



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

UNA VALUTAZIONE DELLA SUSCETTIVITA' DI FRANA NEI COMUNI DI COLLE SANTA LUCIA E SELVA DI CADORE (BL)

Laureando: Bregolin Marco

Relatore: Mario Floris

19/03/2020

TESI DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE GEOLOGICHE

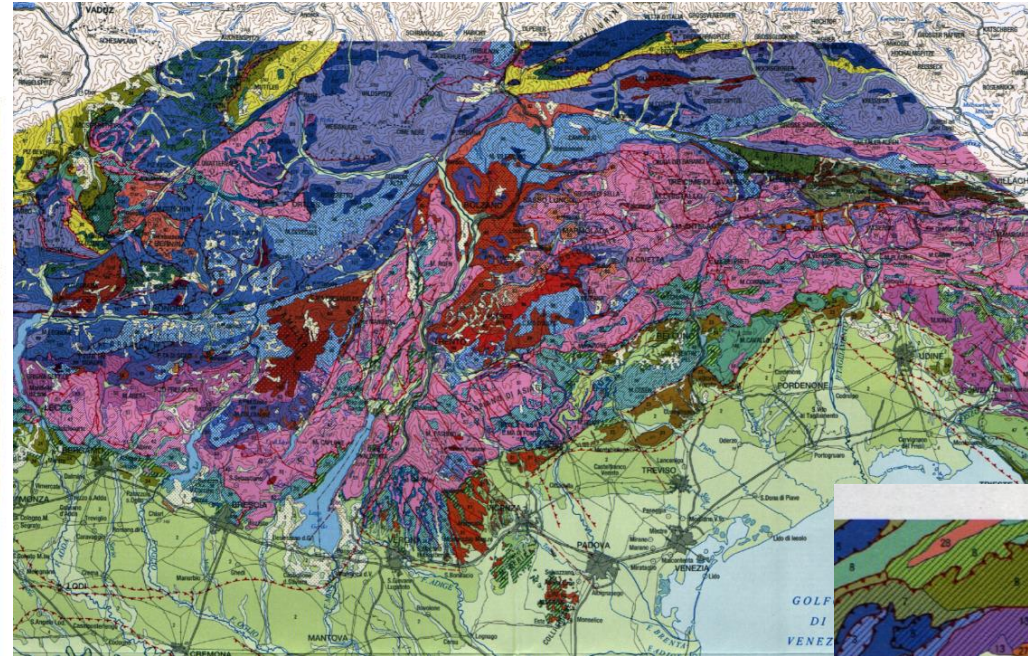
Introduzione

Pericolosità di frana

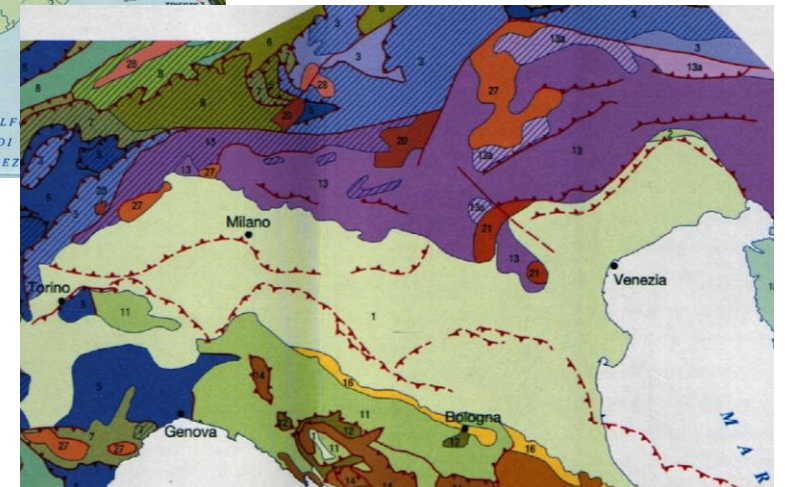
È la probabilità che si verifichi un fenomeno potenzialmente dannoso (frana) in una determinata area e in un determinato periodo di tempo.

I dati utilizzati nello studio condotto si basano essenzialmente sulla probabilità di frana spaziale, **suscettività**.

Inquadramento geografico e geologico



La geologia dei comuni in studio è caratterizzata da calcari, calcari dolomitici e dolomie risalenti al Triassico medio – Giurassico inferiore (200 Ma)



Evento VAIA

Nella stazione pluviometrica situata a Selva di Cadore,
sono stati rilevati i seguenti dati:

