



Le frane in Friuli Venezia Giulia e la loro gestione





Settori di competenza del Servizio geologico

Art. 48

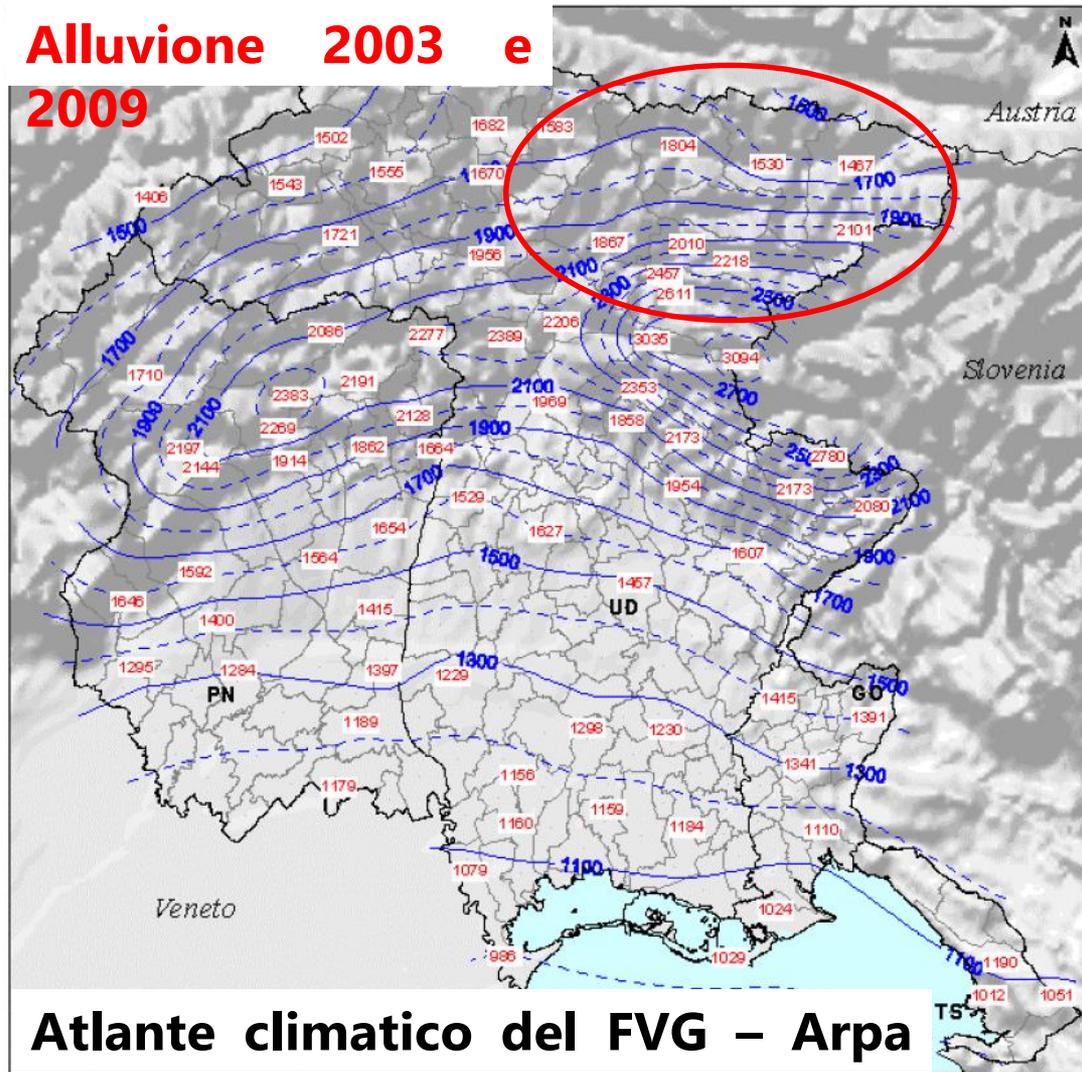
(Servizio geologico)

1. Il Servizio geologico:

- a) cura l'attività programmatica nonché la promozione di studi e ricerche nel campo della geologia, geologia applicata, idrogeologia e sedimentologia marittimo-costiera, con particolare riguardo allo sviluppo dei programmi regionali di cartografia geologica e geotematica;
- b) attende agli adempimenti regionali in materia geologica ed in particolare esprime parere di compatibilità delle previsioni degli strumenti urbanistici con le condizioni geologiche del territorio;
- c) provvede alla progettazione, realizzazione, manutenzione ed al ripristino delle opere di sistemazione geologica sull'intero territorio regionale e delle opere di prevenzione da calamità naturali, ferme restando le attribuzioni della Protezione civile della Regione in materia di pronto intervento e di ripristino provvisorio;
- d) cura gli adempimenti di competenza regionale in materia di attività estrattive di sostanze minerali, di risorse geotermiche e di acque minerali e termali, comprese le funzioni di polizia mineraria;
- e) cura gli adempimenti di competenza regionale ai sensi della LR 15/2016 per la tutela e la valorizzazione della geodiversità, del patrimonio geologico e speleologico e delle aree carsiche;
- f) elabora e adotta il piano di bacino regionale, con approvazione dei programmi triennali di intervento per l'attuazione del piano di bacino stesso relativamente alle competenze geologiche e collabora con le Autorità di bacino di rilievo nazionale e interregionale per la stesura dei relativi Piani di bacino.



Alluvione 2003 e 2009



Atlante climatico del FVG – Arpa

2008

Il FVG è una Regione soggetta a fenomeni di dissesto idrogeologico in virtù delle elevate precipitazioni con valori medi annui tra i più elevati d'Italia

Uno degli aspetti rilevanti del dissesto idrogeologico in FVG sono le frane il cui innesco non dipende ovviamente solo dalle condizioni meteo ed è fortemente condizionato dal contesto geologico, sismico e geomorfologico



mm	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno	
2001								¹⁰	456	351	136	13		
2002	¹	43 ⁶	165 ¹⁰	180	268	351	287 ²	205	345	222	338	799 ²	133 ^{2f}	3334
2003	³	130 ^o	18	8	230	178	126	179	125	117	370 ⁵	527	365 ⁸	2373
2004		53 ^o	201	116	288	485	313	163	443	216	727 ^f	226 ^f	222 ²	3453
2005		6 ^o	20 ^o	61	352	177	191	194	287	330	187 ^o	142 ^o	183	2129
2006		46 ^o	139 ^o	256 ^o	304	165	54	116	335	162	410	187	385	2560
2007		284 ^o	147 ^o	305 ^o	34	322	272	225	223	279	137	316 ^o	46	2589
2008		416 ^o	150 ^o	318 ^o	406	490	322	217	282	239	638 ^o	437 ^o	561	4479
2009		370 ^o	354 ^o	515	235	117	419	206	131	306	278	216 ^o	826	3972
2010		114 ^f	296 ^f	135 ^f	92 ^o	493 ^f	165	106 ^f	347	510	563 ^o	597 ^o	604 ⁵	4022
2011		137	99 ^o	422	42	200	429	317	190	335	632	211 ^o	226	3242
2012		92	15	64	471	255	280	397	255	334	421	1001 ^o	153	3739
2013		160 ^o	146 ^f	439	184	610	135	81	206	423	458 ^o	453	376 ^f	3671
2014		1071	1099	260	62	329	338	268	330	157	132	1177 ^o	185	5406
2015		247 ^o	38 ^o	175	171	237	257	142	240	572	324 ^o	27 ^o	0	2429
2016		238 ^o	581 ^o	227 ^o	98	327	367	175	253	104	279	676	0	3324
2017		54 ^f	288	132	562	167	274	155	137	458	53			

Stazione di Musi 600 m slm: elaborazioni mensili piogge cumulate 2001-2017

Dati rete meteorologica regionale – elaborazione Arpa-Osmer

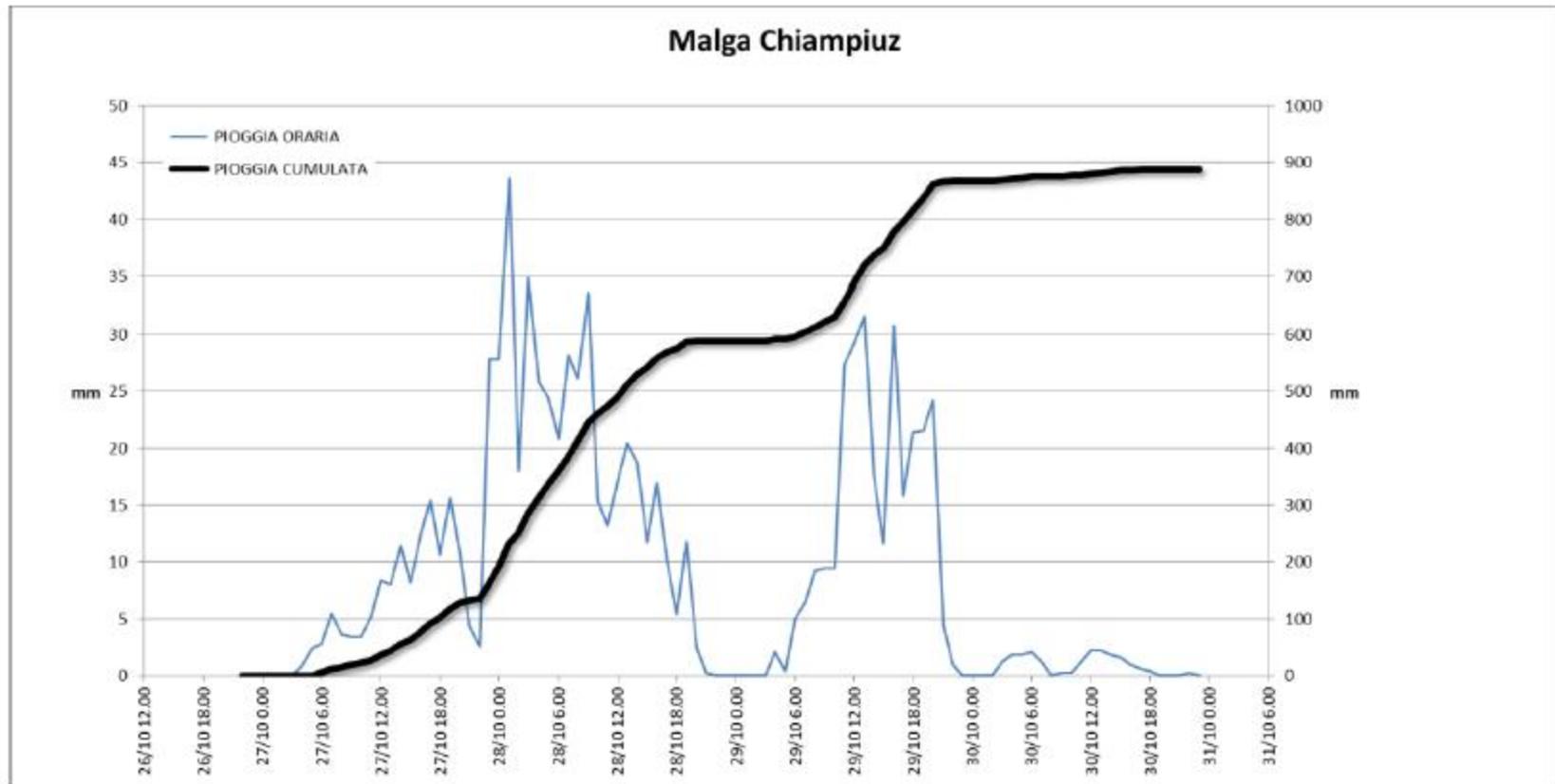


Grafico 8. Precipitazioni orarie e cumulate tra le ore 00 del 27 e le 24 del 29 ottobre

Elaborato da CFD Meteo (Osmer) e fornito dalla Protezione civile regionale – Evento Vaia 2018



Frane per evento meteo

Alluvione Valcanale e Canal del l
Circa 1000 frane a seguito di p

Prevalenti colate detritiche e t
colata

2170 mm Gennaio-febbraio 201
Circa 100 frane nel Comune di T

Prevalenti frane di scivolamento

900 mm 27-29 ottobre 2018 «
Circa 300 frane in tutto il FVG

Prevalenti frane di scivolamento

Anni con elevata intensità di pioggia 1976, 1978, 2002, 2003, 2007, 2014, 2018





Servizio geologico:

Catasto frane ed opere di difesa

Competenze regionali relative ai PAI

Opere di difesa in regime ordinario a scopo prevenzione in ambiti urbanizzati

Protezione civile:

Interventi di pronto intervento e somma urgenza

Sala operativa e centro funzionale H 24

Direzione regionale foreste:

Interventi in ambito montano boscato

Segnalazione eventi ambito montano boscato

Catasto opere idraulico forestali



Enti gestori strade:

**Interventi di sistemazione lungo le viabilità di competenza
Segnalazione eventi**

Distretto idrografico delle Alpi Orientali

Piani di assetto idrogeologico - PAI

ISPRA:

**Responsabile del progetto Inventario Fenomeni Franosi Italiani
IFFI**



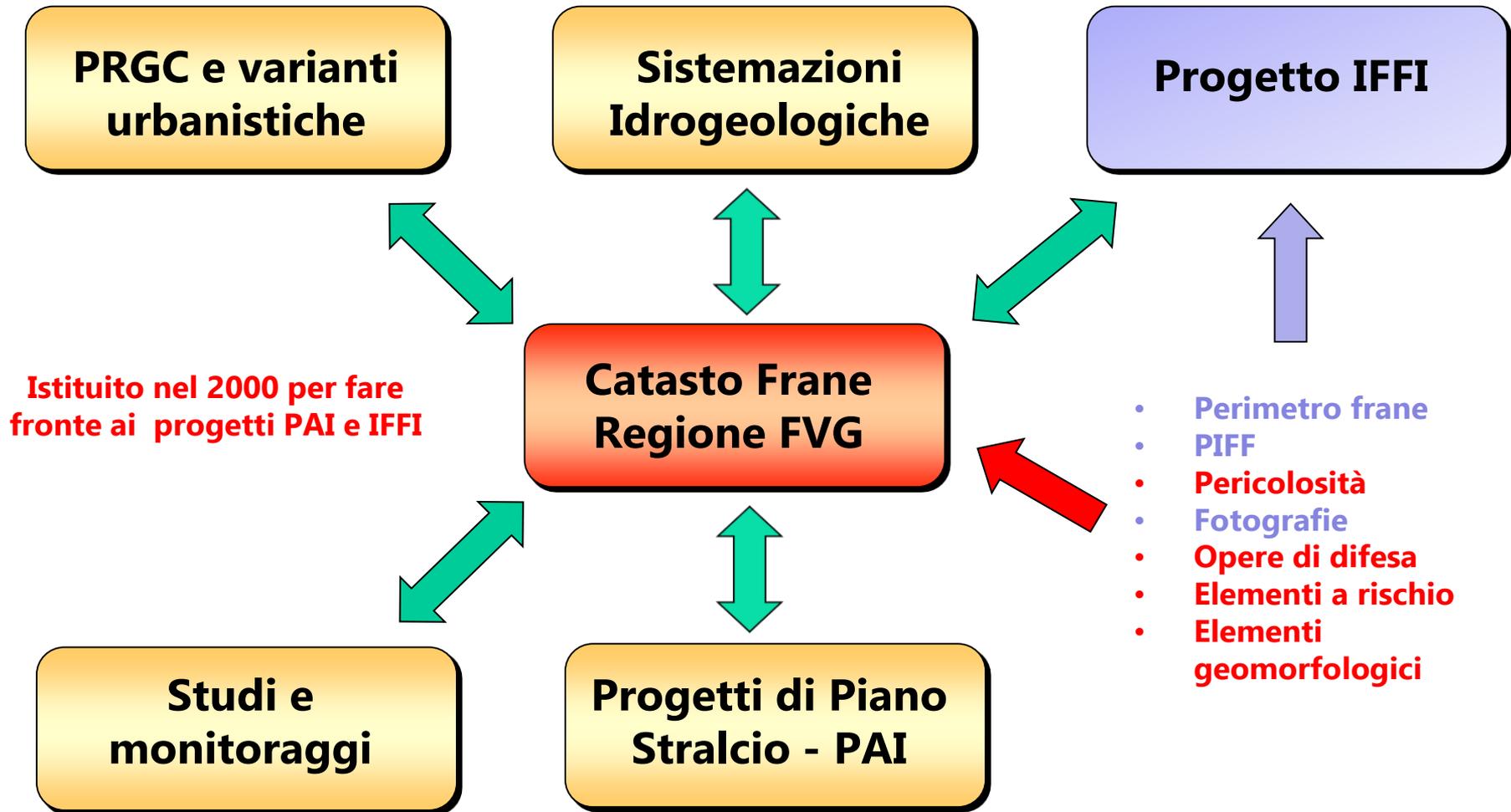
Catasto frane della regione

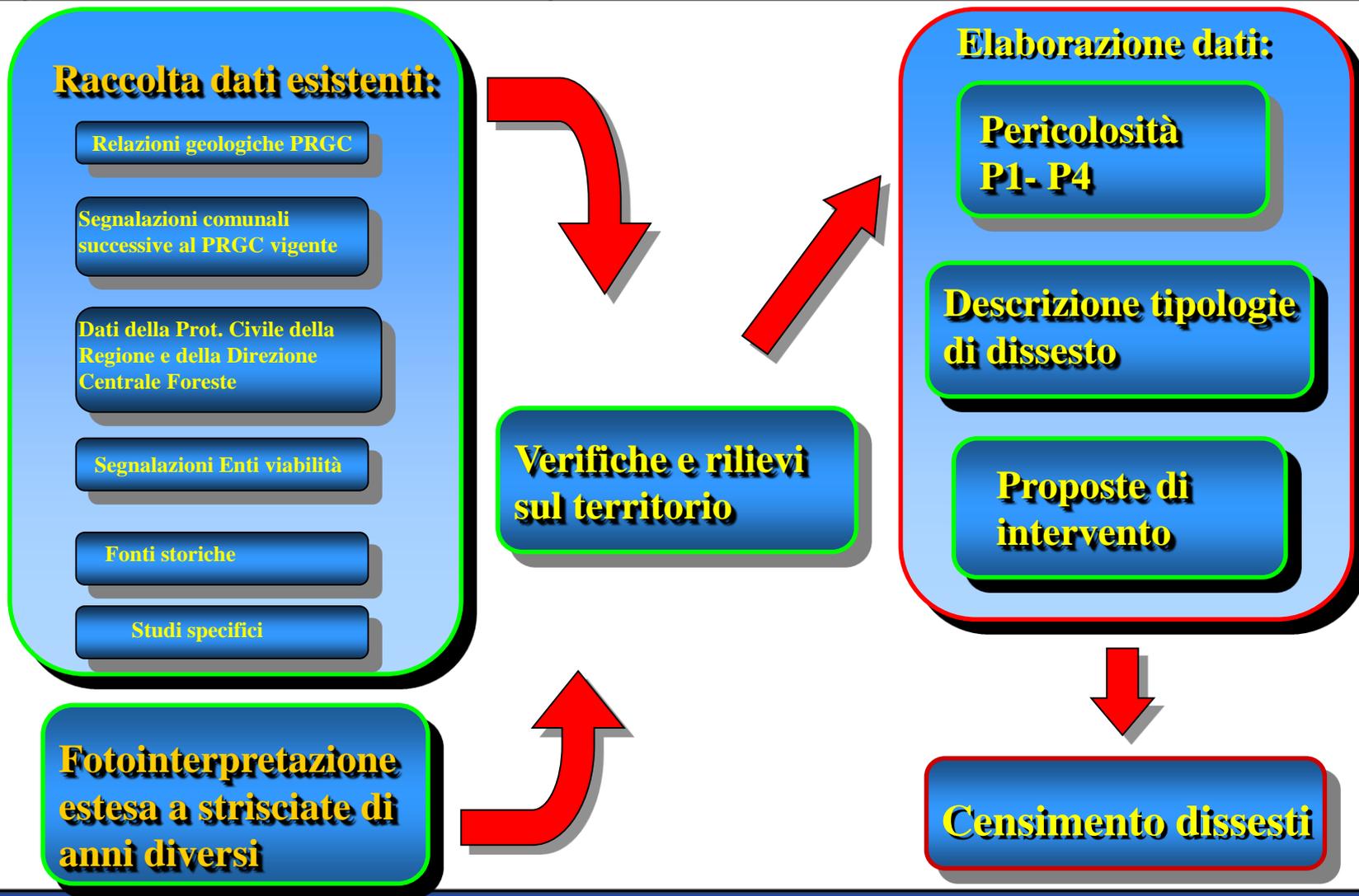
Censimento e perimetrazione per il territorio regionale di tutte le frane ed opere di difesa

A COSA SERVE?

Programmazione/manutenzione degli interventi di mitigazione

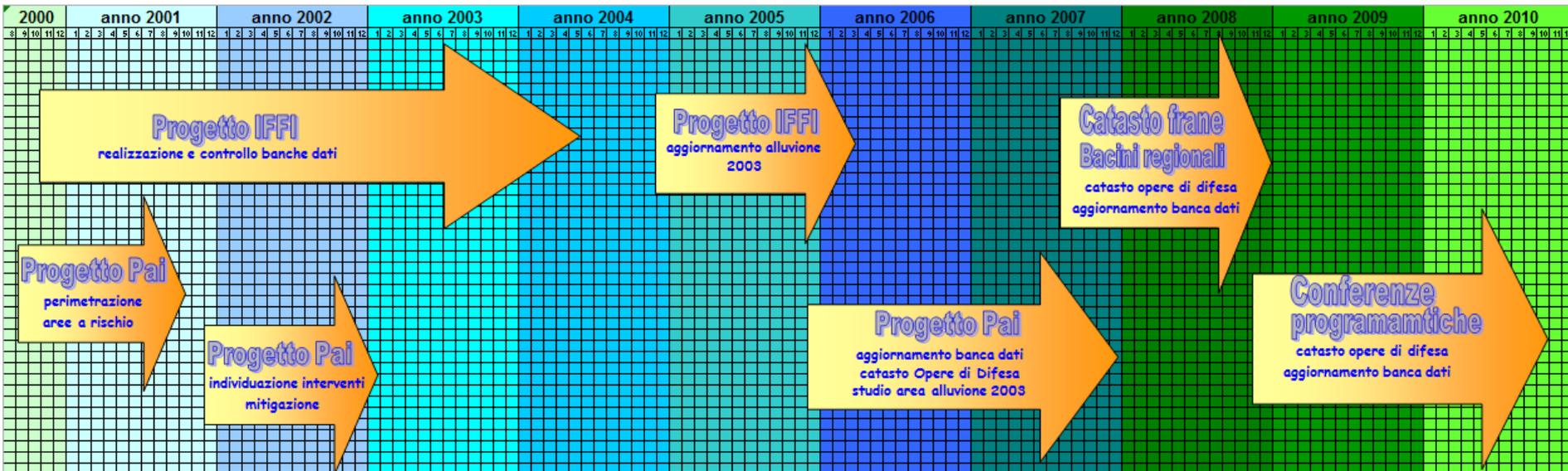
Pianificazione Territoriale
(Pericolosità geologica vs Sviluppo Sostenibile)







Cronistoria catasto frane FVG



↑
**Giugno 2010 introduzione del
SIDS**

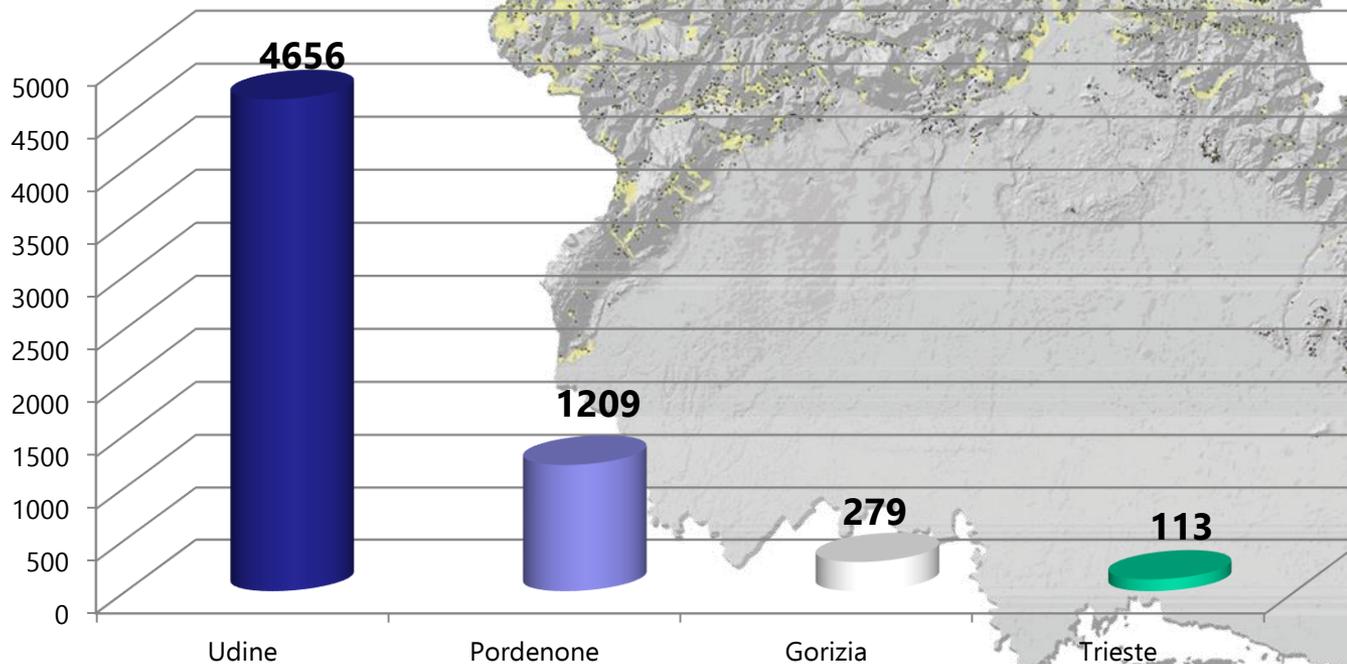
**Prosegue aggiornamento
continuo**



Dati aggiornati
aprile 2021

16 % del territorio montano/collinare
regionale

6257 frane FVG



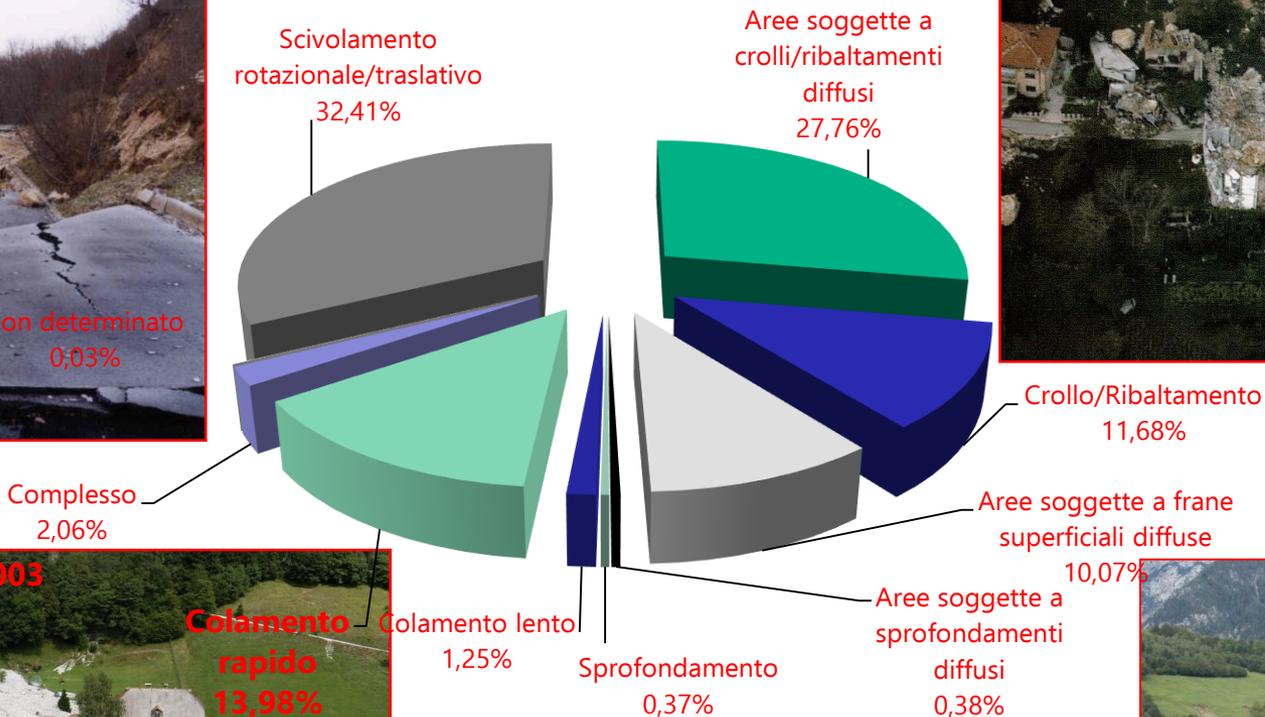


Andreis 2002



non determinato
0,03%

Classificazione Cruden e Varnes
1994



Braulins 1976



Crollo/Ribaltamento
11,68%

Aree soggette a frane
superficiali diffuse
10,07%

Aree soggette a
sprofondamenti
diffusi
0,38%

Sprofondamento
0,37%

Colamento lento
1,25%

Colamento
rapido
13,98%

Complesso
2,06%

Gli sprofondamenti sono perlopiù
censiti nel Catasto sinkhole con 1279
eventi



Valcanale 2003



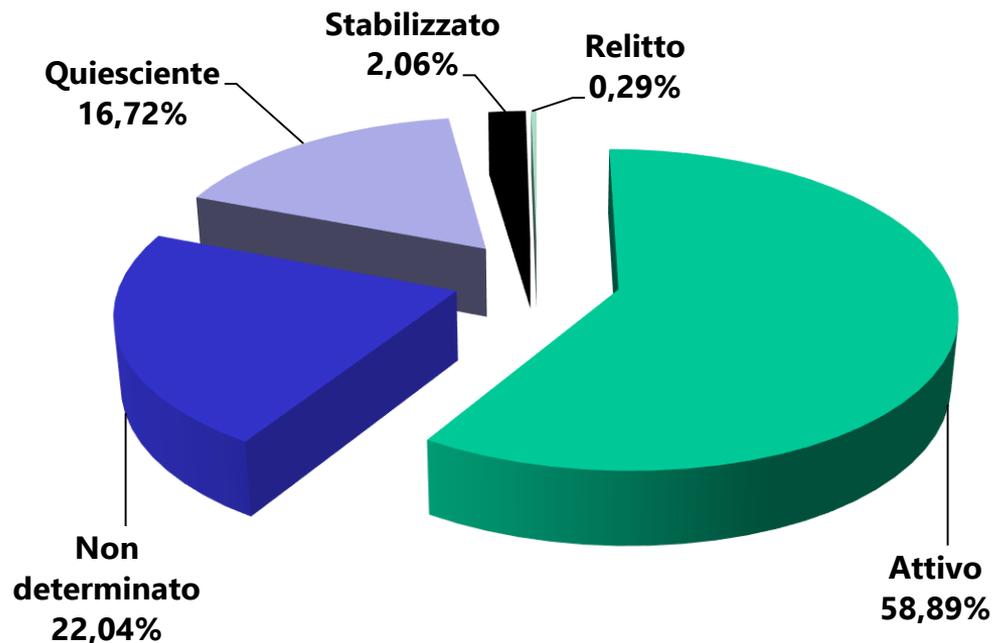
Attivo: frana attualmente in movimento o alta frequenza nei crolli

Stabilizzato (artificialmente/naturalmente): se non è ipotizzabile una sua riattivazione

Quiescente: se è ipotizzabile una sua riattivazione

Relitto: frana originatasi in condizioni geomorfologiche o climatiche considerevolmente diverse dalle attuali

Non determinato: in genere da fotointerpretazione o archivio





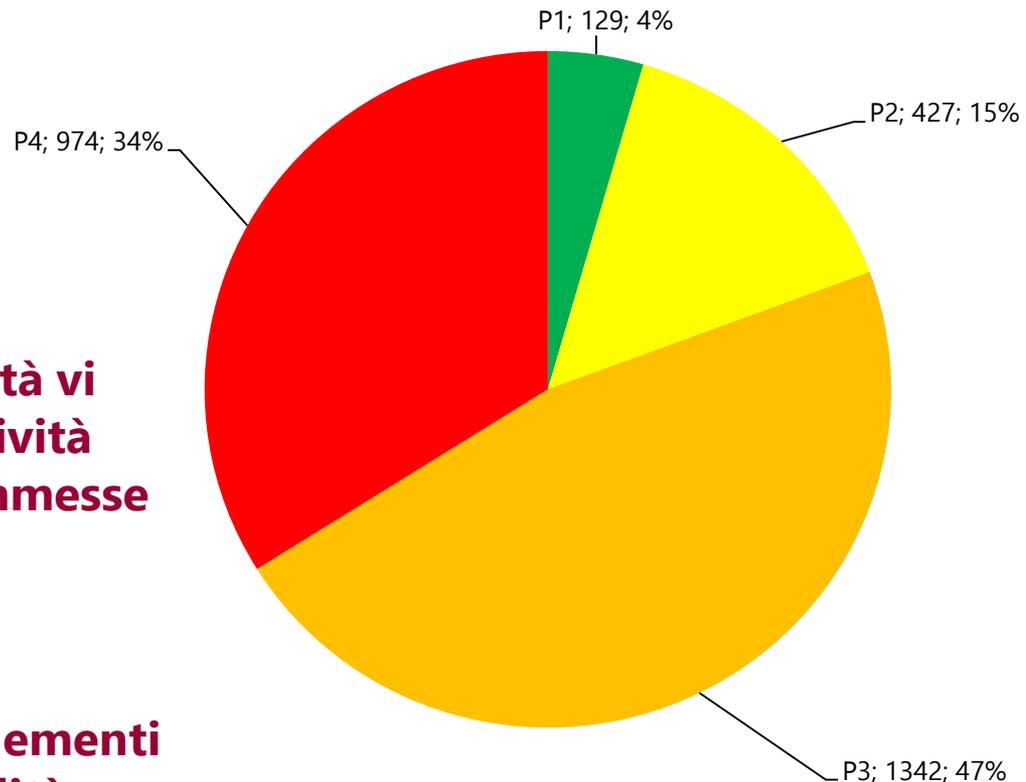
Strati informativi

1. Perimetro frane*
2. PIFF*
3. Pericolosità
4. Fotografie
5. Opere di difesa
6. Elementi a rischio
7. Elementi geomorfologici

**Secondo protocollo nazionale del Progetto IFFI*

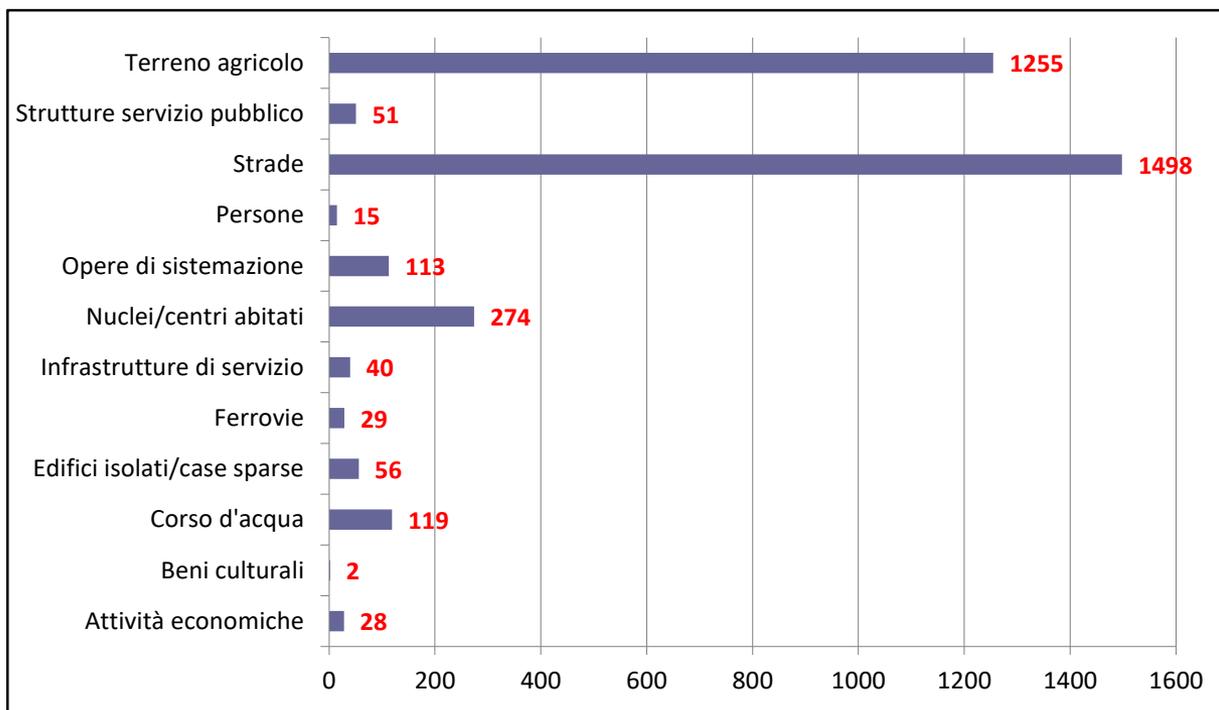


**2872 aree classificate in
pericolosità PAI
Aggiornamento aprile 2021**



**Per ciascuna classe di pericolosità vi
sono norme che regolano le attività
pianificatorie ed edificatorie ammesse
(PAI)**

**Nel catasto sono censiti 3325 elementi
a rischio relativi a tratti di viabilità,
edifici isolati o nuclei abitativi (ogni
nucleo abitato corrisponde ad un unico
elemento a rischio)**



Numero di frane per tipologia di danno

Per quanto riguarda danni diretti a persone sono documentati 1993 decessi e 7 feriti. Il numero di decessi maggiori è riferito alla nota e tragica frana del Vajont del 9 ottobre 1963 che ha causato 1909 morti



Il metodo BUWAL (noto anche come metodo svizzero) modificato è quello che attualmente viene utilizzato con tutti i suoi limiti per la definizione della pericolosità per frana.

Il dipartimento BUWAL è stato fuso nel 2005 con il dipartimento di geologia e idraulica e oggi è Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Un metodo a matrici che nella sua applicazione non tiene conto per esempio di condizioni morfologiche particolari o di opere di difesa o di mitigazione in genere

Buwal è un metodo speditivo univoco per la prima stesura del PAI applicabile con difficoltà se si vogliono apportare modifiche, delle diverse applicazioni sono state già accettate dall'ADBVE (susceptibilità da frane superficiali o RHV con regole di trasposizione)



$$M = VEL \times SG$$

magnitudo = velocità x severità
geometrica

$$P = M \times FP$$

pericolosità = magnitudo x frequenza
probabile

Classi di velocità		Velocità (VEL)
Descrizione	Velocità tipica	
Estremamente rapida	5 m/s	3
Molto rapida	3 m/min	
Rapida	1.8 m/h	
Moderata	13 m/mese	2
Lenta	1.6 m/anno	
Molto lenta	16 mm/anno	
Estremamente lenta	< 16 mm/anno	1



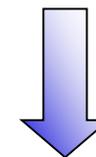
Magnitudo (M)	Intervalli di velocità		
	1	2	3
Intervalli di severità geometrica	1	2	3
	2	4	6
	3	6	9



Classi di severità geometrica per i fenomeni di crollo (definizione da Heinemann et al., 1998)	Classi di severità geometrica di scorrimento e colata lenta (definizione da Heinemann et al., 1998)	Classi di severità geometrica per i fenomeni di colata rapida (Profondità della corrente o del deflusso solido)	Intervalli di severità geometrica (SG)
Diametro dei blocchi > 2m	Spessore > 15m	Profondità > 1m	3
Diametro dei blocchi 0,5 - 2m	Spessore 2 - 15m	Profondità 0,5 - 1m	2
Diametro dei blocchi < 0,5m	Spessore < 2m	Profondità ≤ 0,5m	1



Frequenza probabile	Alta 1-30 anni	Frane attive continue e/o intermittenti - frane quiescenti - frane episodiche ad alta frequenza.
	Media 30-100 anni	frane quiescenti - frane episodiche a media frequenza.
	Bassa 100-300 anni	frane quiescenti - frane episodiche a bassa frequenza.
	Non definita	Frane antiche, relitte e/o paleofrane - frane con età > 300 anni.



Pericolosità (P)	Classi di magnitudo	Frequenza probabile			
		Alta 1-30 anni	Media 30-100 anni	Bassa 100-300 anni	Frane antiche e paleofrane
	6-9	P4	P4	P3	Non definita
	3-4	P3	P3	P2	
	1-2	P2	P1	P1	



Esempio per crolli

$$M = VEL \times SG$$

magnitudo = velocità x severità
geometrica

$$P = M \times FP$$

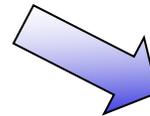
pericolosità = magnitudo x frequenza
probabile

Classi di velocità		Velocità (VEL)
Descrizione	Velocità tipica	
Estremamente rapida	5 m/s	3
Molto rapida	3 m/min	
Rapida	1.8 m/h	
Moderata	13 m/mese	2
Lenta	1.6 m/anno	
Molto lenta	16 mm/anno	
Estremamente lenta	< 16 mm/anno	1



Frequenza probabile	Alta 1-30 anni	Frane attive continue e/o intermittenti – frane quiescenti – frane episodiche ad alta frequenza.
	Media 30-100 anni	frane quiescenti – frane episodiche a media frequenza.
	Bassa 100-300 anni	frane quiescenti – frane episodiche a bassa frequenza.
	Non definita	Frane antiche, relitte e/o paleofrane - frane con età > 300 anni.

Magnitudo (M)	Intervalli di velocità		
	1	2	3
Intervalli di severità geometrica	1	2	3
	2	4	6
	3	6	9



Episodi stagionali



Pericolosità (P)	Frequenza probabile			
	Alta 1-30 anni	Media 30-100 anni	Bassa 100-300 anni	Frane antiche e paleofrane
6-9	P4	P4	P3	Non definita
3-4	P3	P3	P2	
1-2	P2	P1	P1	

Crolli quasi automaticamente P4

Classi di severità geometrica per i fenomeni di crollo (definizione da Heinimann et al., 1998)	Classi di severità geometrica di scorrimento e colata lenta (definizione da Heinimann et al., 1998)	Classi di severità geometrica per i fenomeni di colata rapida (Profondità della corrente o del deflusso solido)	Intervalli di severità geometrica (SG)
Diametro dei blocchi > 2 m	Spessore > 15 m	Profondità > 1 m	3
Diametro dei blocchi 0,5 - 2 m	Spessore 2 - 15 m	Profondità 0,5 - 1 m	2
Diametro dei blocchi < 0,5 m	Spessore < 2 m	Profondità ≤ 0,5 m	1



Esempio per colate detritiche

$$M = VEL \times SG$$

magnitudo = velocità x severità
geometrica

$$P = M \times FP$$

pericolosità = magnitudo x frequenza
probabile

Classi di velocità		Velocità (VEL)
Descrizione	Velocità tipica	
Estremamente rapida	5 m/s	3
Molto rapida	3 m/min	
Rapida	1.8 m/h	
Moderata	13 m/mese	2
Lenta	1.6 m/anno	
Molto lenta	16 mm/anno	
Estremamente lenta	< 16 mm/anno	1



Frequenza probabile	Alta 1-30 anni	Frane attive continue e/o intermittenti – frane quiescenti – frane episodiche ad alta frequenza.
	Media 30-100 anni	frane quiescenti – frane episodiche a media frequenza.
	Bassa 100-300 anni	frane quiescenti – frane episodiche a bassa frequenza.
	Non definita	Frane antiche, relitte e/o paleofrane - frane con età > 300 anni.

Magnitudo (M)	Intervalli di velocità		
	1	2	3
Intervalli di severità geometrica	1	2	3
	2	4	6
	3	6	9

Episodi ricorrenti

Pericolosità (P)	Frequenza probabile				Frane antiche e paleofrane
	Alta 1-30 anni	Media 30-100 anni	Bassa 100-300 anni	Non definita	
6-9	P4	P4	P3	Non definita	
3-4	P3	P3	P2		
1-2	P2	P1	P1		

Spessori > 0,5 m P4

Spessori < 0,5 m P3

Classi di severità geometrica per i fenomeni di crollo (definizione da Heinimann et al., 1998)	Classi di severità geometrica di scorrimento e colata lenta (definizione da Heinimann et al., 1998)	Classi di severità geometrica per i fenomeni di colata rapida (Profondità della corrente o del deflusso solido)	Intervalli di severità geometrica (SG)
Diametro dei blocchi > 2m	Spessore > 15m	Profondità > 1m	3
Diametro dei blocchi 0,5 - 2m	Spessore 2 - 15m	Profondità 0,5 - 1m	2
Diametro dei blocchi < 0,5m	Spessore < 2m	Profondità < 0,5m	1



Esempio per frane di scivolamento

$$M = VEL \times SG$$

magnitudo = velocità x severità geometrica

$$P = M \times FP$$

pericolosità = magnitudo x frequenza probabile

Classi di velocità		Velocità (VEL)
Descrizione	Velocità tipica	
Estremamente rapida	5 m/s	3
Molto rapida	3 m/min	
Rapida	1.8 m/h	
Moderata	13 m/mese	2
Lenta	1.6 m/anno	
Molto lenta	16 mm/anno	
Estremamente lenta	< 16 mm/anno	1



Frequenza probabile	Alta 1-30 anni	Frane attive continue e/o intermittenti – frane quiescenti – frane episodiche ad alta frequenza.
	Media 30-100 anni	frane quiescenti – frane episodiche a media frequenza.
	Bassa 100-300 anni	frane quiescenti – frane episodiche a bassa frequenza.
	Non definita	Frane antiche, relitte e/o paleofrane - frane con età > 300 anni.

Magnitudo (M)	Intervalli di velocità		
	1	2	3
Intervalli di severità geometrica	1	2	3
	2	4	6
	3	6	9

Episodi ricorrenti

Pericolosità (P)	Classi di magnitudo	Frequenza probabile			
		Alta 1-30 anni	Media 30-100 anni	Bassa 100-300 anni	Frane antiche e paleofrane
3-4	6-9	P4	P4	P3	Non definita
	3-4	P3	P3	P2	
	1-2	P2	P1	P1	



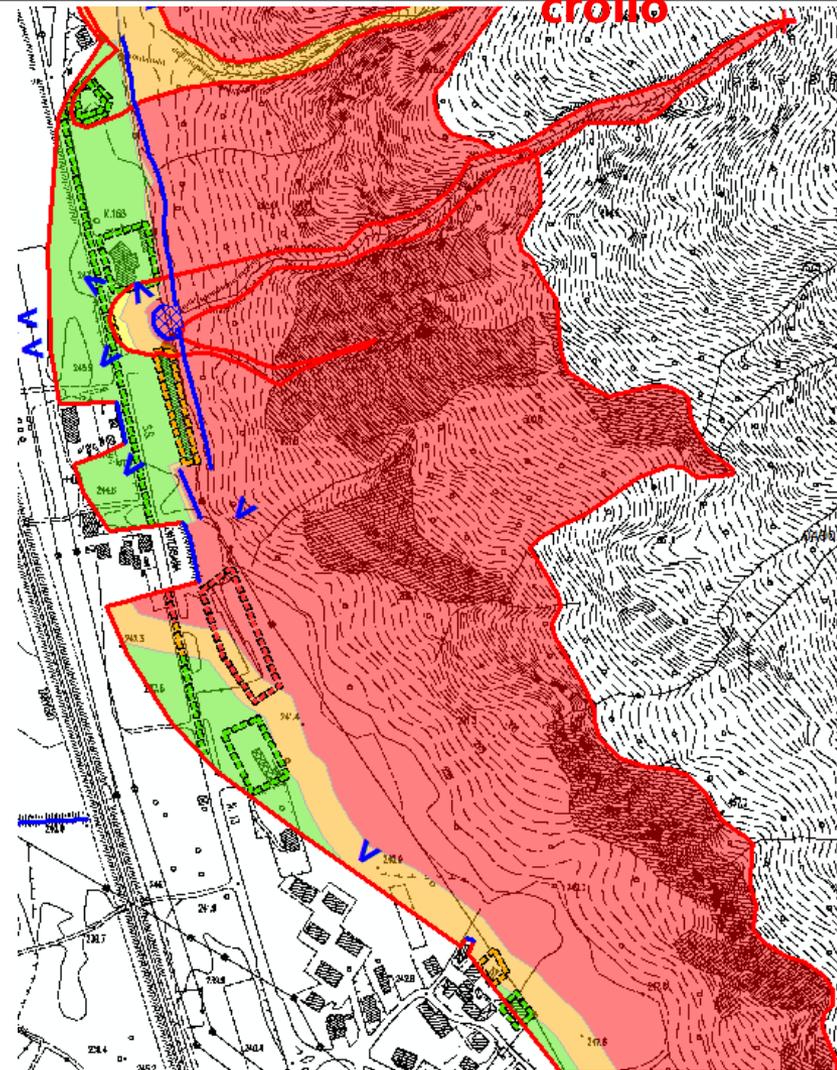
Classi di severità geometrica per i fenomeni di crollo (definizione da Heinemann et al., 1998)	Classi di severità geometrica di scorrimento e colata lenta (definizione da Heinemann et al., 1998)	Classi di severità geometrica per i fenomeni di colata rapida (Profondità della corrente o del deflusso solido)	Intervalli di severità geometrica (SG)
Diametro dei blocchi > 2 m	Spessore > 15 m	Profondità > 1 m	3
Diametro dei blocchi 0,5 - 2 m	Spessore 2 - 15 m	Profondità 0,5 - 1 m	2
Diametro dei blocchi < 0,5 m	Spessore < 2 m	Profondità ≤ 0,5 m	1

Spessori compresi fra 2 e 15 m
Spessori < 2 m P2 (soil slip P3)



Nel catasto frane vengono censiti areali che interessano interi versanti che rappresentano un'unica frana (codice IFFI), ma in realtà possono racchiudere più eventi

Prima perimetrazione con metodo geometrico Onofri-Candian tutto P4

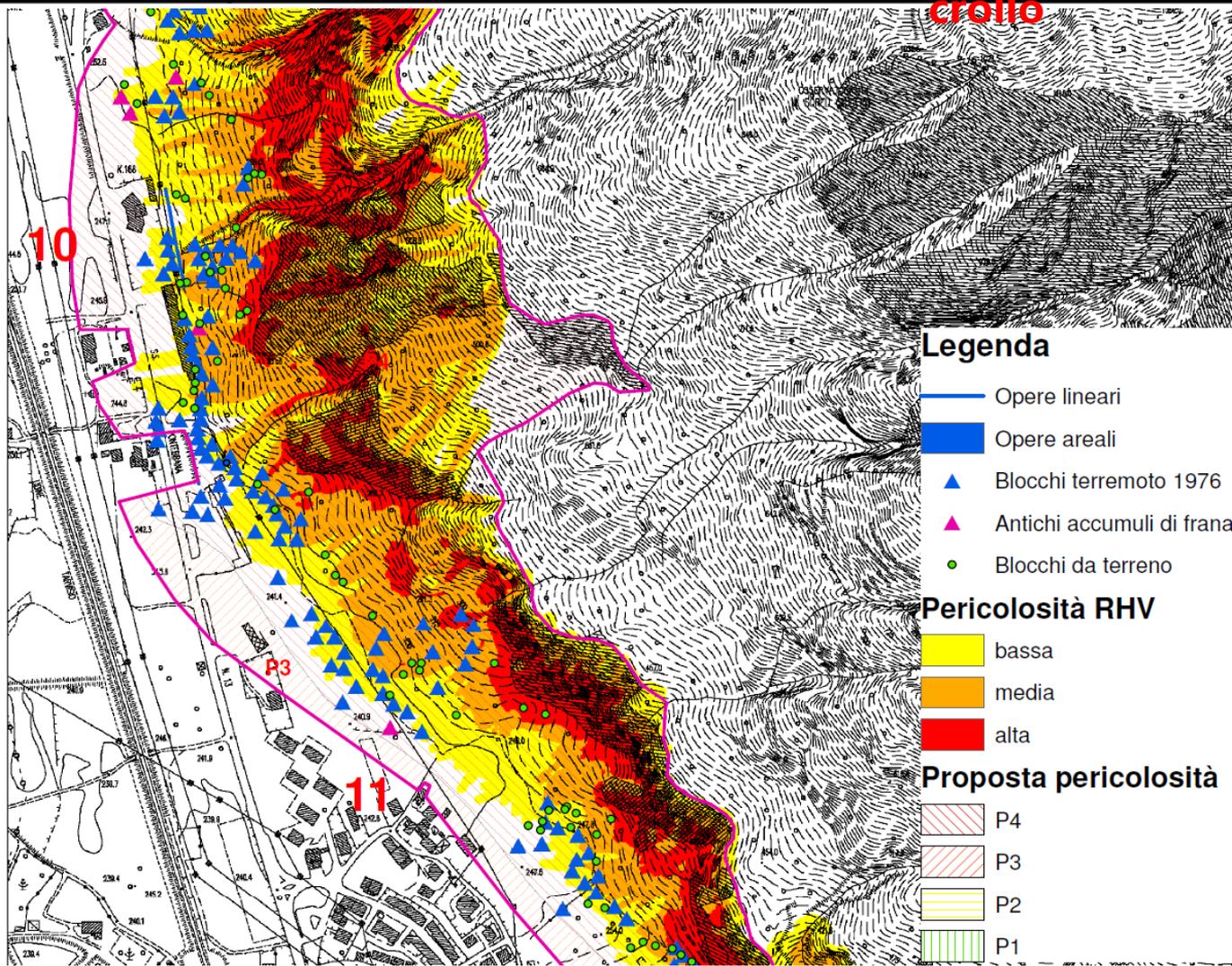




**Evidenza di
crolli in un area
censita come
soggetta a crolli
diffusi**

**10: modifica per
opere di difesa**

**11: modifica per
studio di
dettaglio con
fascia rispetto P3
e residuo P1**





- individuazione delle sorgenti potenziali di caduta massi e caratterizzazione della loro suscettibilità all'innesco;
- modellazione della propagazione della caduta massi utilizzando uno strumento di modellazione 3D;
- per ogni cella del modello, estrazione e riclassificazione di: a) frequenza di transito (c), b) altezza massima (h), e energia cinetica media o massima (k) (Fig. 9);
- calcolo del modulo del "Rockfall Hazard Vector" (RHV) definito come:

$$|RHV| = \sqrt{c^2 + e_c^2 + h^2}$$

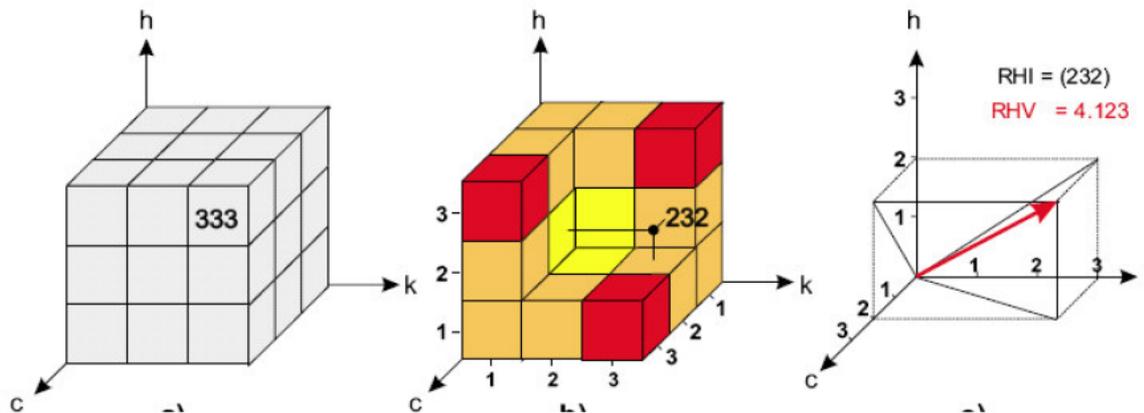


Figura 9. definizione dei parametri per il metodo RHV (da Crosta e Agliardi, 2003).

La mappa di pericolosità RHV non è una zonazione univoca in quanto le classi di suddivisione di parametri di ingresso quali l'energia cinetica, l'altezza ed il count, oggettivamente determinati, ma soggettivamente definiti. Ne consegue che la mappa finale della pericolosità RHV che individua tipicamente tre classi di pericolosità definiti come bassa, media e alta pericolosità, non corrisponde direttamente alle classi di "media", "elevata" e "molto elevata" delle norme di attuazione del PAI.



**Area soggetta a frane superficiali
diffuse (n.0300762700), Studena Alta
- Comune di Pontebba.**

**Scattata nel 2001 ai fini della
redazione del Progetto di Piano
Stralcio**

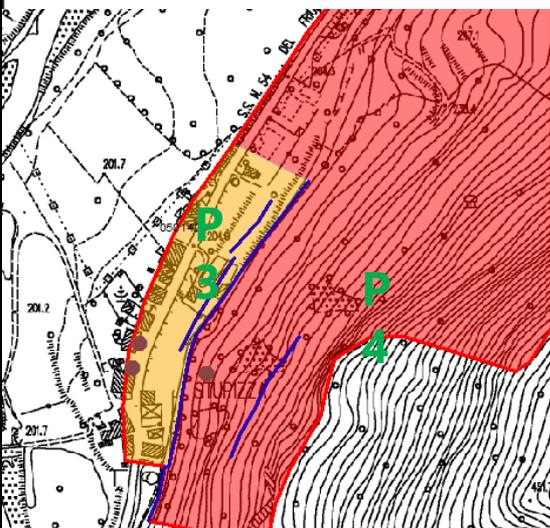
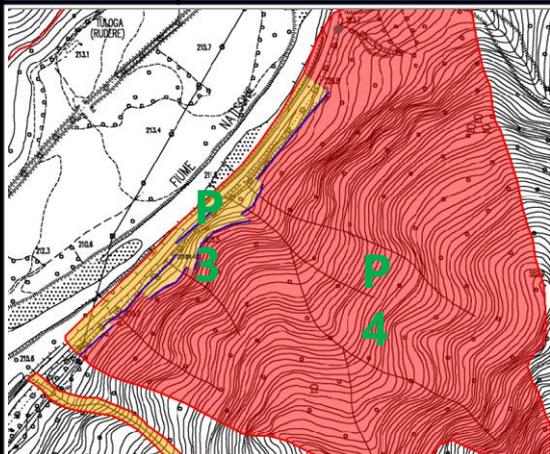


**Scattata a seguito dell'alluvione del
29 agosto 2003.**





03



Sistema Informativo Difesa del Suolo - SIDS

Il catasto frane è uno strumento dinamico indispensabile per la gestione del territorio

Il sistema di catalogazione regionale denominato SIDS (dal 2010), consente una avanzata storicizzazione del catasto

Il SIDS è in grado di mostrare contemporaneamente il dato PAI, quindi vincolo cogente, ed il dato aggiornato

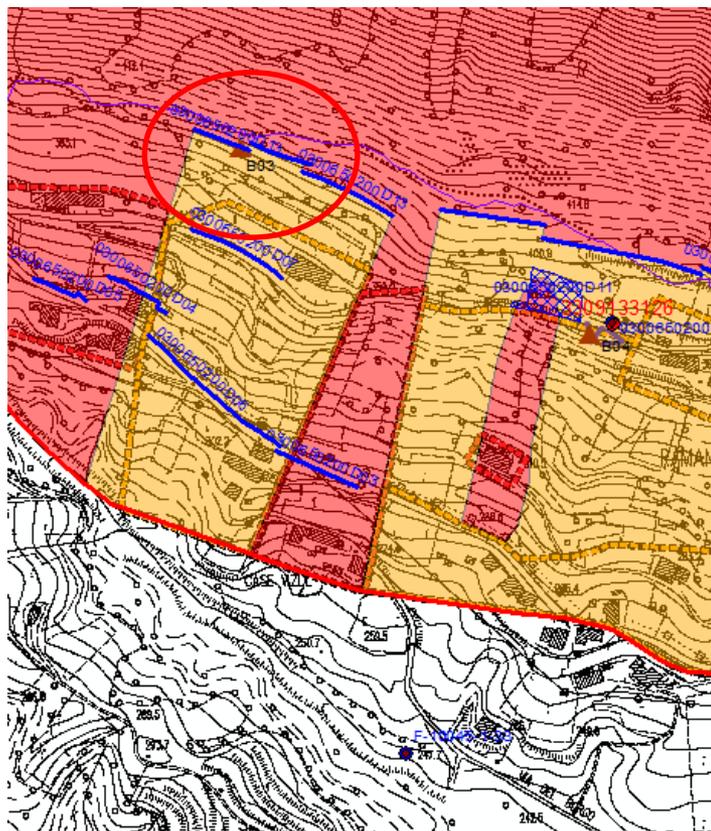
Nel SIDS vengono censiti frane, valanghe e dissesti idraulici, opere di difesa, progetti



Il catasto frane consente un veloce aggiornamento delle reali pericolosità del territorio a seguito di nuovi eventi o di riattivazione di eventi già censiti

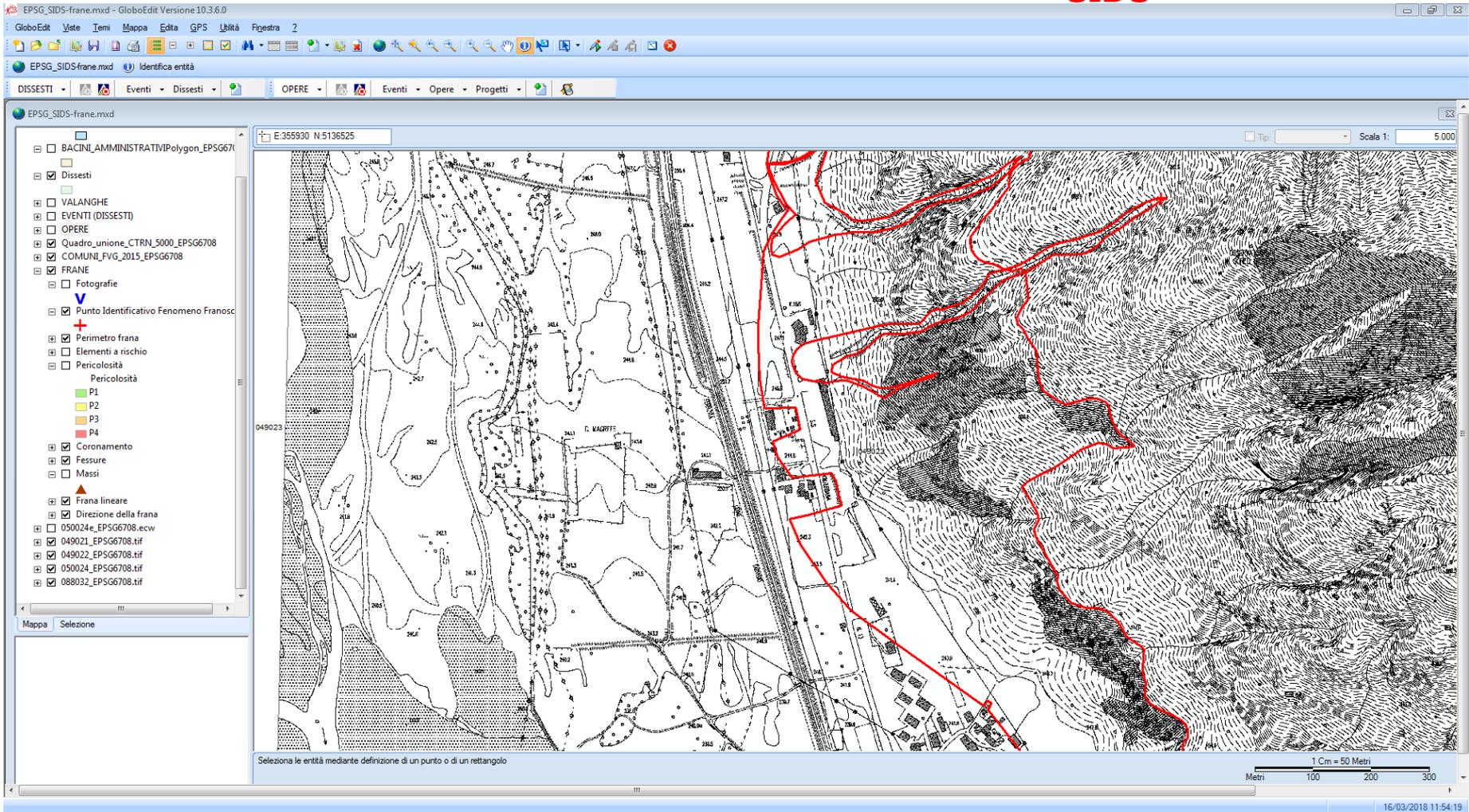


Nel catasto frane il censimento delle opere di difesa consente di valutare un'aggiornata pericolosità residua a valle delle opere sia a seguito di danneggiamenti sia nel caso di nuove realizzazioni



Sono circa 3450 opere per mitigazione frane

Sono inoltre censite più di 30.000 opere di difesa idraulica o idraulico-forestale





Frana 0300650200 (3° livello)

Scheda costi degli interventi - Frana 0300650200

Scheda integrativa piano stralcio - Frana 0300650200

Adempimenti normativi nazionali

Scheda costi degli interventi - Fr

Generalità Elementi a rischio

Tipo di danno: Diretto

Generalità Costi interventi

Elementi a rischio presenti nell'area individuata:

Elemento	R1	R2	R3	R4	Indicazione
Centri abitati - Case sparse	0	0	12	21	
Infrastrutture di servizio - Canalizzazio	0	0	0	1	
Strutture servizio pubblico - Chiesa	0	0	1	0	
Strutture servizio pubblico - Condotta f	0	0	0	1	
Strade - Provinciale	0	0	0	1	
Strade - Comunale	0	0	1	1	
Stima diretta (campo centri abitati) - N°	0	0	19	14	
Stima diretta (campo centri abitati) - N°	0	0	40	50	

Ultima modifica eseguita da 140378 in data 30/11/2010

Ultima modifica eseguita da porting in data 20/11/2017

✓ Priorità 3

✓ Priorità 3

a: normale

per sistemare la zona a valle di D8
ati interventi di riprofilatura del
. Foto Fc) la cui funzionalità appare

schio e l'area di potenziale
l'elemento a rischio e l'area di



Eventi registrati nel sistema di raccolta dati del

FVG

Stazione di Musi 600 m slm: elaborazioni mensili piogge cumulate

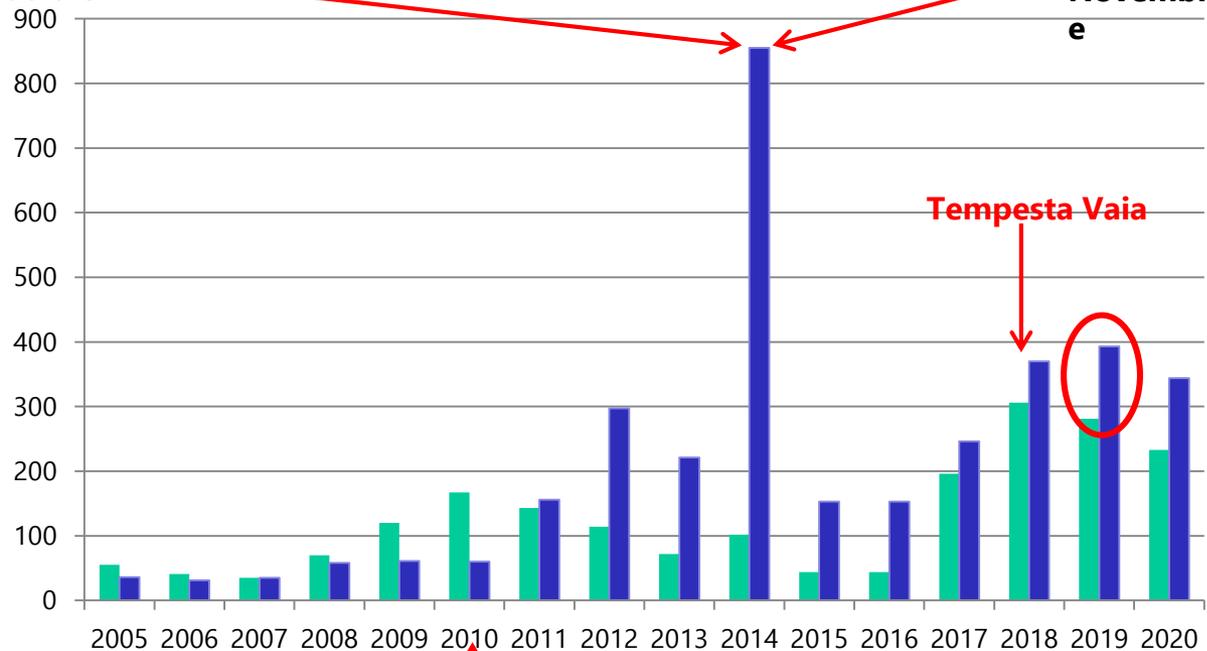


Gennaio-febbraio

Novembre

Frane

Dissesti idraulici



Tempesta Vaia

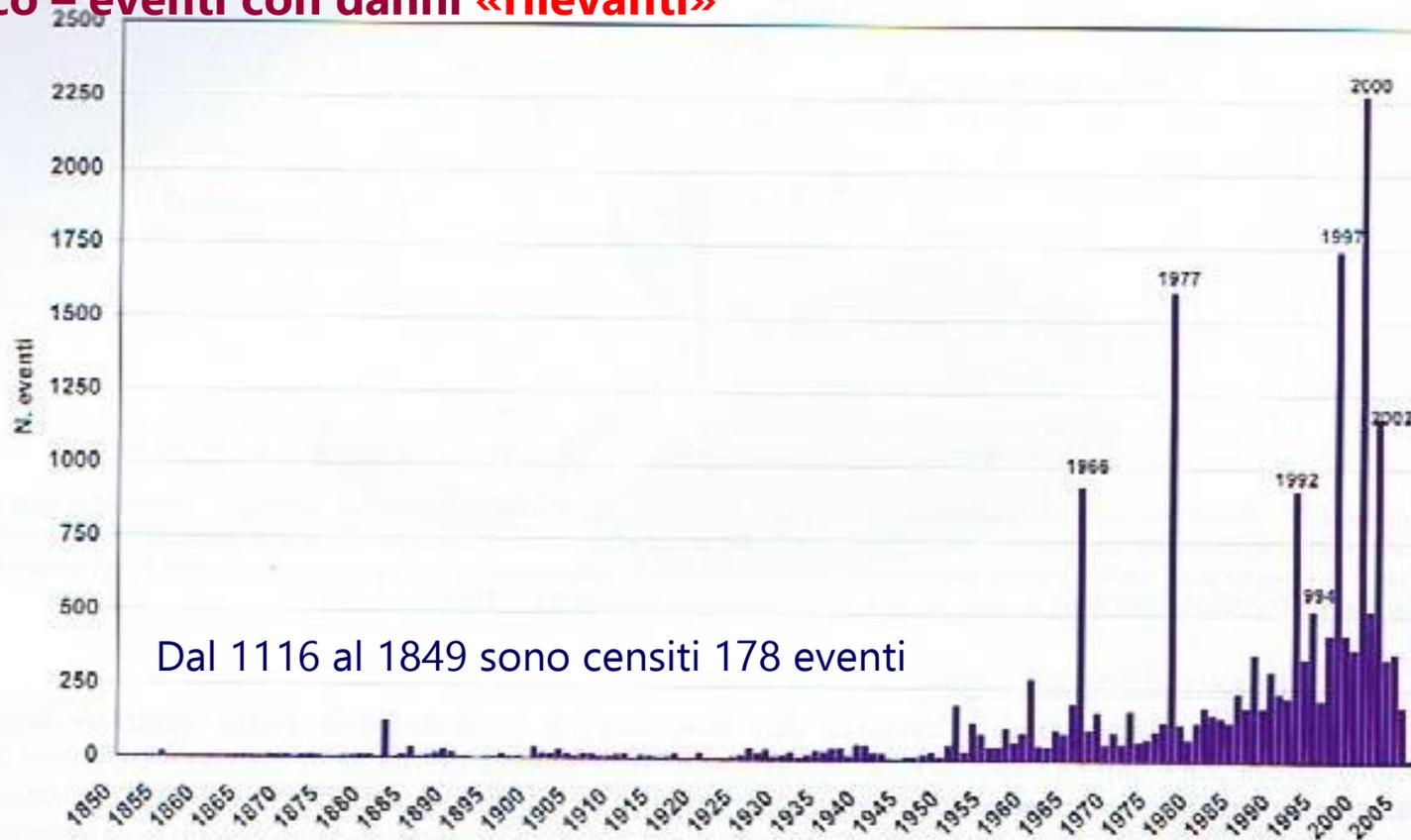
Giugno 2010 introduzione del SIDS
in precedenza solo eventi forestali

Eventi idraulici danni a opere rilevati in
attività di ricognizione ordinaria



Da progetto IFFI: l'incremento dagli anni '50 in poi è legato sia all'antropizzazione del territorio, ma soprattutto all'incremento delle fonti di informazione e all'aumento delle conoscenze in campo geologico – eventi con danni «rilevanti»

Inventario
Fenomeni
Franosi in
Italia





**IFFI: Inventario Fenomeni Franosi
Italiani**

Progetto IFFI è stato finanziato la prima volta nel 1997 dal comitato dei Ministri per la difesa del Suolo sulla base della L. 183/89 con lo scopo di avere un quadro completo a livello nazionale dei fenomeni franosi

Progetto IFFI è stato realizzato dall'APAT (oggi ISPRA) in collaborazione con le Regioni e le Province Autonome

Nell'ultimo rapporto pubblicato (2007) sono stati censiti a livello nazionale 470.000 frane per una superficie complessiva di 20.000 kmq pari al 6,6 % del territorio italiano



← → ↻ 🏠 <https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi?@=41.5517252589415,12.57350148381829,1> 🔍 Cerca

ISPRA



IT 🇮🇹

Cerca 🔍

Italia

Numero frane: 620.796

- 620.796 Frane
- 467 Eventi*
- 14 Segnalazioni
- 11.267 Foto
- 81 Video
- 1.294 Documenti

Frane per tipo di movimento

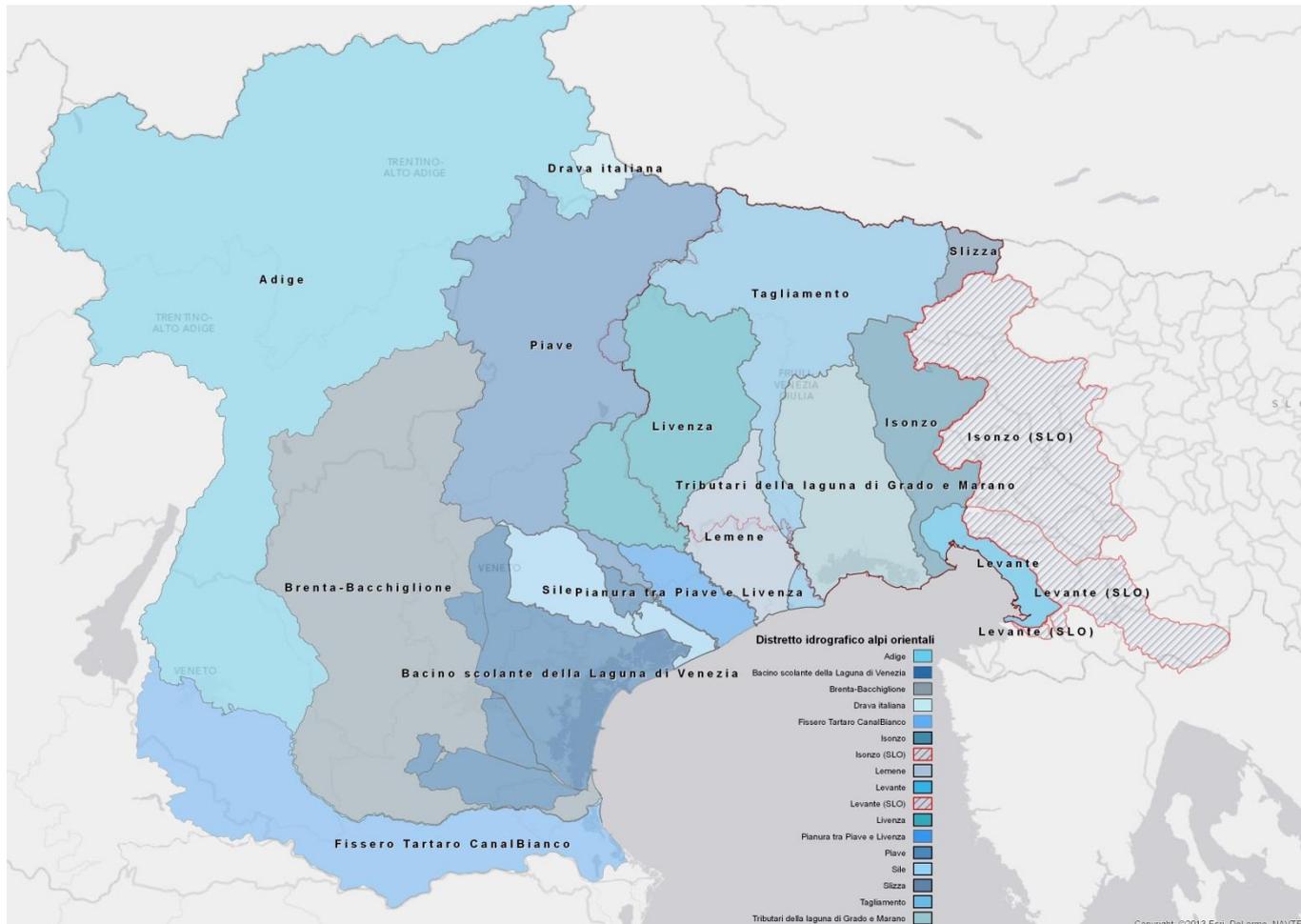
Crollo/Ribaltamento	25.930
Scivolamento rotazionale/traslativo	198.074
Espansione	86
Colamento lento	78.996
Colamento rapido	93.413
Sprofondamento	407
Complesso	59.203
Aree con crolli/ribaltamenti diffusi	55.475
Aree con sprofondamenti diffusi	92
Aree con frane superficiali diffuse	37.501
DGPV	1.621
n.d.	69.998

* Copertura temporale degli Eventi IFFI: 2018-2020



INVENTARIO

Tiles © [ArcGIS](#) Italian Landslide Inventory ISPRA [Terms of use](#) "2.17027, 47.64687" 200km 18,000,000 21/04/2021 16:37



Suddivisione dei bacini idrografici del Distretto idrografico delle Alpi Orientali

Trieste 22 aprile 2021 – dott. geol. Fabrizio Kranitz



Piani di assetto idrogeologico PAI per FVG

- **PAI Livenza prima variante in vigore dal 28 giugno 2017**
- **PAI Isonzo, Piave, Tagliamento, Brenta Bachiglione in vigore dal 1 dicembre 2012**
- **PAI Fella in vigore dal 13 dicembre 2015 (sottobacino stralciato a seguito dell'alluvione agosto 2003)**
- **PAI bacini regionali: tributari della laguna di Marano - Grado, compresa la laguna torrente Slizza e bacino idrografico di Levante – in vigore dal 1 febbraio 2017**
- **PAI Lemene scaduto**



Piani di assetto idrogeologico PAI

Prima dell'entrata in vigore i piani hanno subito un percorso partecipativo e la loro adozione ha comportato delle norme di salvaguardia

A seguito dell'approvazione per i comuni scatta l'obbligo di adeguare i propri PRGC, anche in caso di non adeguamento il PAI impone comunque vincoli di utilizzo del territorio

D.lgs 152/2006



Obiettivi e finalità dei PAI

➤ **Obiettivo prioritario dei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.**

➤ **Finalizzato a verificare la necessaria coerenza tra la pianificazione di bacino e la pianificazione territoriale degli enti locali**



P.A.I.

NATURA DEI PIANI

I P.A.I. hanno valore di piano territoriale di settore che norma situazioni di pericolo di *inondazione, di frana e valanga*.

Non sono soggetti a VAS comma 1 art.68 D.Lgs 152/2006

OBIETTIVI E FINALITA' DEI PIANI

Garantire *livello di sicurezza adeguato* nel corretto utilizzo del territorio



RIFERIMENTI NORMATIVI

PUNTO DI PARTENZA

L. 18 MAGGIO 1989, N° 183

(Legge sulla difesa del suolo)

A SUPPORTO DEGLI ADEMPIMENTI

D.P.C.M. 29 SETTEMBRE 1998

(atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui al D.L. 180/98)

DOPO IL DISASTRO DI SARNO

D.L. 11 GIUGNO 1998, N° 180

(Prevede l'adozione dei Piani Stralcio di Bacino)

DOPO SOVERATO

D.L. 12 OTTOBRE 2000, N° 279

Conferenze programmatiche e procedure

CONVERTITO IN

L. 3 AGOSTO 1998, N° 267

CONVERTITO IN

L. 11 DICEMBRE 2000, N° 365

3 aprile 2006 - DECRETO LEGISLATIVO 152/2006

RECANTE NORME IN MATERIA AMBIENTALE

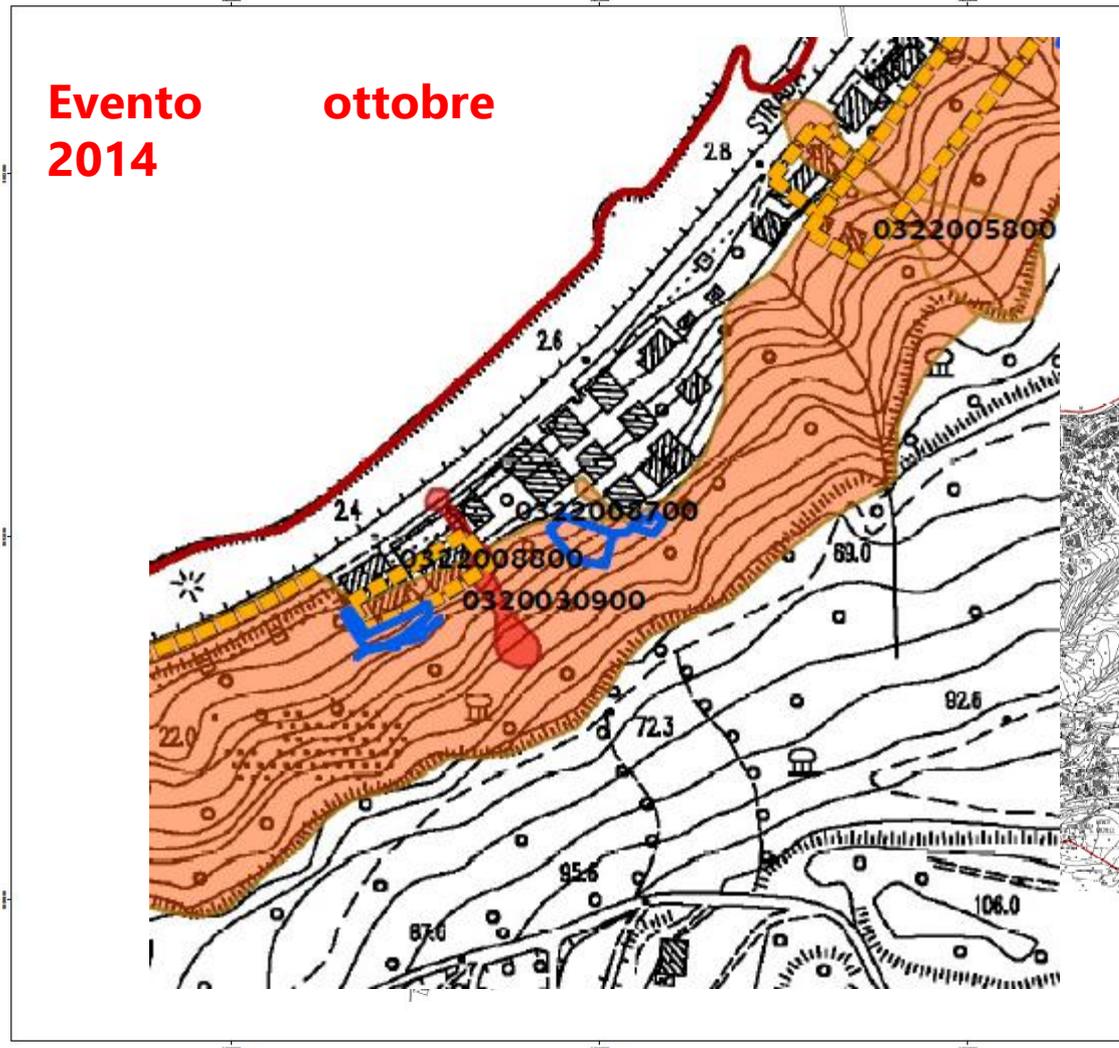


I PAI sono costituiti da:

