



REGIONE DEL VENETO



arpav

# Dissesti legati all'evento VAIA - gestione, esperienze e azioni a favore della prevenzione

COMMISSARIO DELEGATO

Primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato il territorio della regione Veneto, dal 27 ottobre al 5 novembre 2018

Marco Puiatti

Regione del Veneto - Direzione Difesa del Suolo

***Ordine dei Geologi regionale del Veneto - Assemblea annuale***





*In Veneto si è scatenata l'Apocalisse. La situazione nel Bellunese è pesante. Ho visto alberi sradicati, tralicci piegati come fossero fucilli, strade devastate, migliaia di famiglie al buio e senza acqua potabile.*

**Angelo Borrelli**, Capo del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile

*Qui è successo qualcosa a metà tra un terremoto e uno tsunami: sono andati distrutti 100 chilometri di strade, il bosco dell'altopiano di Asiago non esiste più, nel Bellunese 160.000 utenze sono rimaste senza energia elettrica, sono migliaia le famiglie senza acqua potabile. Ci sono danni impressionanti alle case e alle aziende, sono crollati ponti. Eppure qui la gente non si lamenta.*

*Le persone non hanno perso un minuto, spalano il fango a testa bassa, liberano le strade, si aiutano a vicenda.*

**Luca Zaia**, Presidente della Regione del Veneto

*Dalle fiamme di Taibon alle trombe d'aria e ai muri d'acqua e gli smottamenti. Ci sono strade bloccate, paesi isolati, famiglie evacuate, decine di tetti scoperchiati. E manca la corrente e l'acqua. Far arrivare gasolio all'ospedale di Agordo, rimasto senza energia e coi gruppi elettrogeni a corto di carburante è stata un'impresa.*

**Gianpaolo Bottacin**, Assessore della Protezione Civile



*Io ricordo l'alluvione ed i disastri del 1966 e altri disagi più recenti, ma non ho mai visto scene del genere con migliaia di alberi caduti come birilli.*

*Ricominceremo come sempre.*

**Vittorio**, Agordino

*Sono le 10 e per fortuna siamo vivi.*

*Ma siamo senza acqua, senza corrente e isolati per hè la strada vecchia non esiste più e il ponte è un ammasso di detriti. Tanti danni, m grazie a Dio abbiamo la casa.*

*Non sappiamo esattamente cosa sia successo in giro, ma la situazione è tragica.*

**Elena**, San Tomaso Agordino

*Io e mio figlio siamo salvi per miracolo.*

*Quella notte Alex, sentendo strani rumori provenienti dalla stalla è andato a vedere cos'era successo e mentre stava all'interno il vento ha scoperchiato il tetto.*

*Dopo un po', non vedendo rientrare mio figlio, sono andata a cercarlo e mi è arrivato addosso un bancale.*

*Volava di tutto quella notte.*

*Siamo salvi per miracolo.*

**Cesarina**, Tambre



# L'evento meteo

## La tempesta VAIA

Dal 1954, grazie a Karla Wege, l'Institute for Meteorology of the Free University (FU) Berlin nomina le alte e basse pressioni in transito sull'Europa. Vaia è stata battezzata il 26/10/2018 da Vaia Jakobs.



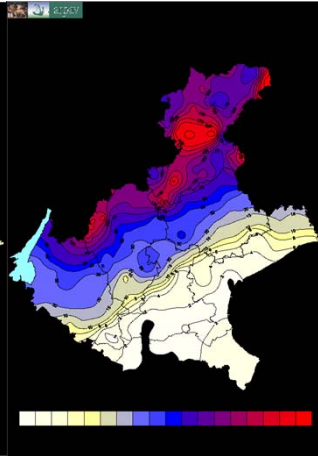
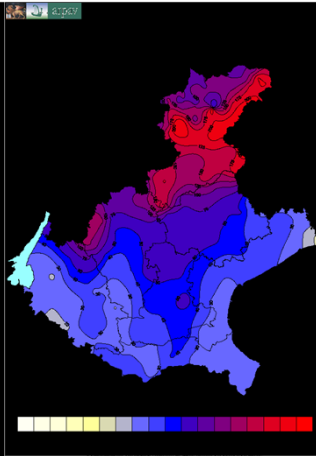
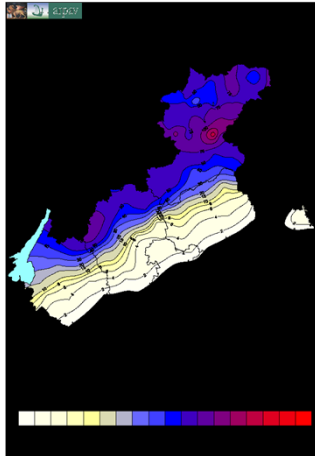