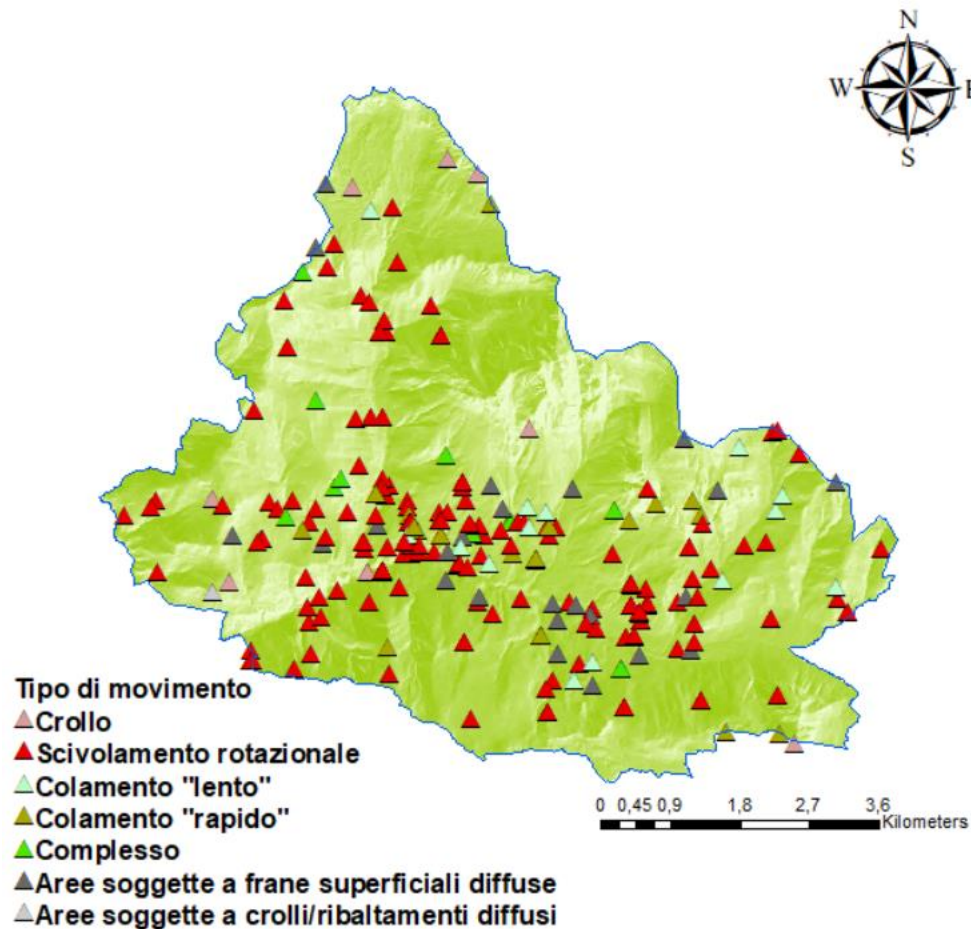
Precipitazioni anno 2018	(mm)
Gennaio	84
Febbraio	29
Marzo	131.4
Aprile	82.6
Maggio	225.6
Giugno	102.8
Luglio	198.4
Agosto	285.6
Settembre	76.4
Ottobre	374.4
Novembre	105
Dicembre	13.8
Totale	1709

Giorni delle precipitazioni	(mm)
27-ott	50,6
28-ott	154
29-ott	134,6
30-ott	30,4
Totale	369,6