- **Relazione generale**
- **Cartografia**
- **Normativa di attuazione**
- **Ipotesi di interventi**



**Evento
2014** **ottobre**



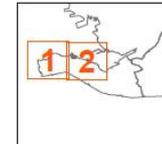
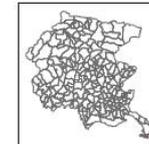
REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA
DIREZIONE CENTRALE AMBIENTE ED ENERGIA
Servizio Geologico

Progetto di Piano stralcio
per l'Assetto Idrogeologico
dei bacini di interesse regionale

Comune di Muggia
Tavola 01

Scala 1:5000

Aggiornamento: ottobre 2014



LEGENDA

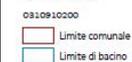
Classi di pericolosità



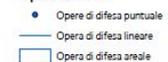
Elementi a rischio



Codice frana



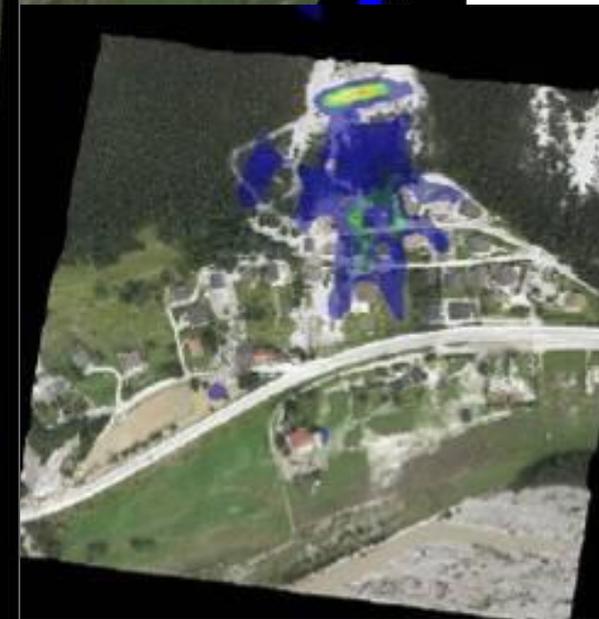
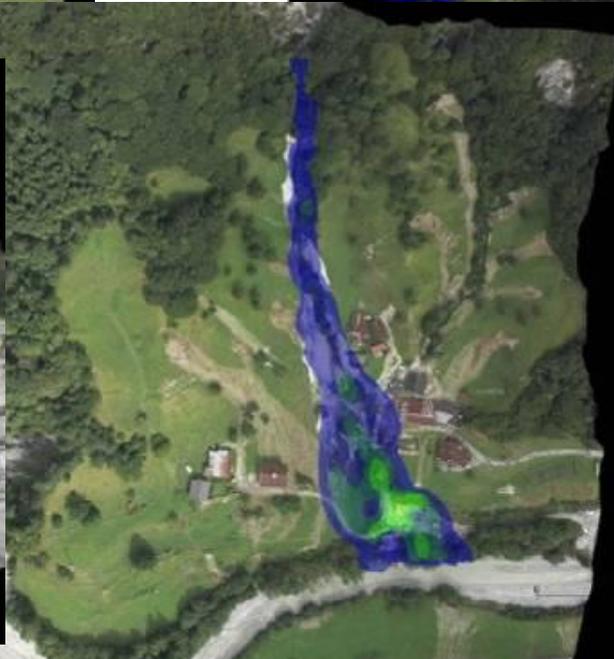
Opere di difesa



a cura della Direzione centrale ambiente ed energia - Servizio geologico
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

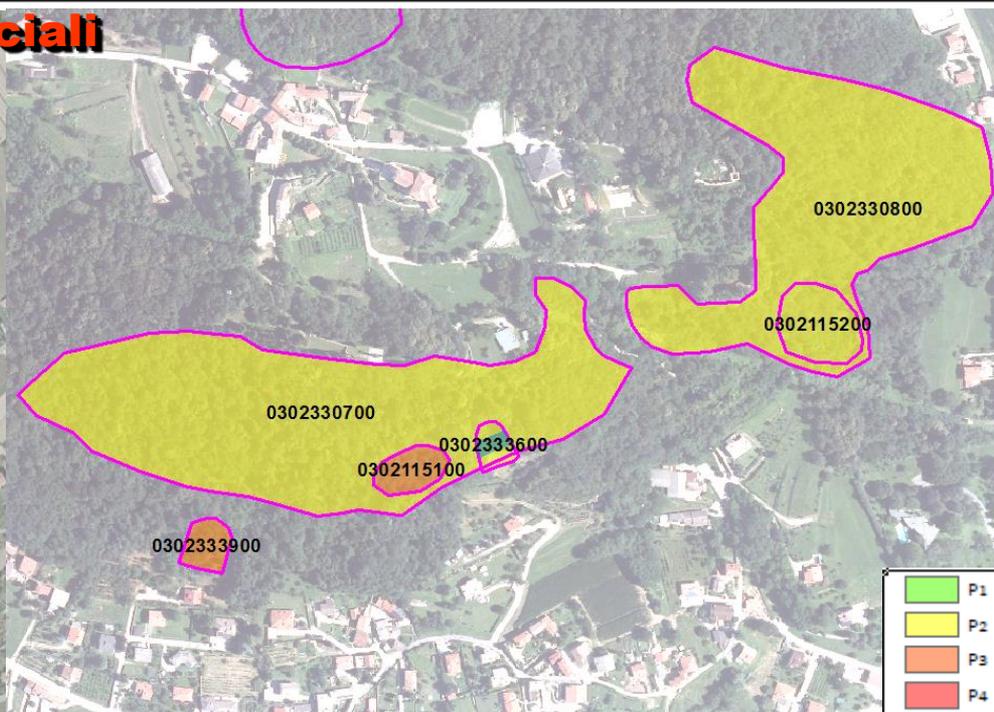
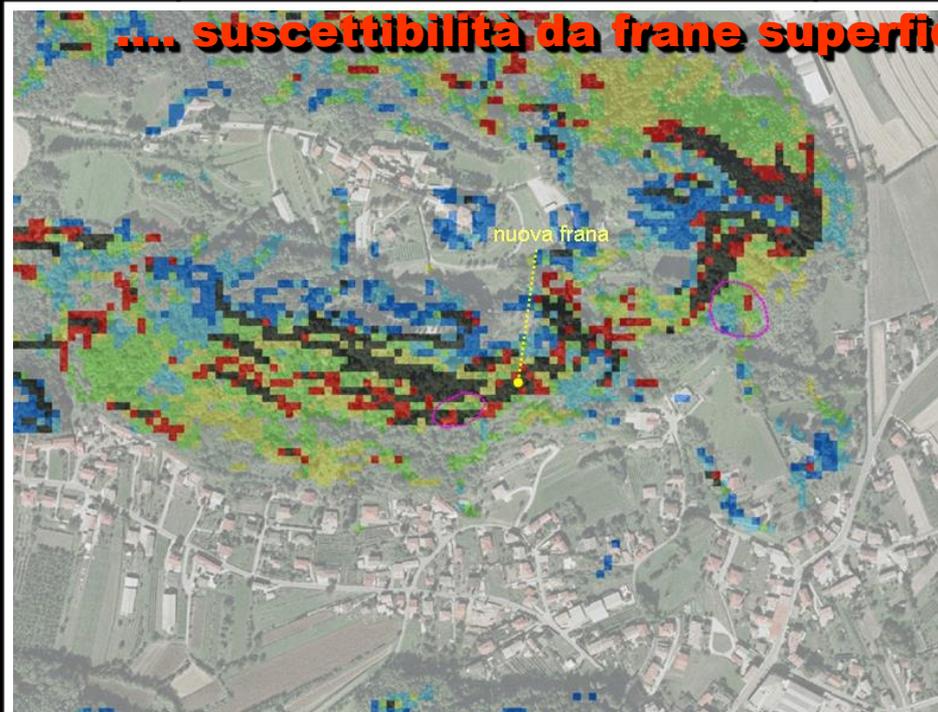


.... La pericolosità viene spesso definita **ANCHE** mediante modellizzazione numerica, es. FLO2D





... suscettibilità da frane superficiali



Comune di Buia. In nero le aree a suscettibilità più elevata. In contorno magenta le frane già censite. Durante i sopralluoghi rinvenuta una nuova frana, successivamente sistemata.

