

*Early warning systems for debris
flows: state of the art and challenges*
Bolzano / Bozen, 16-18.10.2019



Freie Universität Bozen
Libera Università di Bolzano
Università Lìedia de Bulsan

La gestione del Sistema di monitoraggio e allarme della colata detritica di Cancia (Borca di Cadore, Belluno)



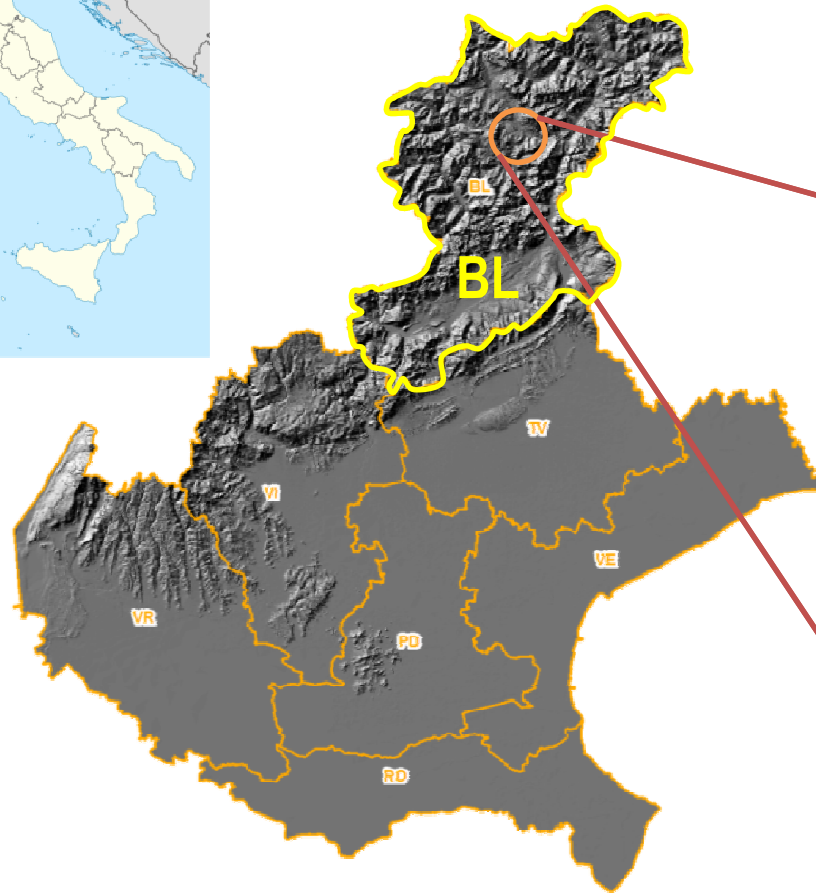
Dr. Matteo Cesca
Centro Servizi Idrogeologici

Bolzano, 16.10.2019

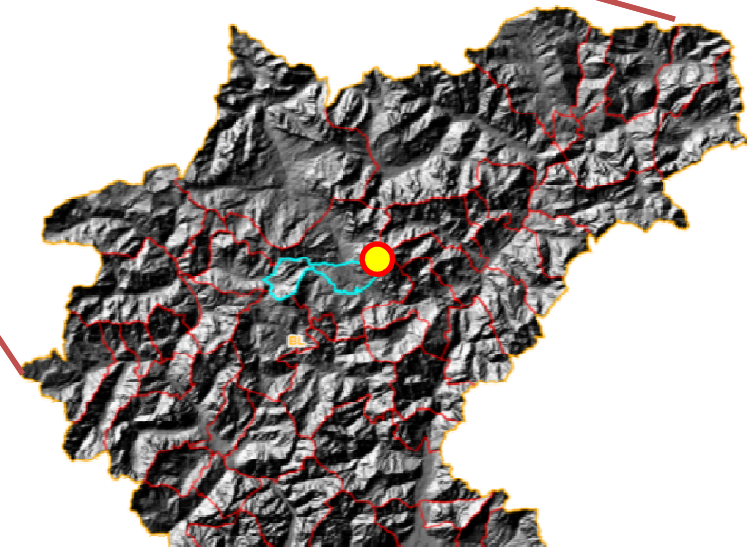
Indice della presentazione

1. Inquadramento territoriale e del bacino
2. Cenni sulle opere di sistemazione
3. Eventi storici di colata detritica
4. Il Sistema di monitoraggio e allarme
5. La gestione del Sistema
6. Definizione di logiche e soglie “definitive”
7. Il progetto europeo INADEF
8. Riflessioni sulla gestione del Sistema
9. Riflessioni sulla gestione della valle del Boite