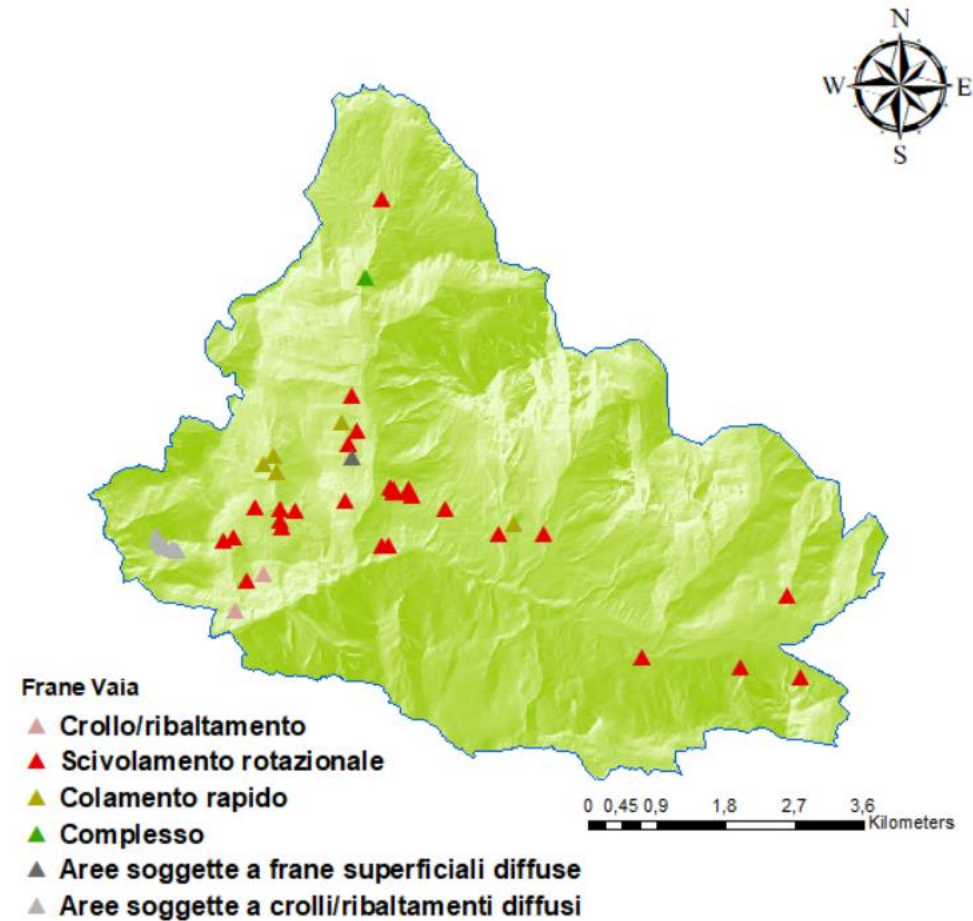


Frane nei comuni di Colle Santa Lucia e Selva di Cadore

Frane IFFI

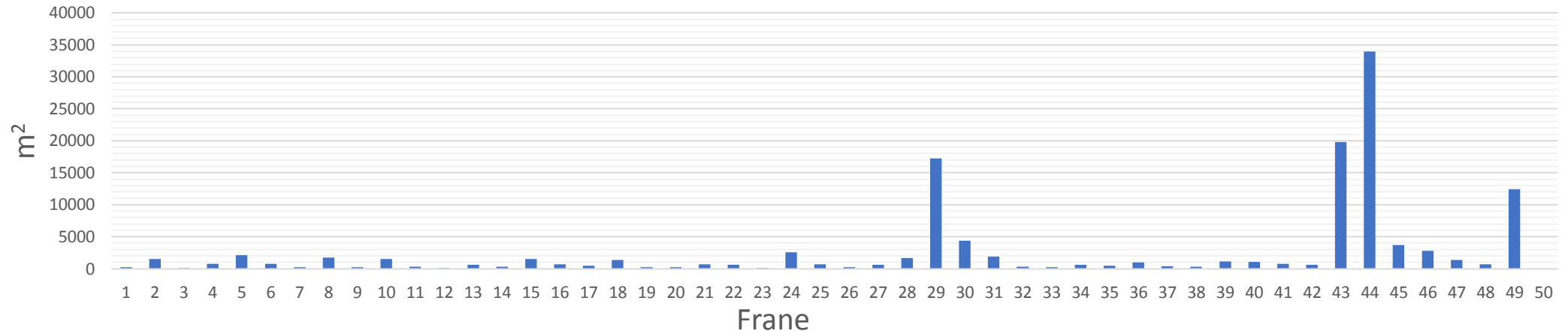


Frane VAIA

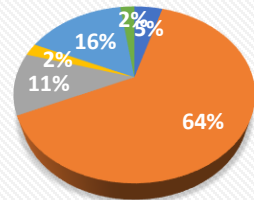


Frane VAIA

ESTENSIONE FRANOSA

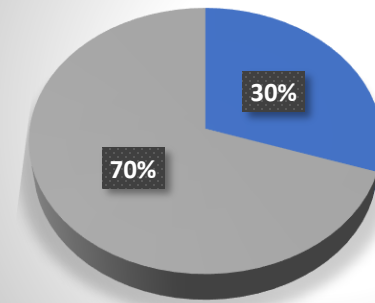


Movimento principale



- Crollo/ribaltamento
- Scivolamento rotazionale/traslativo
- Colamento rapido
- Complesso
- Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi
- Aree soggette a frane superficiali diffuse

Movimento secondario



- Colamento rapido
- Totale Frane

Frane avvenute nel comune di
Colle Santa Lucia



Frana nel comune di
Selva di Cadore



Banche Dati

I dati del modello digitale del terreno in scala 1:5000 sono stati scaricati dal **GeoPortale** della Regione Veneto.

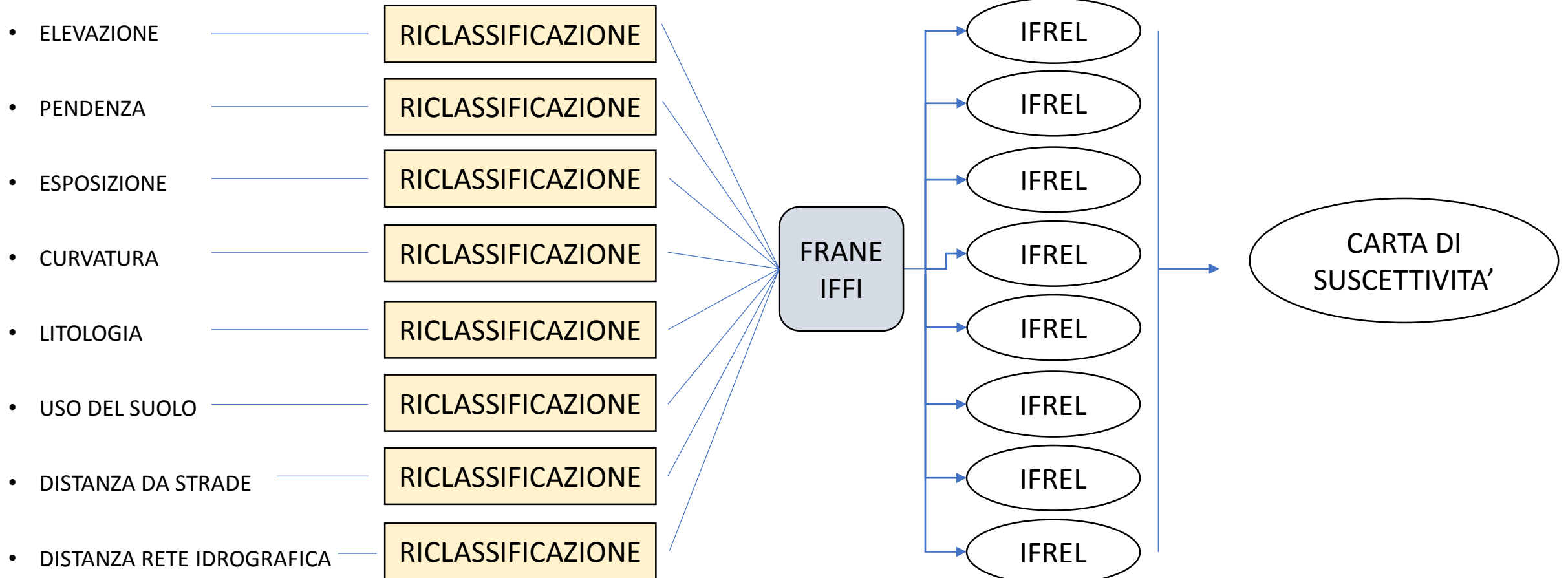
Le frane sono state reperite nel **progetto IFFI** (Inventario Fenomeni Franosi Italiani).

