



DIPARTIMENTO
DI GEOSCIENZE

Anno Accademico: 2021-2022

Tesi di Laurea Triennale in Scienze Geologiche

POTENZIALITÀ DI UN GEODATABASE MULTI-TEMPORALE PER L'ANALISI DELLA SUSCETTIBILITÀ DI FRANA NELL'AREA DELL'ALPAGO (PREALPI BELLUNESI)

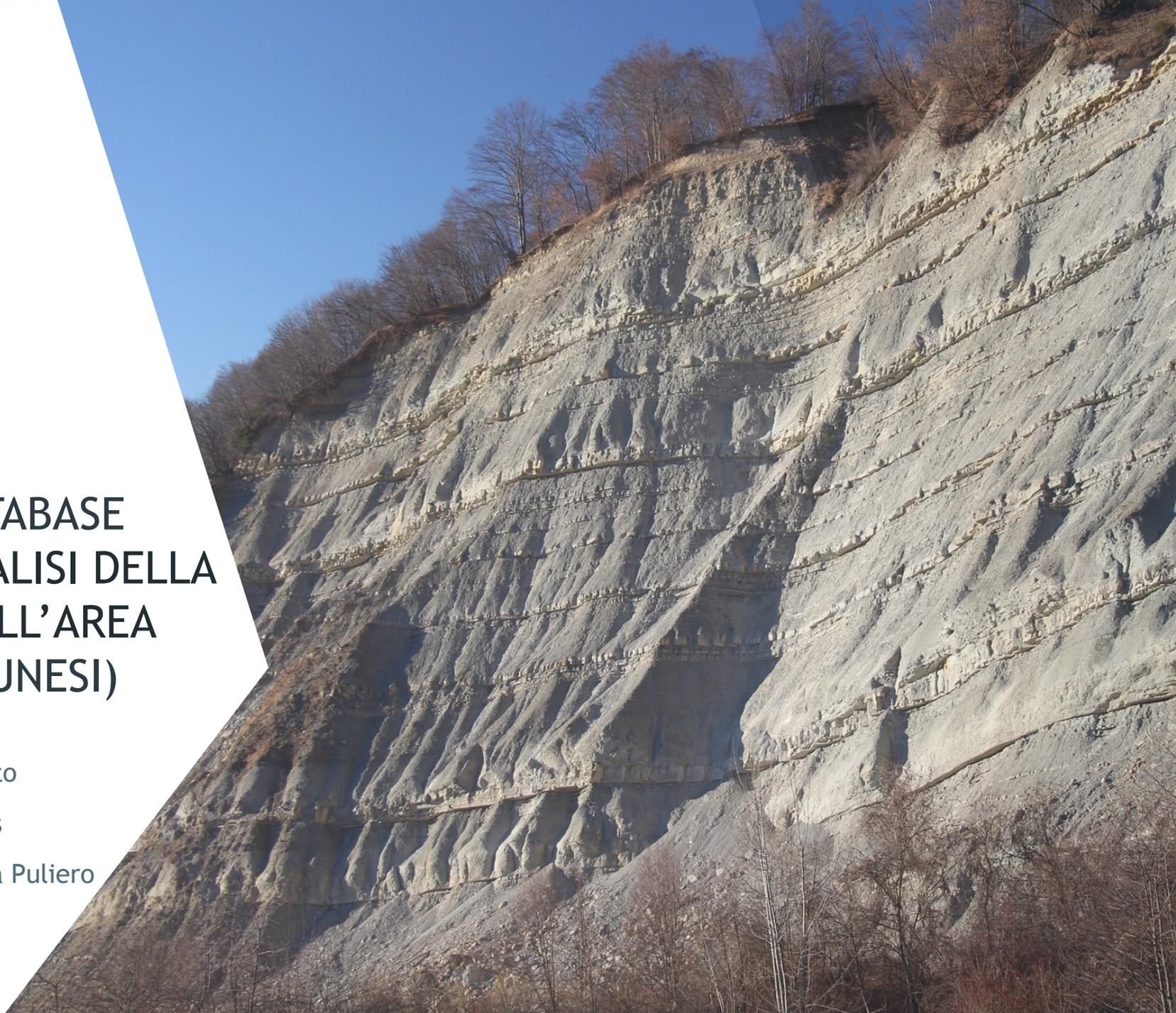


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

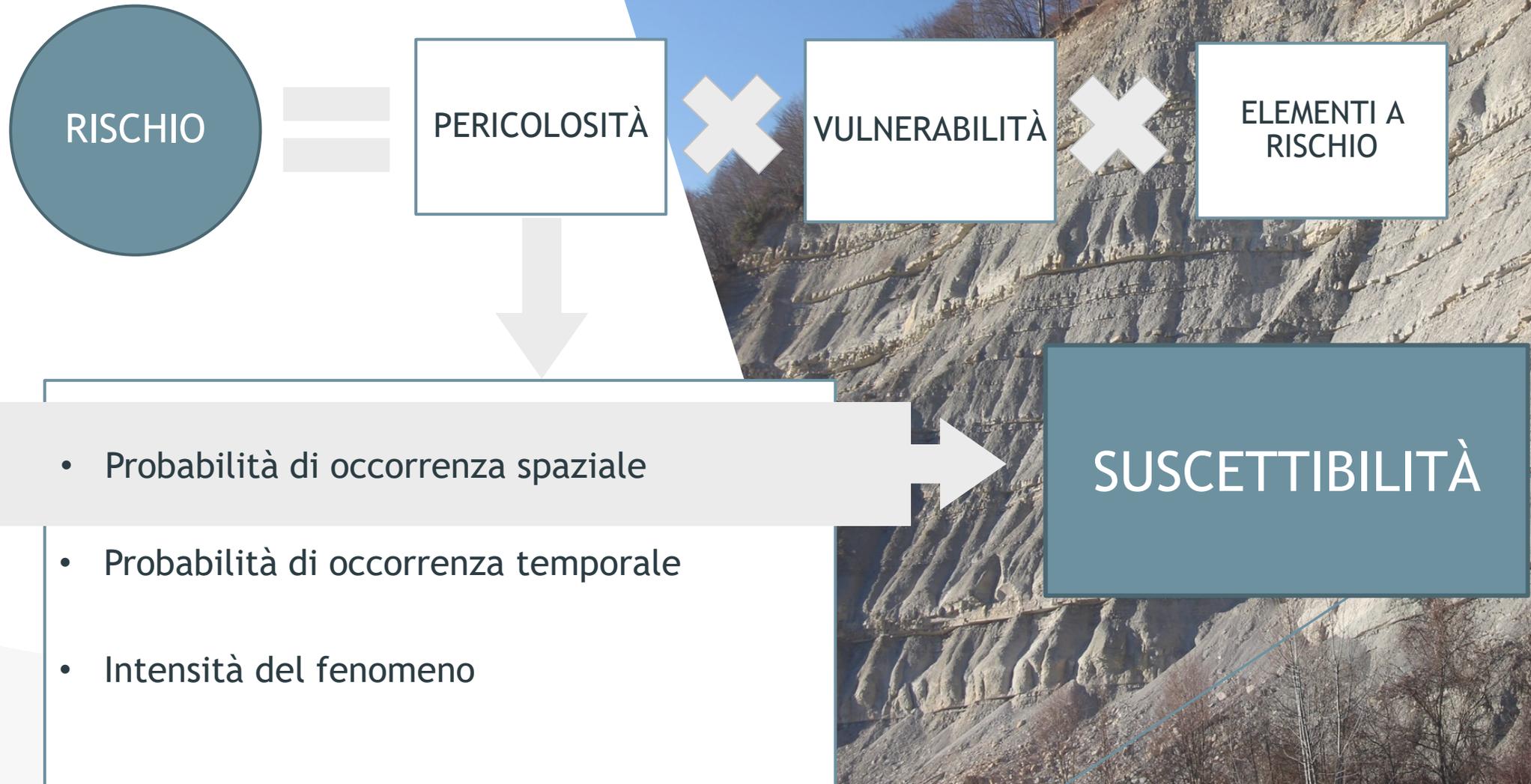
Laureanda: Tamara Rossetto

Relatore: Prof. Mario Floris

Correlatore: Dott.ssa Silvia Puliero



OBIETTIVO

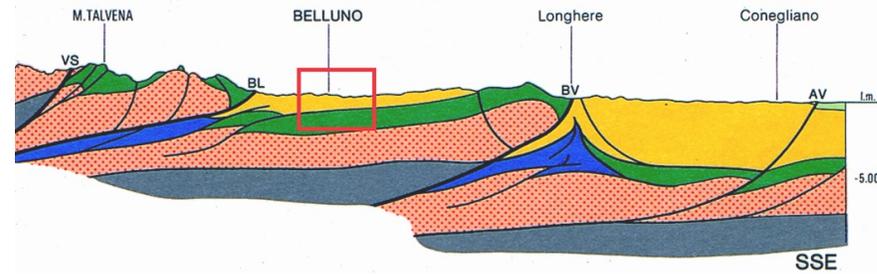


AREA IN STUDIO