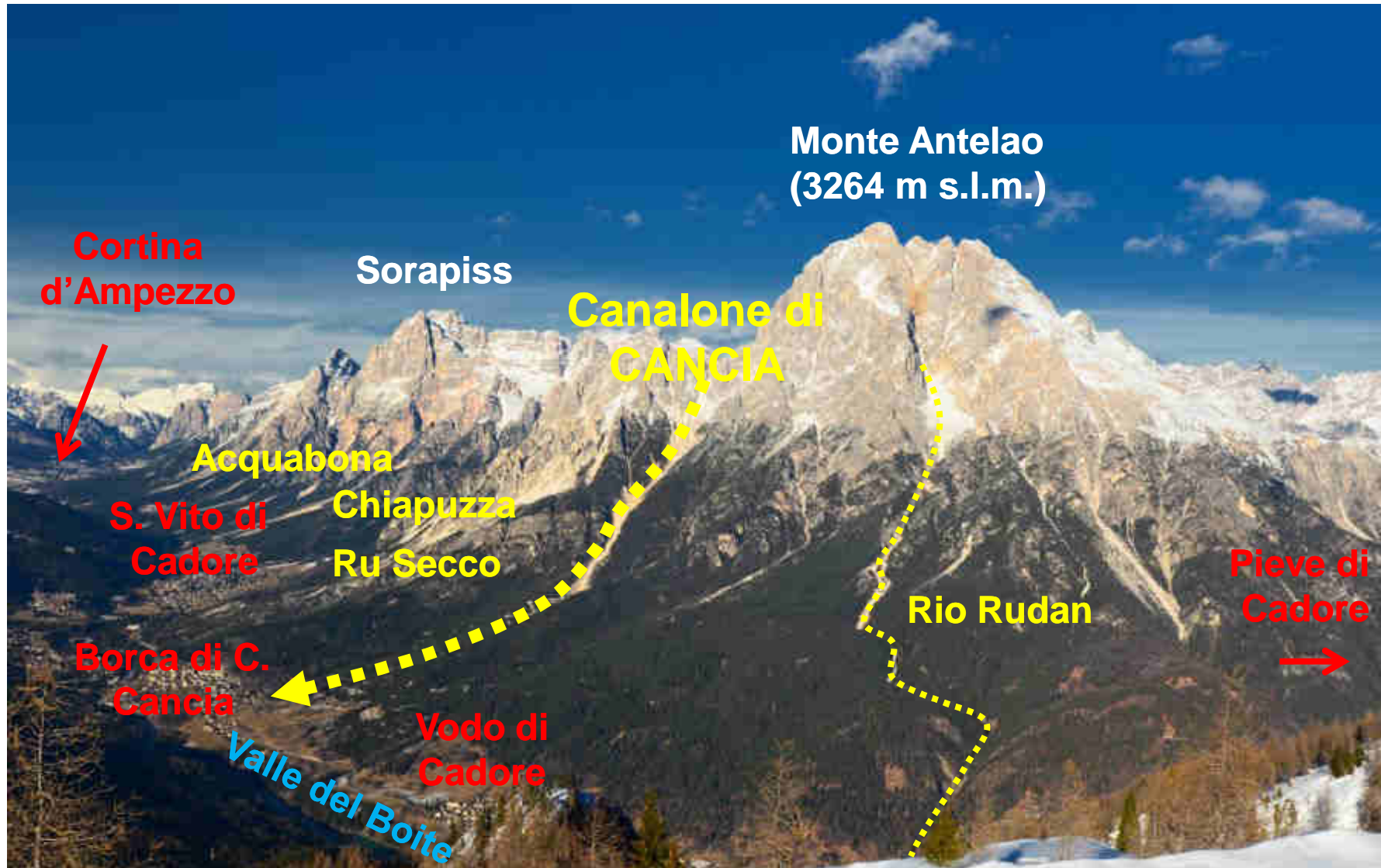
Localizzazione geografica



Regione del Veneto
Provincia di Belluno
Valle del Boite (Dolomiti)
Comune di Borca di Cadore



