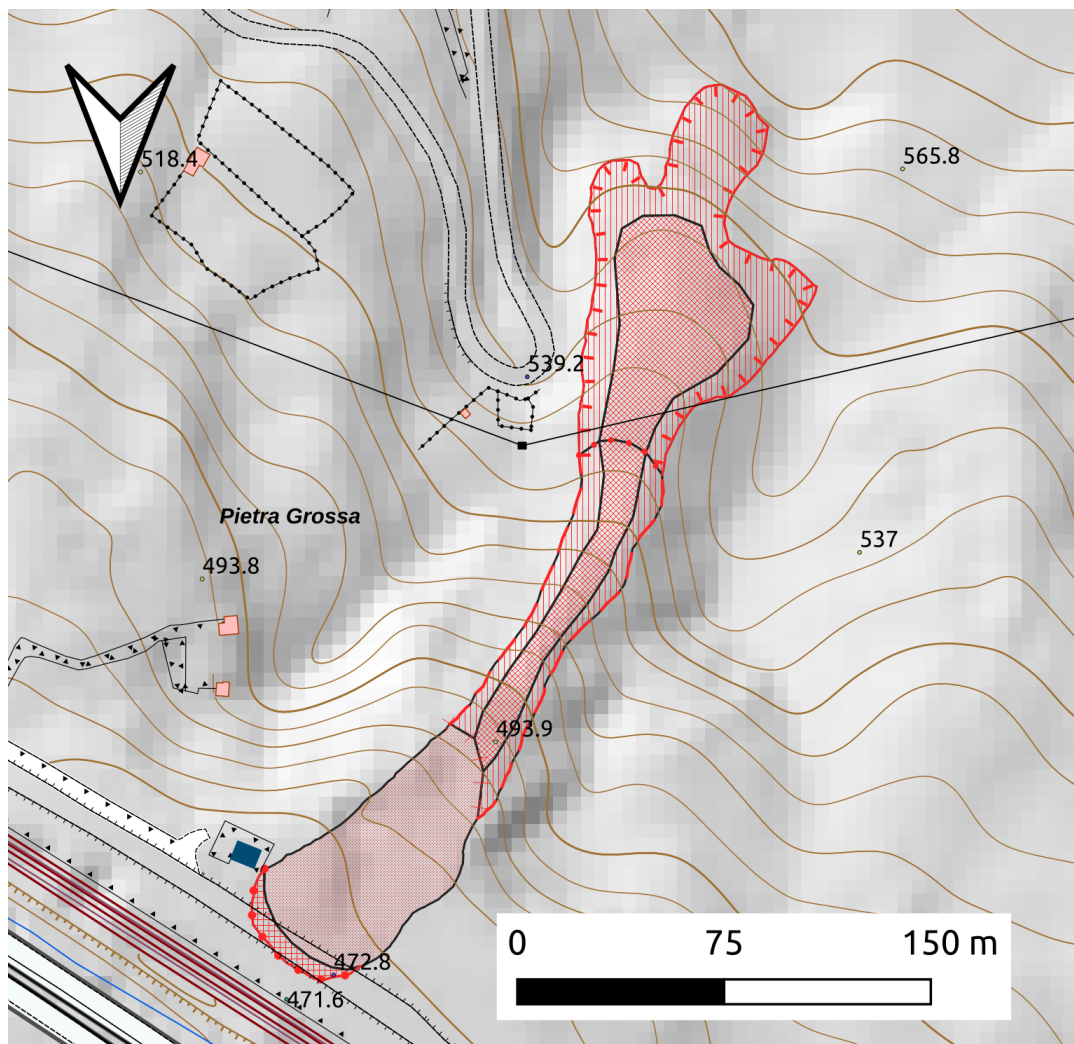
LOOM

visualizzazione

Livello -1

- area di recapito di colata di terra coesiva
- area sorgente di colata di terra coesiva
- canale di transito di colata di terra coesiva
- area di distacco di scorrimento rotazionale di terra
- accumulo di scorrimento rotazionale di terra

ANALISI GEOMORFOLOGICHE: elementi di componenti di frane



LOOM

visualizzazione

Livello -2

- coronamento
- base sorgente/testata canale
- fianco
- apice accumulo
- unghia
- accumulo
- fianco canale/area sorgente
- fondo canale/area sorgente
- fronte accumulo

ANALISI GEOMORFOLOGICHE: indicatori cinematici di frane