# PLUVIOMETRIA EVENTO

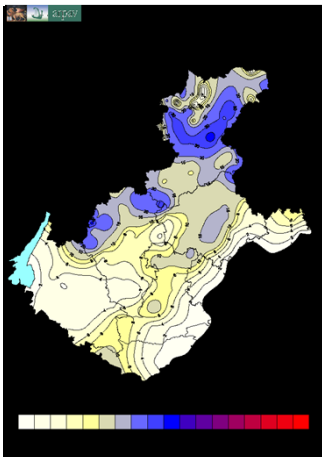
Sabato 27/10/2018

Domenica 28/10/2018

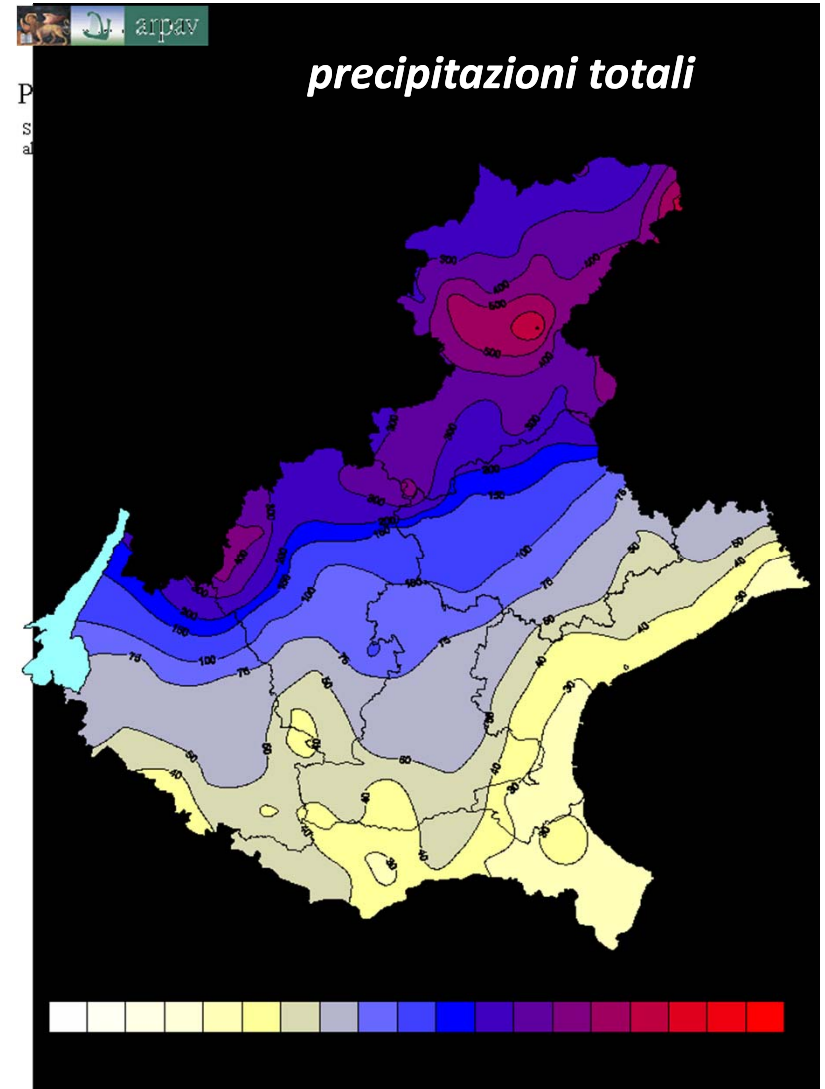
Lunedì 29/10/2018



martedì 30/10/2018



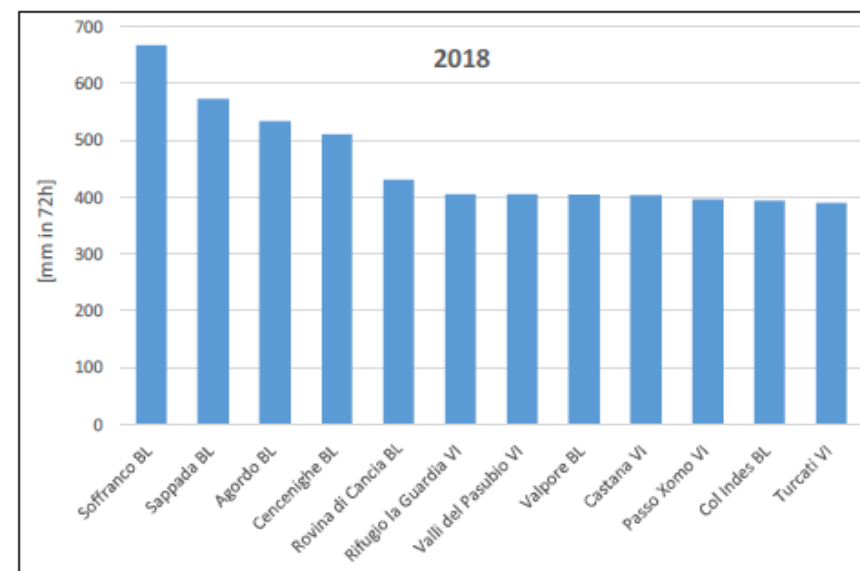
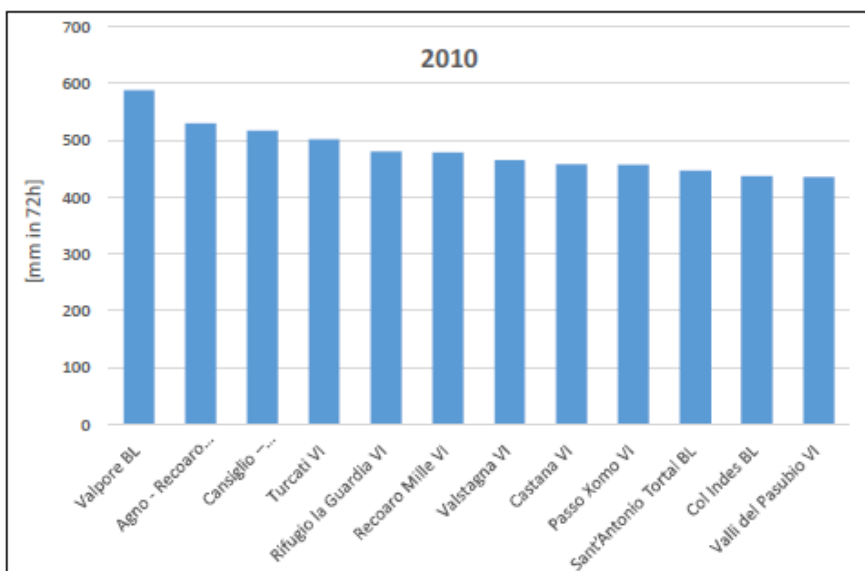
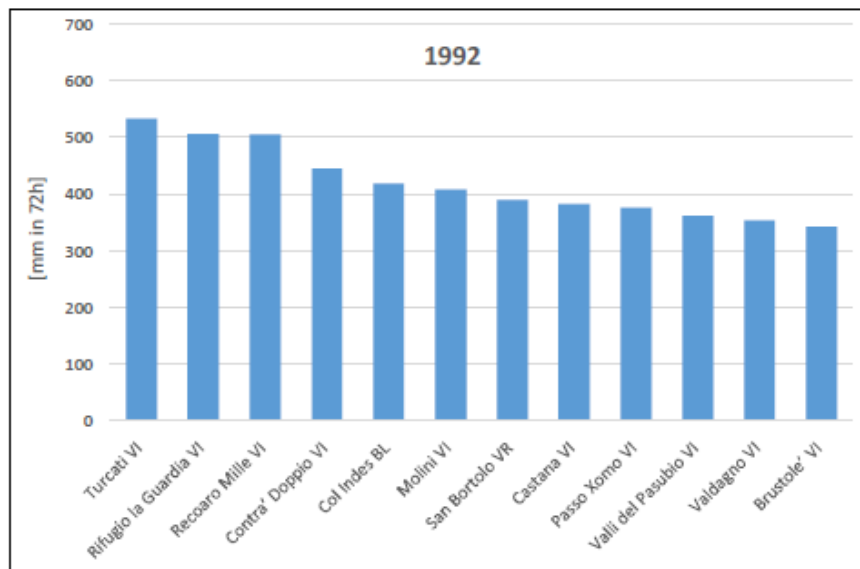
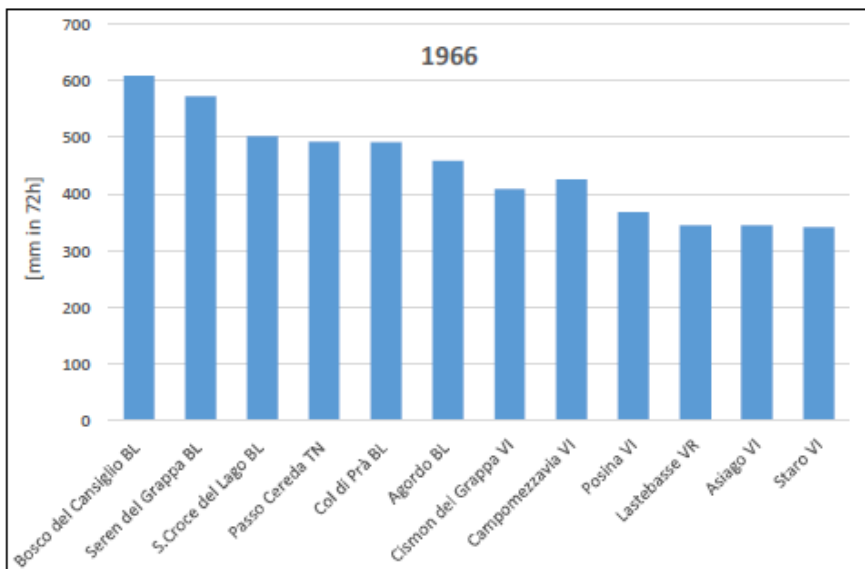
Le precipitazioni risultano assai meno rilevanti sulle zone costiere e sulla pianura meridionale, più significative verso l'alta pianura, decisamente assai notevoli sulle zone montane, in particolare sul Bellunese.



Si arriva infatti fino al massimo di ben **715.8 mm/96h** registrato a Soffranco (val Zoldana, provincia di Belluno), che rappresenta il record assoluto per il Veneto.



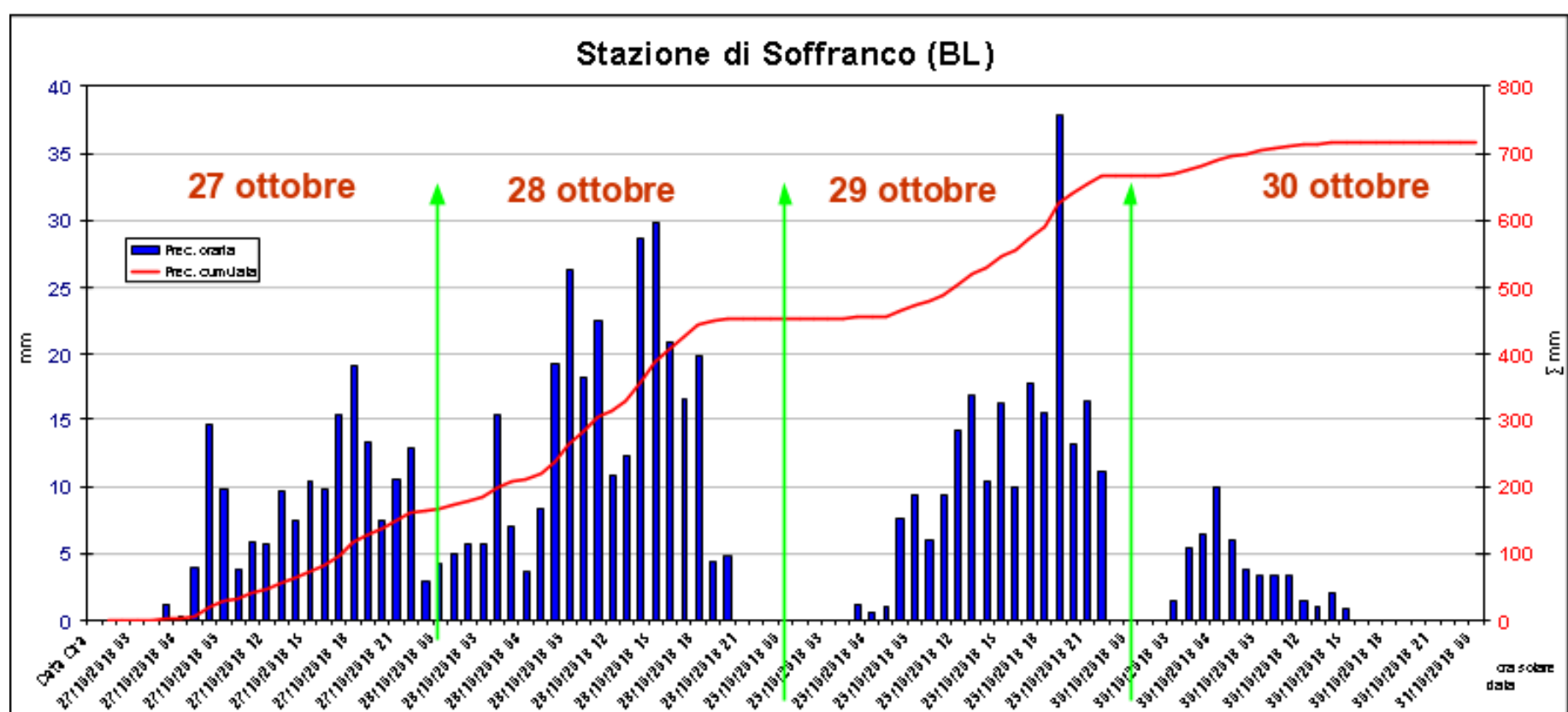
# Confronto con eventi passati







# Andamento della precipitazione cumulata nelle aree più colpite . Da notare la pausa tra il 28 sera e il 29 mattina.





## Confronto con eventi passati

Dal confronto tra le cumulate di precipitazioni in 72h tra il 1966, 1992, 2010 e 2018 si nota come l'evento del **2018** sia confrontabile anche con quello tragico del **1966**. Fortunatamente le conseguenze per il territorio sono state ben diverse

- nei 19 giorni precedenti l'evento, su gran parte del Bellunese e delle Prealpi centrali, gli apporti pluviometrici risultano nulli o <1 mm.
- Precipitazioni concentrate sulle Dolomiti centrali e settentrionali oltre che sulle Prealpi occidentali.
- nel 1966, le maggiori precipitazioni si sono registrate su parte delle Prealpi centrali ed orientali e sulla pianura orientale.
- le piogge dell'alluvione del 1966 erano state più concentrate nel tempo, senza interruzioni.





# Aspetti idraulici



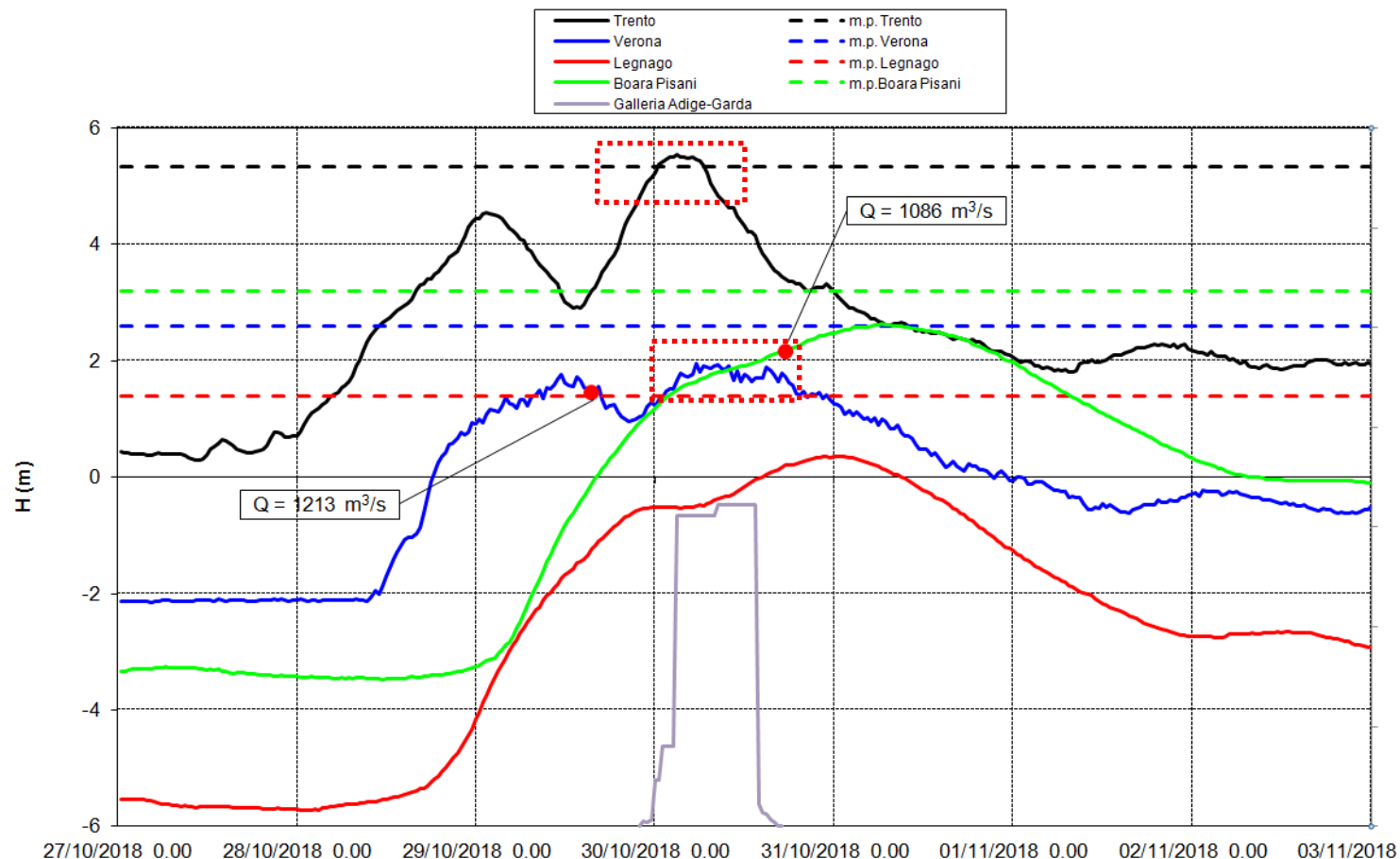
La ruspa rovesciata dentro il torrente Bigontina ad Alverà, salvo l'operaio che manovrava il mezzo (Foto Dario Bellodis)



## BACINO FIUME ADIGE

Per il bacino del fiume Adige la piena fluviale è risultata di notevole importanza e solo la diversione di parte delle portate nel lago di Garda ha impedito conseguenze peggiori al tratto vallivo del corso d'acqua.

### EVENTO 27/10 - 01/11/2018 - ONDA DI PIENA DEL FIUME ADIGE



Le volume complessivamente defluito dalla galleria Adige-Garda dalle 22:37 del 29/10 alle 16:14 del 30/10 (17h e 35') è stato pari a ca. 17Mln  $\text{m}^3$  (0.017  $\text{km}^3$ ). Il volume del Lago di Garda è di ca. 50  $\text{Km}^3$

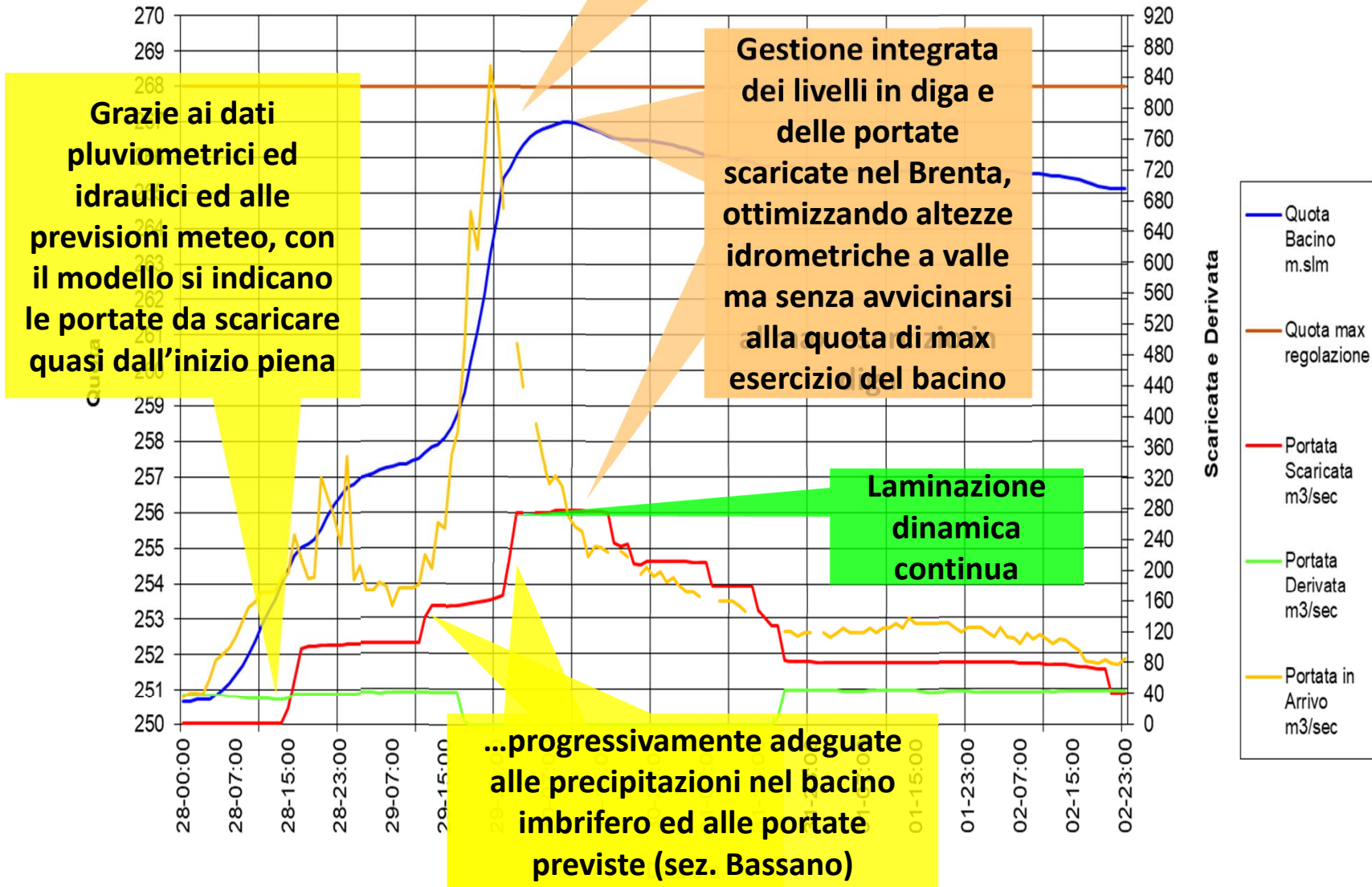




Capacità di laminazione  
residua al colmo della  
piena



# Invaso del Corlo





# Aspetti del vento







# Aspetti geologici





## ATTIVITA' SVOLTA IN FASE EMERGENZIALE

L'attività svolta dai geologi della Difesa del Suolo, anche in collaborazione con quelli di ARPAV e Autorità di Distretto Alpi Orientali, ha riguardato l'esecuzione di sopralluoghi principalmente nel territorio bellunese, accertamento delle condizioni di rischio presenti nel sito, valutazione della possibile evoluzione del dissesto, informazione immediata al Sindaco o suo rappresentante degli esiti delle verifiche.

Successivamente al sopralluogo, è stata redatta la **scheda riassuntiva** delle caratteristiche del fenomeno osservato con indicazioni su possibili interventi di ripristino e messa in sicurezza, distinti in azioni prioritarie e a media scadenza.

La scheda di rilievo compilata deriva dalla scheda evento basati sugli standard nazionali IFFI e adeguata all'emergenza.

Ogni scheda è stata quindi trasmessa a tutti gli Enti e Strutture interessate dall'emergenza, anche al fine di promuovere i rispettivi interventi di competenza.

L'attività ha anche compreso incontri e scambio di informazioni con Protezione Civile, Vigili del fuoco, Prefettura, Province.



# ATTIVITA' SVOLTA IN FASE EMERGENZIALE

REGIONE DEL VENETO										
Direzione Difesa del Suolo U.O. Geologia		SCHEDA DI SOPRALLUOGO EMERGENZIALE DELLE FRANE 2018								
Codice scheda							ID Frana IFFI			
SOPRALLUOGO				GENERALITA'						
Data	Provincia		Comune							
Compilatore				Località/coordinate						
SEGNALAZIONE FRANA			DATA EVENTO		MORFOMETRIA STIMATA PER LA FRANA					
Soggetto	Data	Giorno/ri	Ora	Area totale stimata	Frana superficiale	Frana profonda				
CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO			Materiale in frana		Persone presenti al sopralluogo					
Tipologia di movimento		Velocità		Ente						Nominativo
<input type="checkbox"/> crollo <input type="checkbox"/> scivolamento <input type="checkbox"/> colamento <input type="checkbox"/> sprofondamento <input type="checkbox"/> complesso <input type="checkbox"/> alluvionamento con trasporto solido		<input type="checkbox"/> Singola <input type="checkbox"/> Interna ad area Franosa <input type="checkbox"/> Area franosa		<input type="checkbox"/> lenta <input type="checkbox"/> rapida		<input type="checkbox"/> roccia <input type="checkbox"/> detrito <input type="checkbox"/> terra				
DANNI RILEVATI										
Persone <input type="checkbox"/> evacuati N <input type="checkbox"/> N. Edifici <input type="checkbox"/> N.										
Tipologia	Entità del danno		NOTE							
<input type="checkbox"/> Centri abitati	<input type="checkbox"/> non valutabile <input type="checkbox"/> lieve <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> grave									
<input type="checkbox"/> Attività economiche	<input type="checkbox"/> non valutabile <input type="checkbox"/> lieve <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> grave									
<input type="checkbox"/> Terreno agricolo	<input type="checkbox"/> non valutabile <input type="checkbox"/> lieve <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> grave									
<input type="checkbox"/> Strutture servizio pubblico	<input type="checkbox"/> non valutabile <input type="checkbox"/> lieve <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> grave									
<input type="checkbox"/> Infrastrutture di servizio (strade, acquedotti, ...)	<input type="checkbox"/> non valutabile <input type="checkbox"/> lieve <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> grave									
<input type="checkbox"/> Opere sistemazione	<input type="checkbox"/> non valutabile <input type="checkbox"/> lieve <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> grave									
<input type="checkbox"/> ALTRO	<input type="checkbox"/> non valutabile <input type="checkbox"/> lieve <input type="checkbox"/> medio <input type="checkbox"/> grave									
<input type="checkbox"/> Corso d'acqua	Denominazione		Effetto dannoso		NOTE					
			<input type="checkbox"/> deviazione <input type="checkbox"/> sbarramento parziale <input type="checkbox"/> sbarramento totale							

STATO DELLE CONOSCENZE		INTERVENTI PREESISTENTI – INTERVENTI ATTUATI POST EVENTO INTERVENTI PROPOSTI		
		Tipologia	NOTE	
<input type="checkbox"/> fenomeno nuovo	<input type="checkbox"/> fenomeno riattivato	<input type="checkbox"/> Movimenti di terra <input type="checkbox"/> esistenti <input type="checkbox"/> attuati <input type="checkbox"/> proposti <input type="checkbox"/> Sostegni / Rinforzi <input type="checkbox"/> esistenti <input type="checkbox"/> attuati <input type="checkbox"/> proposti		
<input type="checkbox"/> presenza di indagini e/o monitoraggi	<input type="checkbox"/> presenza di relazioni tecniche	<input type="checkbox"/> Mitigazioni danni <input type="checkbox"/> esistenti <input type="checkbox"/> attuati <input type="checkbox"/> proposti <input type="checkbox"/> Drenaggi <input type="checkbox"/> esistenti <input type="checkbox"/> attuati <input type="checkbox"/> proposti		
<input type="checkbox"/> altro		<input type="checkbox"/> Protezione <input type="checkbox"/> esistenti <input type="checkbox"/> attuati <input type="checkbox"/> proposti <input type="checkbox"/> Sistemazioni idraulica forestale. <input type="checkbox"/> esistenti <input type="checkbox"/> attuati <input type="checkbox"/> proposti		
PRIORITY' INTERVENTO		<input type="checkbox"/> ALTRO <input type="checkbox"/> esistenti <input type="checkbox"/> attuati <input type="checkbox"/> proposti		
<input type="checkbox"/> ALTA	<input type="checkbox"/> BASSA	Eventuali provvedimenti adottati a tutela della pubblica incolumità	Ente	Tipologia
INTERVENTI URGENTI PROPOSTI				
NOTE DESCRITTIVE				
DESCRIZIONE DEL FENOMENO, VALUTAZIONE POSSIBILE EVOLUZIONE DEL DISSESTO, DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE INTERVENTI DA REALIZZARE				
DA ALLEGARE:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- AREA COINVOLTA SU BASE CTR E ORTOFOTO</li> <li>- FOTOGRAFIE ILLUSTRATIVE</li> </ul>				
I compilatori _____				







## ATTIVITA' SVOLTA IN FASE EMERGENZIALE

L'attività nella fase più critica è iniziata in data 2 novembre e proseguita sino a metà novembre, coinvolgendo mediamente 4 geologi al giorno. I rilievi sono poi continuati sino agli inizi del mese di dicembre.

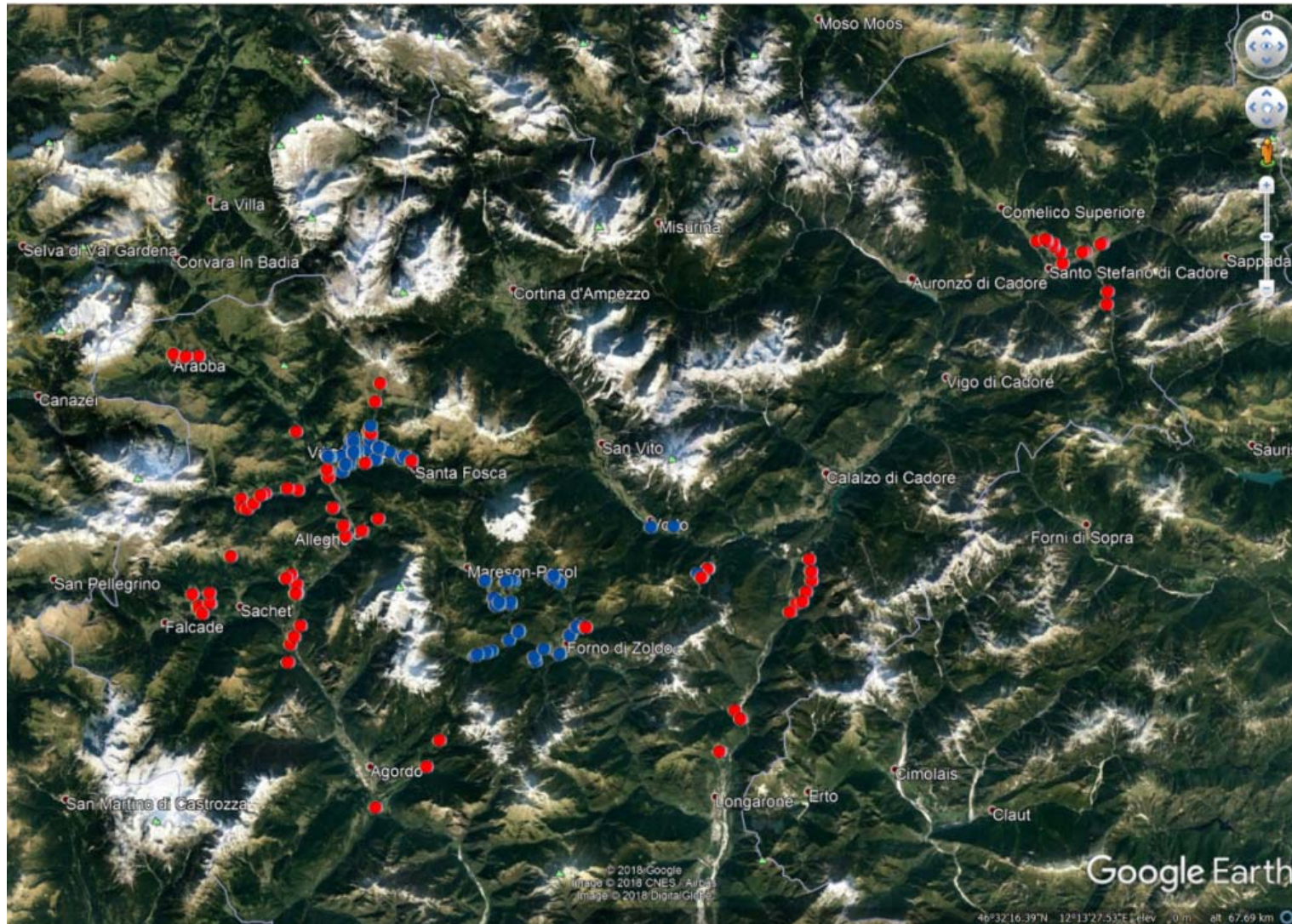
Complessivamente sono state redatte più di **100 schede** di sopralluogo, per un totale di circa **120 dissesti** rilevati.

Le zone in cui è stata svolta l'attività sono l'Agordino, il Comelico, lo Zoldano e parte del Cadore mentre i Comuni maggiormente interessati sono Rocca Pietore, Alleghe, Gosaldo, Taibon Agordino, Canale d'Agordo, Perarolo di Cadore, Val di Zoldo, Santo Stefano di Cadore, La Valle Agordina e Vallada Agordina.





## ATTIVITA' SVOLTA IN FASE EMERGENZIALE

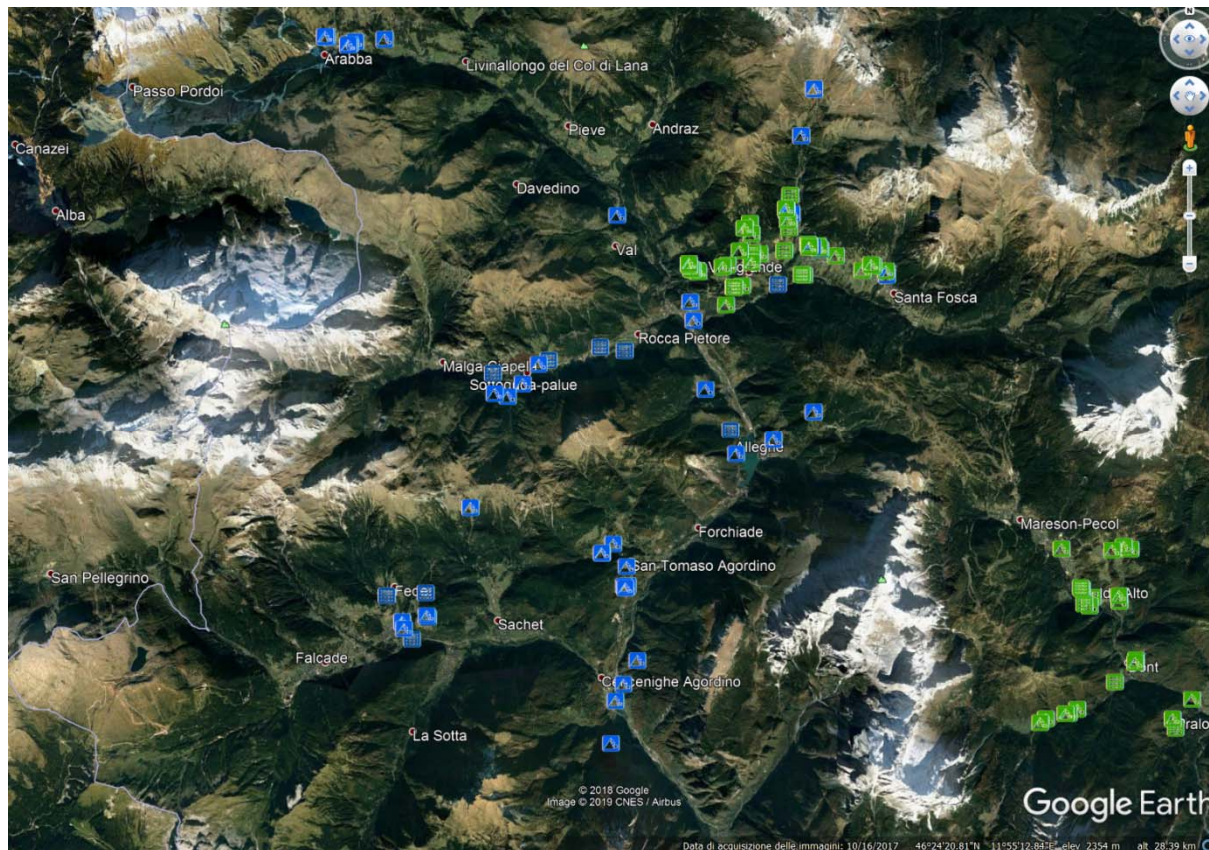






## ATTIVITA' SVOLTA IN FASE EMERGENZIALE

Le tipologie di dissesto più frequentemente rilevate sono quelle riferibili a colate detritiche, sovralluvionamenti della rete idraulica secondaria, frane superficiali a sviluppo rapido e alcune frane profonde, che hanno interessato centri abitati o anche case sparse.







## ALCUNE FRANE



**Frane superficiali**





## ALCUNE FRANE



S. Tomaso Agordino

Gosaldo

**Frane superficiali**



## ALCUNE FRANE



Rocca Pietore

**Frane superficiali**





## ALCUNE FRANE



**Colate detritiche e piene torrentizie**





## ALCUNE FRANE



Taibon Agordino

Colate detritiche e piene torrentizie







## ALCUNE FRANE



Alleghe



Longarone

**Colate detritiche e piene torrentizie**





## ALCUNE FRANE



Rocca Pietore

**Colate detritiche e piene torrentizie**





## ALCUNE FRANE



Cencenighe



Sedico

**Colate detritiche e piene torrentizie**



## ALCUNE FRANE



Val di Zoldo



Frane profonde





## ALCUNE FRANE



Val di Zoldo



Canale d'Agordo

## Frane profonde



## SPUNTI DI RIFLESSIONE

La situazione dei territori interessati dagli effetti dell'evento di ottobre 2018 (denominato VAIA), ha comportato un aumento della fragilità su vaste aree, su cui è lecito attendersi a breve e medio termine l'innescò di fenomeni franosi di piccole e medie dimensioni.