Localizzazione geografica



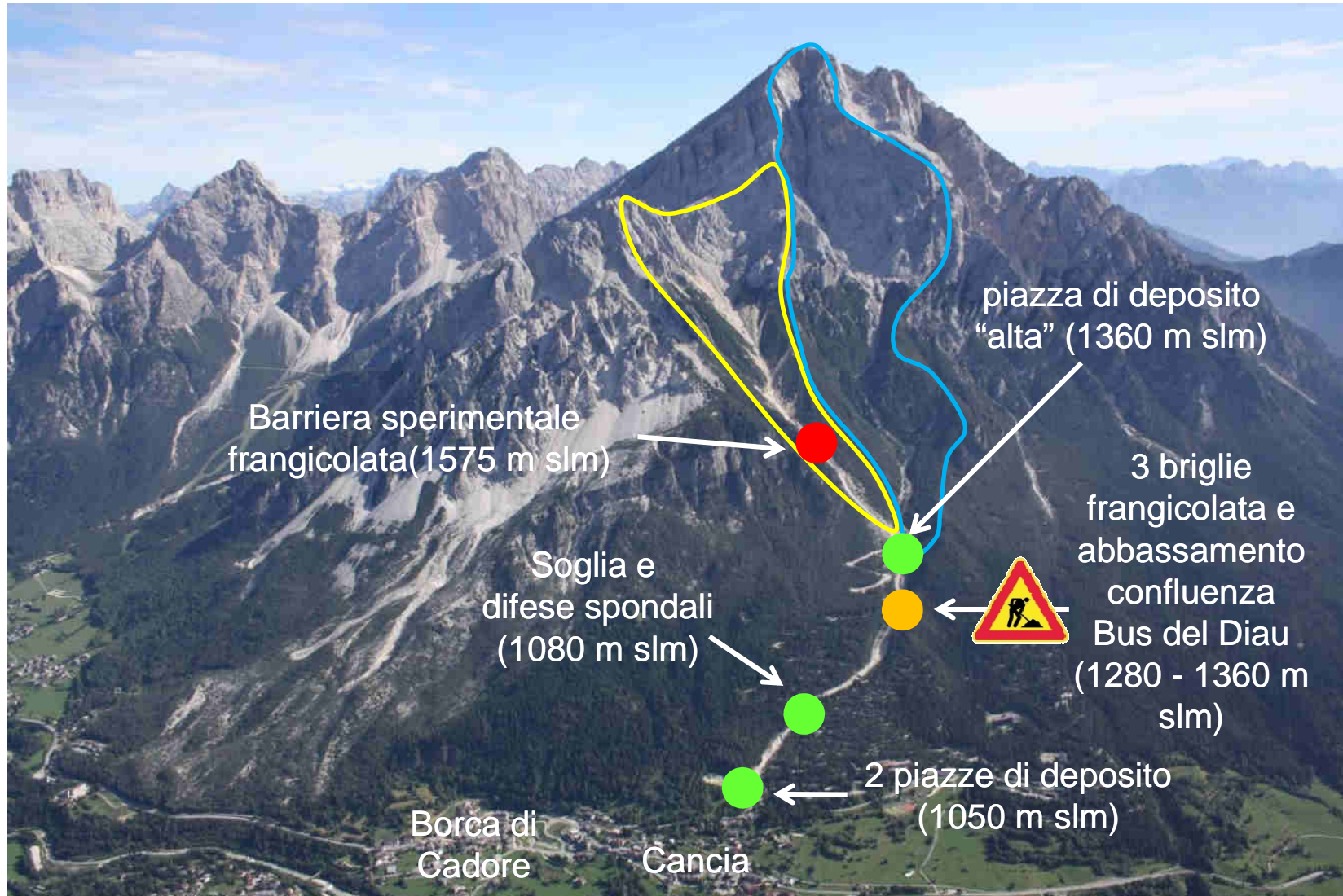
Localizzazione geografica



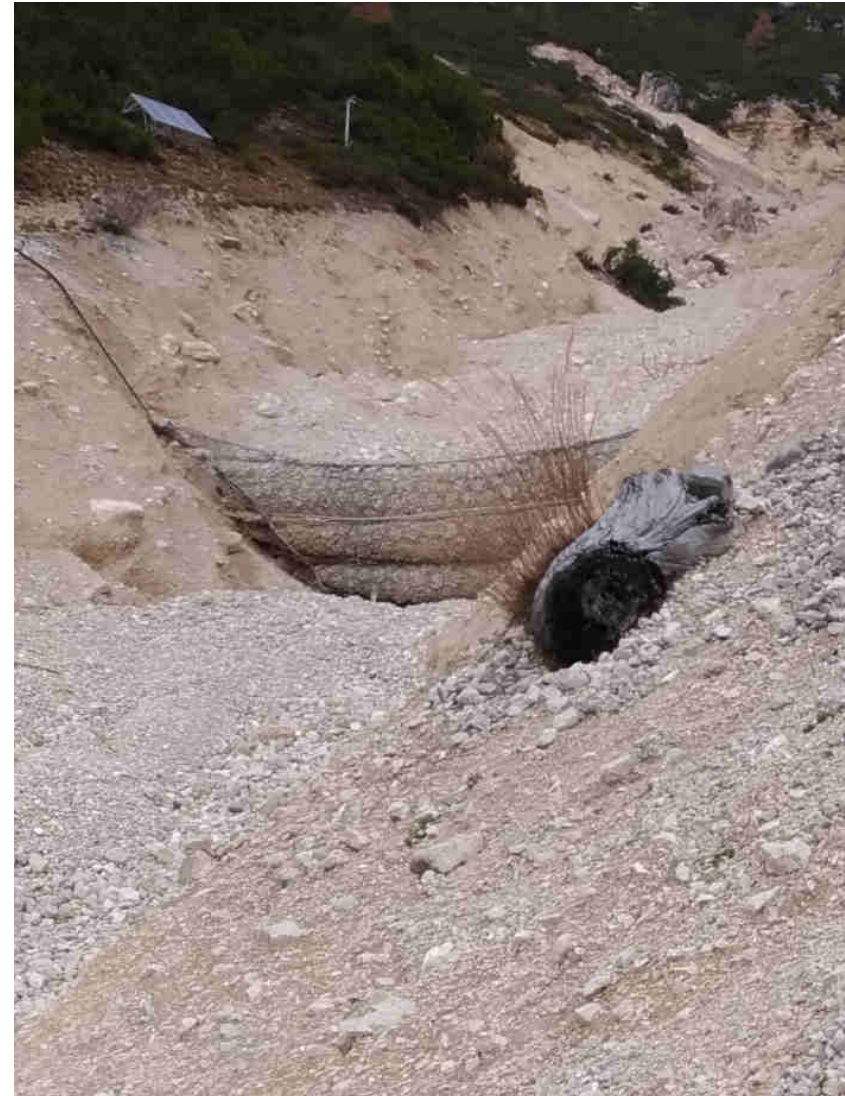
Il bacino da colata di Cancia



Cancia – opere in progetto e realizzate



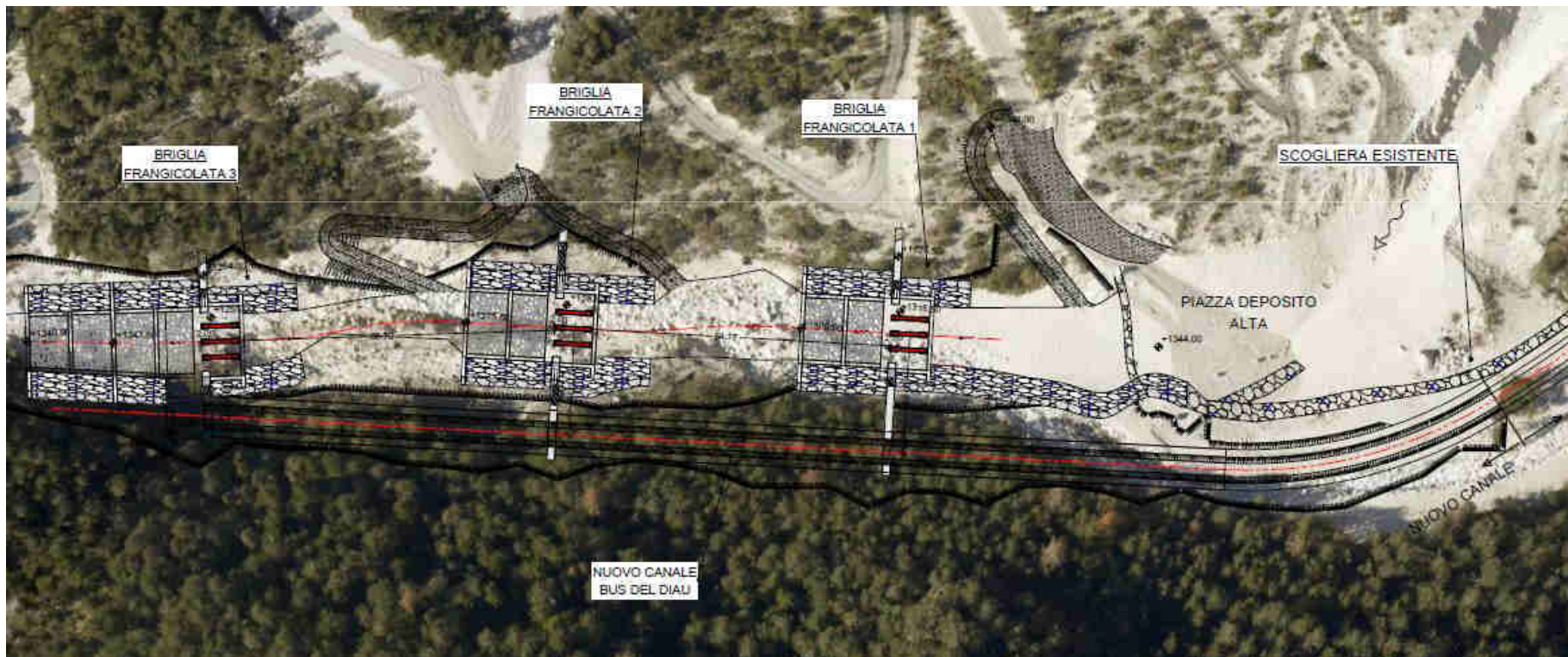
Cancia – barriera sperimentale frangicolata



