



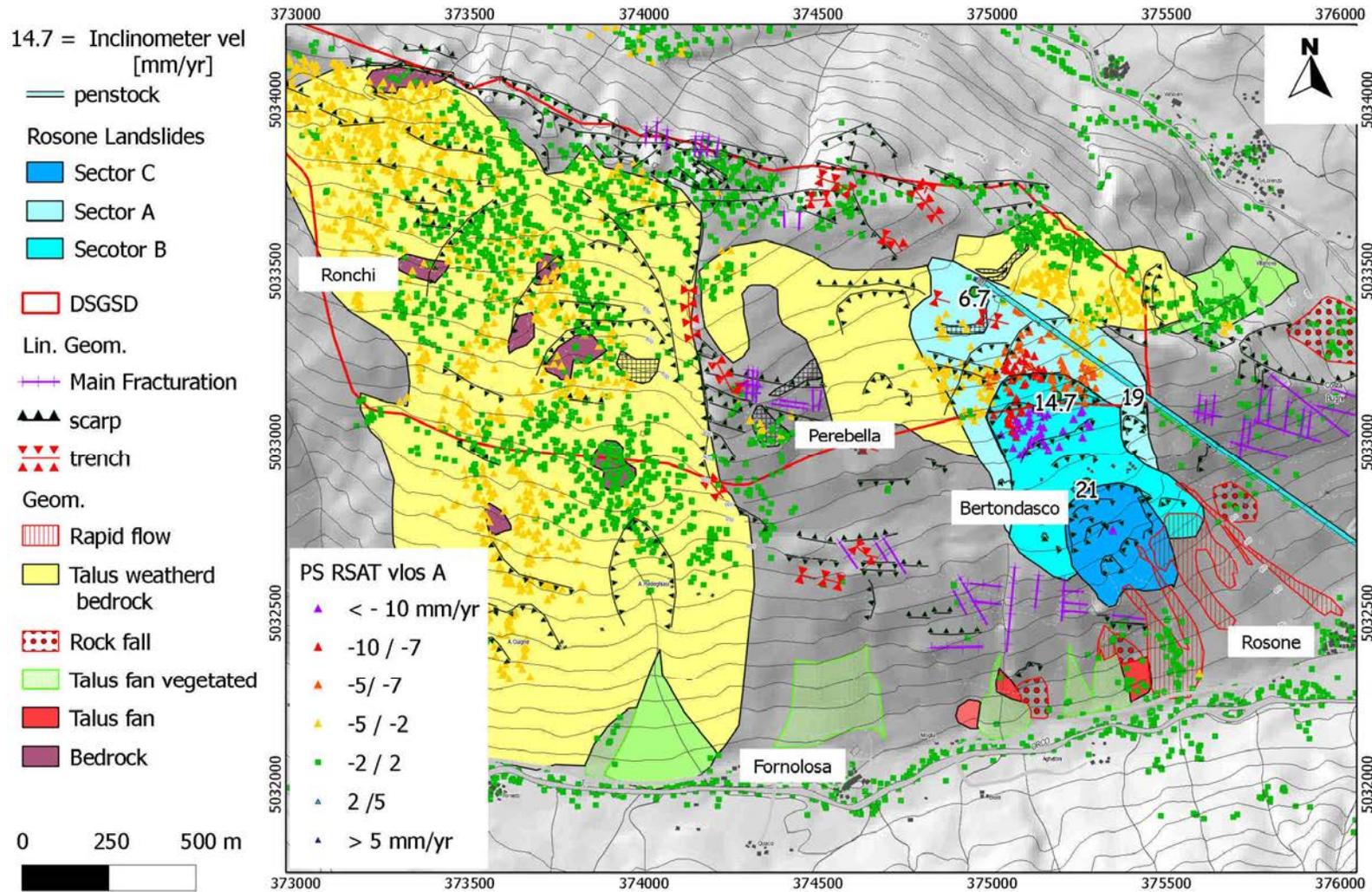
# Esempi di sistemi ad acquisizione automatica nella rete ReRCoMF

**Alessio Colombo**

*D.T. Geologia e Dissesto*



# La frana di Rosone – Locana (TO)



*Aggiornamento monitoraggio frane: nuove tecnologie ed esperienze a confronto*  
 Torino - 15 dicembre 2016



## Revisione del sistema di controllo della Frana di Rosone

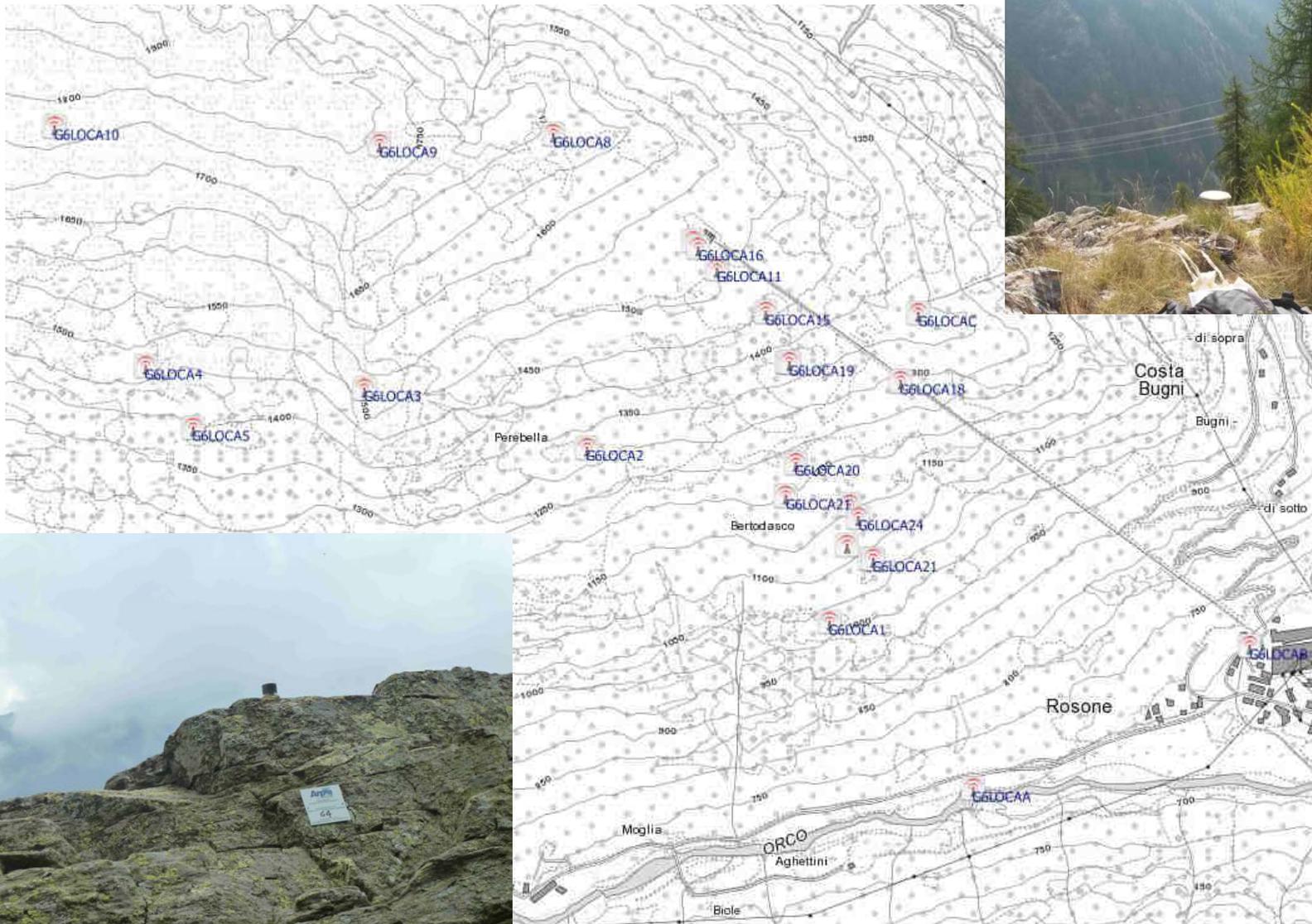
✓ **Z Centraline** per la misurazione dei seguenti sensori:

- n. 10 **inclinometri biassiali** per la misura delle deformazioni in profondità;
- n. 5 **fessurometri** per la misura delle fratture superficiali (4 in vasca di carico, 1 su blocco di ancoraggio condotta [V4]);
- n. 4 **estensimetri in foro a base lunga** automatizzati (E2; E2bis; E2ter; E3);
- n. 7 **estensimetri a filo** di cui 3 in catena (ES1-3; ES4; ES5; ES6; ES7);
- n. 4 **piezometri aperti**
- n. 1 **termoigrometro**;
- n. 2 **barometri**;
- n.1 **pluviometro riscaldato**;
- n. 1 **nivometro**;
- n. 5 **mire ottiche su ancoraggi** condotta (V2, V2bis, V3, V3bis, V4);
- n. 5 **mire ottiche su massi** in corpo frana (zona Bertodasco);
- n. 1 **mira di riferimento**;
- n. 1 **misuratore di livello**.
- n. 18 **stazioni di monitoraggio topografico GPS manuale** posti su tutto il versante in deformazione;
- n. 5 **GPS automatizzati** con misura in continuo;

- n. 3 **inclinometri biassiali a lettura manuale** per la misura delle deformazioni in profondità;
- n. 1 **inclinometro automatizzato** di controllo per la misura in continuo delle deformazioni lungo la zona di debolezza e scivolamento;
- n. 7 **distanziometri laser** di cui 3 in catena (ES1-3; ES4; ES5; ES6; ES7);
- n. 24 **stazioni di monitoraggio topografico GPS manuale** posti su tutto il versante in deformazione;
- n. 5 **GPS automatizzati con misura in continuo**;
- n. 8 **Corner Reflector per l'analisi interferometrica differenziale** da satellite secondo la tecnica CRInSAR;



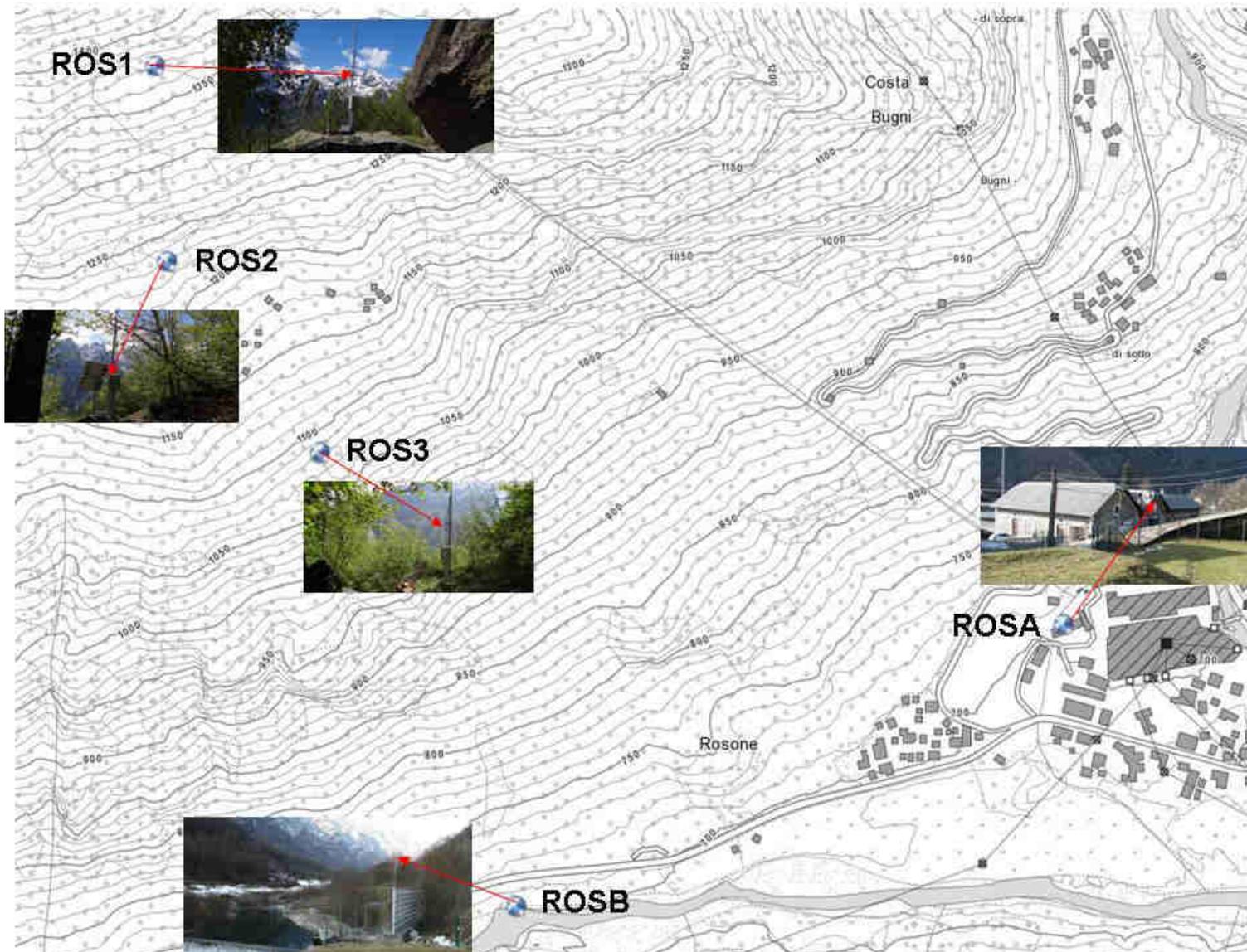
## Rete topografica GPS manuale



*Aggiornamento monitoraggio frane: nuove tecnologie ed esperienze a confronto*  
*Torino - 15 dicembre 2016*

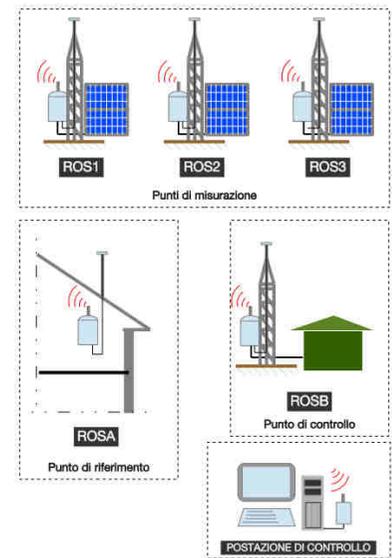
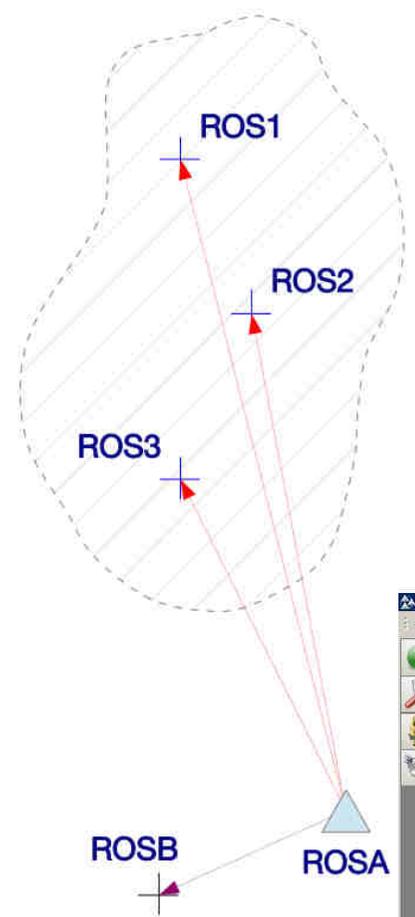


## Rete topografica GPS automatizzata



*Aggiornamento monitoraggio frane: nuove tecnologie ed esperienze a confronto  
Torino - 15 dicembre 2016*

# Architettura del sistema



Politemo

File Visualizza ?

Stato

Impostazioni

Stazioni totali

Gps

Impostazioni

Ricevitori

Punti

Riads

Scarico

Scarico

Occupazioni

Sessioni FTP

Giorno Mese <--> September - 2014 --> Punto: Tutti

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	ROSA	24	24	23	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24	24	23	23	24	
2	ROS1	24	24	24	24	24	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23	23	23	23	24	24	24	24	24	23	24	
3	ROSB	24	23	22	22	22	23	23	23	24	24	24	24	24	24	23	23	22	22	22	22	23	23	24	24	24	23	24	23		
4	ROS2	24	24	24	24	24	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	
5	ROS3	24	24	24	24	24	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	

Cemandi

Occupazioni

- Importa occupazioni
- Modifica occupazione
- Rimuove occupazione

Altro

- Visualizza file
- Converti in formato Rines
- Elaborazione TEQC

Downloads

- Rimuovi

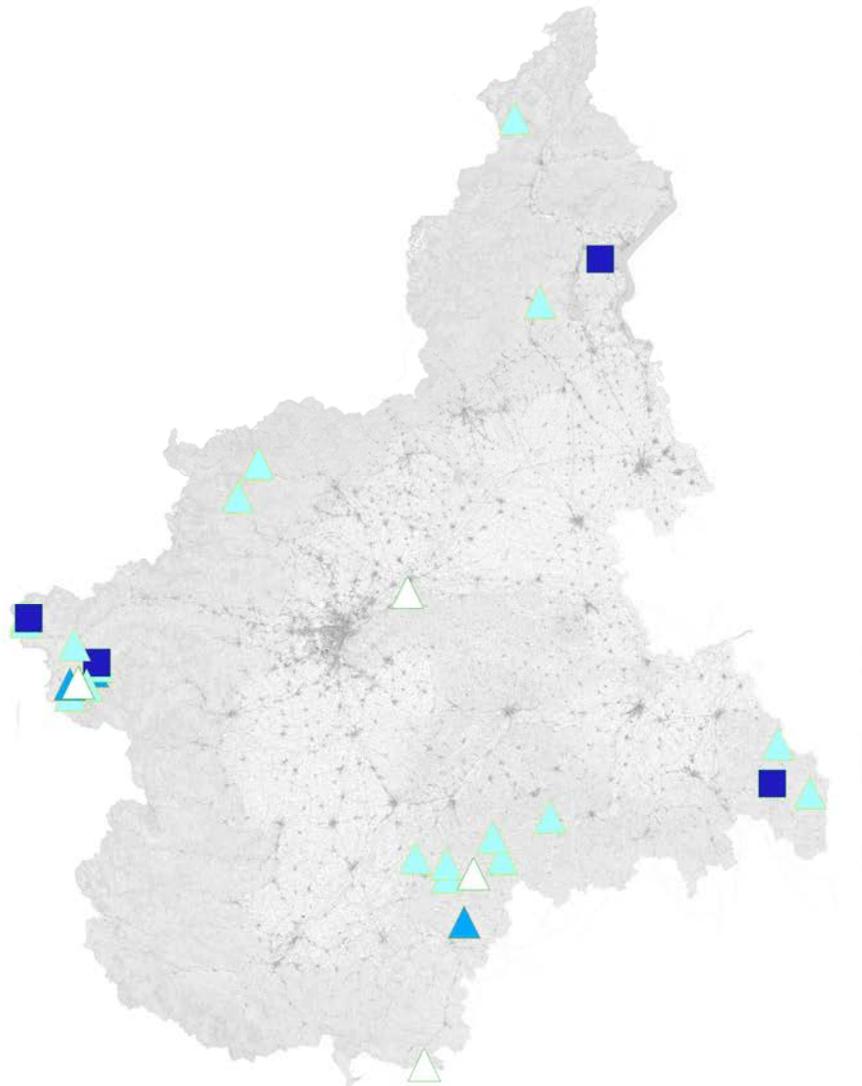
Scarico manuale

- Sfoglia



## Rete Geotecnica automatizzata

- 27 inclinometri attivi
- Risultanze interpretate a cadenza mensile in situazione ordinaria

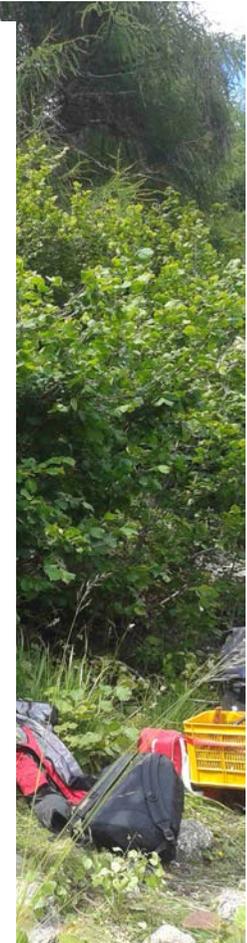


### Legenda

siti

- Non Assegnato - Non Determinato
- △ Nessun movimento
- △ Movimento ordinario
- ▲ Accelerazione del movimento

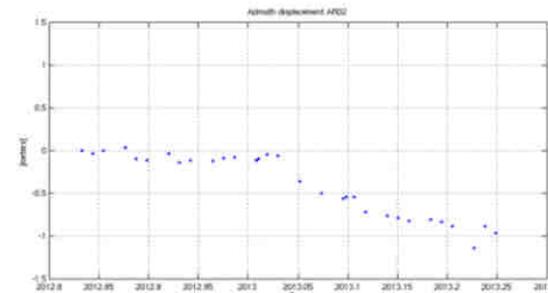
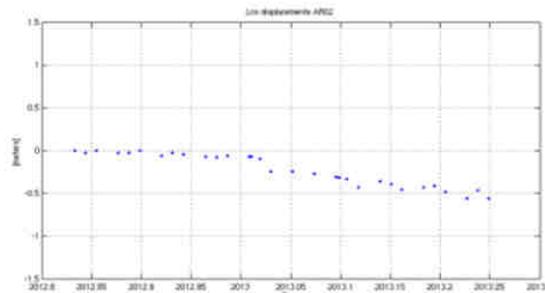
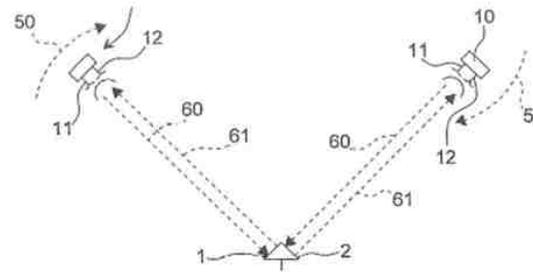
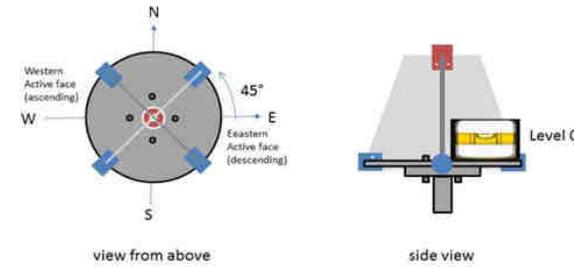
Sfondo Cartografico di Riferimento





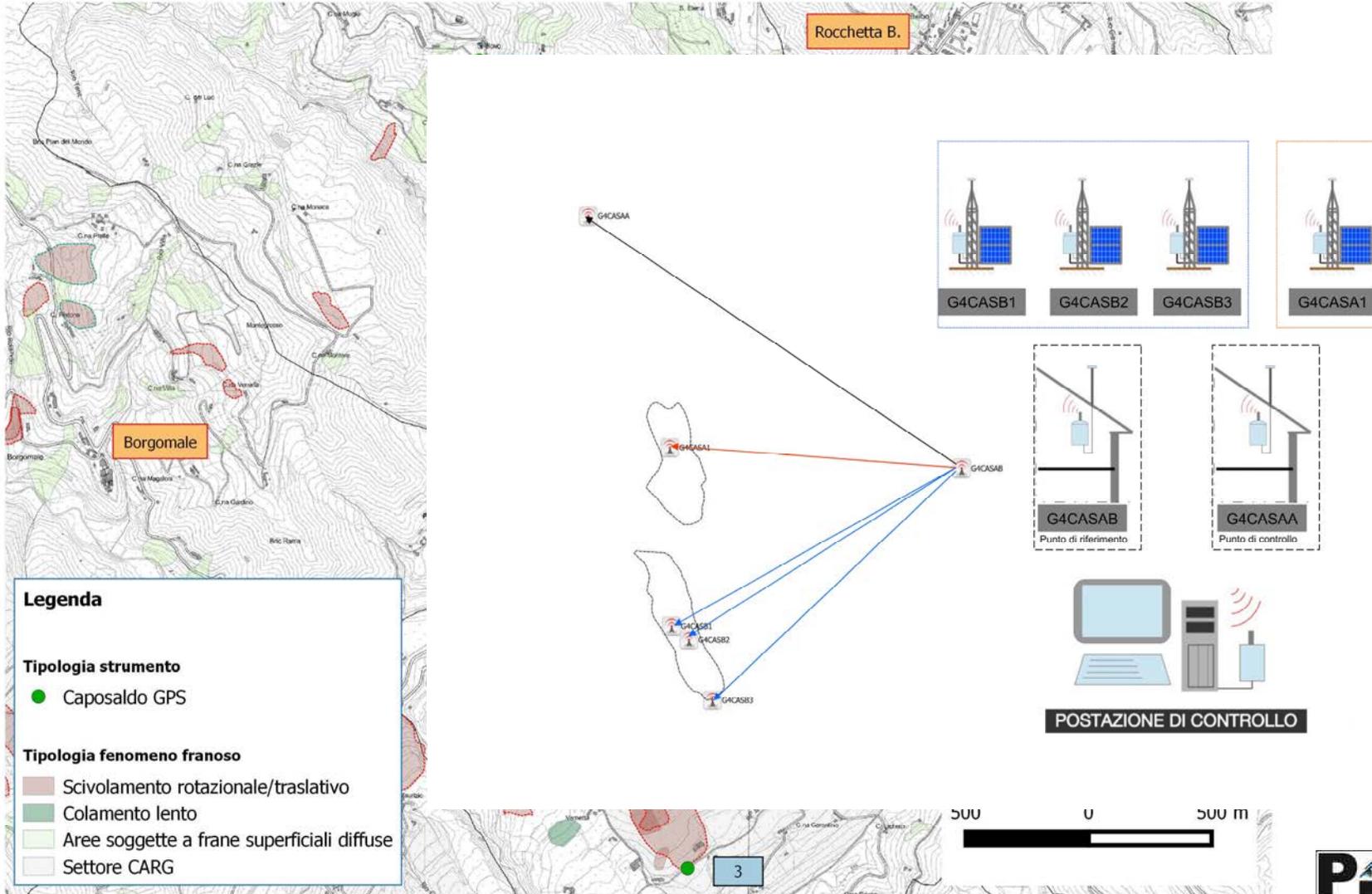
# Rete Interferometrica CRInSar

PUNTO DI MISURA	Nome	CRInSAR2		
	Posizionato da	Tele-Rilevamento Europa T.R.E. s.r.l.	Data	22/10/2014
DESCRIZIONE	Il punto di misura è stato materializzato utilizzando un affioramento roccioso pre-esistente.			
COORDINATE	Northing [m]	Easting [m]		
WGS84-UTM32N	5033201,054	375150,548		



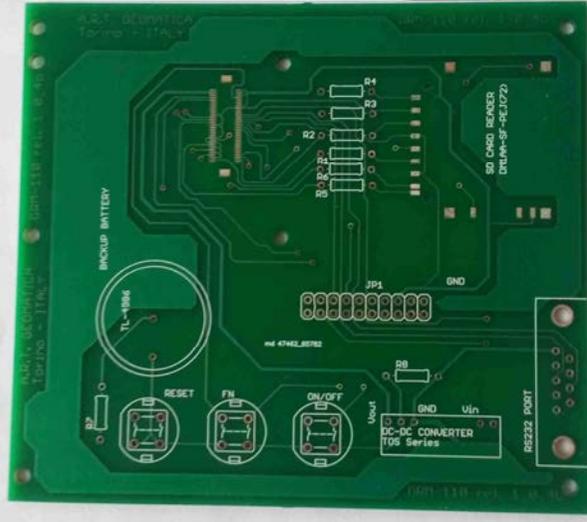


# Le frane di Vernetta e Ferrere – Castino (CN)





## Rete topografica GPS automatizzata



Nella rete di controllo sono stati impiegati 6 sistemi GNSS. Le schede Topcon B110 sono state ingegnerizzate per questa particolare applicazione, integrando nel sistema la parte di memorizzazione dei dati grezzi acquisiti dal ricevitore e quella di comunicazione 3G che consente il controllo remoto e il download.

I ricevitori riconoscono i segnali dei satelliti delle costellazioni NAVSTAR-GPS, GLONASS e GALILEO. Ogni postazione è collegata con il centro di controllo grazie ad un modem GPRS interfacciato con il ricevitore.

Il software è un ambiente completo che gestisce la configurazione degli strumenti acquisitori, le operazioni di misura, il trasferimento dati, il calcolo degli spostamenti e la visualizzazione grafica dei risultati.

I punti di controllo in frana sono stati materializzati con un manufatti in calcestruzzo.

Come spesso avviene, in campo non sono disponibili sorgenti di alimentazione e i sistemi sono alimentati con pannelli fotovoltaici.



## Considerazioni conclusive

- FINALITA' conoscitive e di controllo differito nel tempo; l'analisi dei dati, con conseguente produzione di rapporti informativi, avviene a cadenza periodica e non in tempo reale.
- lo sviluppo progettuale condotto è stato finalizzato ad una reale SCALABILITA' del sistema proposto necessario a fornire un aggiornamento periodico della situazione rilevata dai punti di misura, necessario per attuare il controllo dell'evoluzione, nel tempo, del fenomeno franoso.
- Questa soluzione comporta una SOSTENIBILITA' tecnica ed economica; riflettori passivi, sensori low cost, dalla parte hardware e semplicità di gestione del dato all'interno di un unico sistema informativo garantisce una risposta ordinaria affidabile e durabile nel tempo, a differenza di sistemi ridondanti e complessi che determina la difficile finanziabilità a lungo termine e eccessivi costi di manutenzione.
- Queste soluzioni, in ogni caso, potrebbero assumere rilevanza anche per gli aspetti di PROTEZIONE CIVILE assolvendo alle funzioni di prevenzione analogamente a quanto definito nel Disciplinare per lo sviluppo, la gestione e la diffusione dati di sistemi di monitoraggio su fenomeni franosi del territorio regionale (Cap.2 paragrafo 2.2.1).