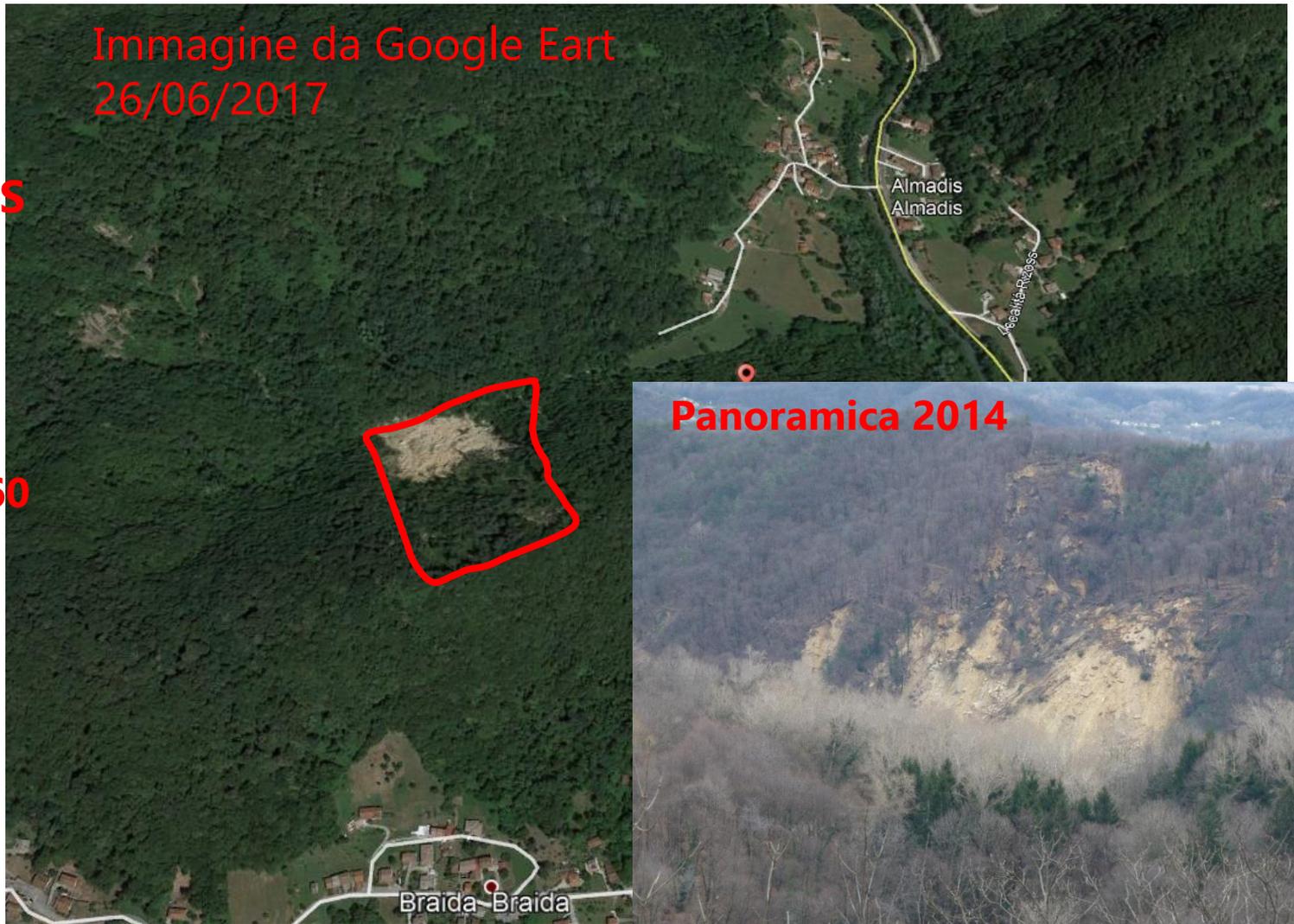
Perimetrazioni PAI della stessa area



Immagine da Google Earth
26/06/2017

Frana nel SIDS

Ampiezza 260
m



Panoramica 2014





24/07/2003 Google Eart

2011 ortofoto FVG

2019 Google Maps

12/07/2015 Google
Eart

Casteln

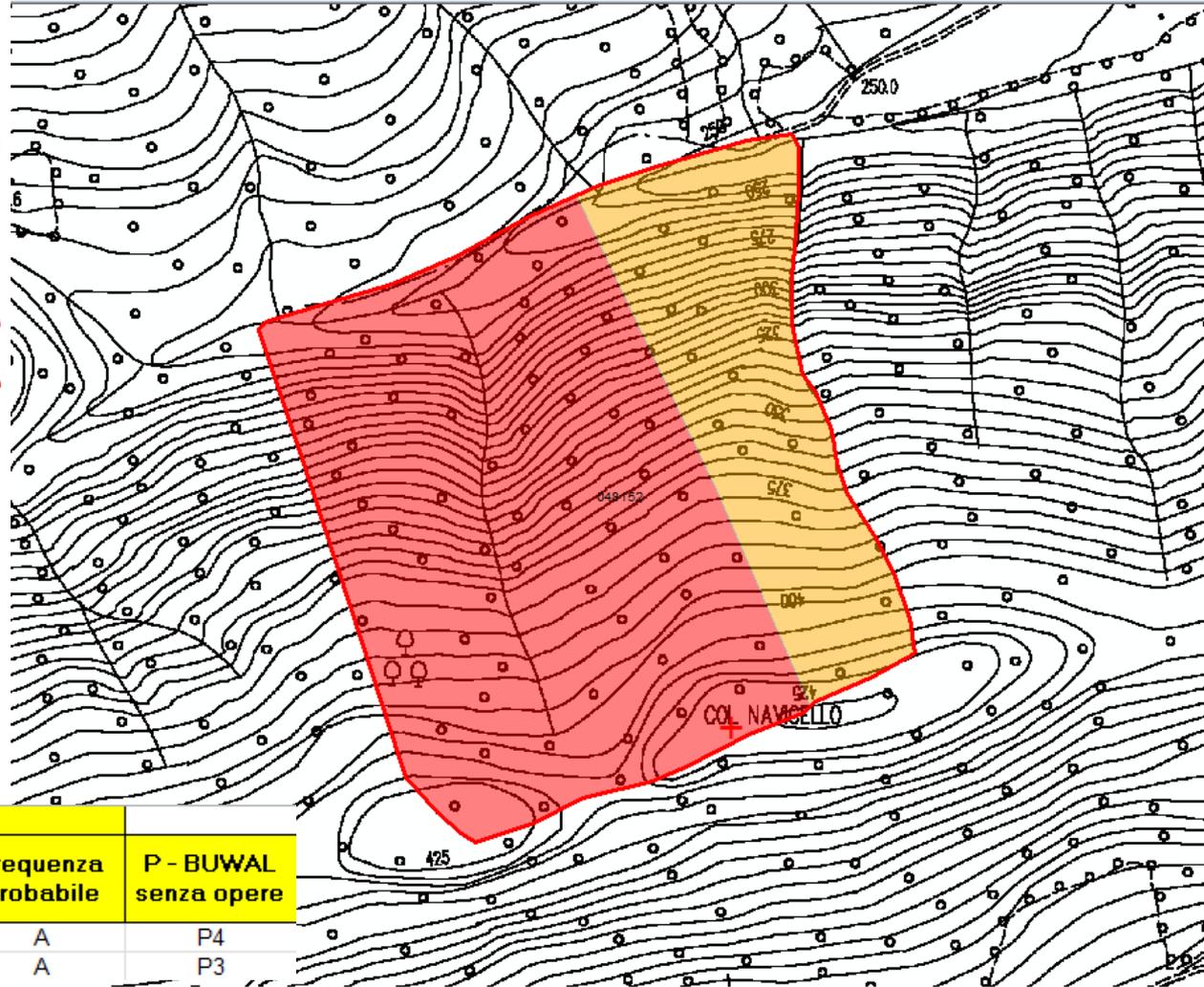
2014 ortofoto FVG

Immagini da Google Eart, Maps e ortofoto
regionali

Trieste 22 aprile 2021 – dott. geol. Fabrizio Kranitz



Frana di grandi dimensioni
che ha interessato una
parte del versante nord del
Col Navicello dalla cresta
fino alla base (Rio delle
Grave) – perimetrazione
marzo 2014



da schema Buwal modificato

Codice frana	Velocità	Severità geometrica	Magnitudo	Frequenza Probabile	P - BUWAL senza opere
0932080300	2	3	6	A	P4
0932080300	1	3	3	A	P3



2014



2014



Nella zona occidentale si evidenzia un movimento di scorrimento rotazionale evoluto in crollo con grossi blocchi che hanno anche attraversato il rio arrendandosi sulla strada forestale.



Il fenomeno si è manifestato con fratture in cresta e allineamento di depressioni già a partire dal 2006 (non visibili dalle ortofoto). L'evoluzione parossistica del fenomeno ha causato il cedimento in massa della porzione anteriore più acclive della frana e la creazione di trincee in



Nel 2015 si è avuto un ulteriore franamento nella parte occidentale, evoluto in colata che ha interrotto completamente in transito sulla strada forestale



Condizioni del torrente al piede della frana

2005



2014





Immagine da Google Earth
26/06/2017

Castelnovo del Friuli

Fratture in cresta





Immagine da Google Earth
26/06/2017





L'alluvione 29 agosto 2003



Ora	Pontebba	Pramollo	Tolmezzo	Moggio Udinese	Sella Chianzutan
11.30	7,6		2	10,2	2



18.00	350,6	288	113,2	116,8	85,8
-------	-------	-----	-------	-------	------

Millimetri di pioggia caduti il 29 agosto 2003 – dati Protezione civile



Comuni colpiti

Tarvisio

Malborghetto-Valbruna

Pontebba

Moggio Udinese

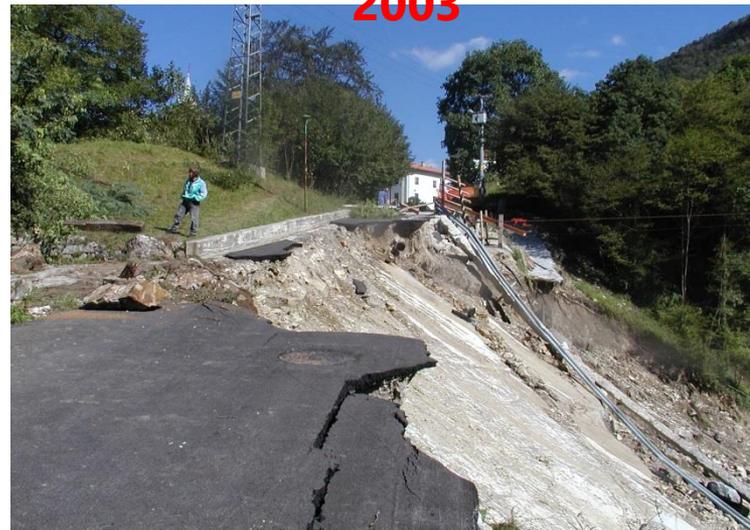
Dogna

Chiusaforte

Resia (marginalmente)







Coinvolgimento infrastrutture

Trieste 22 aprile 2021 – dott. geol. Fabrizio Kranitz



www.antepriamafoto.it



Emergenza e ricostruzione

Trieste 22 aprile 2021 – dott. geol. Fabrizio Kranitz



**Parere geologico
negativo perché:**

*l'area è alla base di
un cono detritico
fluitato soggetto a
potenziali fenomeni
di esondazione e di
trasporto solido ad
opera delle aste
torrentizie
sovrastanti*





Alluvione 29/08/2003

L'area viene pesantemente coinvolta





- **Dogna: colate detritiche, erosioni a scapito di opere spondali e strade, allagamenti piazza capoluogo, chiusura della SS13 e della strada comunale della Val**



Strada comunale della Val Dogna



- **Dogna: frana 0302348800 - colata detritica che ha divelto le barriere di protezione**



Barriere divelte settembre 2009



Barriere ripristinate e divelte nuovamente nel 2011



- **Dogna: strade e vicoli trasformati in torrenti**





- **Malborghetto-Valbruna: colate detritiche, allagamenti in varie frazioni, esondazioni, erosioni e sovralluvionamento di corsi d'acqua, interruzione della SS 13 in vari punti**



**Località Valbruna
Vallone**



Strada per località



- **Malborghetto Valbruna: rio Malborghetto zona uscita galleria di fuga linea ferroviaria e colata detritica su viabilità minore**



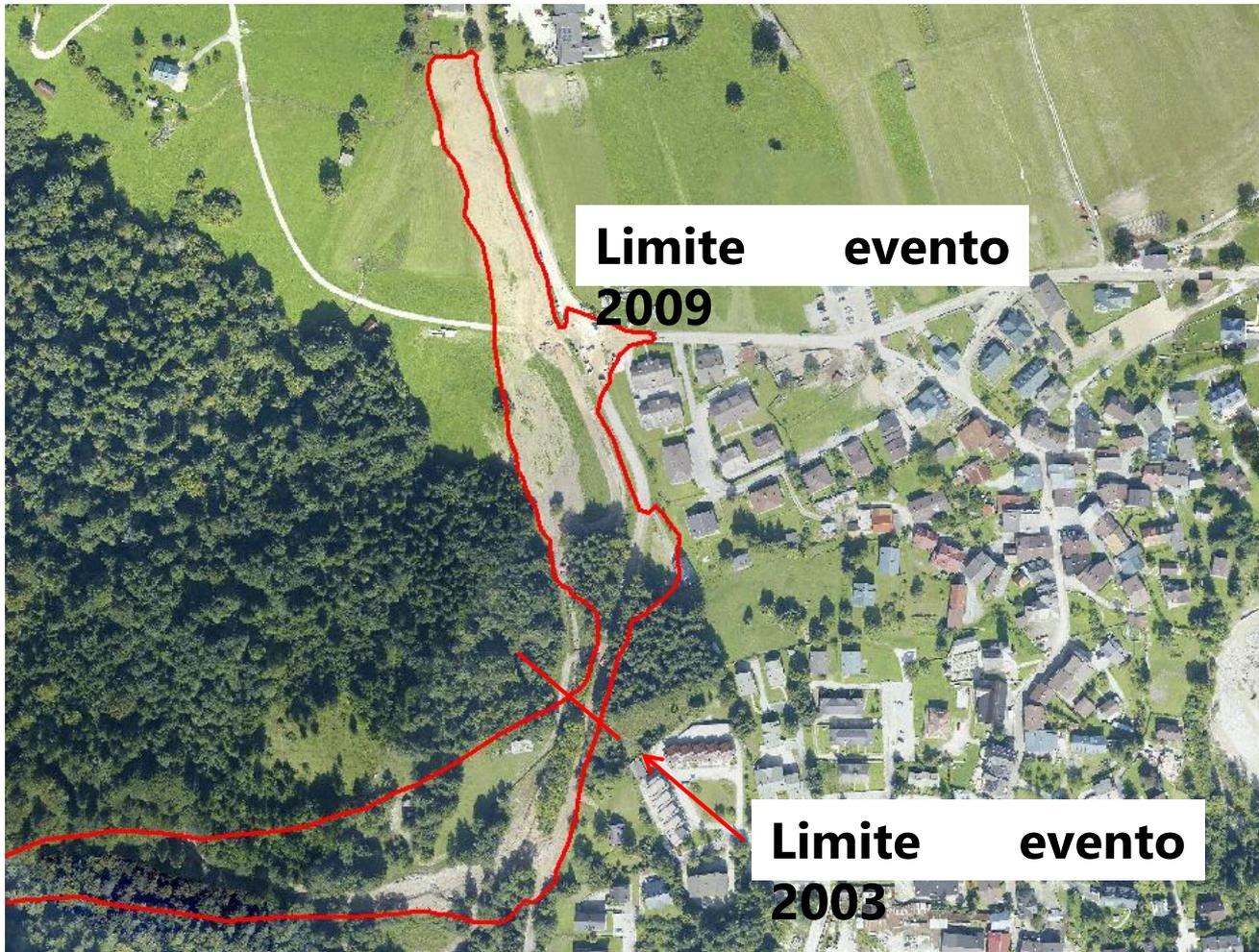


- **Resiutta: allagamenti e interruzione della SS 13 in vari punti per frana o colata detritica**

Sottopasso/tombotto



Colate detritiche sulla viabilità

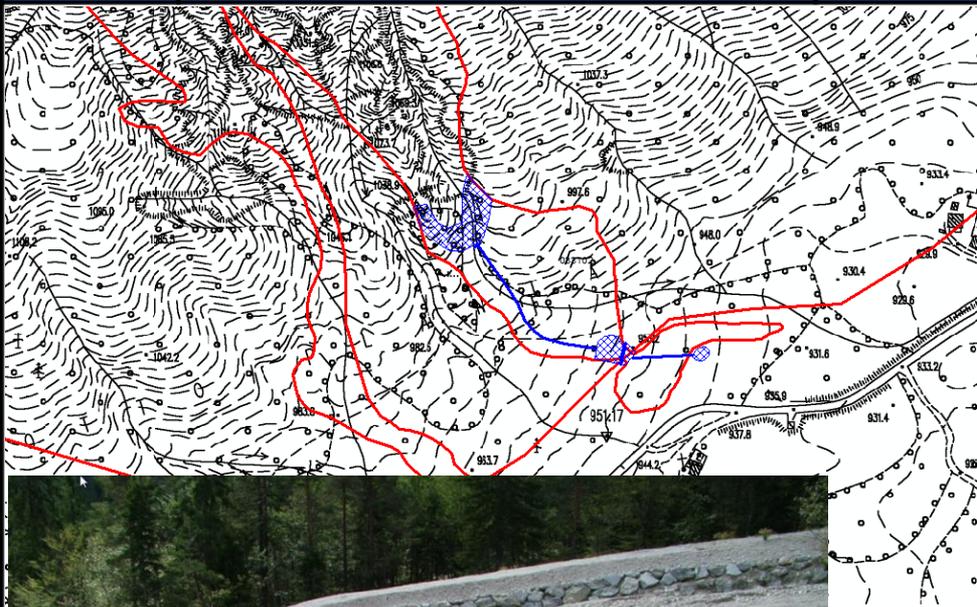


**Valbruna - Frana
0300541000 la
colata ha
interessato aree
a valle rispetto
la precedente
attivazione
2003, seppure
con spessori
minimi, in parte
condizionata
dalle opere di
difesa realizzate**



Malborghetto-Valbruna: strada turistica Valsaisera frana 0302323800 – La colata si è attivata coinvolgendo la sede stradale ed un parcheggio, con uno spessore di un paio di metri. Il dissesto ha lambito gli edifici senza arrecare danni strutturali.





Opere realizzate successivamente al 2009 e in crisi per eventi successivi

E' sempre necessaria una continua manutenzione che non sempre viene fatta



**Opere attualmente
efficienti a valle
della vasca piena**



Oltre alle spese di primo intervento (900 mila euro) sono stati stanziati 7 milioni di euro ad un mese dall'evento

Finanziamenti utilizzati per fronteggiare le «maggiori preoccupazioni»

Stima complessiva degli interventi principali 25 milioni di euro



**La conoscenza è il presupposto
per la prevenzione efficace**

**Ringraziamenti Protezione civile FVG
in particolare dott. geol. G. Peressi**