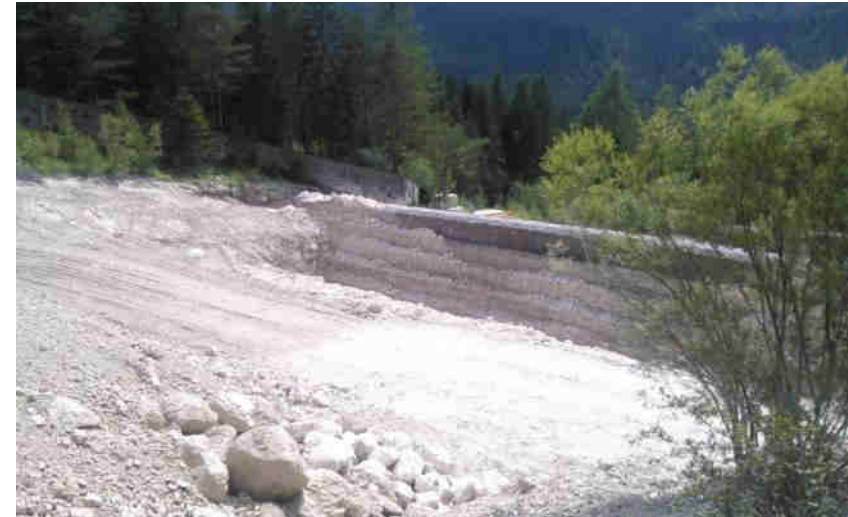
Cancia – piazza di deposito “alta”



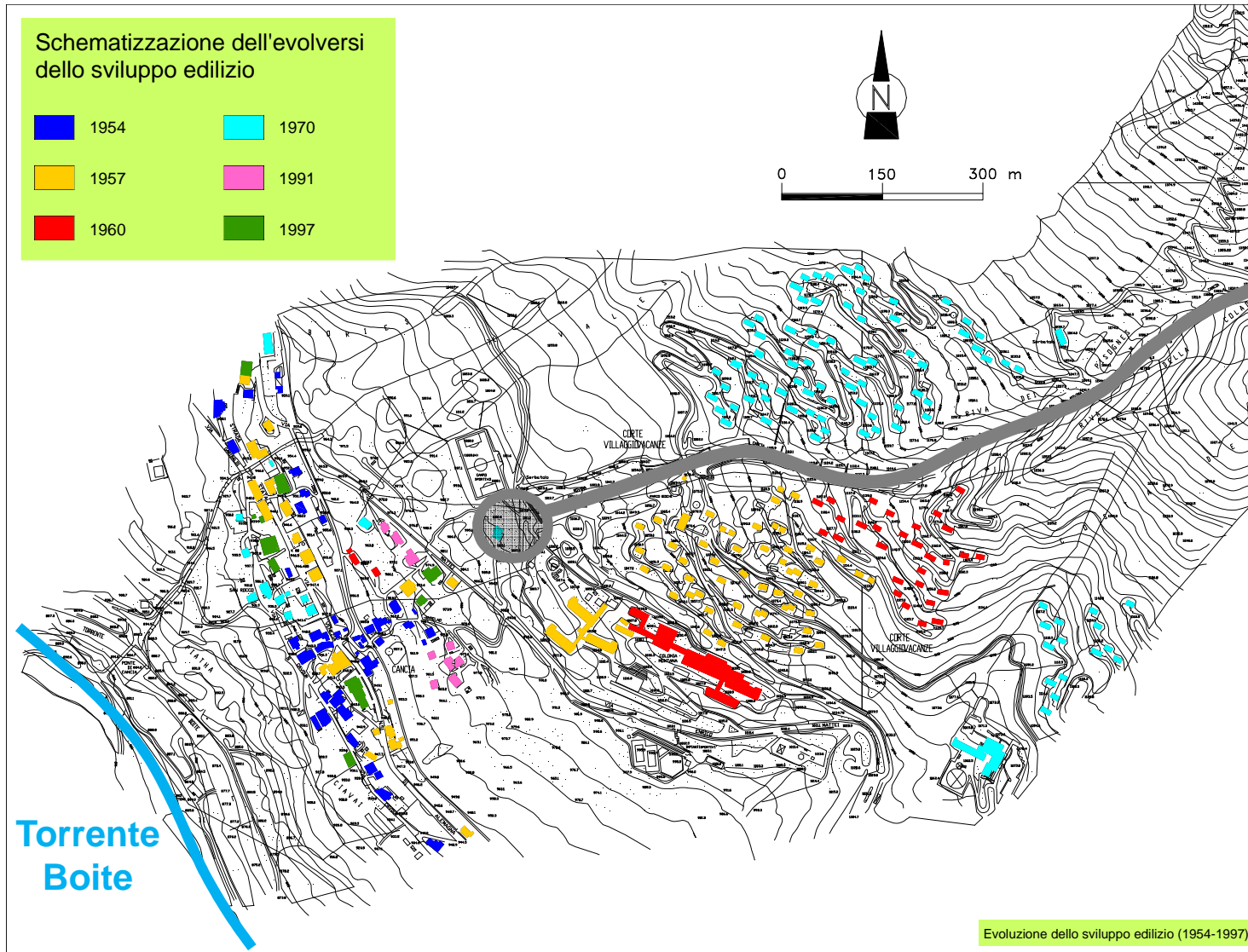
Cancia – 3 briglie frangicolata e abbassamento confluenza con Bus del Diau