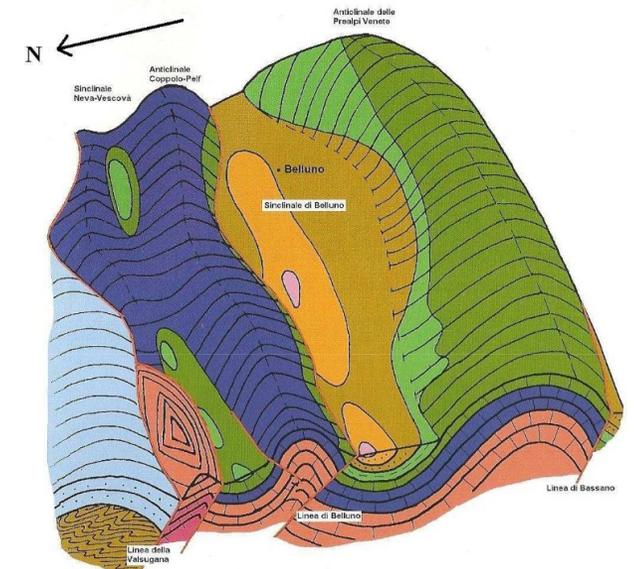
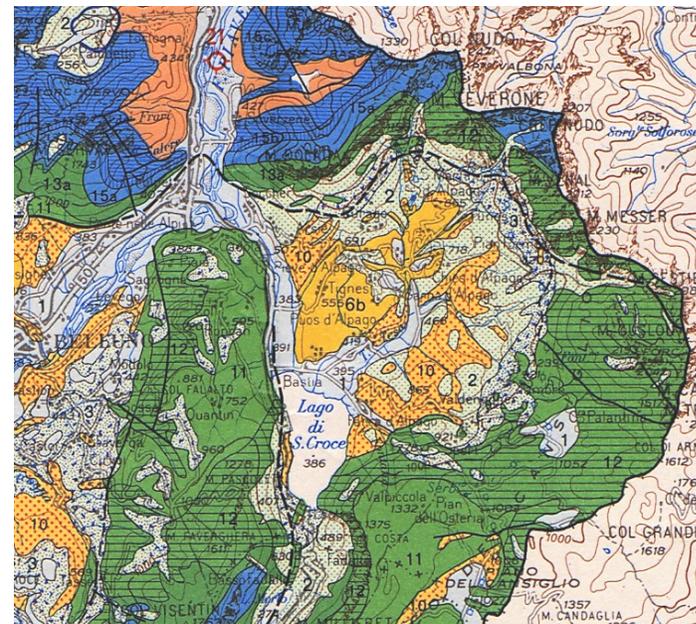
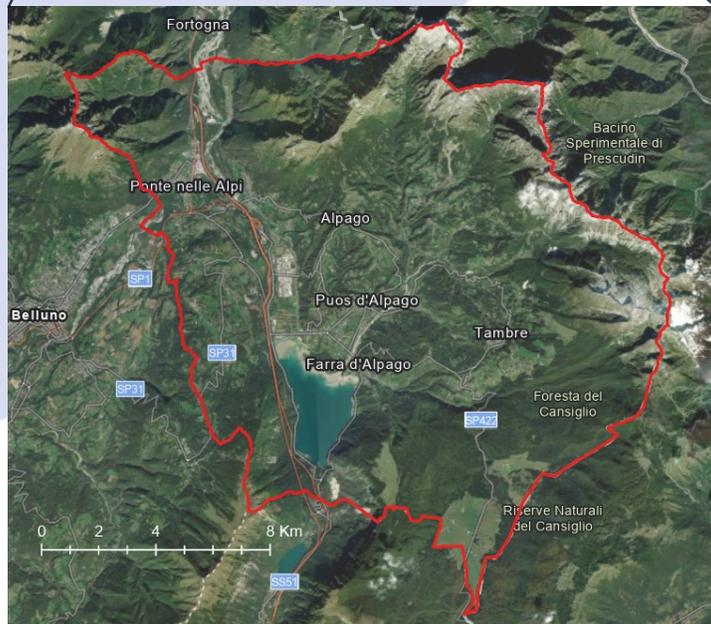
Belluno

SEZIONI GEOLOGICHE



- Quaternario - Pliocene
- Miocene - Paleogene
- Vulcaniti intermedie ed acide (a), basalti (b), Paleogene
- Cretaceo - Giurassico
- Mesozoico indistinto
- Vulcaniti intermedie ed acide, Trias medio
- Trias - Permiano
- Basamento cristallino pre-Permiano

Principali linee tettoniche: AN) Antelao; VS) Valsugana; BL) Belluno; BV) Bassano-Valdobbiadene; AV) Aviano; PD) Pedemontana.



METODOLOGIA

FATTORI PREDISPONENTI

FATTORI MORFOMETRICI

- Elevazione
- Pendenza
- Curvatura

FATTORI NON MORFOMETRICI

- Distanza dalle strade
- Distanza dai fiumi
- Litologia
- Uso del suolo

IDT REGIONE VENETO

GEOPORTALE
VENETO

GEODATABASE FRANE

IFFI -INVENTARIO DEI
FENOMENI FRANOSI IN
ITALIA

IFREL Indice Franosità Relativo

- IFREL FATTORI MORFOMETRICI
- IFREL FATTORI NON MORFOMETRICI

Σ

Carta di
SUSCETTIBILITÀ
dell'area in studio

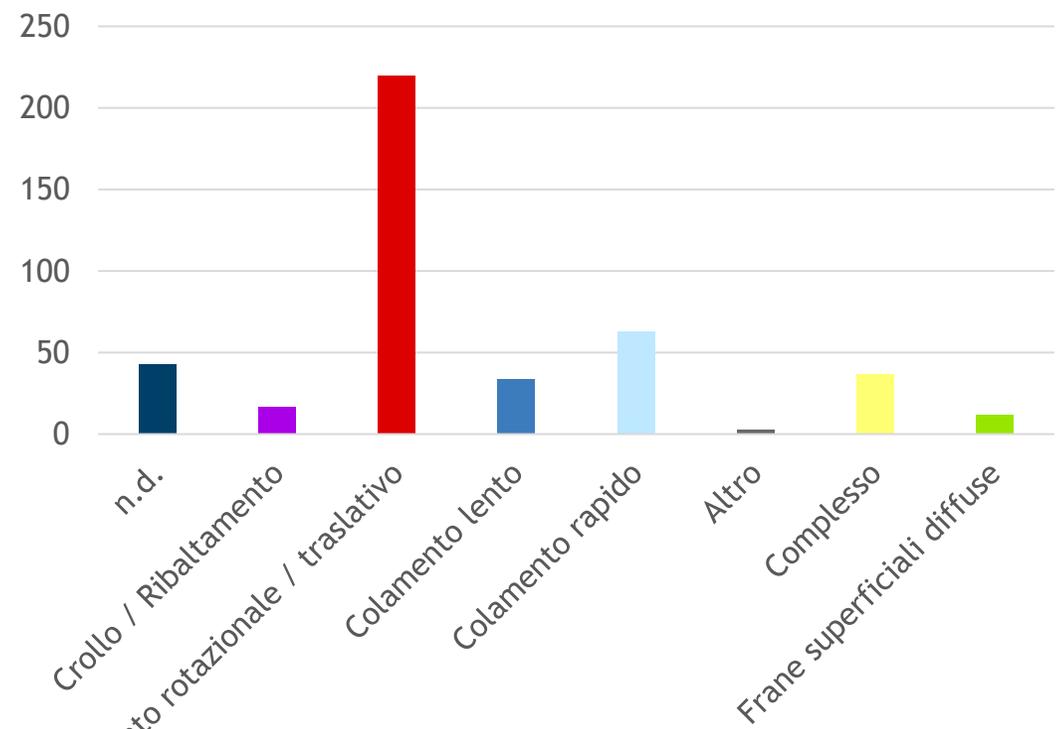
- GEODATABASE IFFI

CURVA DEL
TASSO DI
SUCCESSO

CURVA DEL
TASSO DI
PREVISIONE

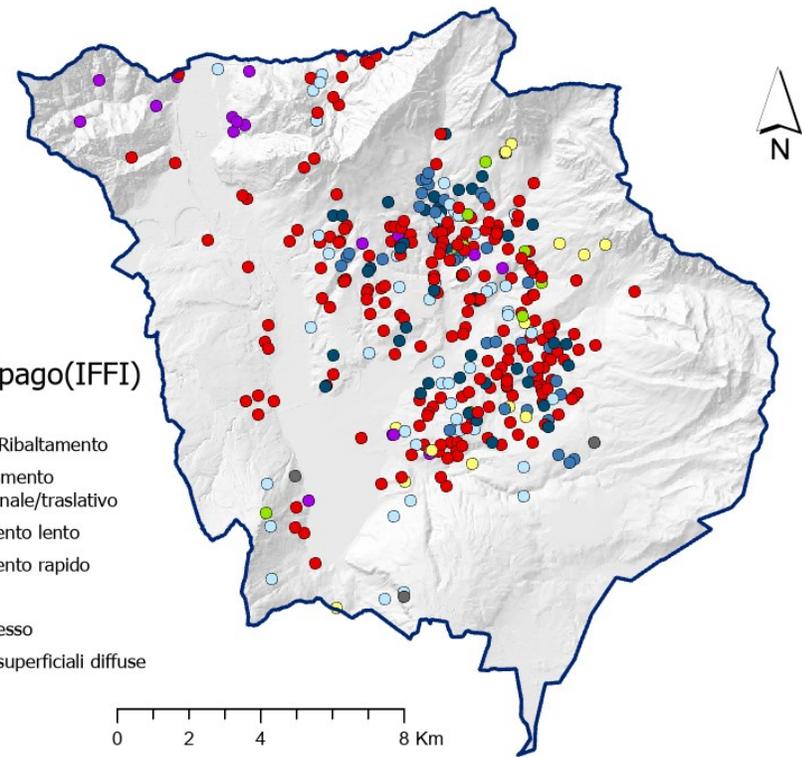
- GEODATABASE OTTOBRE 2018
- GEODATABASE DICEMBRE 2020

Tipo di movimento frane IFFI



Frane Alpago(IFFI)

- n.d.
- Crollo/Ribaltamento
- Scivolamento rotazionale/traslativo
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Altro
- Complesso
- Frane superficiali diffuse

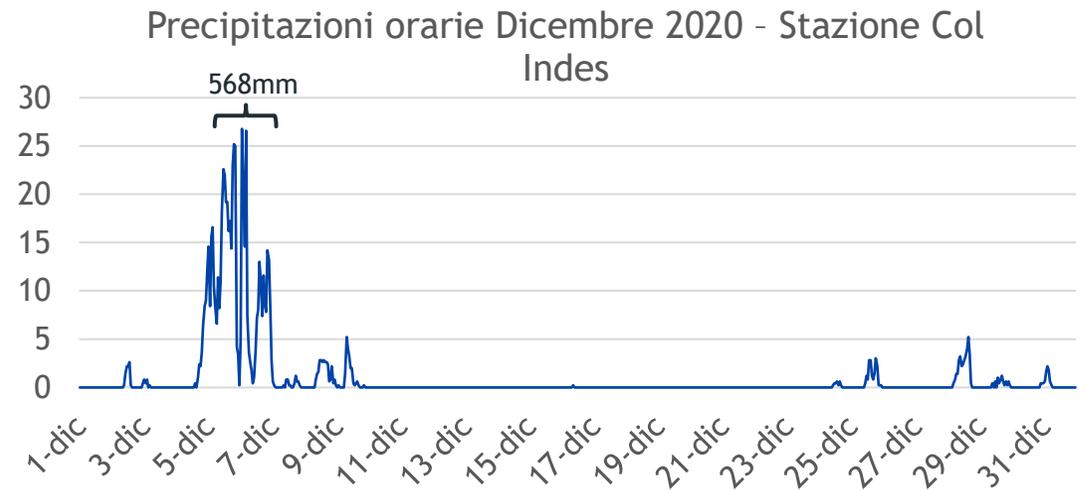
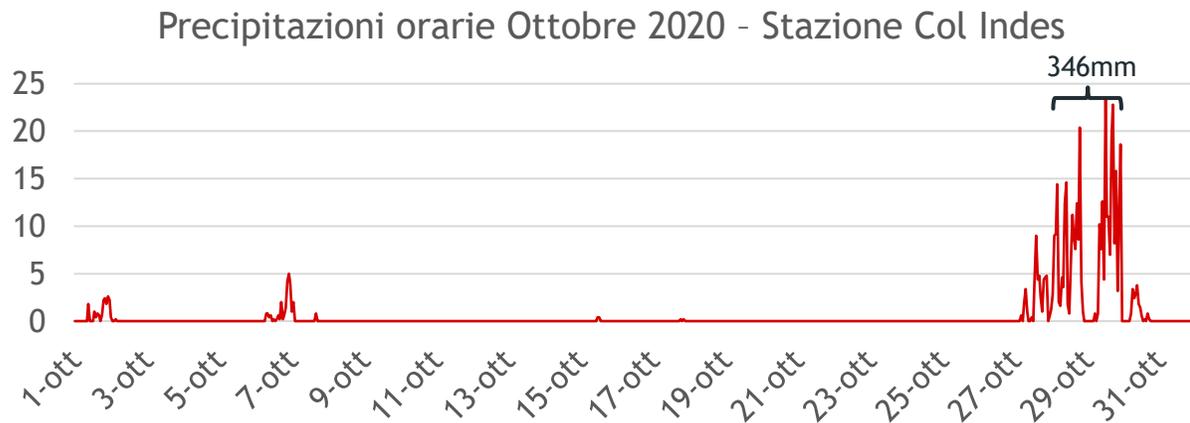
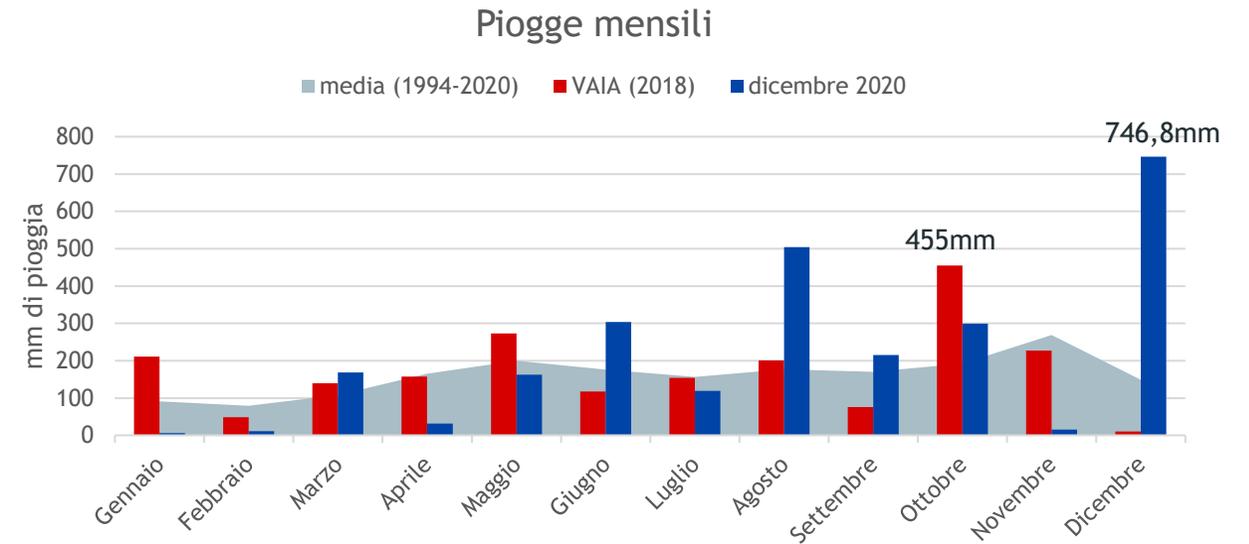
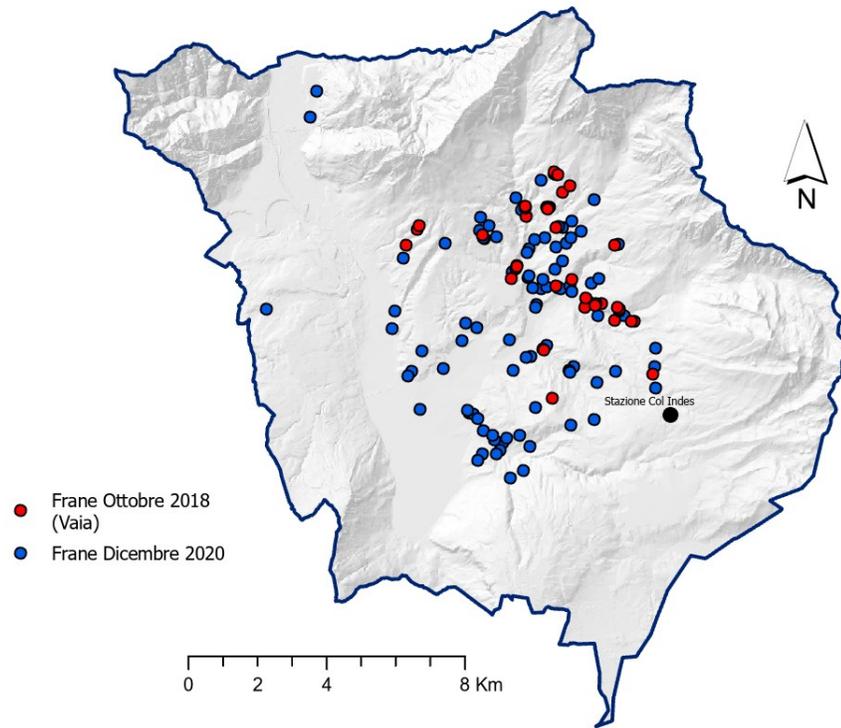