In previsione di questo risulta estremamente utile valutare, al fianco delle attività ordinarie di pianificazione del pericolo, **azioni di monitoraggio del territorio da attivare come strumento di previsione o di conoscenza di fenomeni in atto.**

Sul tema dei movimenti di versante, data la necessità di valutare le modifiche intervenute su vaste aree del territorio regionale, si è pensato di monitorare in continuo le deformazioni del terreno come strumento di prevenzione e protezione al fine di intraprendere strategie di controllo e mitigazione del rischio geologico.

È stata quindi attivata una collaborazione con l'Università degli Studi di Firenze - Centro per la Protezione Civile, per effettuare un monitoraggio radar satellitare continuo sulle deformazioni del terreno.



REGIONE DEL VENETO



# Monitoraggio radar satellitare delle deformazioni del terreno della Regione Veneto



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

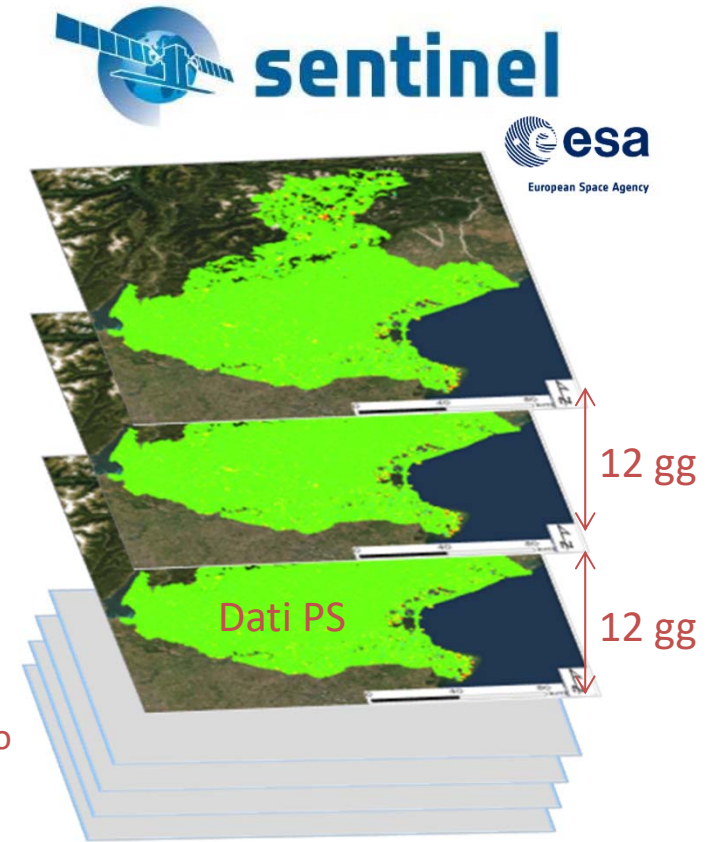
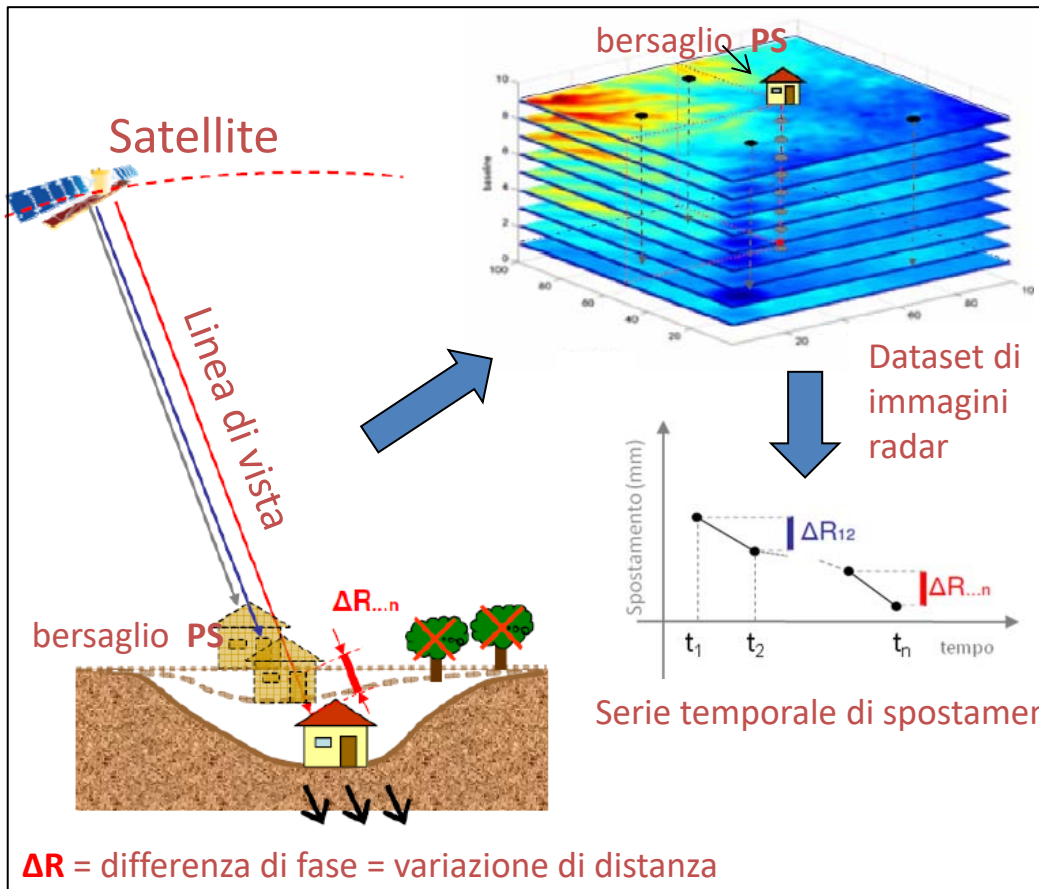






# Tecnica di Interferometria radar satellitare PSI (*Persistent Scatterers Interferometry*)

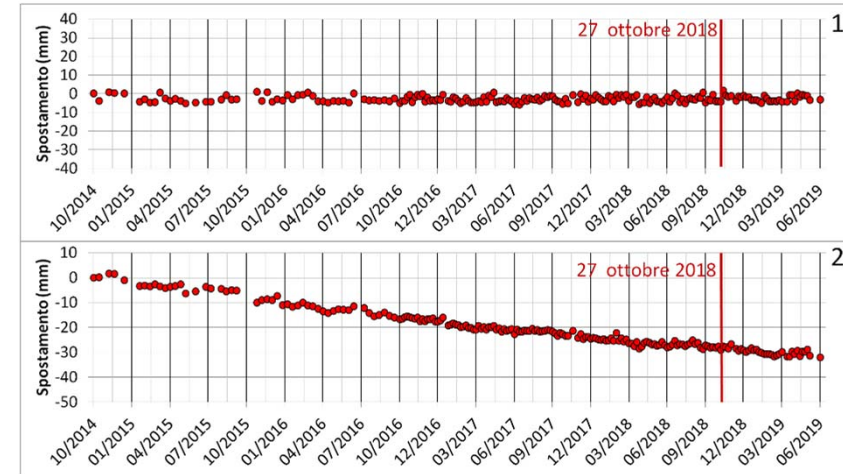
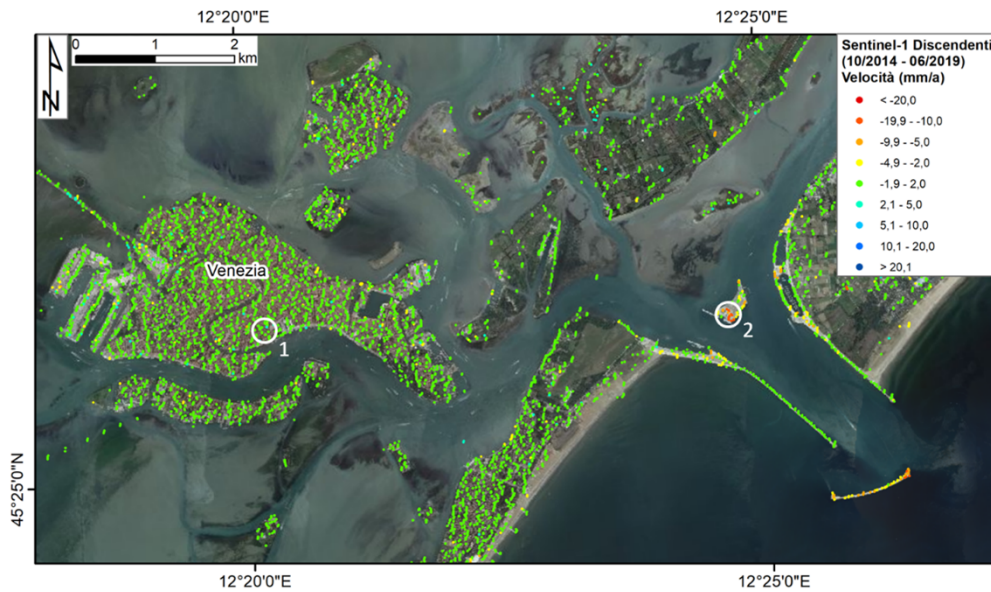
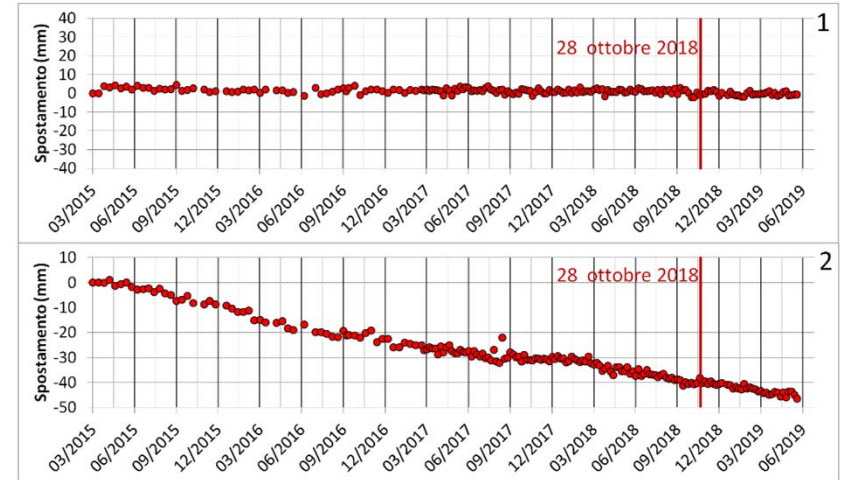
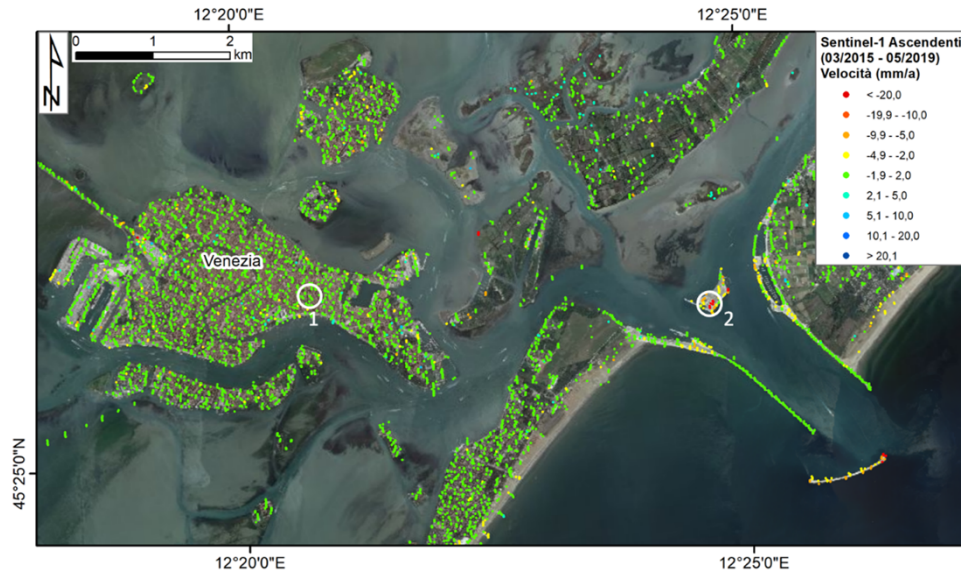
*Servizio di monitoraggio continuo a scala regionale*



Tempo di rivisitazione: 12 giorni



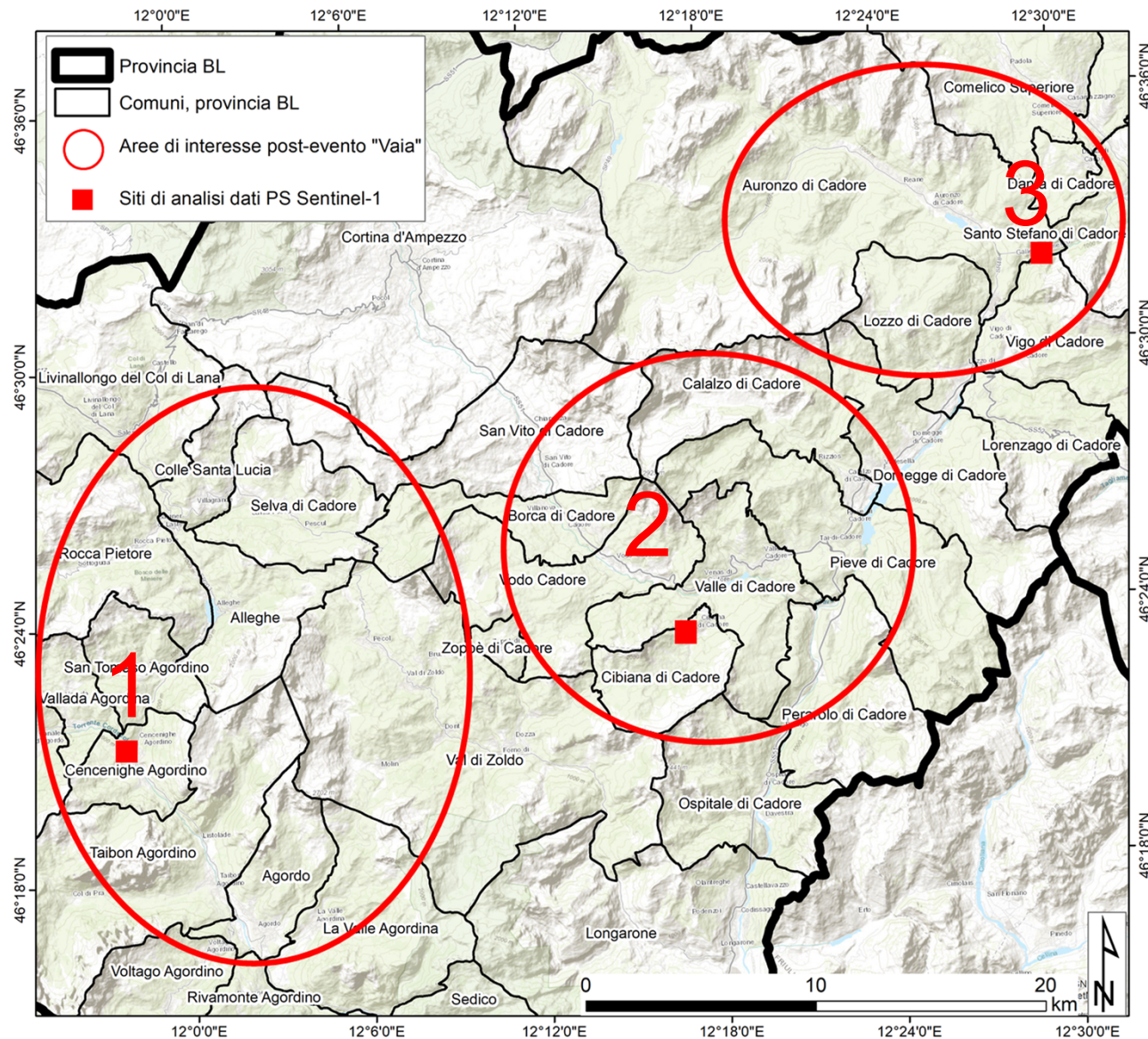
# Laguna di Venezia







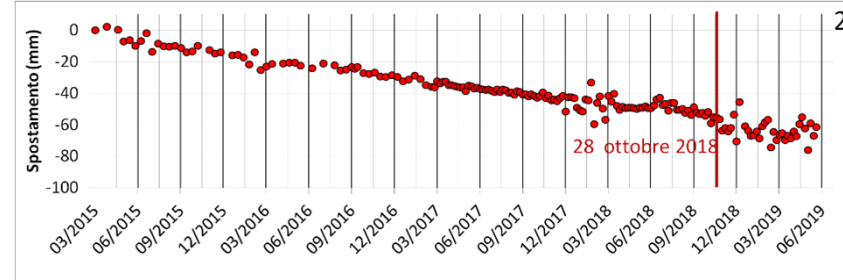
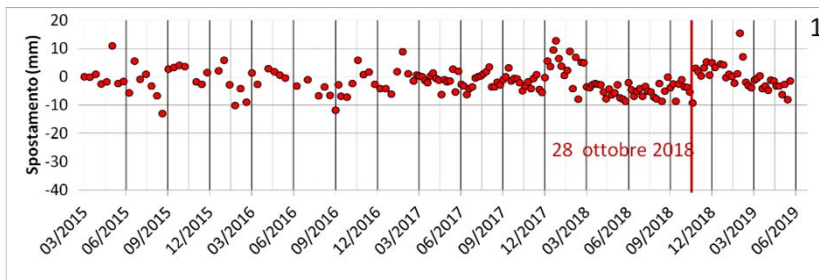
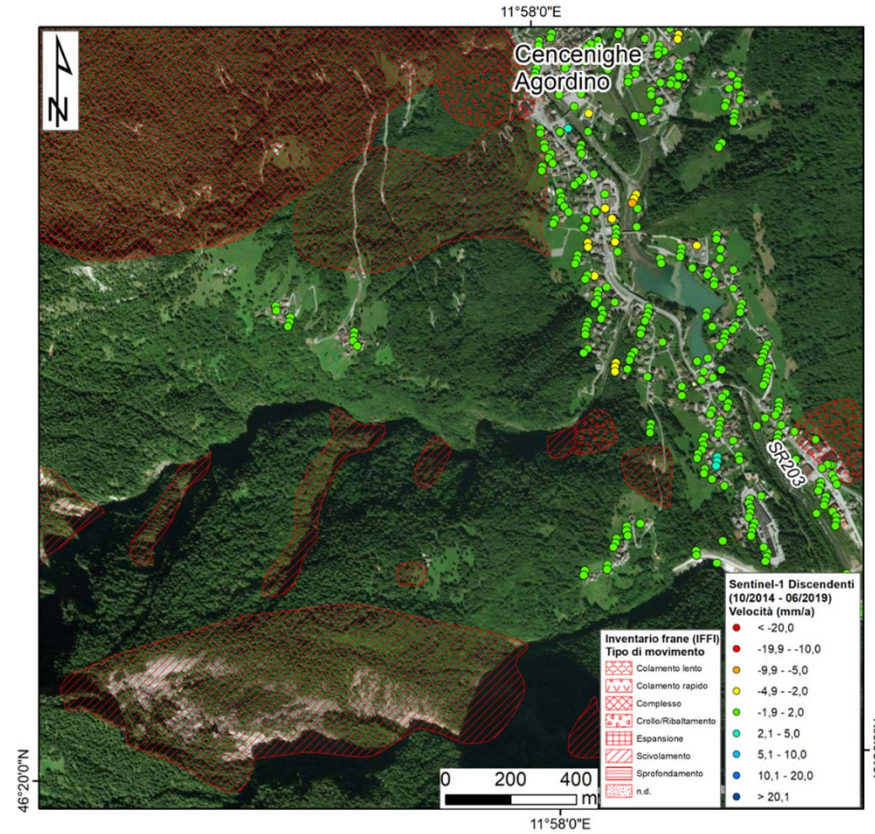
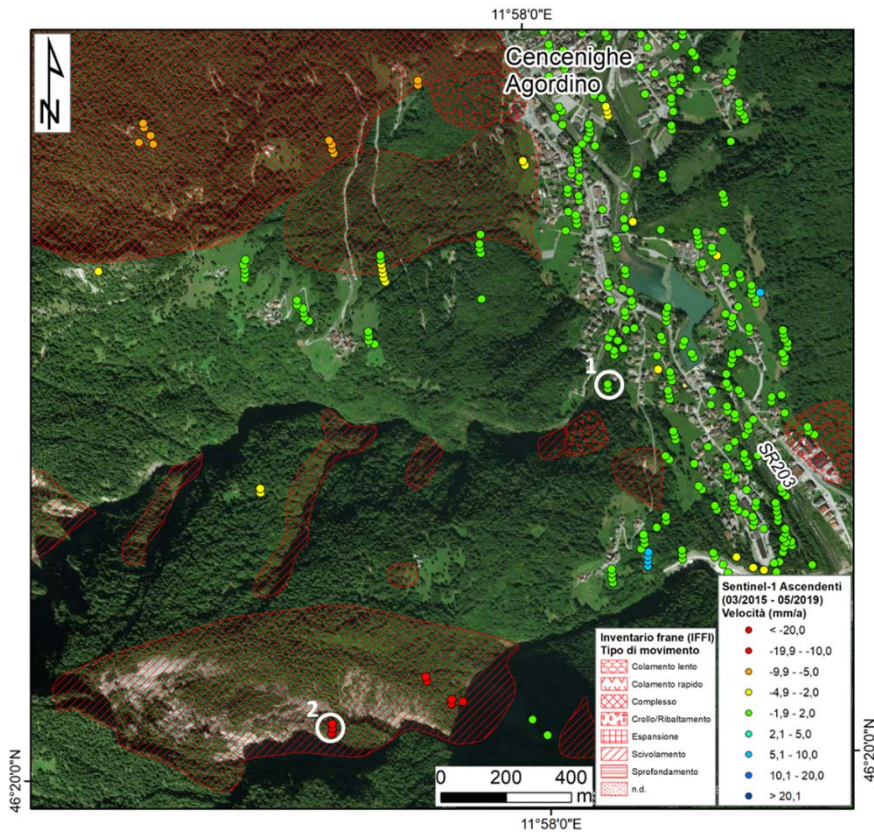
# Siti interessati dall'evento "Vaia"







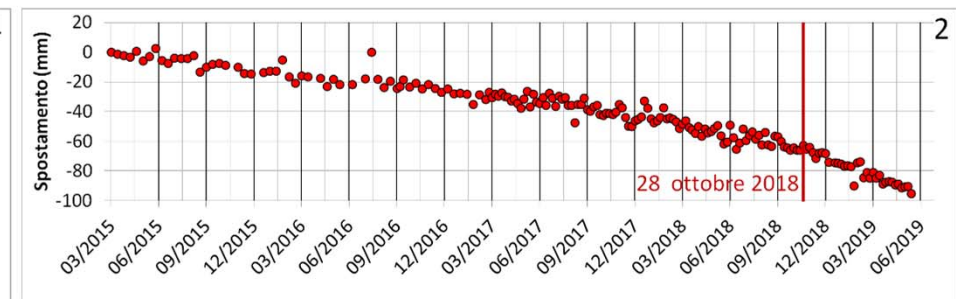
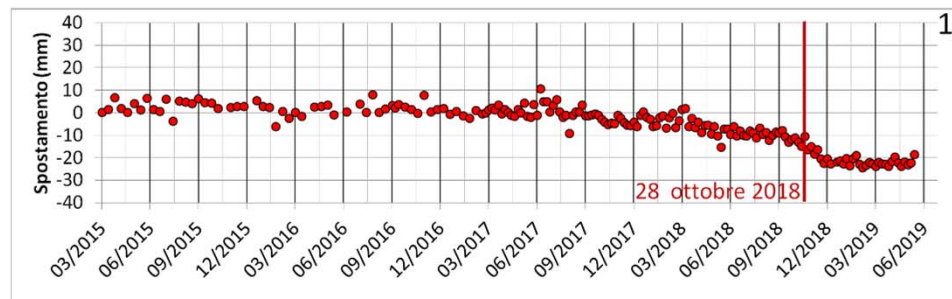
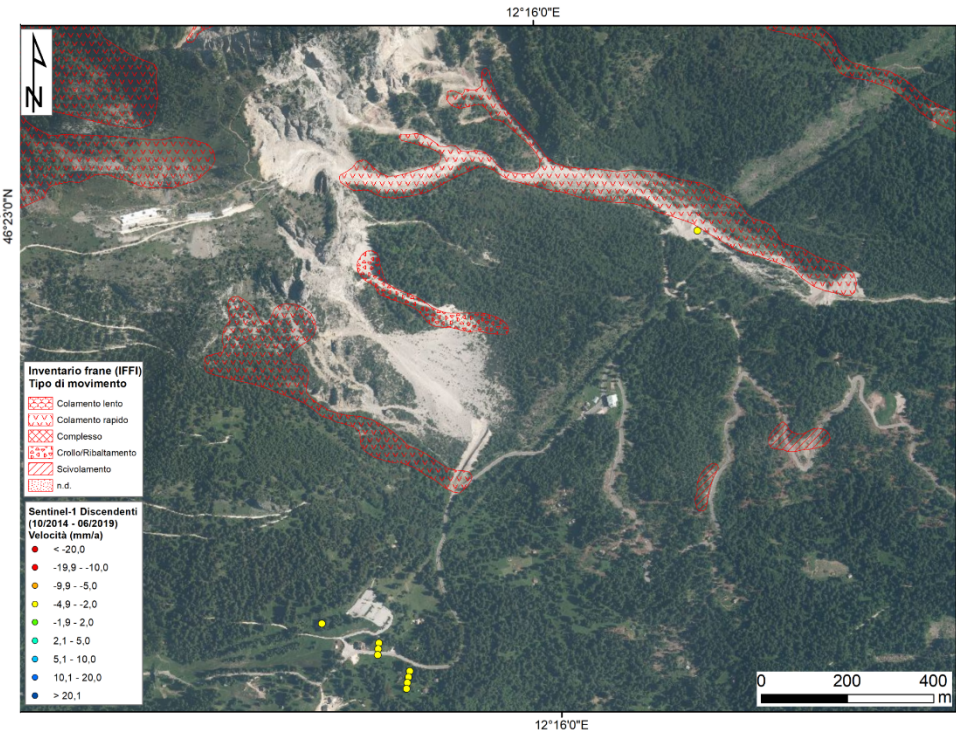
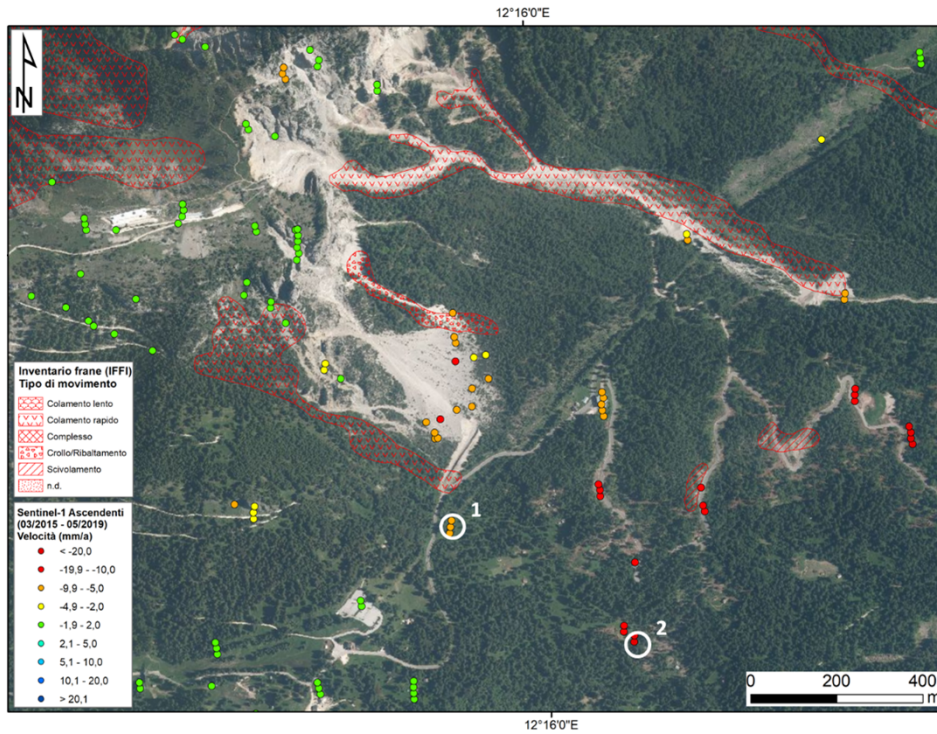
# 1 - Cencenighe Agordino (BL)