Mentre i dati relativi agli eventi franosi avvenuti durante l'alluvione VAIA sono stati gentilmente forniti della **Regione del Veneto - Direzione Difesa del Suolo. U.O. Geologia.**

Metodologia

Lo studio è stato condotto attraverso l'utilizzo del Software ArcGIS

Dati Input :



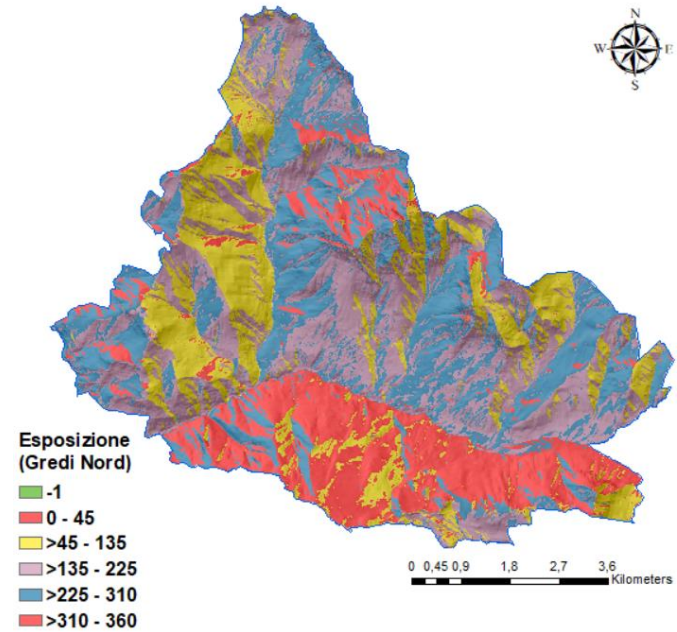
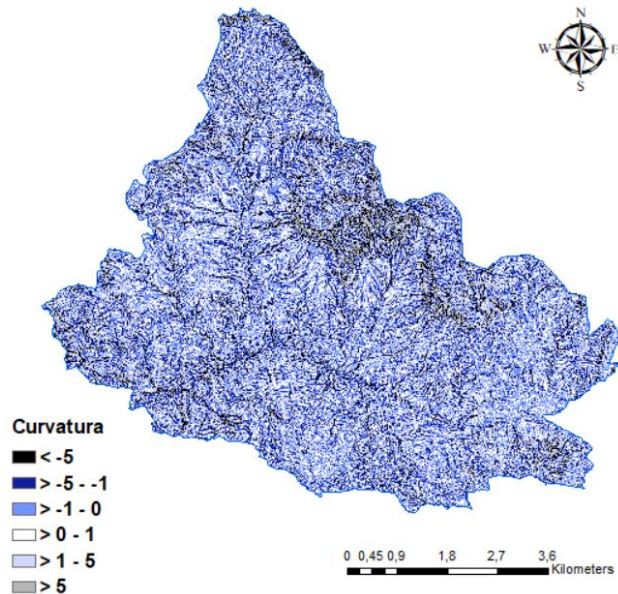
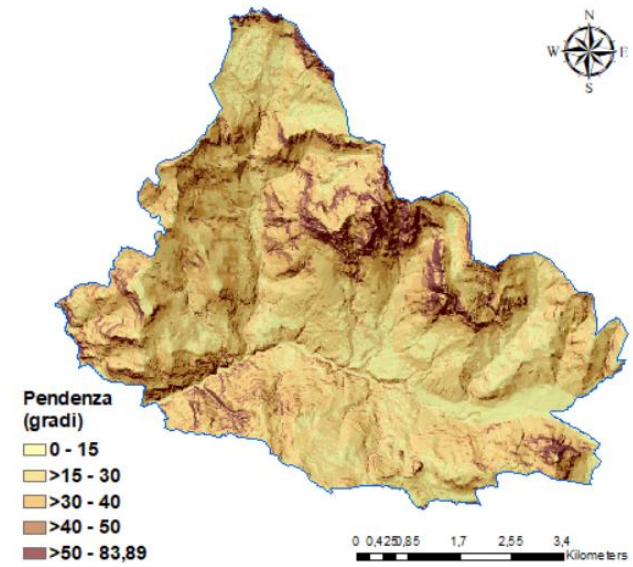
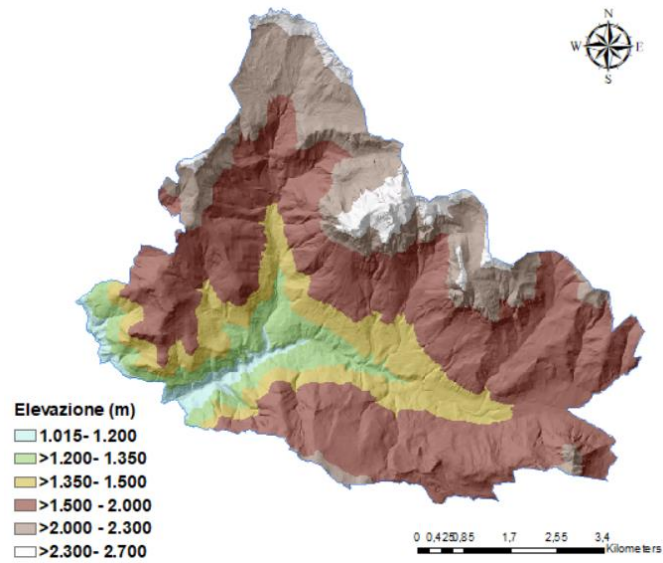
Modello Probabilistico

Attraverso il modello probabilistico siamo in grado di calcolare l'**indice di franosità relativa** (IFrel), trovando l'influenza relativa di ogni classe.