Cancia – 2 piazze di deposito in paese



Cancia – evoluzione urbanistica 1954 - 1997



Cancia – eventi storici di colata detritica

N	Data	Volume solido movimentato (m ³)	Fonte
1	27.07.1868	> 100.000	CNR - IRPI (2010)
2	27.05.1957	25000	CNR - IRPI (2010)
3	05.11.1966	25000	CNR - IRPI (2010)
4	18-19.07.1987	15000	CNR - IRPI (2010)
5	02.07.1994	30000	CNR - IRPI (2010)
6	07.08.1996	40 - 50000	CNR - IRPI (2010)
7	16.08.1999	6 - 7000	CNR - IRPI (2010)
8	20.09.1999	50000	CNR - IRPI (2010)
9	17-18.07.2009	53000	Gregoretti (2019)
10	26.07.2013	13640	Gregoretti (2019)
11	19.08.2013		
12	23.07.2015	27260	Gregoretti (2019)
13	04.08.2015	21150	Gregoretti (2019)
14	01.08.2018	3890	Gregoretti (2019)
15	29.10.2018	11660	Gregoretti (2019)

Cancia – evento del 17-18.07.2009



Cancia – evento del 17-18.07.2009



Cancia – evento del 17-18.07.2009

Disposizioni urgenti post evento:

- **DGRV n. 2430 del 04.08.2009**
 - la Regione del Veneto affida ad ARPAV progettazione ed esecuzione di un **sistema di monitoraggio e allarme** con supporto della Difesa del Suolo della Regione Veneto e della Protezione Civile Regionale ed eventualmente di enti di ricerca
- **Gruppo di Progettazione**
 1. ARPAV (coordinamento)
 2. Regione del Veneto – Difesa del Suolo
 3. Regione del Veneto – Protezione Civile
 4. CNR-IRPI di Padova – consulente tecnico-scientifico
- **Procedura specifica di Protezione Civile dal 2010**

Sistema di Cancia

dalla progettazione alla realizzazione

- giugno **2010**: progetto definitivo
- DGRV n. 1943 del 22.11.**2011**: passaggio di competenze dalla Regione del Veneto alla Provincia di Belluno
- marzo **2013**: affidamento da parte della Provincia di Belluno della progettazione esecutiva, fornitura, installazione, messa in funzione e manutenzione per 3 anni
- **2013-2014**: progettazione e installazione del Sistema da parte della ditta CAE SpA
- agosto – dicembre **2014**: collaudo definitivo del Sistema

Sistema di Cancia - oggi

Attivo dal **2014**

5 STAZIONI DI MONITORAGGIO

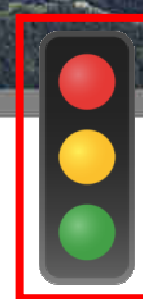
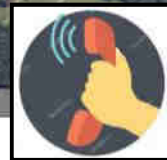
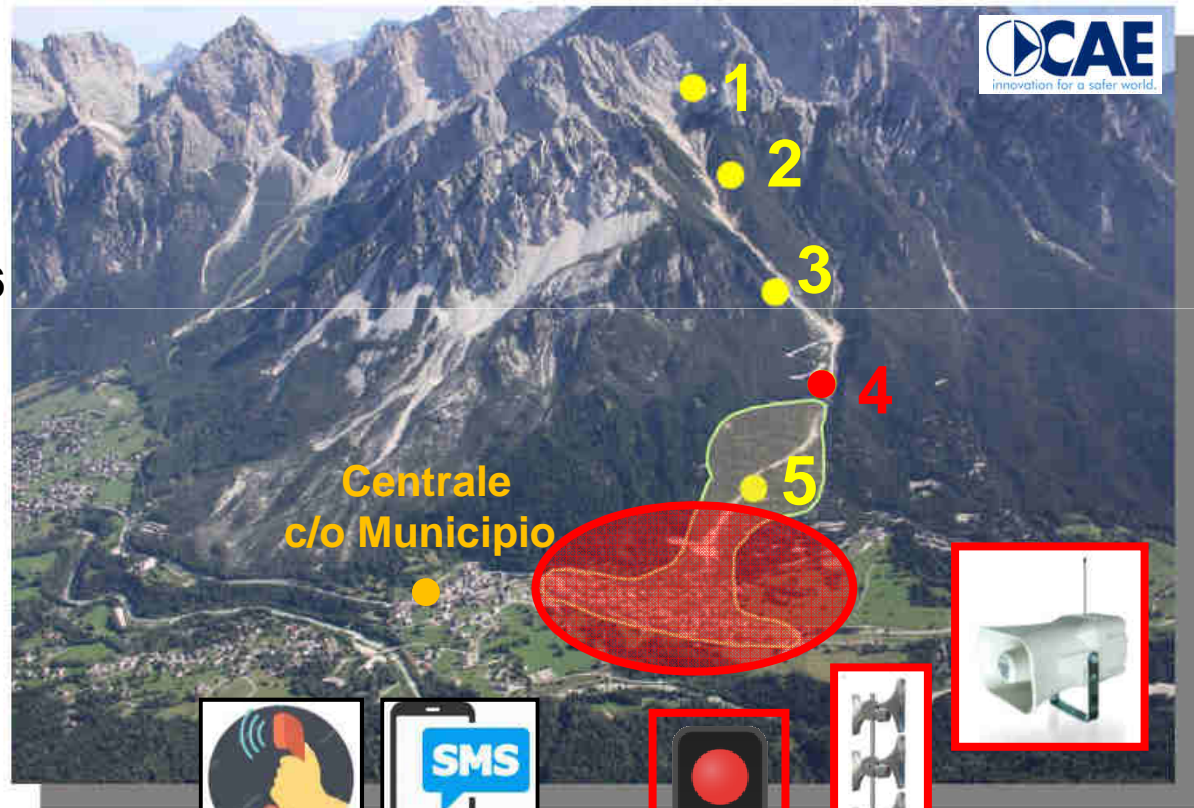
Ente proprietario: **Provincia di Belluno**

- 3 pluviometri
- 6 geofoni - **2** = 4
- 4 cavi a strappo
- 8 misuratori di livello - **2** = 6



SISTEMA DI ALLARME

- 2 sirene ad alta potenza
- 40 sirene a media potenza
- 10 semafori
- Messaggeria istantanea
 - 3600 sms/min
 - Messaggi vocali



