



PARAMount - imProved Accessibility - Reliability and security of Alpine transport infrastructure related to mountainous hazard in a changing climate.



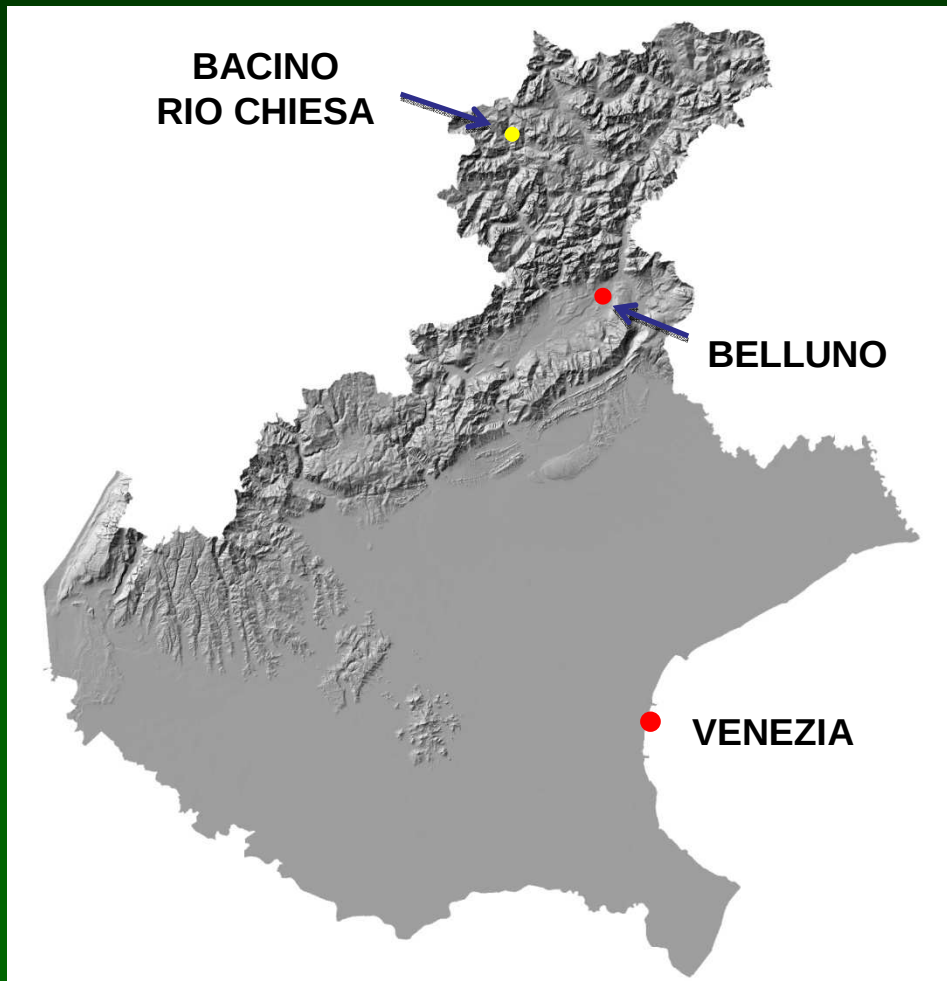
L'innovazione nel monitoraggio ambientale WORKSHOP

Padova, 16 ottobre 2013

Il sistema di allerta e monitoraggio nel bacino del Rio Chiesa (BL)

Dr Antonio Andrich

LOCALIZZAZIONE DEL SISTEMA



Il Bacino del Rio Chiesa (1,2 km²) è situato in comune di Livinallongo del Col di Lana (BL)

Questo bacino è regolarmente interessato dal verificarsi di eventi di colate detritiche (debris flows) che mettono in pericolo i centri abitati (in particolare Pieve di Livinallongo) e le infrastrutture presenti (SR 48 e 3 strade comunali creando condizioni di pericolo per i residenti e i numerosi turisti.

I Servizi Forestali Regionali nel 2007 hanno realizzato una briglia filtrante

Descrizione del test bed



road for Vallazza

road for Palla-Agai

RR 48

road for Retiz

Cordevole river

La più importante via di accesso alla valle è la strada regionale n. 48 delle Dolomiti che attraversa il Rio Chiesa in corrispondenza dell'abitato di Pieve di Livinallongo. Questa strada è l'unica via di accesso tra Livinallongo/Arabba e la parte bassa della provincia di Belluno. Ci sono poi altre tre strade comunali che attraversano il Rio Chiesa: la strada per Palla-Agai, quella per Retiz e nel fondovalle la strada per Vallazza.

Descrizione del test bed



Descrizione del test bed

Il test bed o area pilota è interessato con frequenza elevata da fenomeni di debris flow che si originano nella parte alta del bacino. Tali fenomeni sono innescati normalmente da temporali estivi accompagnati da tuoni e fulmini caratterizzati da piogge brevi e intense.

- 12 Luglio 1925
- 09 Agosto 1945
- Autunno 1948
- 17 Settembre 1960
- 4 Novembre 1966
- 16 Giugno 1970
- 10-12 Giugno 1972
- Agosto 1985
- Luglio 1987
- Agosto 1989
- 10 Agosto 1992
- 6 Agosto 1994
- 29 Agosto 1994
- 27 Giugno 1997
- 9 Luglio 1997
- 17 Luglio 1997
- 20 Luglio 1998
- 21 Settembre 2000
- 28 Luglio 2003
- 26 Luglio 2006
- 6 luglio 2008 (notte tra il 6 ed il 7)

BACINO DEL RIO CHIESA



ZONA DI INNESCO

FRANA DI CIADINEI

Frana postglaciale

Pendenze superiori 40°

Superficie: 300.000 m²

ZONA DI PROPAGAZIONE

Pendenza canale principale 30°

*Canale con elevato grado di
confinamento*

Grande disponibilità di detrito

Elevata erosione spondale





Sviluppo sistema di allerta e monitoraggio



DESCRIZIONE DEL SISTEMA

TIPOLOGIA: *sistema sperimentale per il monitoraggio e l'allerta*

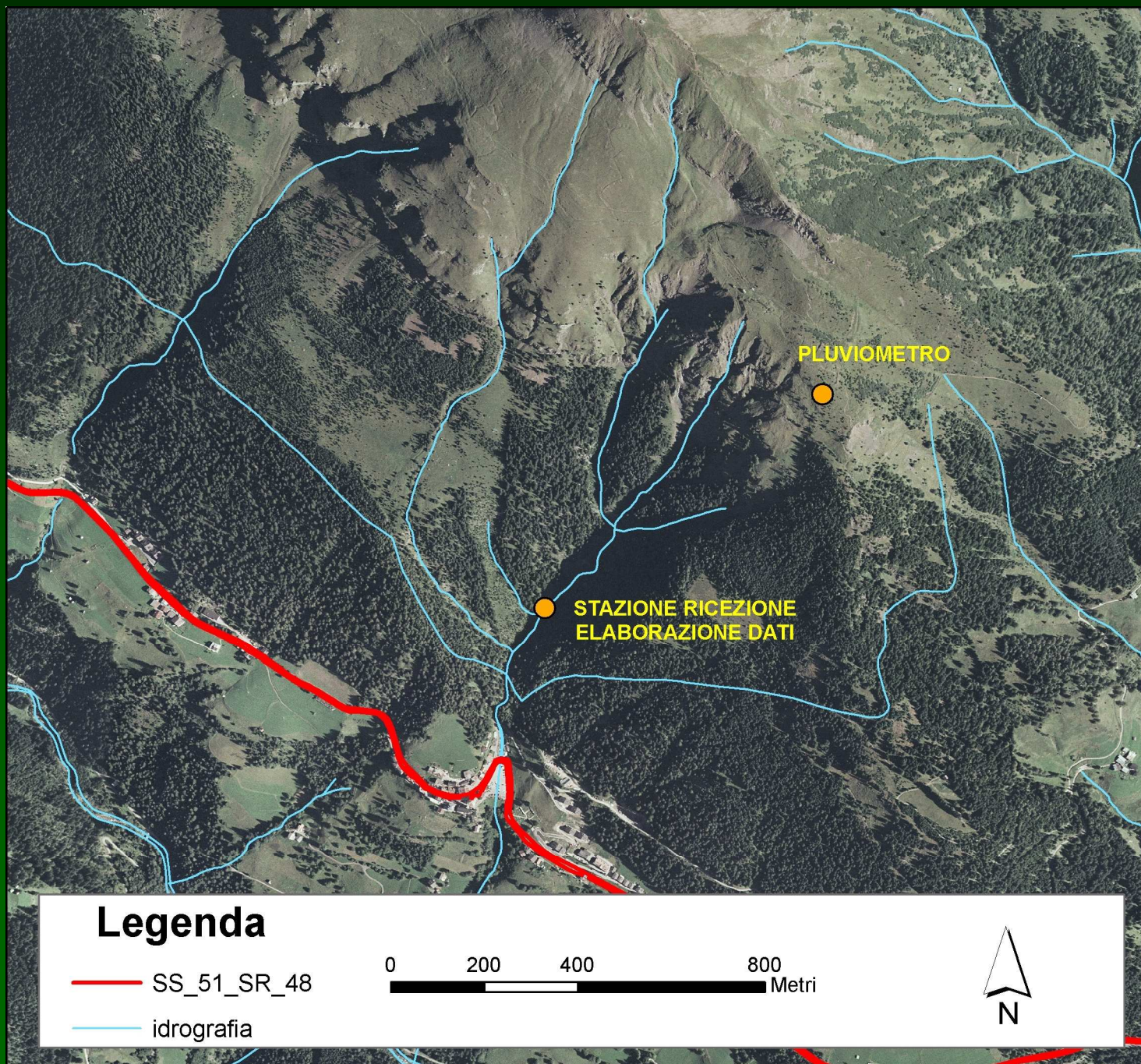
FINALITA': *applicazione di sensori innovativi per l'individuazione del passaggio di un debris flow. Taratura delle soglie pluviometriche di innesco dei fenomeni*

STRUTTURA: *il sistema è costituito dalle seguenti sottostazioni:*

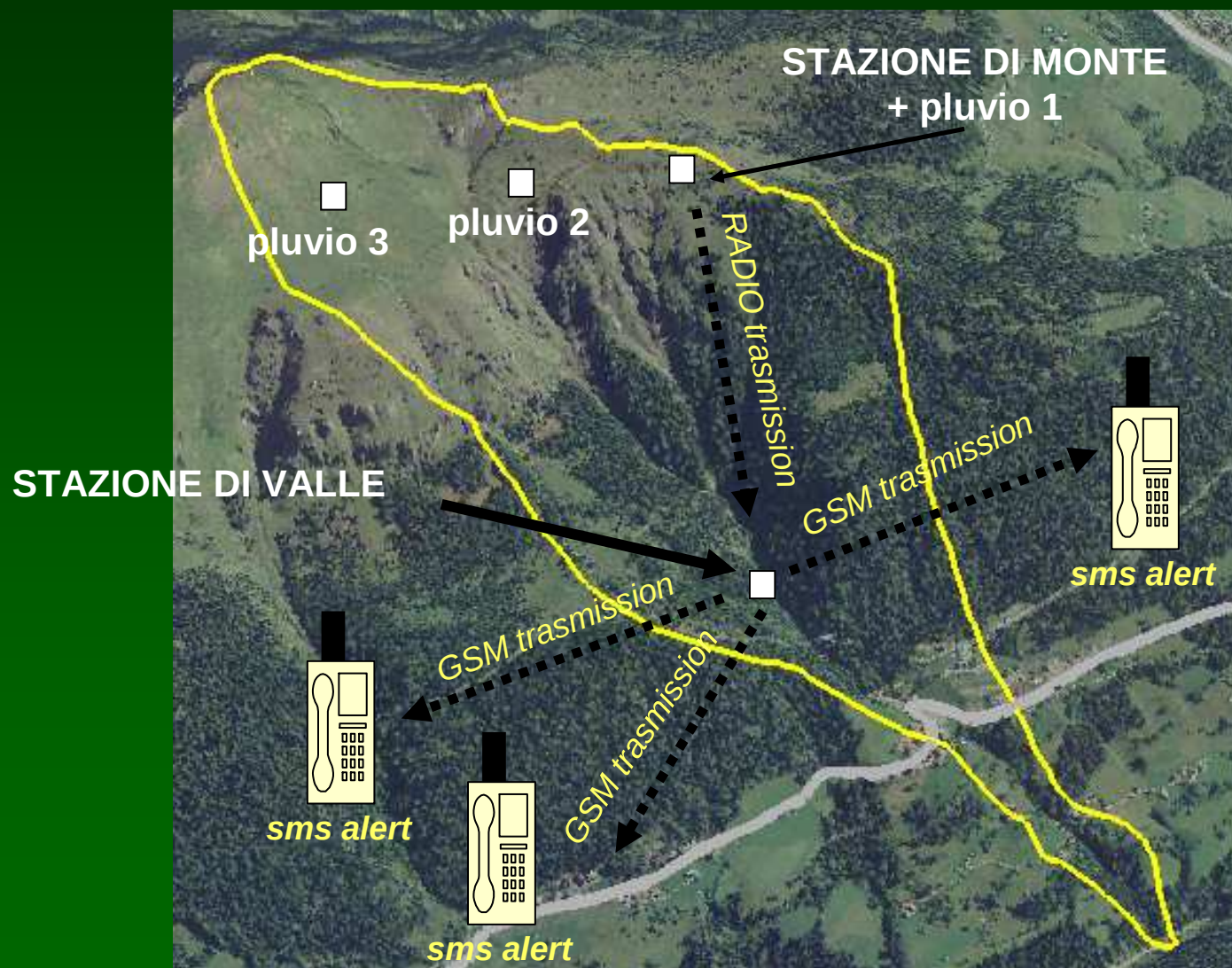
- *Stazione di monte: localizzata nella testata del bacino, equipaggiata con 3 pluviometri*
- *Stazione di valle: localizzata nella zona di propagazione in prossimità di una briglia filtrante. Questa stazione è equipaggiata con una serie di sensori (telecamera termica per l'individuazione del movimento, ecometri e cavi a strappo)*

L'alimentazione viene fornita mediante moduli fotovoltaici appositamente dimensionati

La trasmissione dei dati e dei segnali di allerta viene effettuata utilizzando tecnologia radio UHF (ZigBee) e GSM



SCHEMA CONNETTIVITA' SISTEMA





Sviluppo sistema di allerta e monitoraggio



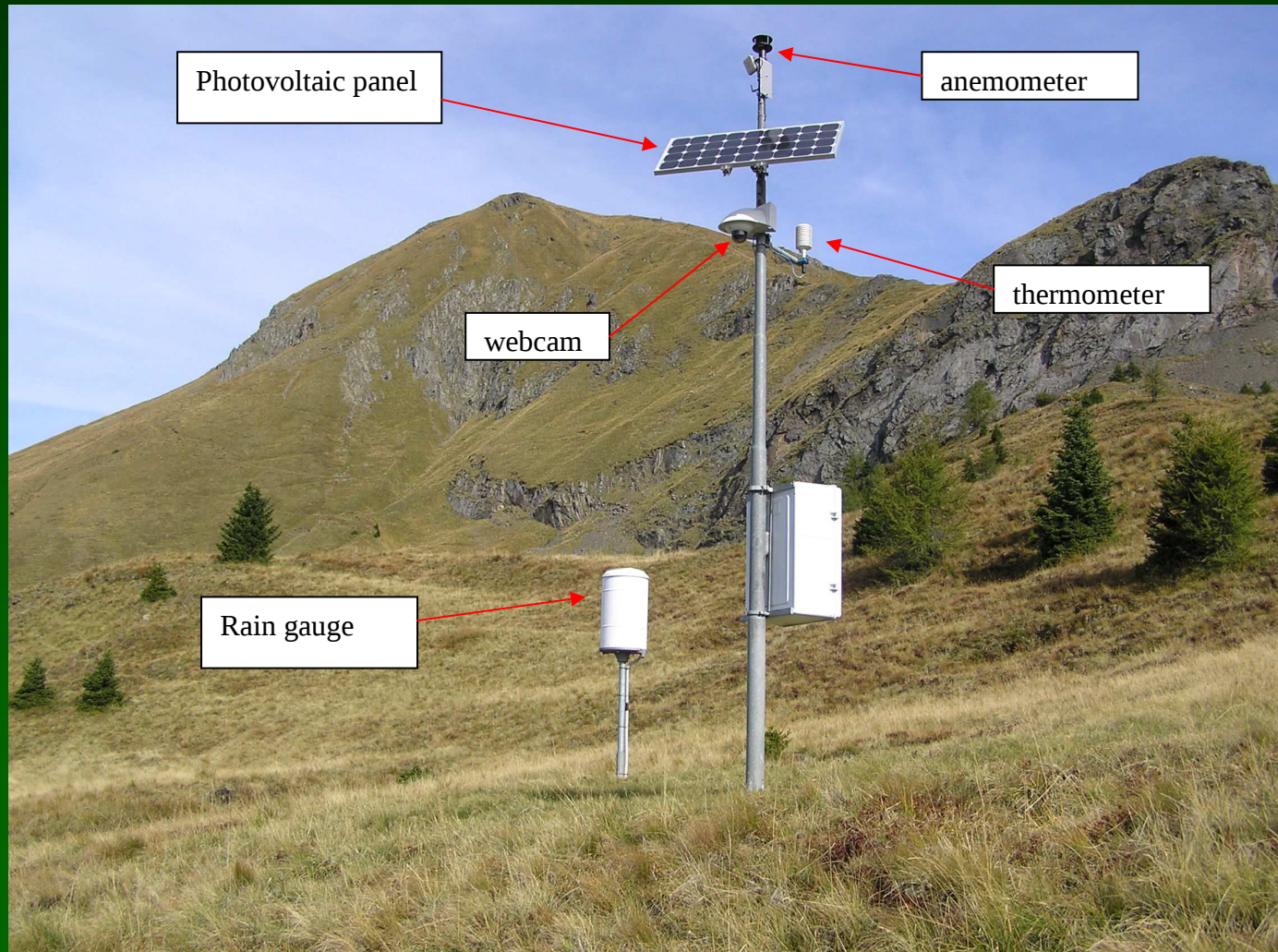
Pluviometro TESAF già installato



Stazione di monte



Stazione di monte



Stazione di valle

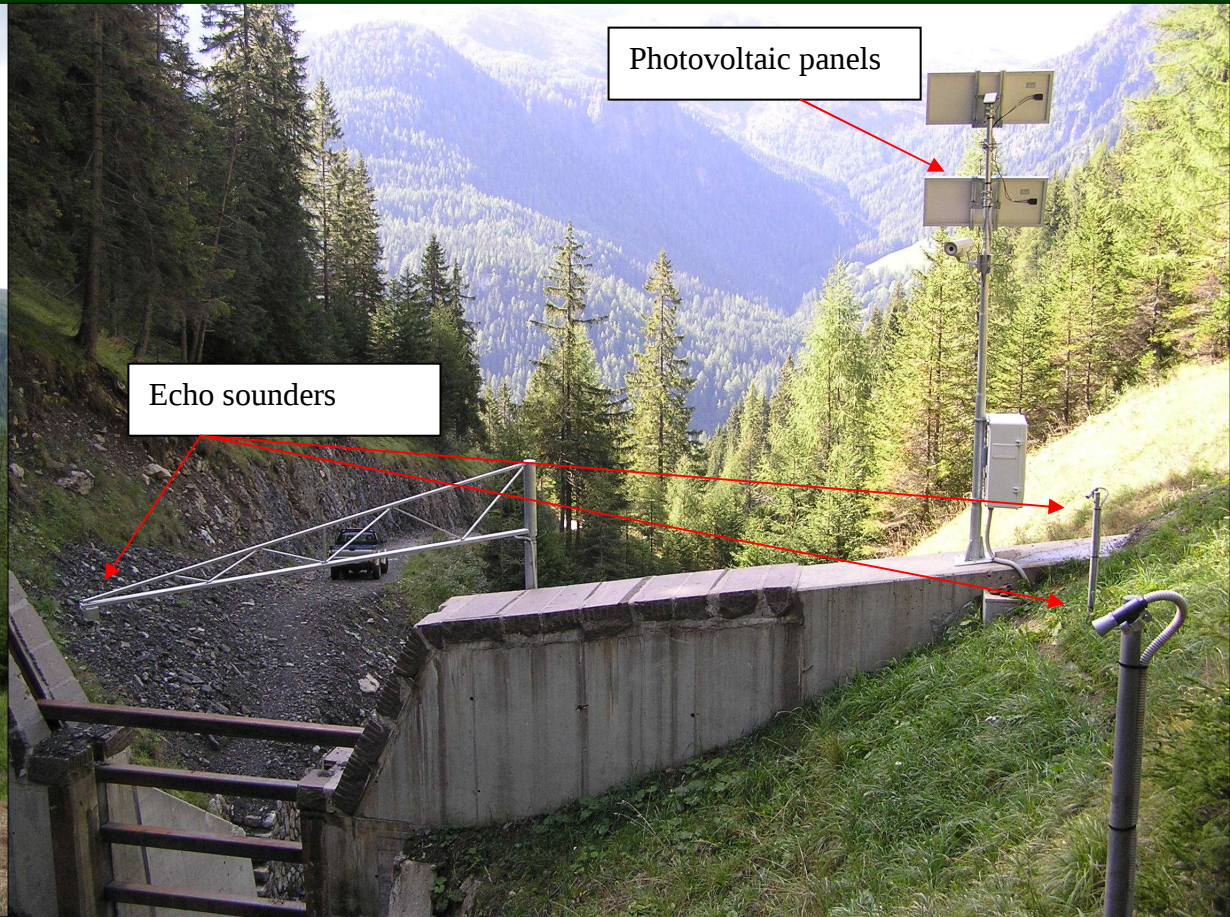


Stazione di valle

Thermal camera



Echo sounders



Photovoltaic panels



Stazione di valle





Sviluppo sistema di allerta e monitoraggio



NOVITA' DEL SISTEMA

La sperimentazione voluta con questo sistema di allerta sta non tanto nella scelta tecnologica dei sensori e dei materiali quanto nella sua architettura. La novità infatti è quella di sperimentare il superamento di una soglia pluviometrica (4 mm in 10') come elemento di attivazione di una pre-allerta e di attivazione del monitoraggio della colata da parte della stazione di valle. L'altra novità sta nell'utilizzare una telecamera termica come sensore di riconoscimento del passaggio di una colata (motion detecting). Il tutto in un ottica di bassi consumi vista l'impossibilità di una alimentazione elettrica tramite allacciamento alla rete.



Sviluppo sistema di allerta e monitoraggio



NOVITA' DEL SISTEMA

Vantaggi di una telecamera termica:

- *Non necessita di illuminazione*
- *Codificando la risposta elettromagnetica dei corpi non è disturbata dalla pioggia*
- *Mette in evidenza in modo evidente corpi a temperatura differente (corpi a temperatura maggiore appaiono più chiari e viceversa)*



Evento 13 luglio 2011



Materiale depositato circa 250 m³



Evento 17 settembre 2011



Materiale depositato circa 400 m³



Evento 9 luglio 2012



SOGLIE PLUVIOMETRICHE

Mean rainfall intensity (mm/')						
Event date:	13/07/2011	17/09/2011	09/07/2012	19/07/2013	04/08/2013	19/08/2013
mm/5'	5,6	7,5	5,9	4,9	6,6	7,3
mm/10'	9,4	10,0	8,9	7,9	11,3	10,5
mm/15'	11,6	10,0	11,9	9,4	16,1	12,1
mm/30'	16,2	11,0	15,0	10,8	22,9	13,9
mm/45'	16,6	12,0	15,0	11,3	27,2	15,2
Mean event duration (h)	0,3	0,8	0,4	0,9	1,2	0,7

Pluviometri utilizzati

Pluvio HEWS

ex olandese

TESAF



Pluviometri di riferimento della rete meteorologica ARPAV: Passo Pordoi, Arabba e Passo Falzarego





Grazie per l'attenzione