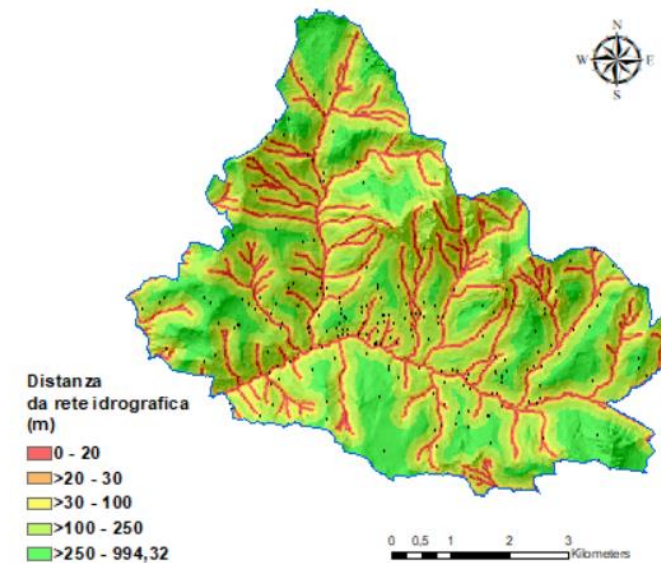
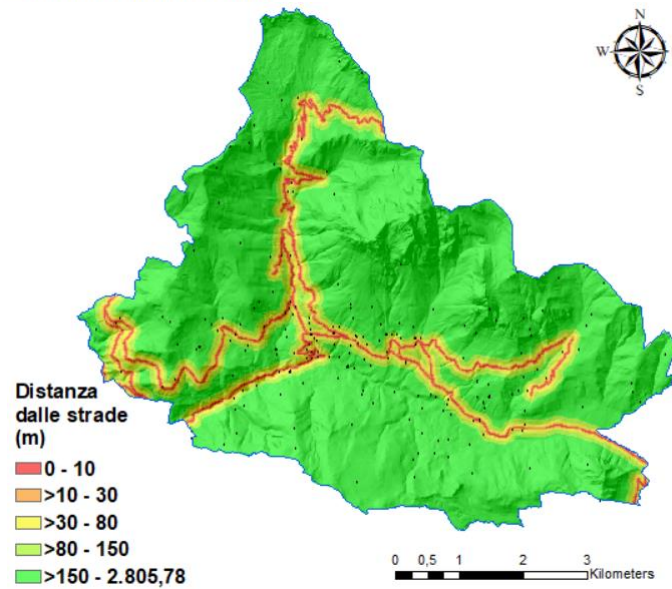
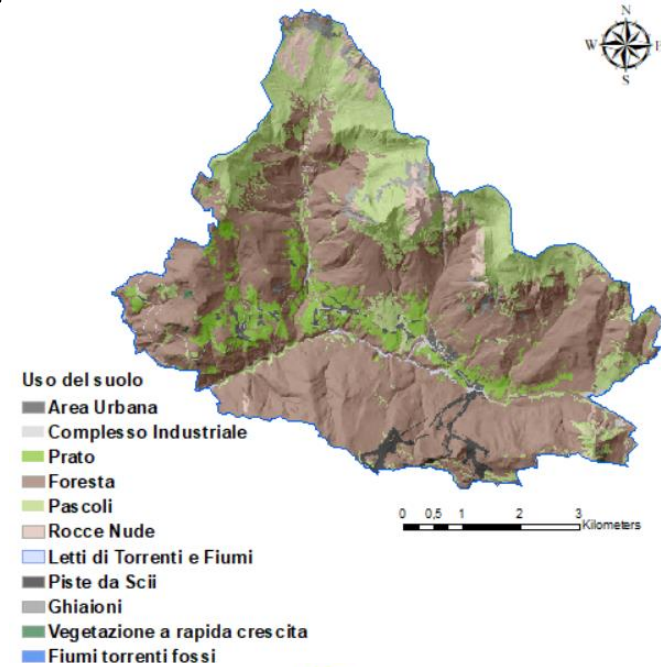
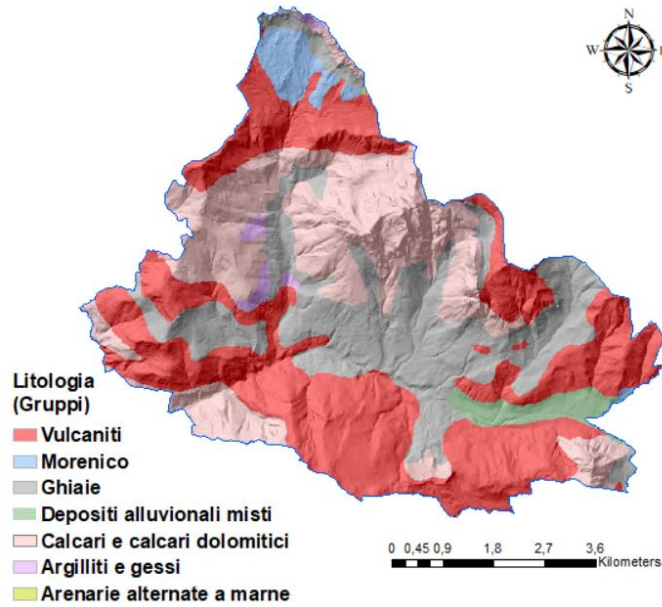
Se l'indice (IFrel) è maggiore di uno ci sarà una buona correlazione tra classe e frane.