Dati al CFD via ADSL

Sistema di Cancia – Gestione dal 2014

- agosto – dicembre **2014**: collaudo definitivo del Sistema
- **2014 – 2017**: gestione e manutenzione da parte della Provincia di Belluno – Procedura Comunale di Protezione Civile con volontari che controllano a vista il canalone nel periodo estivo - Eventuale **allarme diffuso in modalità manuale dal Sindaco**
- **Delibera Giunta Regione Veneto n. 446 del 06.04.2017**
 - **Accordo** ex art. 15 Legge 241/1990
 - **Tavolo Tecnico**: 1) Regione Veneto – Difesa del Suolo (coordinatore); 2) Regione Veneto – Protezione Civile; 3) ARPAV; 4) Provincia di Belluno; 5) Comune di Borca di Cadore

Sistema di Cancia – Stagioni 2017-2018-2019

1. Logiche e soglie **provvisorie** stabilite da ARPAV e approvate dal Tavolo Tecnico
2. Utilizzo solo di alcuni sensori:
 - **3 pluviometri** (ST1 e 2): 2 soglie di preallarme
 - **3 coppie di cavi a stappo** (ST3 – ST4 – ST5) (a 1 m dal fondo): allarme via **SMS**
 - **4 ecometri** (ST5): preallarme (0,5 m) / allarme (1 m) via **SMS**
3. **Allarme** diffuso in modalità **MANUALE** su decisione del Sindaco (Autorità Locale di Protezione Civile) supportato da osservazione di volontari di Protezione Civile H24
4. Il Sistema non è inserito nella Procedura di Protezione Civile Comunale
5. Doppio controllo quotidiano dalla sala operativa del CFD

Sistema di Cancia – sensori oggi utilizzati



Sistema di Cancia – Soglie provvisorie

Pluviometriche: attenzione e preallarme

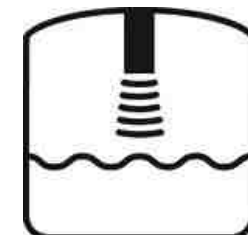
Durata precipitazione	Studio del CNR-IRPI (2010)		Durata precipitazione	Gregoretti e Dalla Fontana (2007) - Eq. (15)	
	valore soglia	intensità critica		valore soglia	intensità critica
	(mm)	(mm / 1')		(mm)	(mm / 1')
5'	1.9	0.4	5'	5	1.0
10'	3.1	0.3	10'	9	0.9
15'	4.1	0.3	15'	11	0.7
20'	5.1	0.3	20'	12	0.6
25'	5.9	0.2	25'	14	0.6
30'	6.7	0.2	30'	15	0.5
60'	11.0	0.2	60'	21	0.4

di livello: Preallarme e Allarme

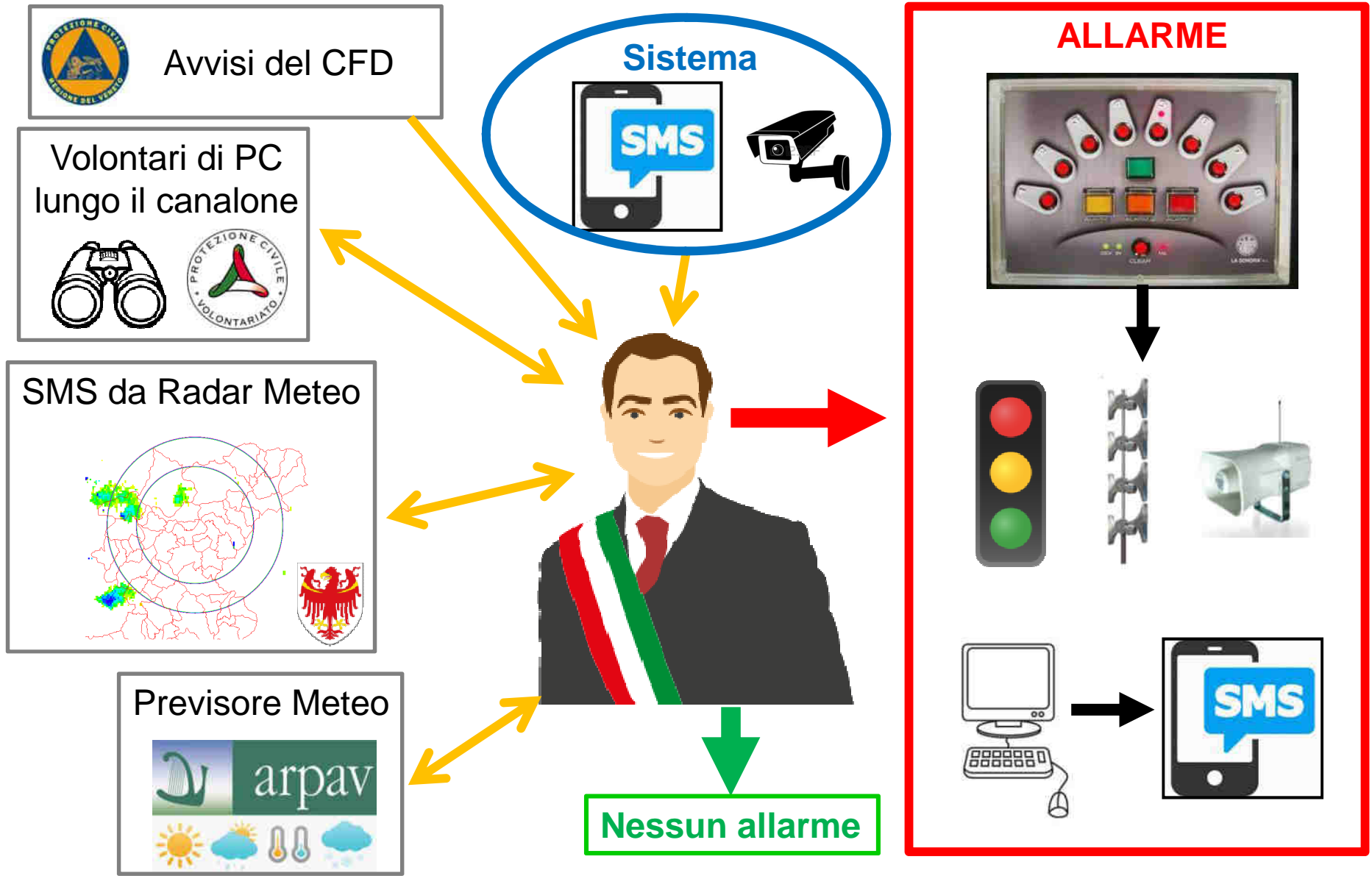
1. 2 cavi a strappo (ST3-4-5) a **1 m** dal fondo
2. 2 ecometri su 4 segnalano (ST5) tiranti > **0.5 m**
3. 2 ecometri su 4 segnalano (ST5) tiranti > **1 m**

Sistema di Cancia – Logiche provvisorie

N	Logica 2019	Testo SMS
1	Superamento soglia pluviometrica CNR	CANCIA: superata soglia pluviometrica CNR – Stazione 1/2
2	Superamento soglia pluviometrica SPERIMENTALE	CANCIA: superata soglia pluviometrica SPERIMENTALE – Stazione 1/2
3	Strappo di entrambi i cavi di Stazione 3	CANCIA: ALLARME per strappo dei cavi – stazione 3
4	Strappo di entrambi i cavi di Stazione 4	CANCIA: ALLARME per strappo dei cavi – stazione 4
5	Strappo di entrambi i cavi di Stazione 5	CANCIA: ALLARME per strappo dei cavi – stazione 5
6	Almeno due sensori radar di Stazione 5 > 0.5 m	CANCIA: Preallarme per superamento soglia di livello – stazione 5
7	Almeno due sensori radar di Stazione 5 > 1 m	CANCIA: ALLARME per superamento soglia di livello – stazione 5



Cancia – Catena decisionale attuale



Sistema di Cancia – Soglie e logiche definitive

Accordo di collaborazione tecnico-scientifica per la definizione delle soglie di allarme e le conseguenti logiche di funzionamento del Sistema di Cancia



1. soglie pluviometriche di preallarme
2. soglie di allarme legate ai sensori di livello
3. soglie di allarme legate ai geofoni
4. logiche di funzionamento del Sistema e periodo di attivazione
5. valutazione e implementazione di un criterio volumetrico

Prima implementazione dalla stagione estiva **2020**

Accordo biennale: giugno 2019 – giugno **2021**

Progetto INADEF

**Sistema d'allarme INnovativo per eventi di colAta
DEtritica basato su previsioni a breve termine e
Fenomenologia**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE
hic sunt futura

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Interreg
Italia-Österreich
European Regional Development Fund



Asse prioritario 3 – Istituzioni



*Rafforzamento della
collaborazione
istituzionale
transfrontaliera in ambiti
centrali dell'area di
programma*



BFW
Bundesforschungszentrum für Wald
Centro per la ricerca forestale

ZAMG
Zentralanstalt für
Meteorologie und Geodynamik
Servizio Meteorologico
e Geofisico Nazionale

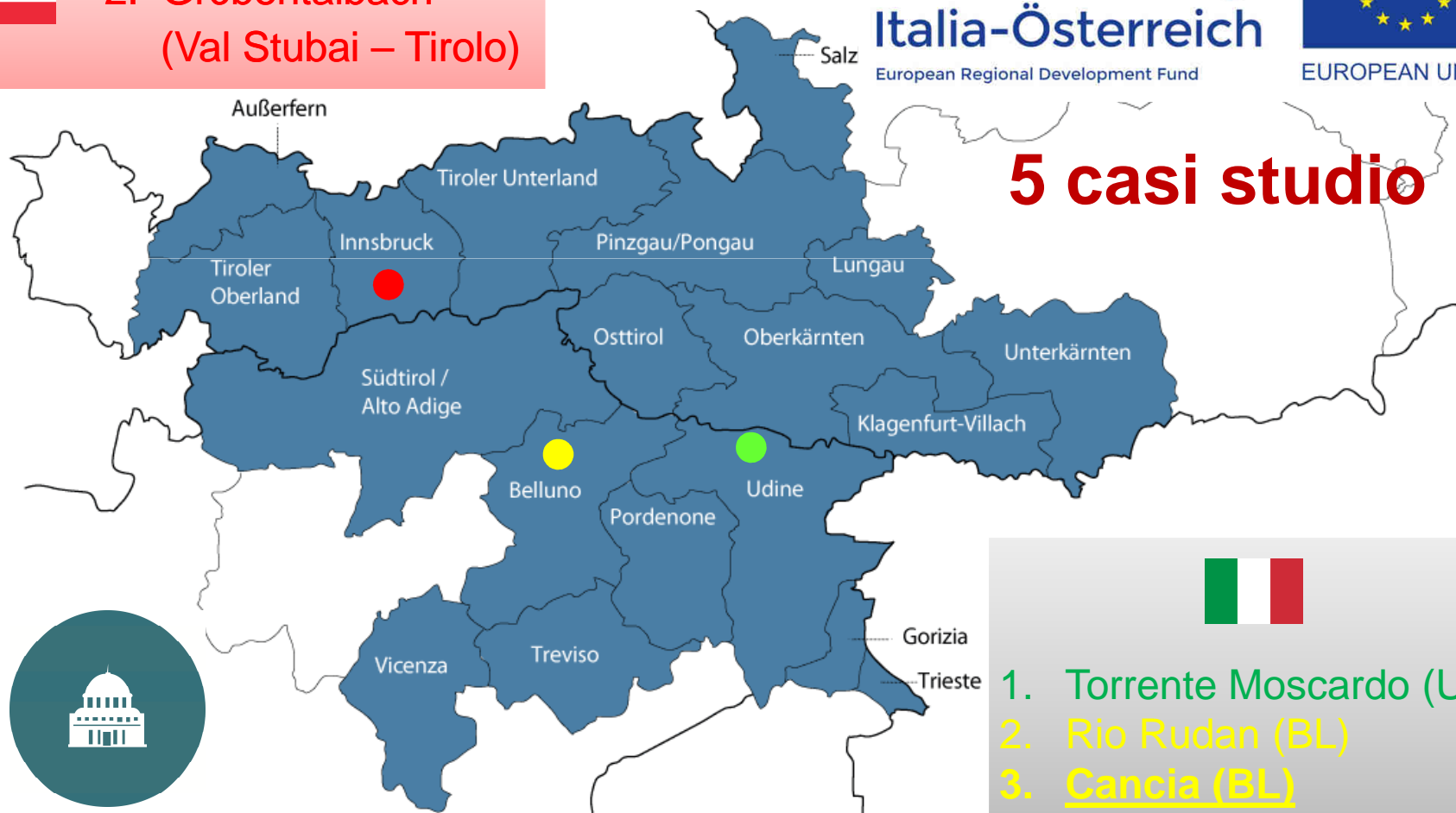
Budget complessivo: 869.122,70 € (FESR: 716.384,30 €)

Durata: settembre 2019 – febbraio 2022

Progetto INADEF

- 
1. Seibach
 2. Gröbentalbach
(Val Stubai – Tirolo)

Interreg
Italia-Österreich
European Regional Development Fund

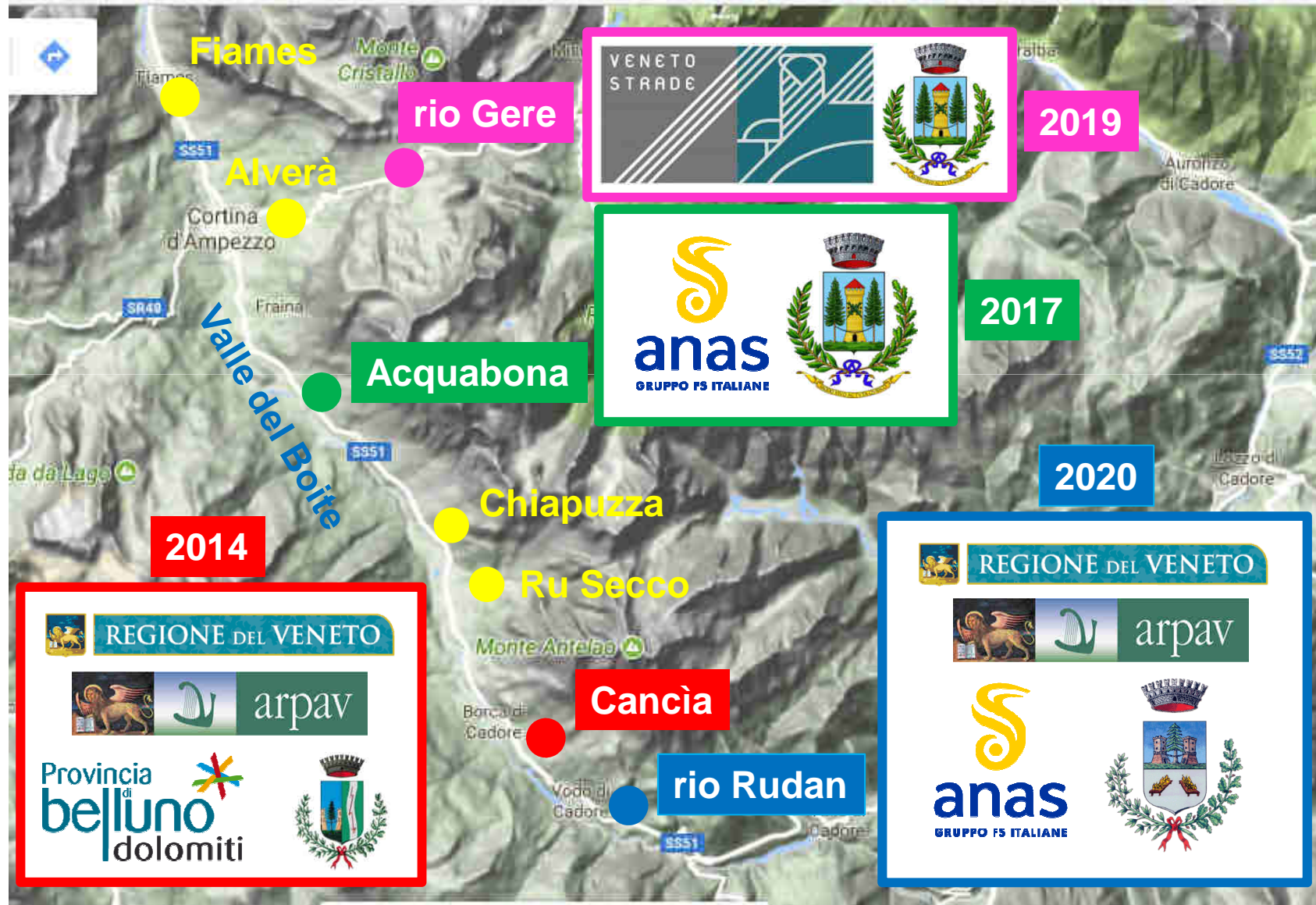


- 
1. Torrente Moscardo (UD)
 2. Rio Rudan (BL)
 3. Cancia (BL)

Riflessioni sulla gestione del Sistema di Cancia

1. Il Sistema è valido ed efficiente
2. Determinare soglie e logiche in fase progettuale
3. Evitare troppi sensori e diverse tipologie
4. Coinvolgimento delle ditte private in fase di progettazione
5. Coinvolgimento di tutti i soggetti (in particolare il Comune) in fase di progettazione
6. Molteplicità di enti coinvolti con ruoli che si intrecciano
7. Il Tavolo Tecnico è una valida soluzione gestionale
8. Passaggi di competenze da evitare
9. Ruolo centrale e delicato del Sindaco (funzionamento in manuale del Sistema dal 2014)
10. Monitoraggio/controllo in loco è sempre fondamentale
11. Svolgere almeno una esercitazione di Protezione Civile all'anno

Riflessioni sulla gestione della valle del Boite



GRAZIE PER L'ATTENZIONE !



**Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Centro Servizi Idrogeologici**

via F. Tomea, 7 - 32100 Belluno (Italy)

tel. +39 0437 935 600

fax +39 0437 935 601

dst@arpa.veneto.it