DATABASE FRANE

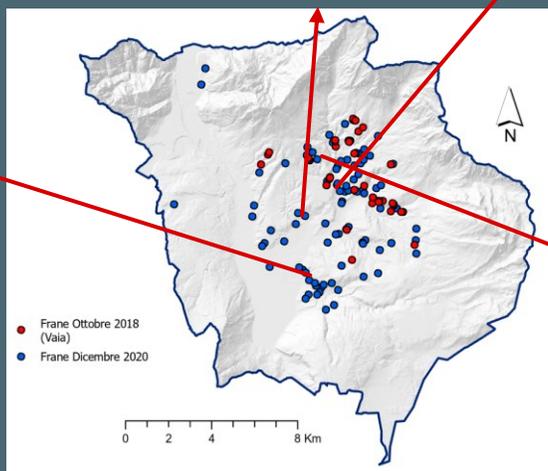
FATTORI PREDISponentI

IFREL

MAPPA DI SUSCETTIBILITÀ



SOPRALLUOGO SEGNALAZIONI



SOPRALLUOGO SEGNALAZIONI



Barriere paramassi con reti



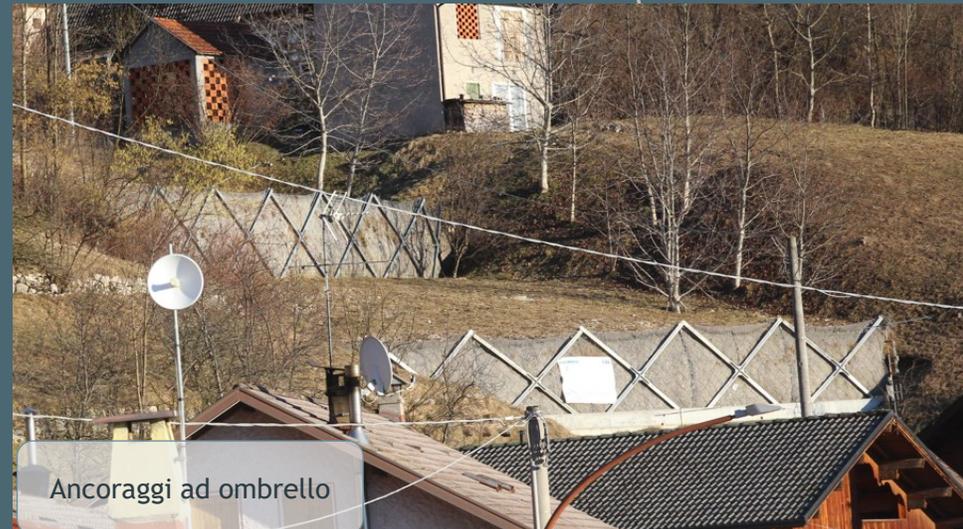
Reti e chiodatura del terreno



Geostuoia



Vallo con gabbionate



Ancoraggi ad ombrello



Teli isolanti



Ancoraggi ad ombrello

DATABASE FRANE

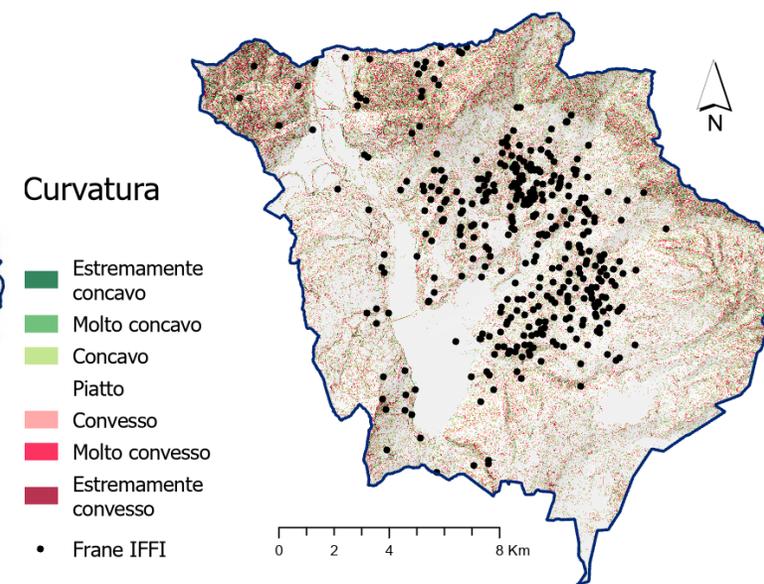
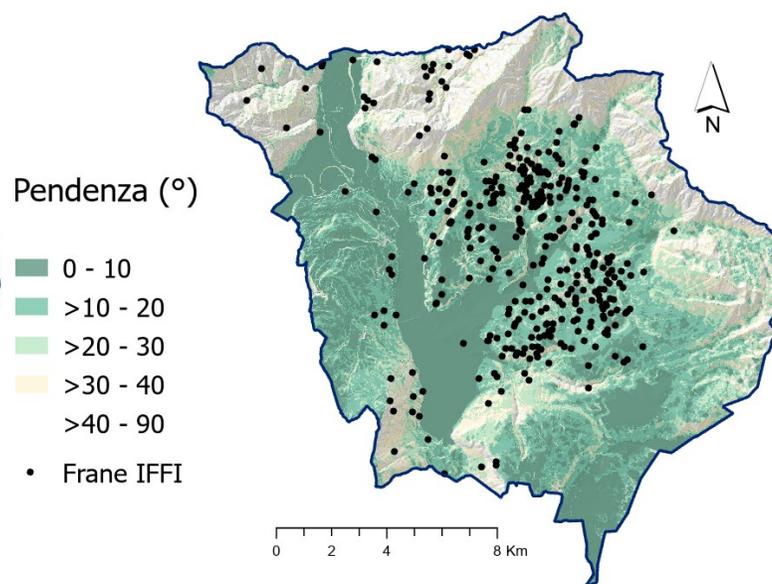
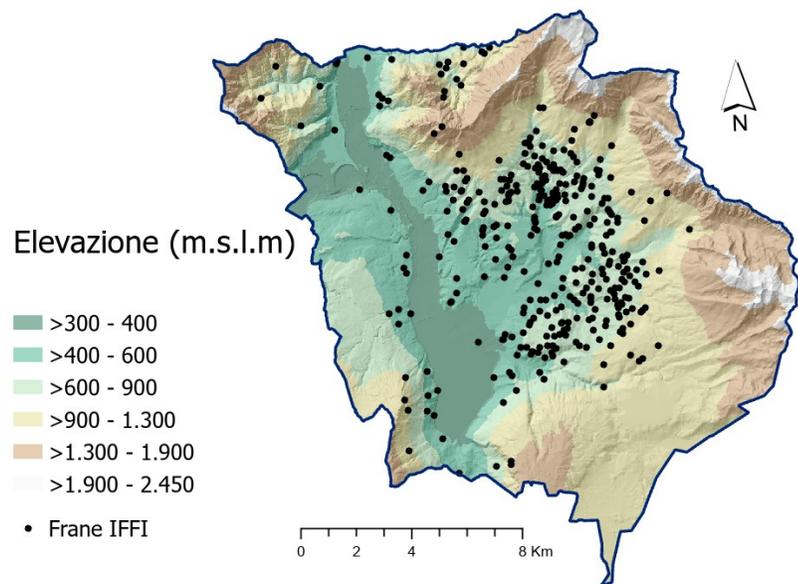
FATTORI PREDISPONENTI