1	A	B	C	D	E	F
2		Landslide did not occur		Landslide occurred		Landslide index
3	Range	Area (5 × 5 m cell)	Ratio (%), a	Area (5 × 5 m cell)	Ratio (%), b	b/a
4	R1	Value	B4/B9	Value	D4/D9	E4/C4
5	R2	Value	B5/B9	Value	D5/D9	E5/C5
6	R3	Value	B6/B9	Value	D6/D9	E6/C6
7	R4	Value	B7/B9	Value	D7/D9	E7/C7
8	R5	Value	B8/B9	Value	D8/D9	E8/C8
9	Total	Sum(A3:A7)	100	Sum(D3:D7)	100	1

Dati Input Morfometrici



Dati Input Non Morfometrici



Risultati

Elevazione

Classe (m)	N° pxs tot	Pxs no Frana %	Pxs Frana %	I Frel
1000 - 1200	47060	2,42	6,13	2,53
>1200 - 1350	141179	7,26	18,34	2,53
<1350 - 1500	261771	13,47	28,65	2,13
>1500 - 2000	1030577	53,14	37,29	0,70
>2000 - 2300	369466	19,06	8,22	0,43
>2300 - 2700	90148	4,65	1,37	0,29

Pendenza

Classe %	N° Pxs tot	Pxs no Frana %	Pxs Frana %	I Frel
0 - 15	279528	14,46	16,39	1,13
> 15-30	830772	42,97	49,29	1,15
> 30-40	503360	26,05	20,42	0,78
> 40-50	208040	10,77	8,41	0,78
> 50->80	111269	5,76	5,49	0,95

Curvatura

Classe	N° pxs tot	Pxs no Frana %	Pxs Frana %	I Frel
< -5	143014	7,37	8,94	1,21
> -5 - -1	388779	20,04	21,39	1,07
> -1 - 0	415063	21,39	20,78	0,97
> 0 - 1	430567	22,19	21,73	0,98
> 1 - 5	424605	21,89	20,70	0,95
> 5	138173	7,12	6,47	0,91

Esposizione

Classe (Gradi da Nord)	N° pxs tot	Pxs no Frana %	Pxs Frana %	I Frel
-	1	35	0,00	0,00
310 - 45	410540	21,24	16,97	0,80
45 - 135	384292	19,88	18,20	0,92
135 - 225	612353	31,67	39,73	1,25
225 - 310	525749	27,20	25,11	0,92

Litologie

Classe GRUPPI LIT	N° pxs tot	NO pxs Frana %	Pxs Frana %	I Frel
Calcari e calcari dolomitici	528898	27,28	11,32	0,41
Argilliti e gessi	20650	1,06	1,45	1,36
Vulcaniti	801304	41,31	33,35	0,81
Arenarie alternate a marne	443	0,02	0,15	6,73
Ghiaie	486041	25,02	48,63	1,94
Depositi alluvionali misti	50013	2,58	3,58	1,39
Morenico	52842	2,73	1,52	0,56

Distanza dalle strade

Classe (m)	N° pxs tot	Pxs no Frana %	Pxs Frana %	I Frel
0 - 10	40560	2,09	2,82	1,35
> 10 - 30	59546	3,06	6,13	2,00
> 30 - 50	129431	6,66	17,09	2,57
> 50 - 150	152489	7,85	11,72	1,49
> 150 - 1000	1558165	80,33	62,24	0,77

Distanza rete idrografica

Classe (m)	N° pxs tot	Pxs no Frana %	Pxs Frana %	I Frel
0 - 20	196428	10,12	11,19	1,11
> 20- 50	247428	12,75	17,89	1,40
> 50 - 100	356342	18,36	21,09	1,15
> 100 - 250	713208	36,77	31,75	0,86
> 250 - 995	426785	22,00	18,08	0,82