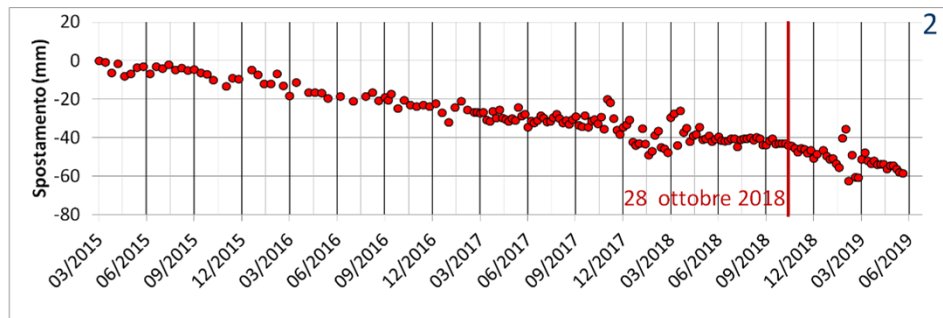
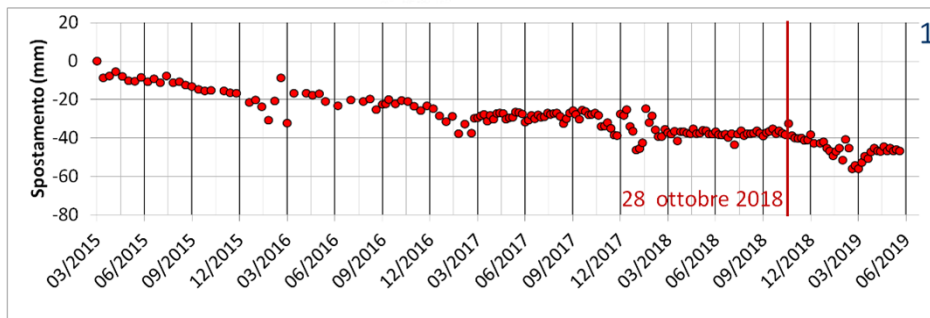
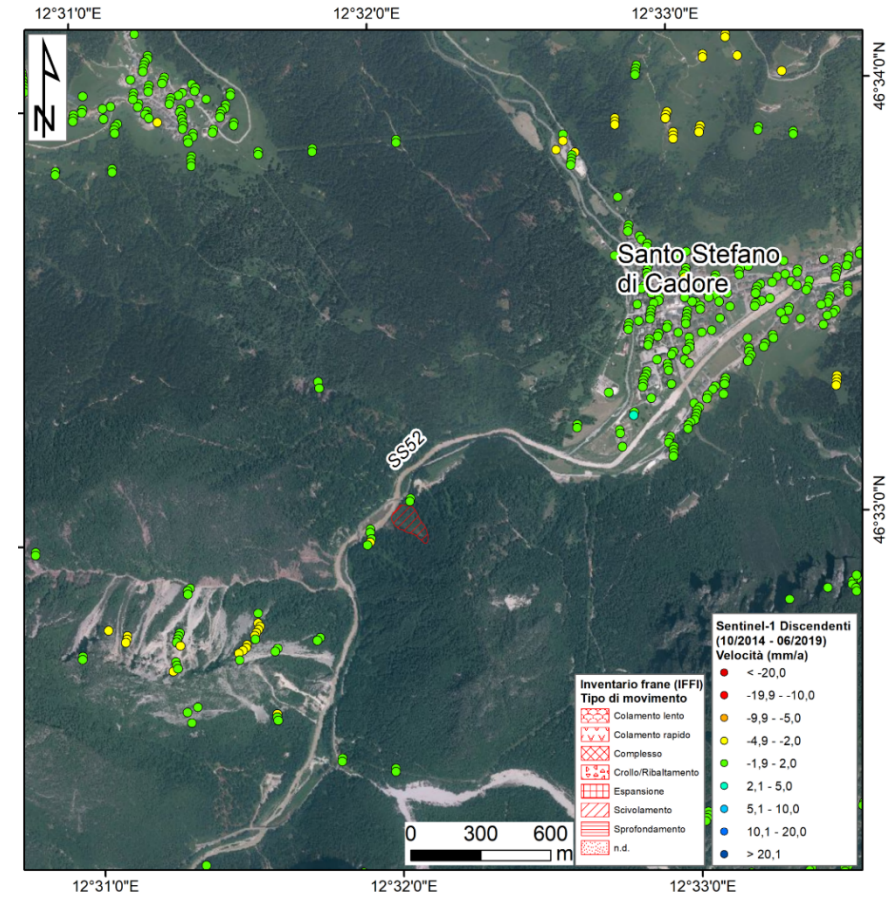
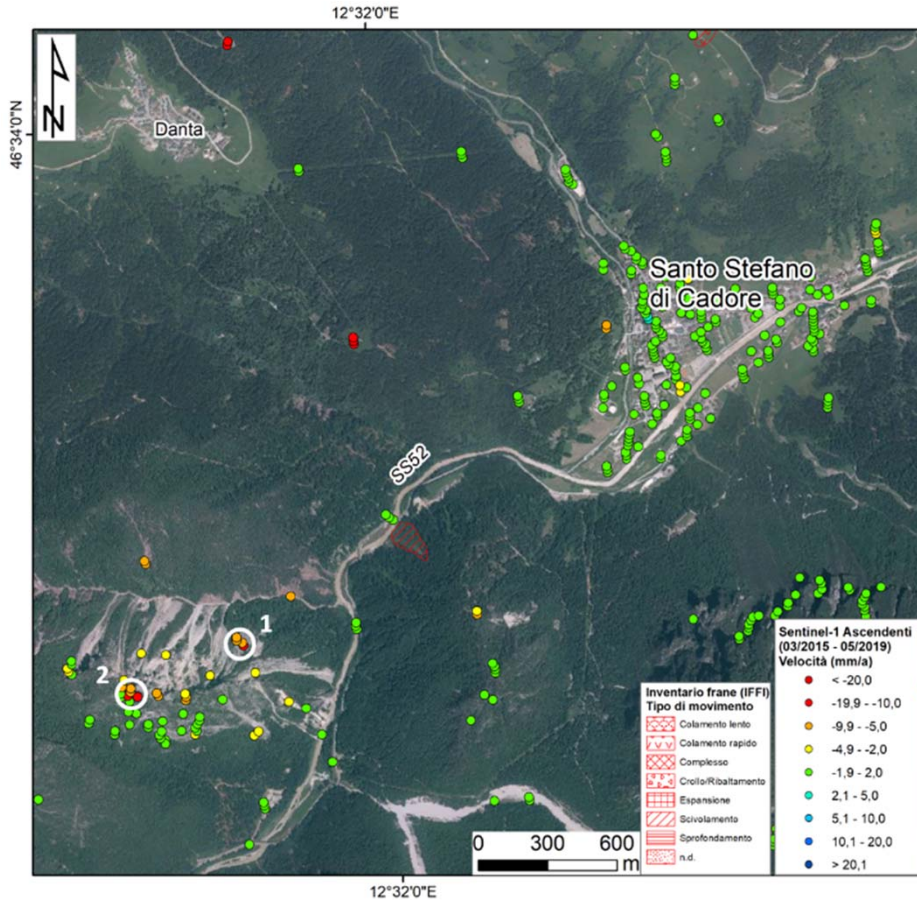
## 2 - Cibiana di Cadore (BL)







# 3 - Santo Stefano di Cadore (BL)







# SINTESI ATTIVITÀ COMMISSARIALE

## PIANO DEL COMMISSARIO - OPERE

TIPOLOGIA INTEVENTI	NUMERO INTERVENTI	IMPORTO
PRIMI INTERVENTI EMERGENZIALI	762	€ 15.000.000,00
INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL DANNO E AUMENTO DELLA RESILIENZA	984	€ 354.096.210,99
<b>TOTALE</b>	<b>1746</b>	<b>€ 369.096.210,99</b>

## ULTERIORI RISORSE

DESCRIZIONE	IMPORTO
SMS solidali	€ 814.796,00
Contributi a favore di privati e attività produttive "DANNI"	€ 25.000.000,00
FSUE - Fondo di Solidarietà dell'Unione Europea	€ 68.620.678,00
Risorse regionali "Veneto in Ginocchio" Serrai di Sottoguda	€ 4.378.674,00
<b>TOTALE</b>	<b>€ 98.814.148,00</b>

**TOTALE € 467.910.358,99**



## IL SISTEMA VENETO

Interventi di mitigazione del danno e aumento della resilienza

n. 984 per un importo di € 354.096.210,99

### Soggetti Attuatori coinvolti

- n. 35 Società e Strutture regionali
- n. 115 Comuni
- n. 5 Province

Approvazione del Piano del Commissario

15 Maggio 2019

Assegnazione risorse ai Soggetti Attuatori

22 Maggio 2019

Contrattualizzazione

30 Settembre 2019

circa 1.000 contratti da Giugno a Settembre







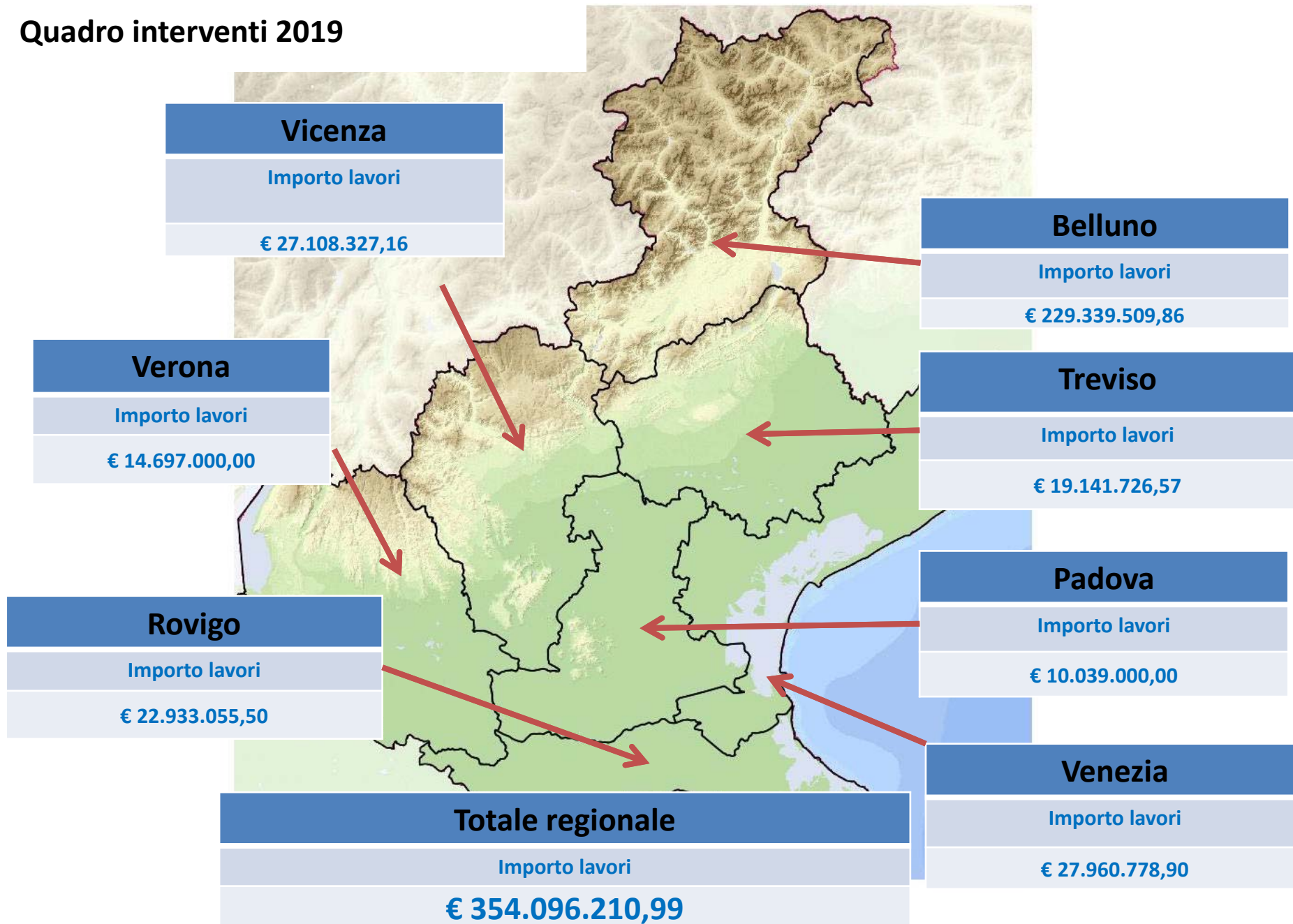
# PIANO INTERVENTI DEL COMMISSARIO

## Interventi di mitigazione del danno e aumento della resilienza

REGIONE VENETO		
Tipo di intervento	n. cantieri	Importo lavori
Viabilità	184	€ 71.748.402,84
Opere di difesa idrogeologica - opere paravalanghe	24	€ 72.410.716,57
Opere di difesa idraulico forestale, silvopastorale e di sistemazione idrologica	293	€ 157.538.429,58
Interventi dei Comuni	330	€ 40.120.057,51
Sistemazione e ripristino servizi essenziali (acqua, luce, gas, fognatura)	153	€ 12.278.604,49
<b>Totale</b>	<b>984</b>	<b>€ 354.096.210,99</b>



## Quadro interventi 2019







REGIONE DEL VENETO



## COMMISSARIO DELEGATO

PRIMI INTERVENTI URGENTI DI PROTEZIONE CIVILE IN CONSEGUENZA  
DEGLI ECCEZIONALI EVENTI METEOROLOGICI CHE HANNO INTERESSATO  
IL TERRITORIO DELLA REGIONE VENETO, DAL 27 OTTOBRE AL 5 NOVEMBRE 2018.

**GRAZIE**