IFREL

MAPPA DI SUSCETTIBILITÀ

RICLASSIFICAZIONE → Suddivisione in un numero contenuto di classi
l'insieme dei dati di ciascun fattore predisponente

MORFOMETRICI

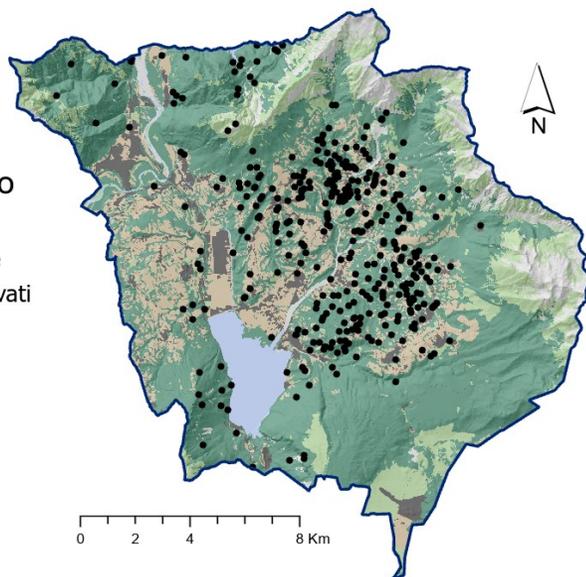


NON MORFOMETRICI

Uso del suolo

- Aree urbane
- Terreni coltivati
- Boschi
- Pascoli e arbustiva
- Vegetazione assente
- Corpi idrici

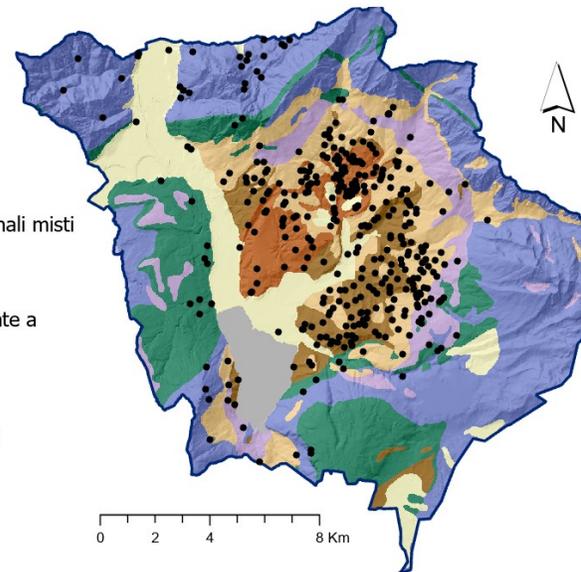
• Frane IFFI



Litologia

- Acque
- Depositi alluvionali misti
- Ghiaie
- Morenico
- Arenarie alternate a marne
- Conglomerati
- Calcari argillosi
- Calcari e calcari dolomitici

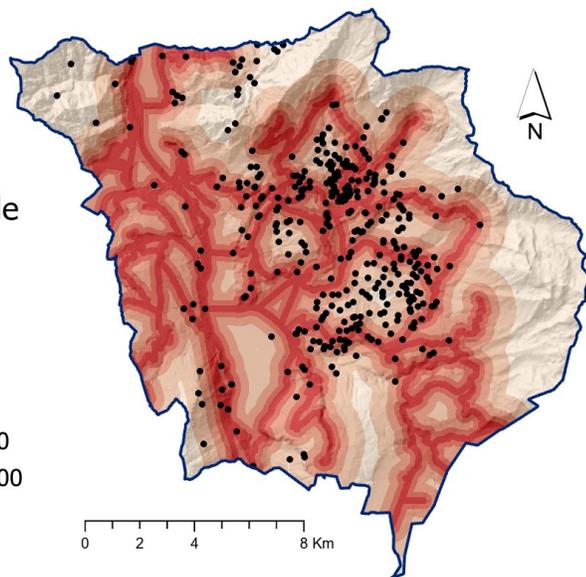
• Frane IFFI



Distanza dalle strade (m)

- 0 - 120
- >120 - 300
- >300 - 600
- >600 - 1200
- >1200 - 4300

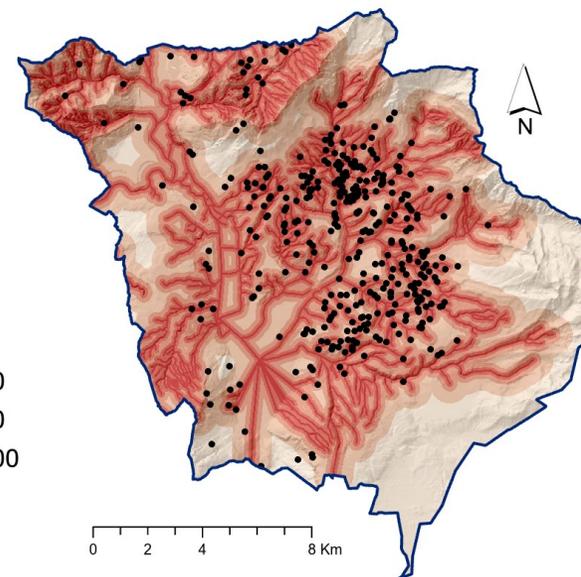
• Frane IFFI



Distanza dai fiumi (m)

- 0 - 36
- >36 - 130
- >130 - 300
- >300 - 730
- >730 - 4600

• Frane IFFI



DATABASE FRANE

FATTORI
PREDISPONENTI

IFREL

MAPPA DI
SUSCETTIBILITÀ

IFREL (INDICE DI FRANOSITÀ RELATIVO)

→ rapporto tra le aree in frana e quelle non in frana, normalizzate all'area totale, per ogni classe di ciascun fattore predisponente

Classi	AVVENIMENTO FRANA NULLO		AVVENIMENTO FRANA		IFREL
	Area	Area/Tot (a)	Area	Area/Tot (b)	b/a
C1	A1	A1/TotA	B1	B1/TotB	Ifrel C1
C2	A2	A2/TotA	B2	B2/TotB	Ifrel C2
C3	A3	A3/TotA	B3	B3/TotB	Ifrel C3
C4	A4	A4/TotA	B4	B4/TotB	Ifrel C4
	TotA		TotB		

DATABASE FRANE

FATTORI
PREDISPONENTI

IFREL

MAPPA DI
SUSCETTIBILITÀ

NON MORFOMETRICI

DISTANZA DAI FIUMI	Ifrel	DISTANZA DALLE STRADE	Ifrel	USO DEL SUOLO	Ifrel	LITOLOGIA 1	Ifrel
0 - 36	1,383	0 - 120	1,456	Aree urbane	1,594	Calcari/calcari dolomitici	0,219
>36 - 130	1,771	>120 - 300	1,235	Terreni coltivati	1,285	Calcari argillosi	0,311
>130 - 300	1,188	>300 - 600	1,158	Boschi	1,207	Arenarie alternate a marne	3,763
>300 - 730	0,468	>600 - 1200	0,931	Pascoli e arbustiva	0,185	Conglomerati	4,330
>730 - 4600	0,044	>1200 - 4300	0,211	Vegetazione assente	0,352	Morenico	0,765
				Corpi idrici	0,004	Ghiaie	2,209
						Depositi alluvionali misti	0,378
						Acque	0,009

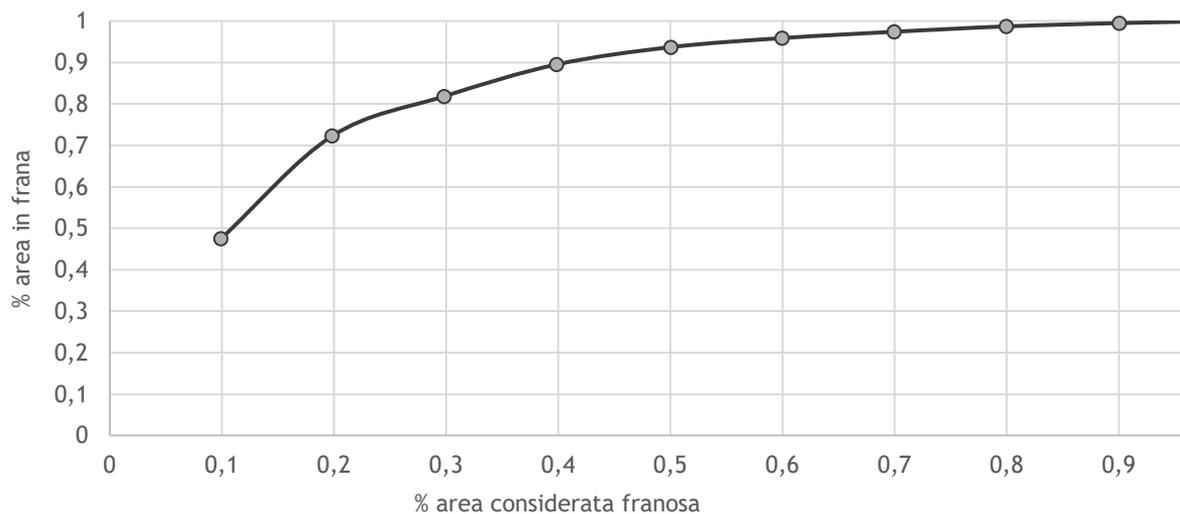
MORFOMETRICI

ELEVAZIONE	Ifrel	PENDENZA	Ifrel	CURVATURA	Ifrel
300 - 400	0,120	0 - 10	0,368	Estremamente concavo	0,689
>400 - 600	1,509	>10 - 20	1,434	Molto concavo	0,938
>600 - 900	2,861	>20 - 30	1,542	Concavo	1,146
>900 - 1300	0,413	>30 - 40	1,038	Piatto	0,926
>1300 - 1900	0,045	>40 - 90	0,528	Convesso	1,196
>1900 - 2457	0,002			Molto convesso	1,122
				Estremamente convesso	0,810

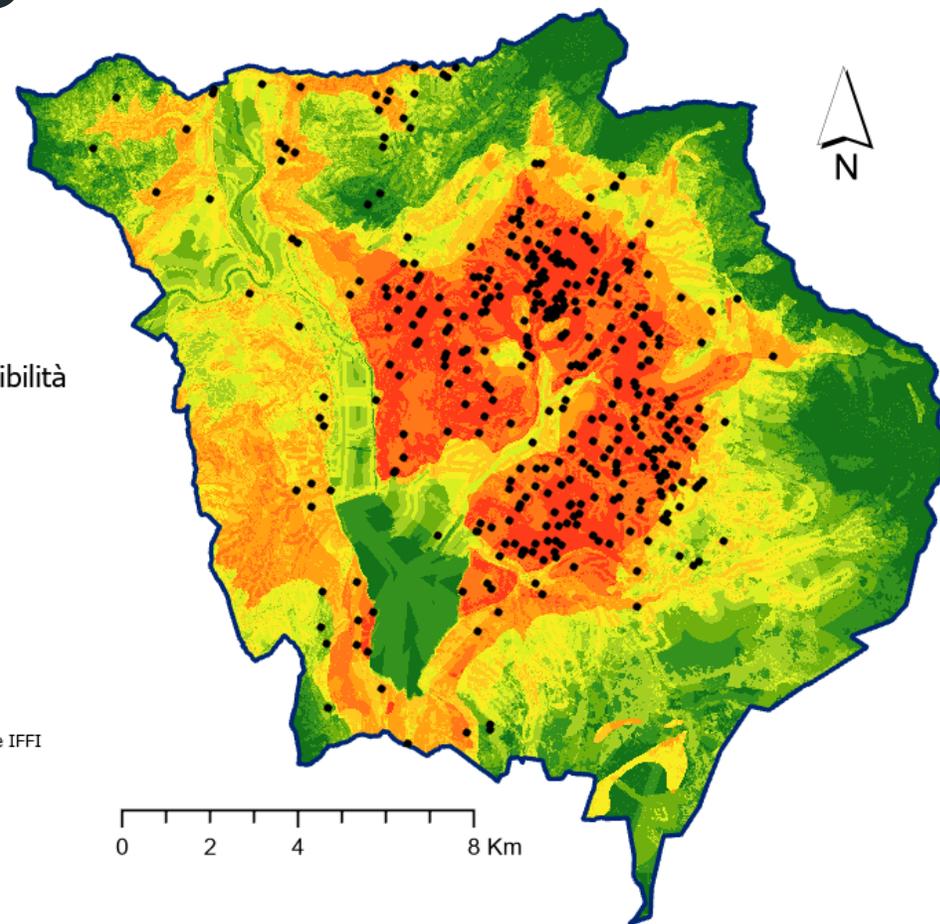
CURVA DEL TASSO DI SUCCESSO

- Rappresenta l'adattamento del modello di suscettibilità alla realtà

CURVA DEL TASSO DI SUCCESSO



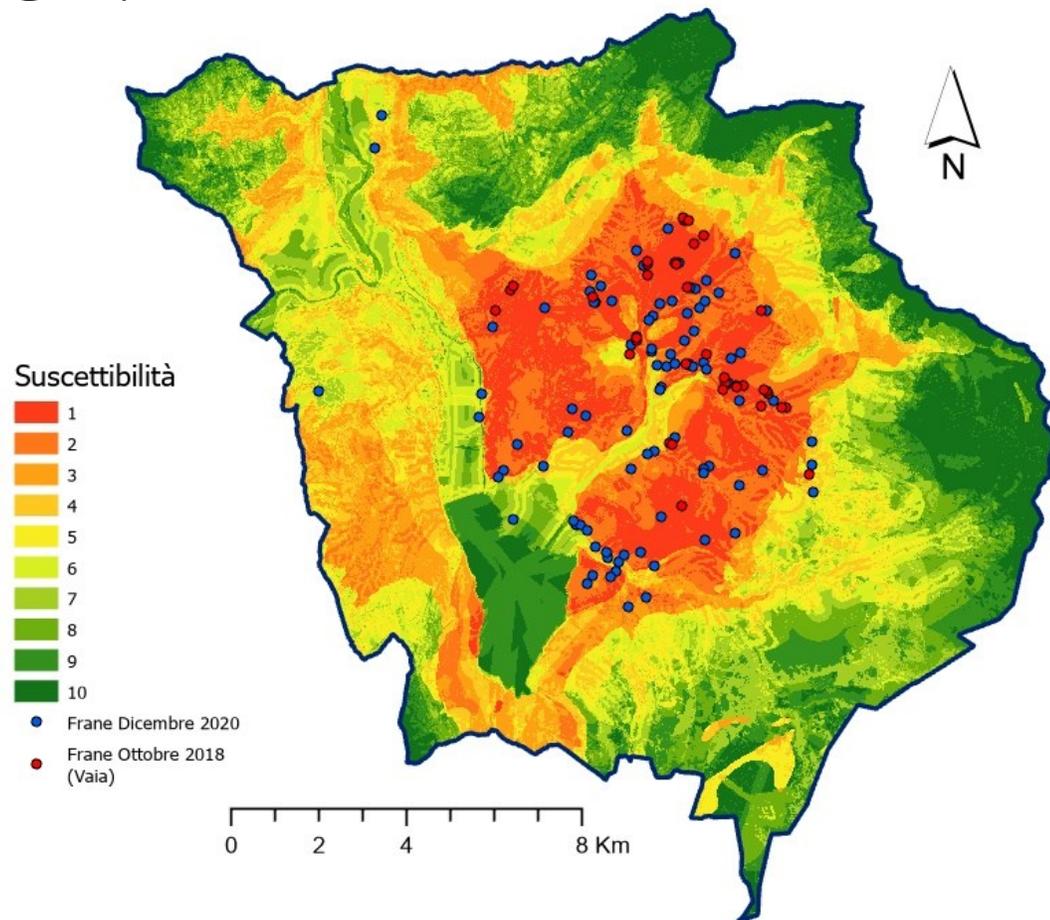
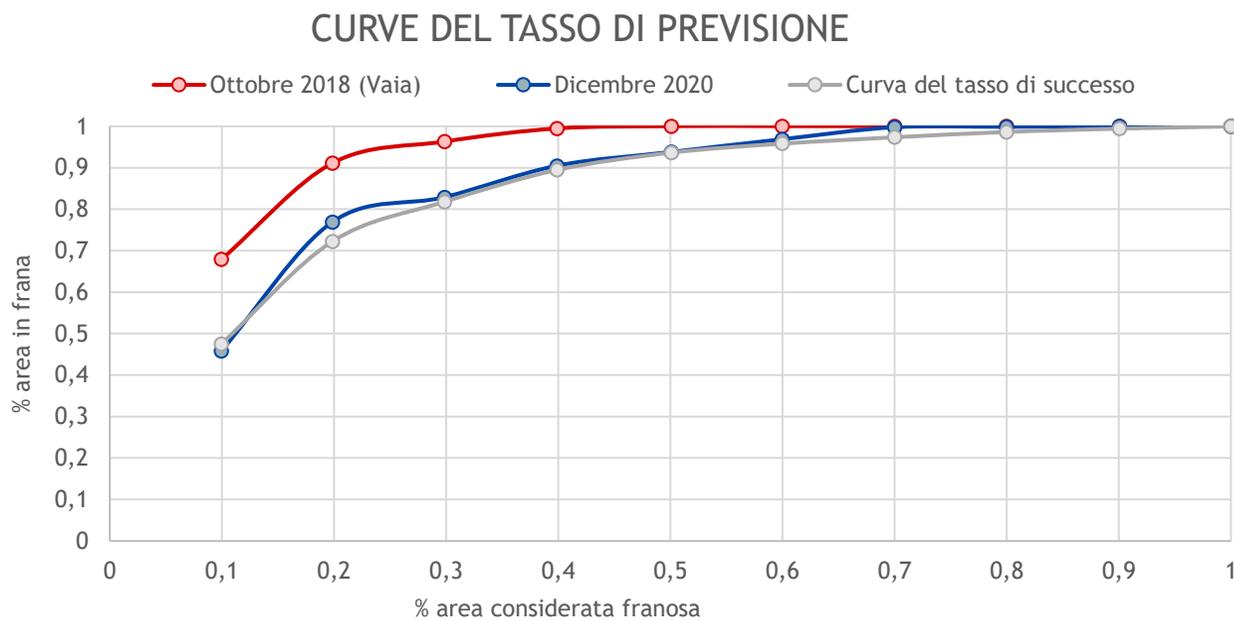
Suscettibilità



CARTA DI SUSCETTIBILITÀ

CURVE DEL TASSO DI PREVISIONE

- Rappresentano il potere previsionale del modello di suscettibilità



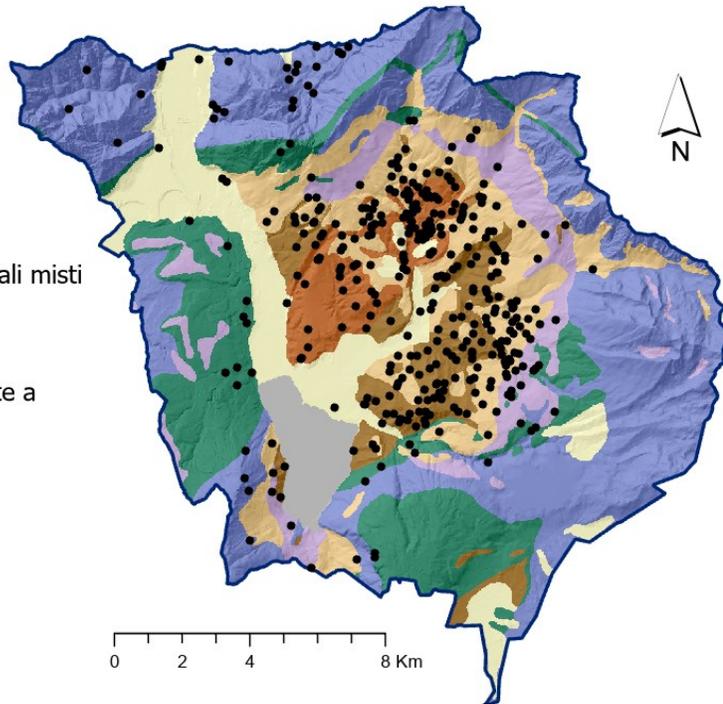
CARTA DI SUSCETTIBILITÀ

ANALISI DELLA LITOLOGIA

Litologia

- Acque
- Depositi alluvionali misti
- Ghiaie
- Morenico
- Arenarie alternate a marne
- Conglomerati
- Calcari argillosi
- Calcari e calcari dolomitici

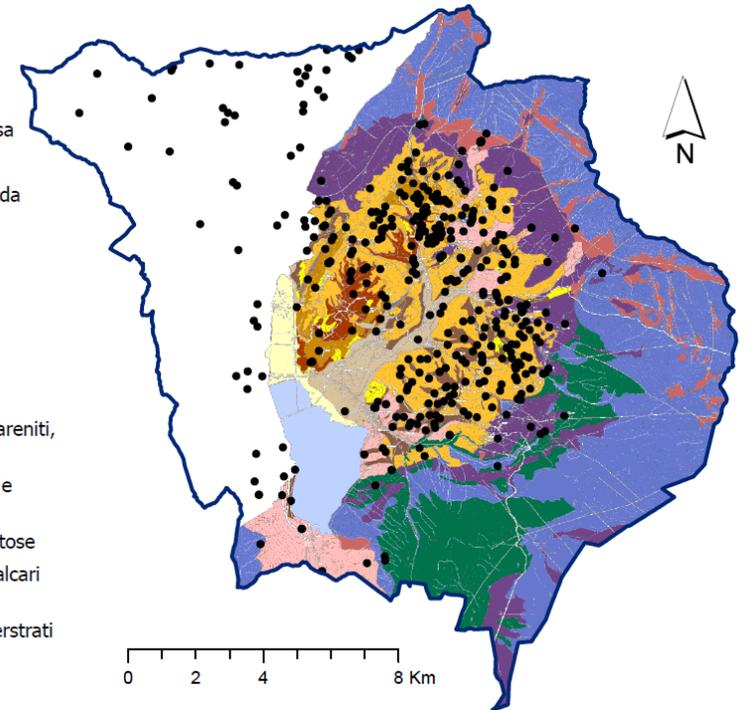
• Frane IFFI



Litologia

- Acqua
- Depositi lacustri di natura prevalentemente argilloso-limosa e torbosa
- Copertura eluviale, depositi colluviali, prodotti d'alterazione
- Deposito composto da detriti eterogenei, di granulometria variabile da massi ad argille
- Depositi alluvionali con granulometria variabile da grossolana a fine
- Depositi di frana di natura prevalentemente argilloso-limosa
- Falde e coni detritici, generalmente grossolani, spigolosi, con scarsa matrice limoso - sabbiosa
- Deposito composto da elementi detritici di dimensioni variabili, non stratificate, né classate
- Marne, marne argillose, marne siltose, con intercalati arenarie, calcareniti, calcari bioclastici
- Arenarie marnose, calcareniti, arenarie, siltiti, talvolta glauconitiche e fossilifere, stratificate
- Marne; Marne sabbiose; marne argillose; argille marnose, marne siltose
- Calcari, calcari dolomitici, breccie ad elementi calcarei, calcareniti, calcari bioclastici
- Calcari, calcari marnosi, marne, talora fittamente stratificati con interstrati argillosi

• Frane IFFI



Carta geologica Regione Veneto 1:250.000

Ifrel

Arenarie alternate a marne	3,763
Ghiaie	2,209
Conglomerati	4,330

Carta geologica PATI unione montana Alpe di Siusi 1:25000

Ifrel

Deposito composto da detriti eterogenei, di granulometria variabile da massi ad argille	2,863
Depositi di frana di natura prevalentemente argilloso-limosa	1,576
Marne, marne argillose, marne siltose, con intercalati arenarie, calcareniti, calcari bioclastici	4,042
Arenarie marnose, calcareniti, arenarie, siltiti, talvolta glauconitiche e fossilifere, stratificate	4,150
Marne; Marne sabbiose; marne argillose; argille marnose, marne siltose	3,190

Carta geologica regionale: Conglomerato

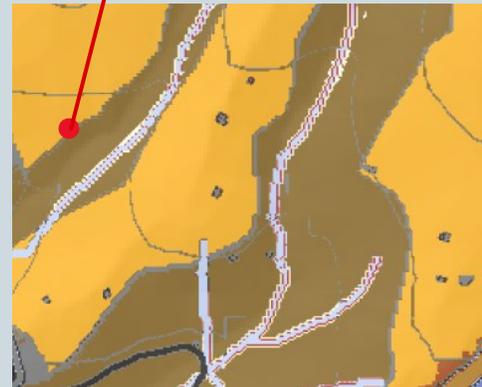


Carta geologica PATI:
A sx passaggio da marne a depositi eterogenei di varia dimensione
A dx arenarie stratificate



Carta geologica PATI: Passaggio da marne a sx ad arenarie stratificate dx

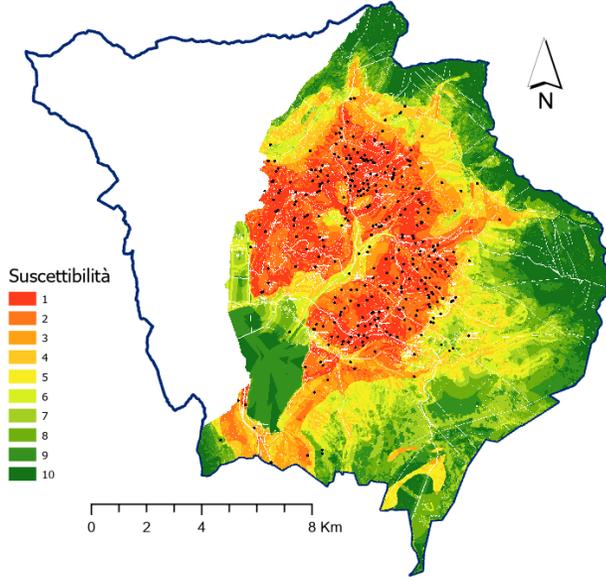
Carta geologica regionale: Ghiaie



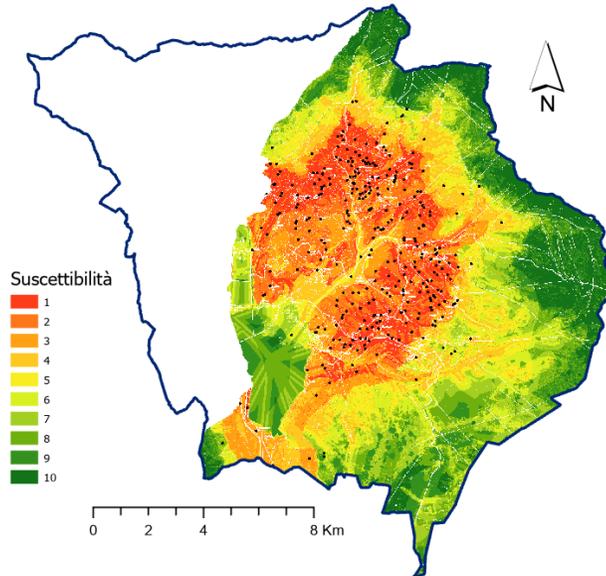
Carta geologica PATI: Passaggio da marne con intercalate arenarie a detriti eterogenei di varia dimensione

Carta geologica PATI: Deposito composto da elementi detritici di dimensioni variabili, non stratificate, né classate

LITOLOGIA: CONFRONTO CURVE DEL TASSO DI SUCCESSO

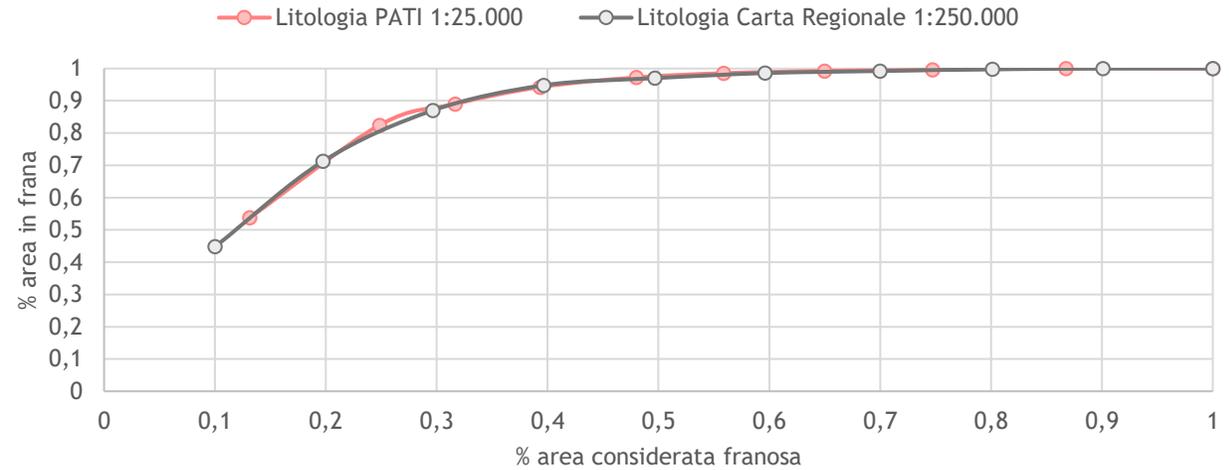


CARTA SUSCETTIBILITÀ
ottenuta con litologia PATI
1:25.000



CARTA SUSCETTIBILITÀ
ottenuta con litologia
Carta Geologica Regionale
1:250.000

CURVE DEL TASSO DI SUCCESSO



CONCLUSIONI

- ▶ Tutti i fattori predisponenti considerati, ad esclusione della curvatura, sono correlati ai fenomeni franosi; la litologia mostra una maggiore influenza.
- ▶ Utilizzando dati litologici a diversa scala si ottengono analoghi risultati.
- ▶ Il modello realizzato mostra sia un buon adattamento alla realtà sia un buon potere previsionale.
- ▶ Eventi meteorologici a carattere eccezionale sembrano destinati ad intensificarsi nell'immediato futuro, probabilmente a causa dei cambiamenti climatici, ma è possibile prevedere gli effetti sulla stabilità dei versanti, al fine di attuare incisive misure di mitigazione del rischio.



BIBLIOGRAFIA

- ALEOTTI P, CHOWDHURY R, (1999), *Landslide hazard assessment: summary review and new perspectives*. Bulletin of Engineering Geology and the Environment 58, pages 21-44.
- COSTA V, DOGLIONI C, GRANDESSO P, MASETTI D, PELLEGRINI G.B, TRACANELLA E, (1992), *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000*, Foglio 063 Belluno, ISPRA.
- FLORIS M, IAFELICE M, SQUARZONI C, ZORZI L, DE AGOSTINI A, GENEVOIS R, (2011), *Using online databases for landslide susceptibility assessment: an example from the Veneto Region (northeastern Italy)*, Nat Hazards Earth Syst Sci 11:1915-1925
- J. VAN WESTEN C, CASTELLANOS E, L. KURIAKOSE S, (2008), *Spatial data for landslide susceptibility, hazard, and vulnerability assessment: An overview*, Engineering Geology.
- LEE S, MIN K, (2001), *Statistical analysis of landslide susceptibility at Yongin, Korea*, Springer.

WEB BIBLIOGRAFIA

- <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003400/3486-atlante-versanti-2edizione.pdf/>
- https://www.arpa.veneto.it/bollettini/storico/Mappa_2014_TEMP.htm
- <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/meteo/riferimenti/documenti/documenti-meteo/Confronto%20pioggia%20alluvioni%202020-2018-2010-1966.pdf/view>
- https://www.comune.tambre.bl.it/myportal/C_L040/dettaglio/contenuto/pati-alpago
- <https://idt2.regione.veneto.it/>