Uso del suolo

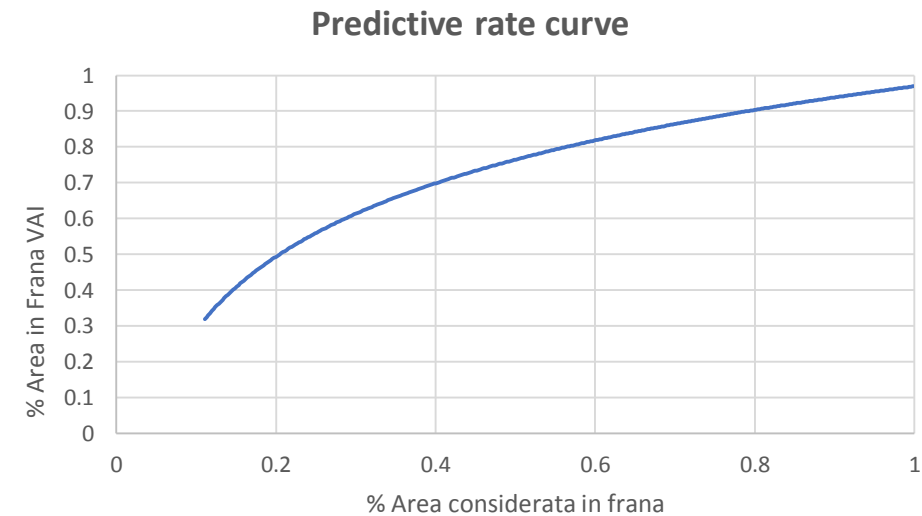
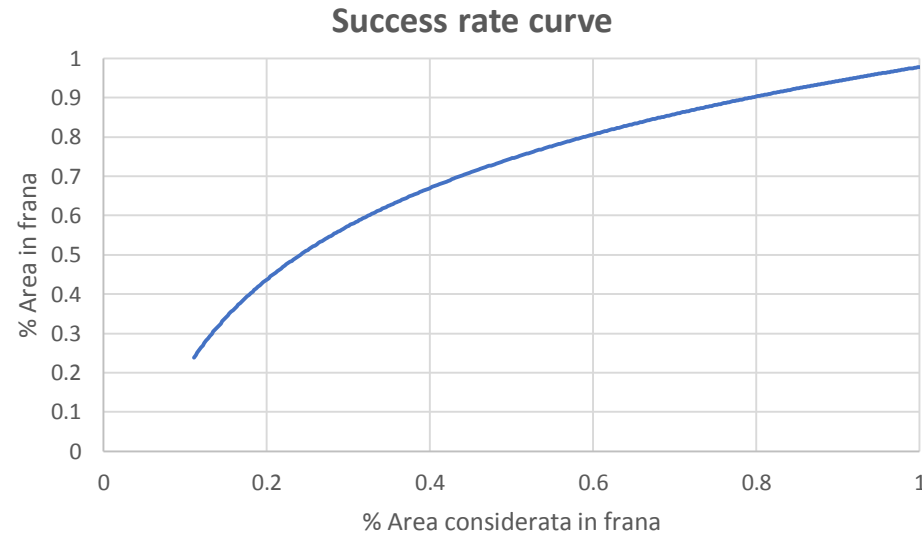
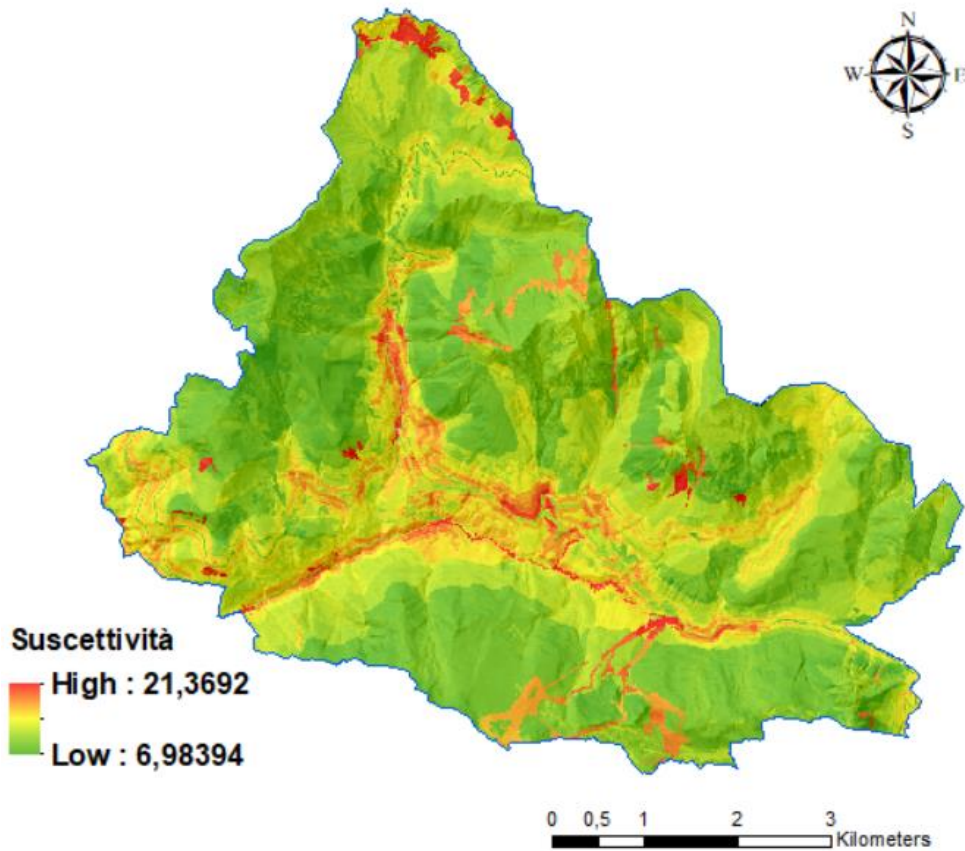
Classe	N° pxs_tot	Pxs_no_Frana %	Pxs_Frana %	I_Frel
Area Urbana	20692	1,06	4,04	3,80
Complesso Industriale	22642	1,17	2,09	1,80
Prato	136251	7,01	18,69	2,67
Foresta	1181217	60,89	54,32	0,89
Pascoli	430675	22,21	16,10	0,73
Rocce Nude	79126	4,08	1,48	0,36
Letti di Torrenti e Fiumi	5386	0,28	0,30	1,10
Piste da Scii	27816	1,43	1,64	1,14
Ghiaioni	33628	1,73	0,95	0,55
Vegetazione a rapida crescita	2375	0,12	0,38	3,12
Fiumi Torrenti Fossi	384	0,02	0,00	0,00

I fattori morfometrici che influenzano maggiormente la carta di suscettività sono **l'elevazione** e la **pendenza**.

Mentre, per i fattori non morfometrici che influenzano la carta di suscettività sono la **litologia**, **distanza da strade** e **uso del suolo**.

Risultati

Carta di suscettività e Success rate curve

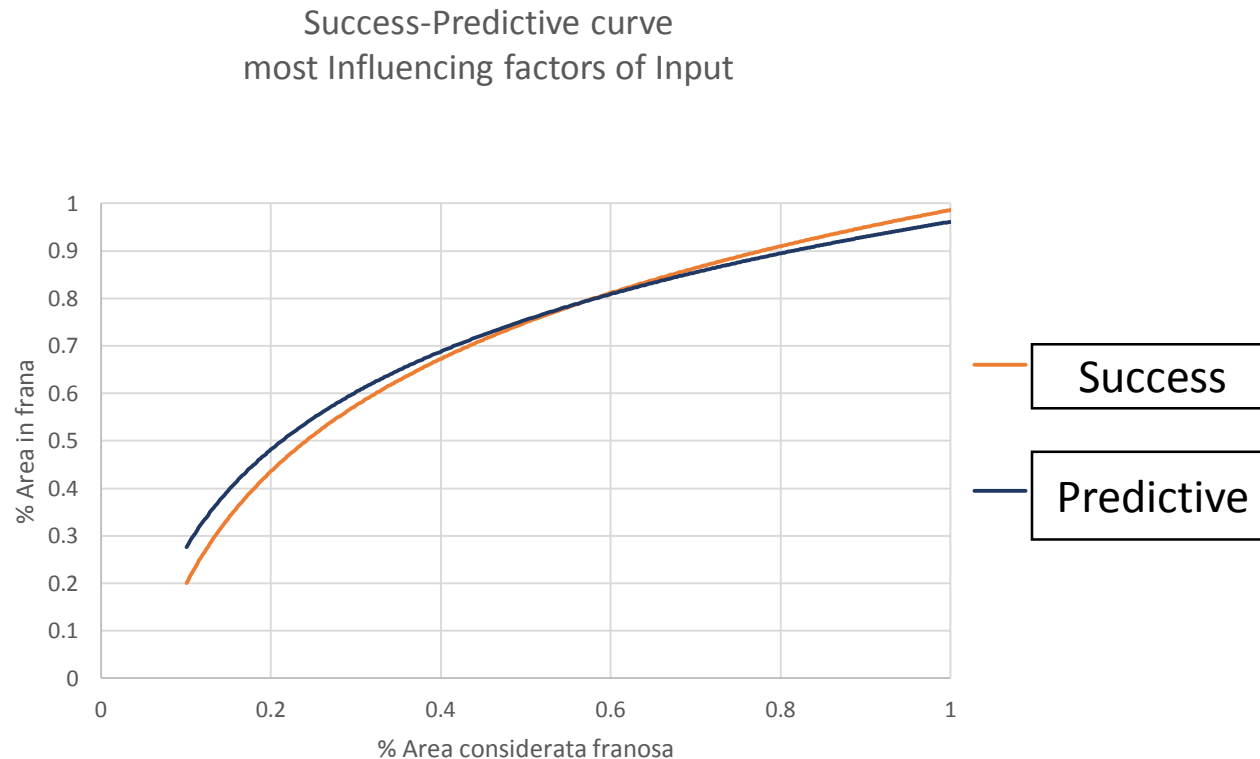


Entrambe le curve fittano abbastanza bene con le osservazioni di instabilità dell'area.

Dato che per il 30% dell'area considerata più suscettiva, copre il 60% delle frane.

Analisi di Sensitività

Si includono solo gli Input considerati a maggiore influenza



Nell'analisi ho incluso: Pendenza, Litologia, Uso del suolo, Distanza da strade, distanza da rete idrografica.

Sia per la Success che per la Predictive rate curve, togliendo gli Input meno influenti il modello si può definire abbastanza buono.

Conclusioni

I risultati di questo studio mostrano che **i tipi di movimento** delle frane, sia scaricate dal catalogo nell'IFFI sia le frane VAIA, sono maggiormente di **scivolamento**. Nelle frane acquisite dalla Regione Veneto è stato classificato anche un successivo movimento di **colamento**, questo dovuto alla geologia del terreno e all'elevata quantità di acqua precipitata in poche ore.

Condizioni rilevanti di rischio sono state calcolate negli IFrel relativi alla **distanza da strade e distanza da rete idrografica**, soprattutto in zone relativamente vicine ad esse.

Un'altra condizione di rischio elevata è in funzione della **litologia**, dovuto al fatto che siamo in presenza di elevate quantità di materiale sciolto, in grado di franare molto più facilmente.

Possiamo concludere che il nostro modello predice abbastanza bene la posizione spaziale in cui potrebbero generarsi frane, dato che le nostre curve, Success e Predictive rate curve, mostrano che in un 30% di area considerata in frana e a maggiore suscettività ricadono effettivamente un 60% di frane.

Ringraziamenti

Mi è doveroso ringraziare le persone che hanno contribuito, con il loro supporto, alla realizzazione dello stesso.

In primis, un ringraziamento speciale al mio relatore Mario Floris, per la sua dedizione, per i suoi indispensabili consigli, per le conoscenze trasmesse durante tutto il percorso di stesura dell'elaborato.

Ringrazio il geologo Luciano Arziliere della Regione del Veneto - Direzione Difesa del Suolo. U.O. Geologia, per tutta la disponibilità e per i dati fornitimi riguardanti le Frane VAIA.

Bibliografia

- GeoPortale Regione Veneto;
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Progetto IFFI;
- Regione del Veneto - Direzione Difesa del Suolo. U.O. Geologia;
- Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV).