



La ReRCoMF - Rete Regionale per il Controllo dei Movimenti Franosi di Arpa Piemonte.

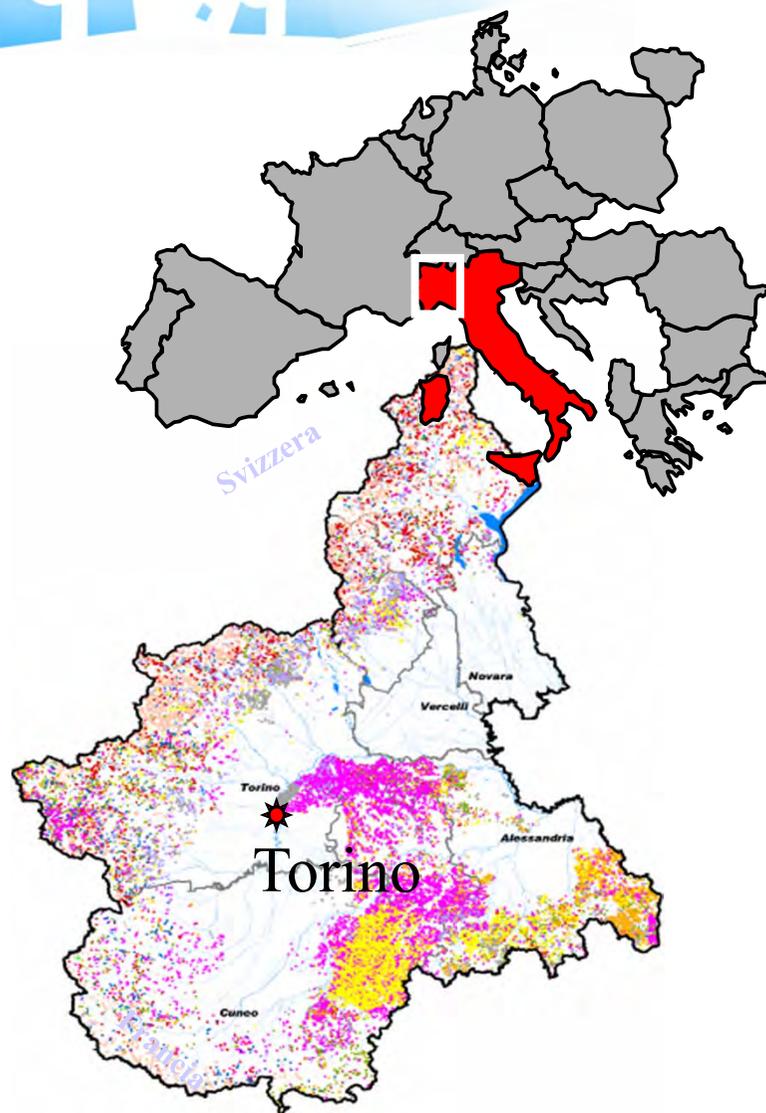
Un approccio estensivo alla gestione integrata dei dati di monitoraggio
frane.



Alessio Colombo - *D.T. Geologia e Dissesto*



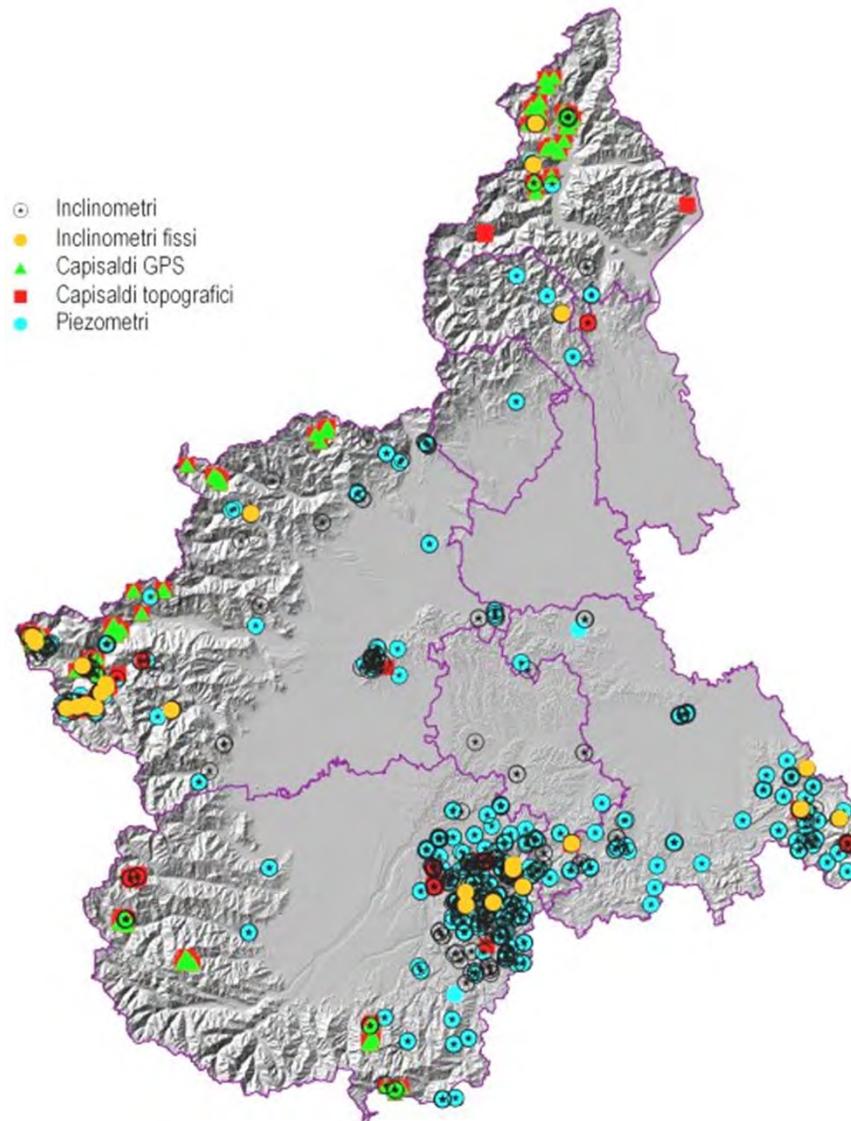
Il territorio piemontese



- 25 000 km²
- 4 500 000 abitanti
- Circa 135 eventi alluvionali dal 1800
- Un evento alluvionale ogni 18 mesi circa
- Circa 36 000 frane note (fonte SIFraP)
- Circa 300 frane sono strumentate e seguite da ARPA Piemonte

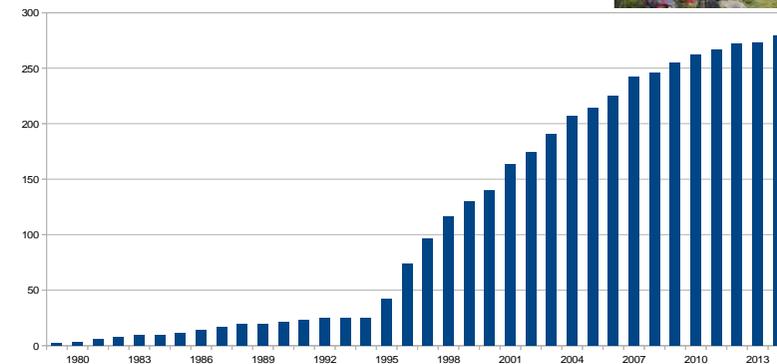


La rete di monitoraggio regionale



La rete e' di tipo **estensivo**: comprende molti siti (300 circa) ciascuno con relativamente pochi strumenti perlopiù convenzionali (inclinometri, piezometri, estensimetri e capisaldi topografici), **installati su fenomeni a lenta evoluzione**.

- **700** inclinometri e **400** piezometri di proprietà dei Comuni:
lettura manuale semestrale (ditta esterna) squadra di 2 tecnici per 220 giorni/anno
- **400** capisaldi topografici/GPS realizzati da Arpa + Comuni:
lettura manuale semestrale/annuale (Arpa) squadra di 4 tecnici per 50 giorni/anno
- **23** inclinometri fissi (automatizzati) di proprietà Arpa + Sett. Protezione Civile:
letture automatiche plurigiornaliere dati visualizzabili su sito internet da Arpa e Prot. Civ.



Numero di siti di monitoraggio inseriti all'interno della RERCOMF



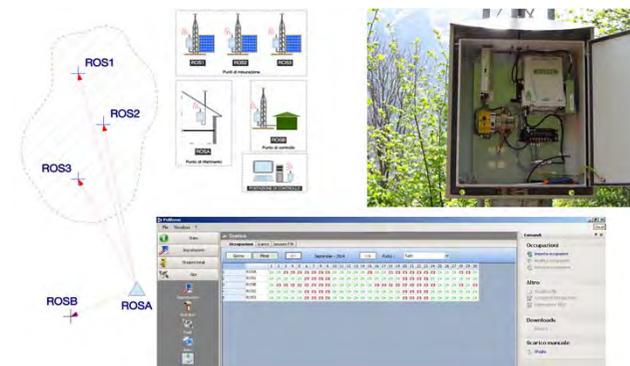
La rete di monitoraggio regionale

Altre strumentazioni.....

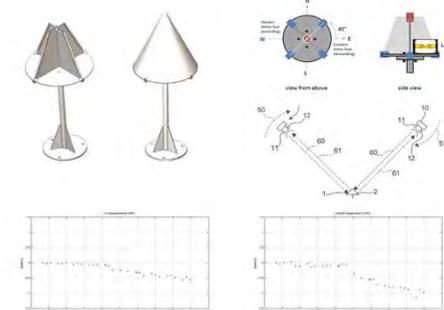
Rete estensimetrica a filo e laser, misuratori di giunti



GPS automatizzato (in installazione permanente)



Tecniche di interferometria radar (es. Analisi PS) e con l'uso di Corner Reflectors



GB-InSAR - Ground-Based Interferometric Synthetic Aperture Radar



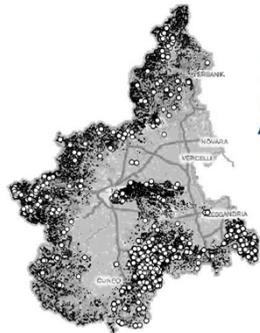
Attività della ReRCoMF

- Prendere in carico le strumentazione messa in posto dai vari enti;
- Raccogliere tutta la documentazione disponibile sui siti strumentati;
- Effettuare, o far effettuare da imprese esterne, le misure strumentali;
- Effettuare l'interpretazione dell'insieme delle risultanze e le valutazioni di pericolosità e rischio sui siti strumentati;
- Trasmettere le risultanze ed osservazioni agli enti interessati;
- Fornire consulenza tecnica ai comuni od agli enti interessati in fase di progettazione e/o di installazione di nuovi sistemi di controllo;
- Promuovere, anche tramite convenzioni od accordi con altri enti che si occupano di controlli sui movimenti franosi, la ricerca e la sperimentazione di nuovi sistemi di controllo;
- Proporre l'impianto di sistemi di controllo su quei movimenti la cui evoluzione potrebbe generare rischi per persone o infrastrutture



Il sistema regionale di monitoraggio frane

ReRCoMF – Arpa Piemonte



1

Enti locali (proprietari degli strumenti)

Nella maggioranza dei casi i sistemi di controllo vengono installati dai singoli comuni grazie a finanziamenti regionali

2

Il Disciplinare MFF

Approvato nel **2012**
(DGR 18-3690 del
16/04/2012) prevede che
tre soggetti:

- *Direzione regionale OOPP*
- *Arpa Piemonte*
- *enti locali (proprietari degli strumenti)*

concorrano alla gestione della rete e all'impiego dei dati per il governo del territorio.

3



Il Gruppo di Valutazione Permanente

Direzione regionale OO PP ha attivato un apposito gruppo di lavoro permanente (sono rappresentati 14 settori) supportato tecnicamente da Arpa Piemonte.



Disciplinare per lo sviluppo, la gestione e la diffusione dati di sistemi di monitoraggio su fenomeni franosi del territorio regionale con finalità di prevenzione territoriale e di protezione civile.

Arpa Piemonte, ai sensi della L.R. 28/2002, gestisce in ambito piemontese la Rete Regionale di Controllo dei Movimenti Franosi (ReRCoMF), attività che dal mese di aprile 2012 è stata formalizzata attraverso l'approvazione con DGR n. 18-3690 del 16/04/2012

Le Finalità proposte sono:

cap. 1 Ruoli e compiti

cap. 2 Finanziamento, progettazione e realizzazione degli impianti di monitoraggio

cap. 3 Gestione della RETE (...manutenzione...diffusione dati)

cap. 4 Impiego dei dati (pianificazione territoriale e piani di protezione civile, supporto progettazione opere, azioni di protezione civile)



Ruoli e compiti

Regione Piemonte

Arpa Piemonte

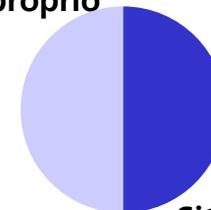
Comuni

1
FINANZIAMENTO e
REALIZZAZIONE

Protezione civile
Infrastrutture e Pronto intervento
(OO.PP. decentrati per territorio)
Difesa del suolo



Siti gestiti
in proprio



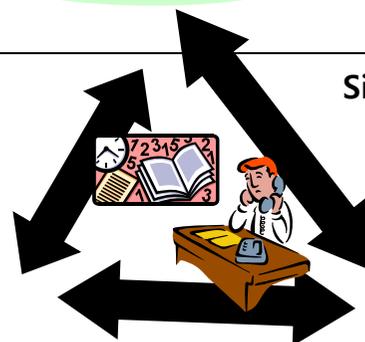
Siti
ReRCoMF

2
GESTIONE RETE,
PRODUZIONE e
DIFFUSIONE DATI

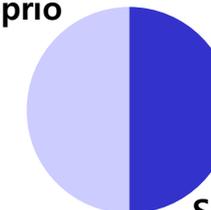
DT Geologia e Dissesto
(ReRCoMF)

3
IMPIEGO
DEI DATI

Geologico
OO.PP. decentrati
Protezione civile
Difesa del suolo
Sismico

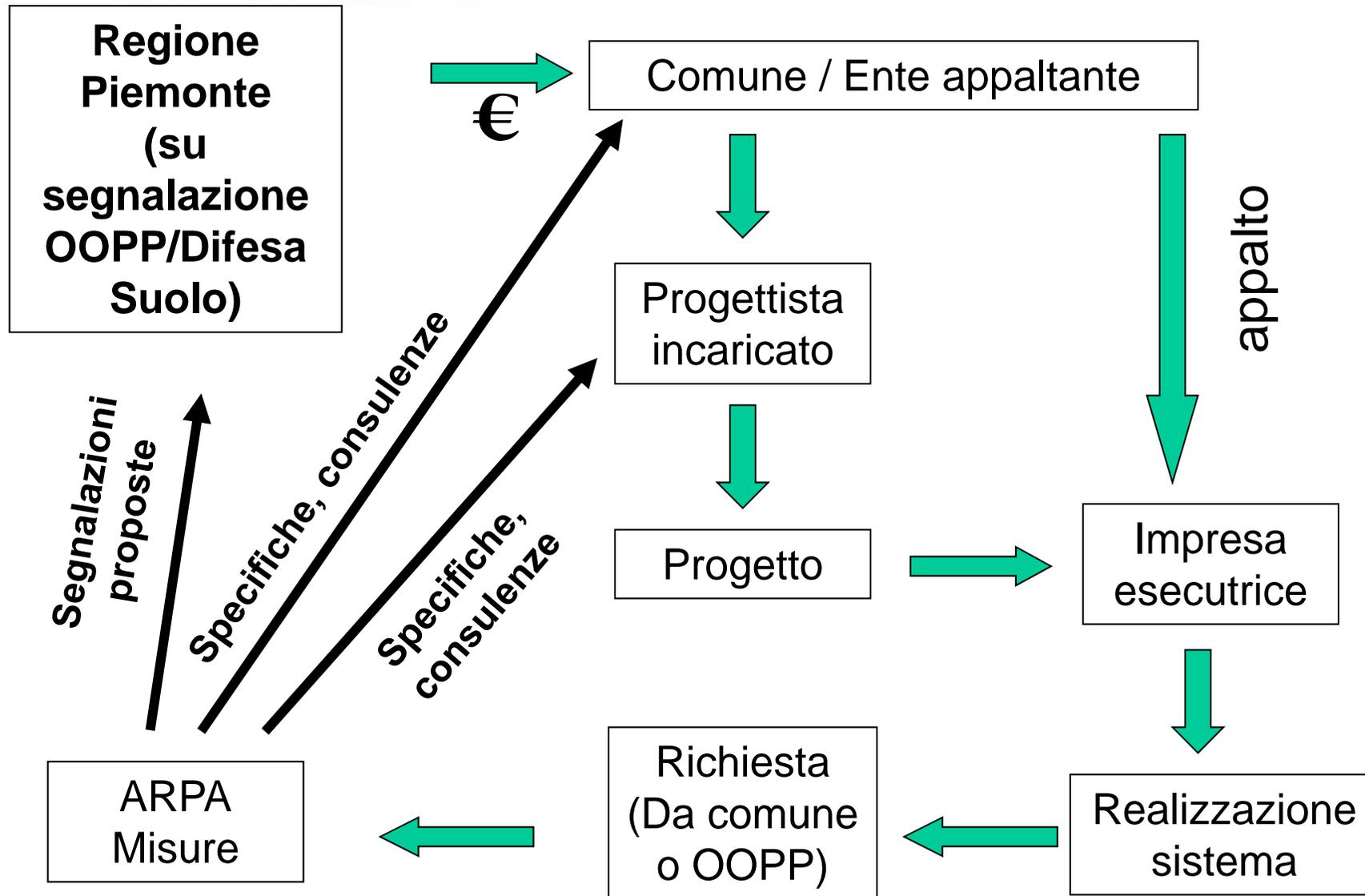


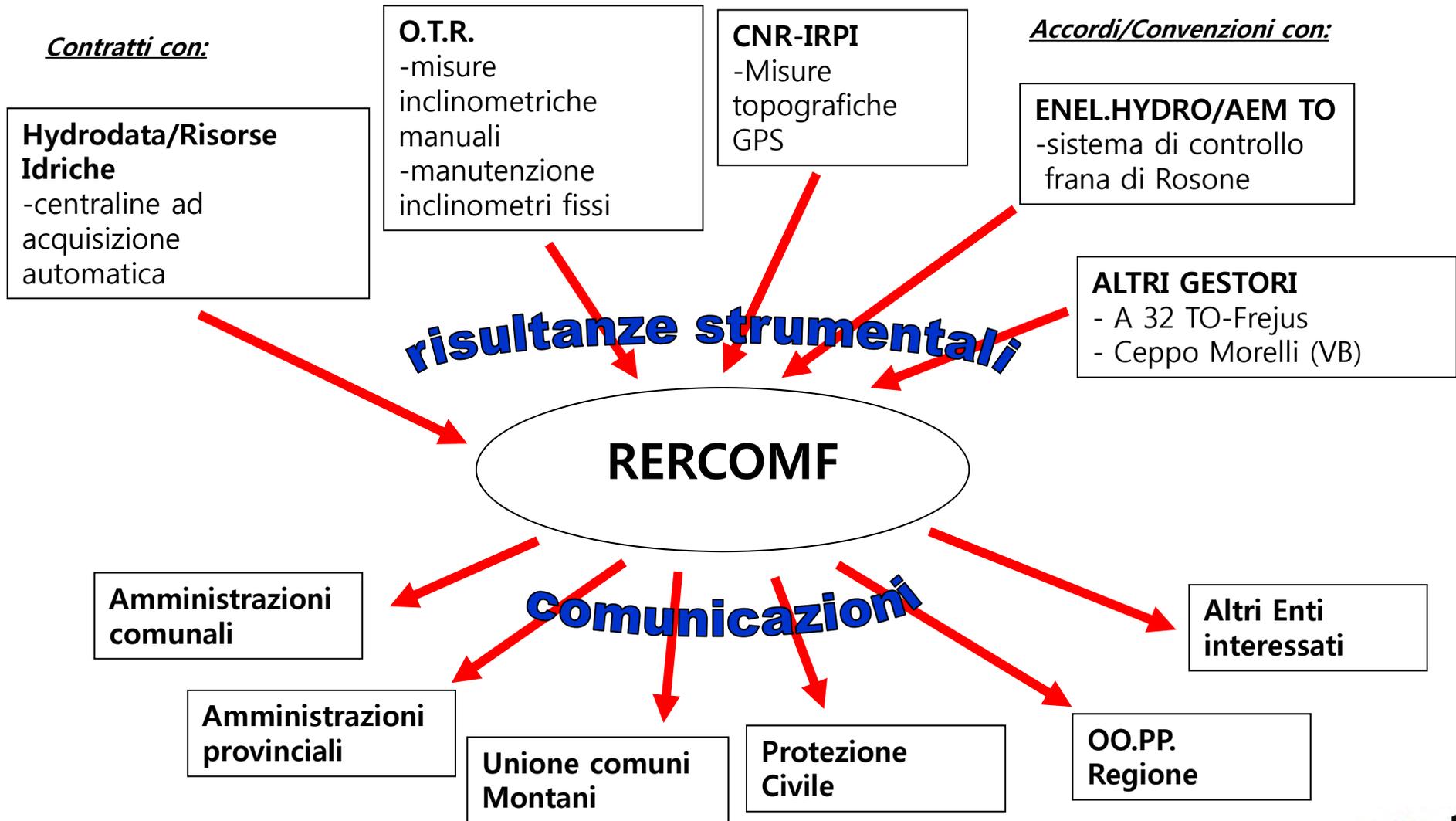
Siti gestiti in
proprio



Siti
ReRCoMF

Finanziamento, progettazione e realizzazione





Obiettivi della RERCOMF

- **Garantire che le strumentazioni, installate con finanziamento pubblico, siano utilizzate al meglio ed adeguatamente mantenute;**
- **Valutare l'evoluzione nel tempo dei fenomeni franosi;**
- **Informare, ad intervalli regolari di tempo, le autorità competenti (Comune, Direzioni regionali, uffici provinciali, Protezione Civile ecc.) circa lo stato di evoluzione dei fenomeni franosi;**
- **Promuovere il reperimento di risorse da destinare ai controlli strumentali sui movimenti franosi;**
- **Suggerire, sulla base delle conoscenze derivanti dalle attività del Dipartimento, l'installazione di nuovi sistemi di controllo;**
- **Fornire un supporto decisionale alle Autorità locali in caso di evoluzione dei fenomeni franosi.**



Output della rete

Standardizzare le modalità e le tempistiche di elaborazione dati e diffusione delle informazioni derivanti dalle postazioni di misura

RELAZIONI e REPORT ARPA

DESTINATARI

Quadro sinottico per per provincia (annuale)

Regione

Relazione tecnica per comune + report (semestrale/annuale)

CINEMATISMI

tipo 0: assenza di movimenti

tipo 1: movimento ordinario

tipo 2: lieve accelerazione del movimento

tipo 3: rilevante accelerazione del movimento

Comuni

Comuni, Regione (*solo Geol.*)

Comuni, Regione (*Geol. + Prot. Civ.*)

Comuni, Regione (*Geol. + Prot. Civ.*)

Sintesi mensile per gli inclinometri fissi + report (mensile)

Comuni (solo report), Regione

Bollettino ReRCoME (mensile)

Disponibile su RUPAR PIEMONTE



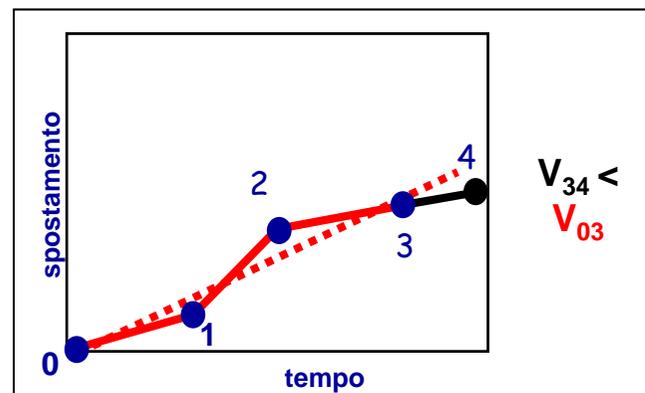
Output della rete

CINEMATISMI
tipo 0: assenza di movimenti
tipo 1: movimento ordinario
tipo 2: lieve accelerazione del movimento
tipo 3: rilevante accelerazione del movimento

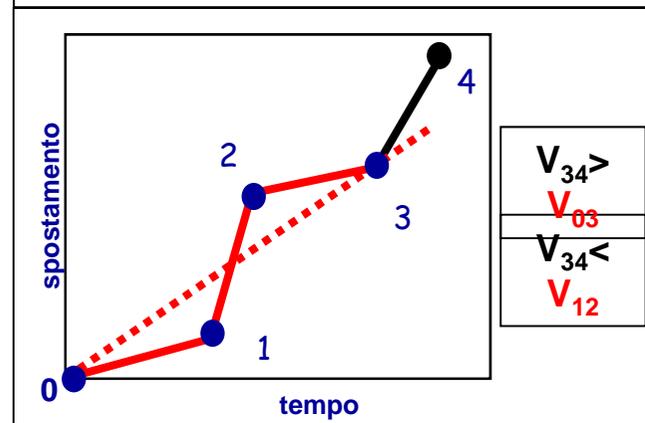
Dal confronto della velocità del movimento desunta dai dati di spostamento più recenti con i valori di velocità medi e massimi "storici" del movimento:

Esprimere tramite indici numerici, "cinematismi", il comportamento di ciascun fenomeno, sulla base delle risultanze acquisite dagli strumenti di misura (manuali o automatizzati)

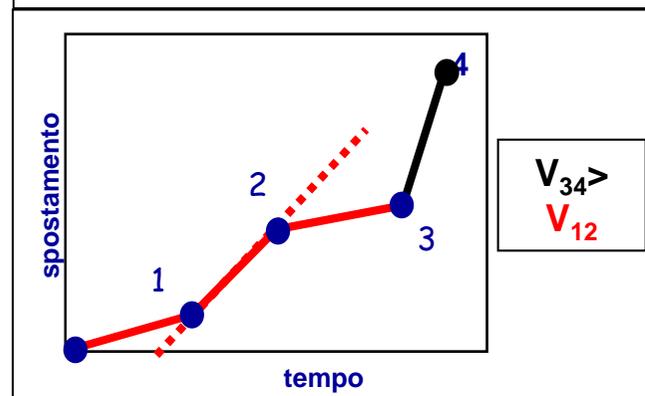
1



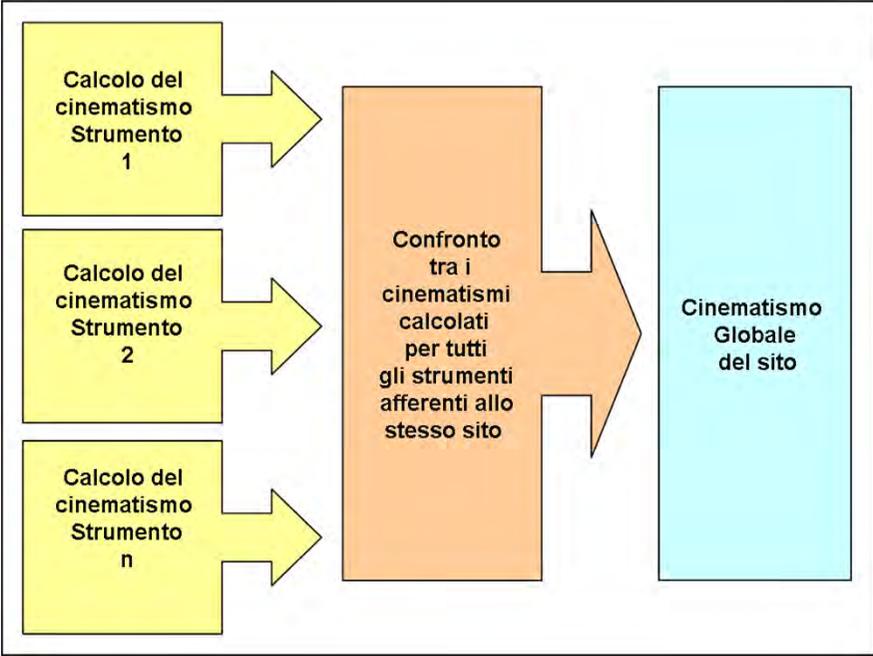
2



3



Cinematismo: indice che sintetizza le informazioni quantitative ottenute dalle risultanze delle campagne di misura; è rappresentativo delle variazioni delle velocità di spostamento dei settori di versante posti sotto controllo.





Output della rete



BOLLETTINO

ReRCoMF



Regione Piemonte
Settore protezione civile

BOLLETTINO N	DATA EMISSIONE	VALIDITA'	AGGIORNAMENTO	SERVIZIO A CURA DI	AMBITO
3/2014	17/03/2014	-	MENSILE	ARPA - Centro Funzionale e Dip. Geologia e Dissesto	Regione Piemonte

Anagrafica sito				Misure strumentali				Precipitazione infiltrata [mm]			Anomalia di Precipitazione (indice SPI)	
Provincia	Comune	Località	Tipo di frana	Rilevazione del:	Tipologia Stazione	Cadenza rilevazione	Cinematismo rilevato	Ultimi 30 gg	Ultimi 60 gg	Ultimi 90 gg	1 mese	3 mesi
AL	Cantalupo Ligure	Costa Merlassino	ASCD	13/03/2014	SLR	M	1	116	363	631		
AL	Fabbrica Curone	Caldirola	COMP	13/03/2014	SLR	M	2	105	401	700		
AL	Momperone	Zerbi	COLL	13/03/2014	SLR	M	-	103	307	511		
AT	Sessame	Concentrico	SCIV	13/03/2014	SLR	M	3	93	234	401		
CN	Castino	Ferrera	SCIV	13/03/2014	SLR	M	-	96	207	323		
CN	Cissone	Pianezza	SCIV	13/03/2014	SLR	M	1	112	225	345		
CN	Cortemilia	Castella	SCIV	13/03/2014	SLR	M	2	85	210	349		
CN	Feisoglio	Piazza	SCIV	19/08/2013	SLR	M	-	71	168	281		
CN	Monchiero	Concentrico	SCIV	13/02/2014	SLR	M	1	113	221	337		
CN	Paroldo	Concentrico	SCIV	13/03/2014	SLR	M	3	95	224	364		
CN	Somano	Pedrotti	SCIV	03/12/2012	SLR	M	1	102	197	310		
TO	Bardonecchia	Grange Rho	COMP	13/03/2014	SLR	M	1	38	118	224		



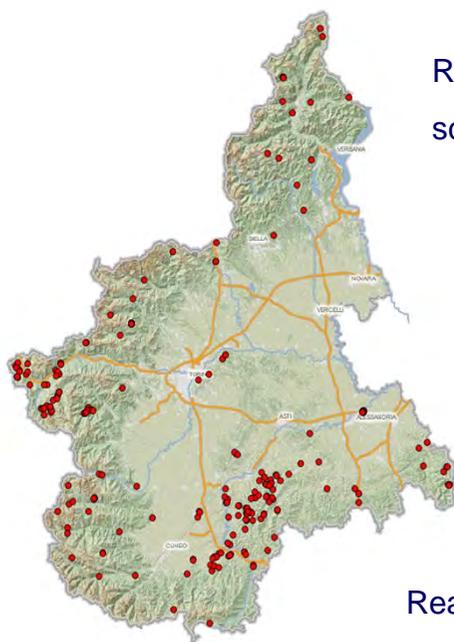


Integrazione della rete con il quadro del dissesto

SIFRAP - Sistema Informativo Frane in Piemonte

Arpa Piemonte, continua ad alimentare e sviluppare l'inventario mediante:

- ✓ Evoluzione della base dati;
- ✓ Sviluppo di nuovi strumenti per la gestione/analisi;
- ✓ Integrazione con le altre componenti della BDG di Arpa Piemonte;
- ✓ Integrazione ed aggiornamento delle informazioni;
- ✓ Divulgazione tramite servizio WebGIS dedicato.

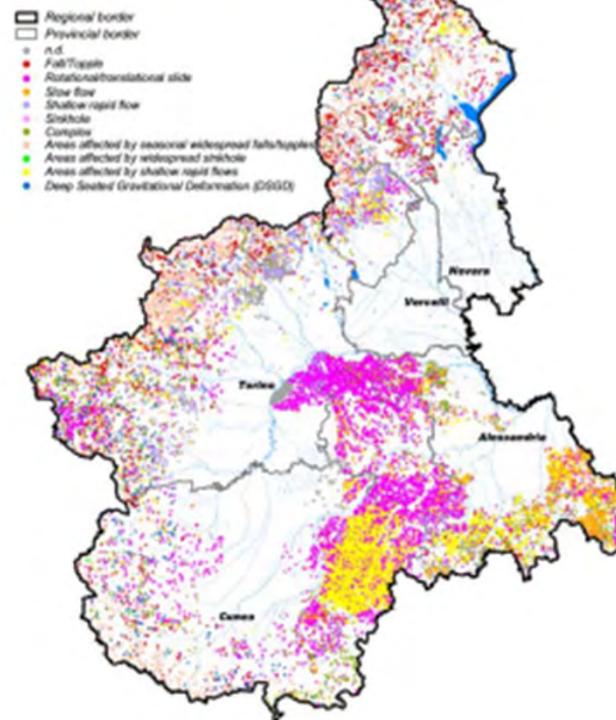


Realizzati di **approfondimenti** mediante schede descrittive di dettaglio:

- fenomeni ritenuti particolarmente significativi,
- frane strumentate,
- frane d'evento,
- frane che interessano centri abitati.

Realizzati ad oggi più di **620 II livelli**

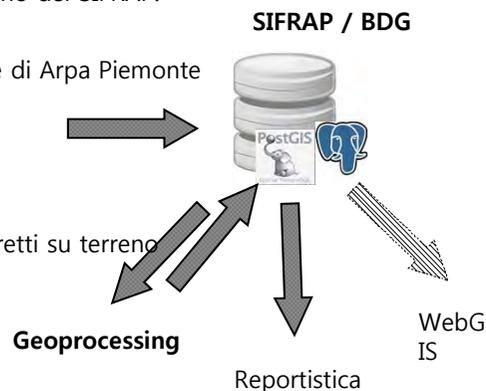
Simplified map of IFFI landslides



SIFRAP – livello di dettaglio

L'approfondimento prevede l'**analisi** di tutte le informazioni disponibili e l'**organizzazione** dei dati all'interno del SIFRAP:

- Dati di monitoraggio della rete di Arpa Piemonte
- Sondaggi/prove di laboratorio
- Dati interferometrici
- Dati storici/d'archivio
- Fotointerpretazione - Rilievi diretti su terreno



Informazioni descrittive/di carattere generale

- Generalità
- Morfometria frana
- Descrizione generale del fenomeno
- Descrizione del movimento
- Descrizione geomorfologica
- Note
- Geologia
- Uso del suolo
- informazioni morfometriche
- Idrogeologia
- Classificazione
- Attività/attivazioni
- Metodologia di rilevamento
- Cause
- Segni precursori
- Statistiche PsinSAR
- Riepilogo sistemi di monitoraggio
- Risultanze monitoraggio/interferometria
- Bibliografia/ Documentazione di riferimento
- Allegati fotografici

SIFRAP - Sistema Informativo Fenomeni Franosi in Piemonte
001-75548-00 Comune di Sauze di Cesana - Località C.se Sises

Arpa Piemonte **RiskNat**

SIFRAP - Sistema Informativo Frana in Piemonte
Scheda riassuntiva delle informazioni contenute nel Sistema Informativo Geologico di Arpa Piemonte relative a dissesti di versante

ID Frana: 0017954800

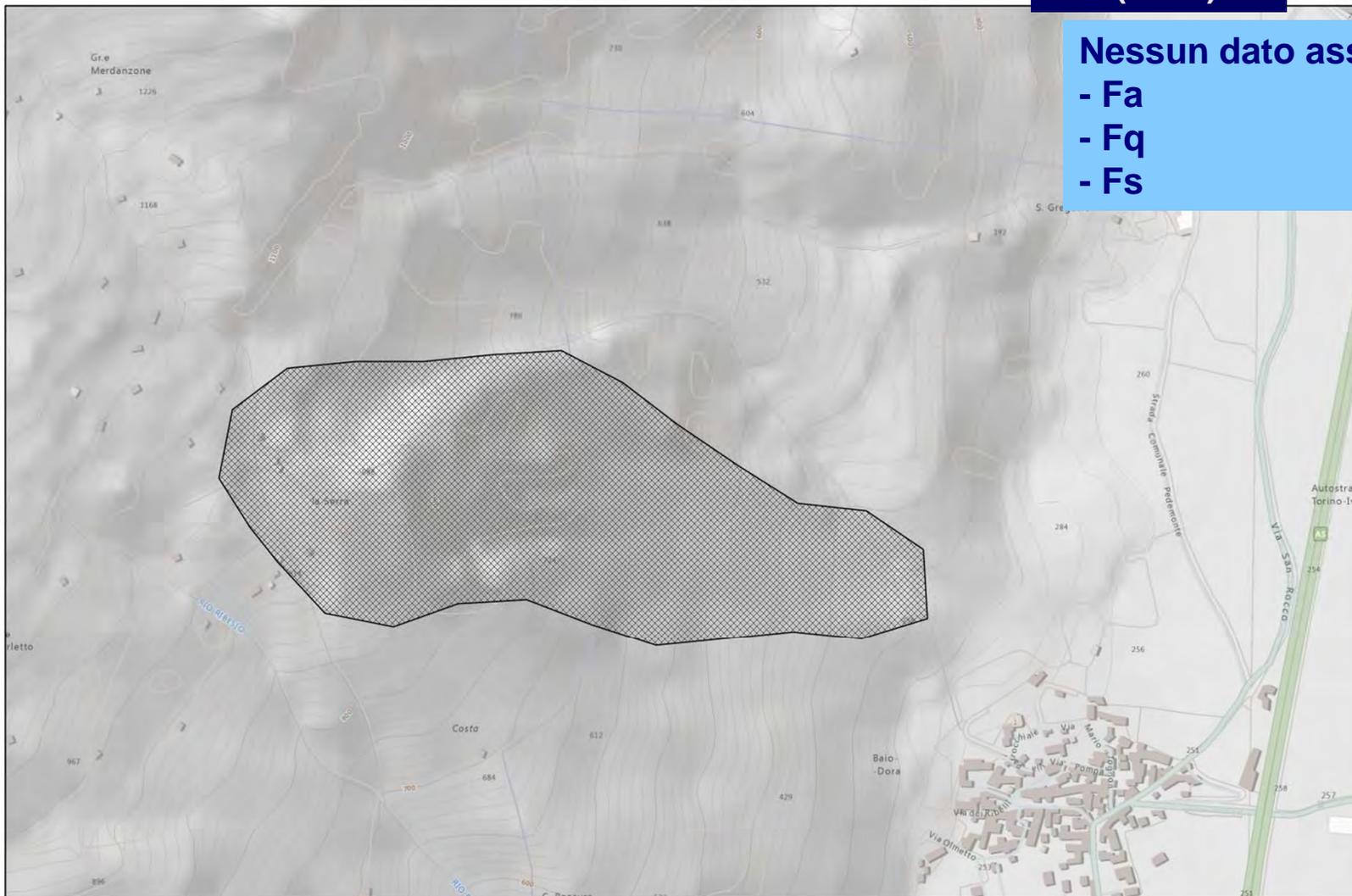
GENERALITÀ	
Data ultimo aggiornamento:	2011-02-10
Provincia:	Torino
Comune:	Sauze di Cesana
Toponimo:	C.se Sises
Servizio-CTR:	171070
MORFOMETRIA FRANA	
* Dati generali	
Classe classe (Cl. (m))	2300 (Altezza massima (l))
Quota inizio (Cl. (m))	1550 (Area media (l. (m²))
Quota fine (Cl. (m))	785 (Lunghezza (l. (m))
Dislivello (l. (m))	850 (Volume massa sp. (m³))
Pendenza (l. (°))	5.8 (Profondità sup. (m) (m))
POSIZIONE FRANA SUL VERSANTE	
* Uguale	
h. (m)	<input type="checkbox"/>
Pos. (m)	<input type="checkbox"/>
Prof. (m)	<input type="checkbox"/>
Prof. (m)	<input type="checkbox"/>
Prof. (m)	<input type="checkbox"/>
DESCRIZIONE GENERALE DEL FENOMENO	
Fenomeno di Deformazione Gravitativa Profonda di Versante che interessa la zona dell'abitato di Grange Sises. La zona è studiata dalla fine degli anni '70, poiché in seguito alla costruzione di un nuovo insediamento abitato la Procura della Repubblica di Torino ha aperto un'inchiesta per determinare le condizioni di sicurezza in merito a problemi di valanghe e fenomeni franosi. Negli anni sono stati effettuati diversi studi di approfondimento, in particolare mediante la realizzazione di diversi sondaggi geostatici e la messa in opera di un sistema di monitoraggio. Tale sistema è stato aggiornato ed integrato con nuovi strumenti, spesso a sostituzione di strumenti non più funzionanti. Attualmente il sistema è ancora attivo ed è costituito da diversi piezometri ed alcuni inclinometri di tipo tradizionale, nonché da un inclinometro con letture effettuate in continuo. Sono inoltre state effettuate alcune prove di laboratorio su campioni di roccia, un'indagine geofisica e un'indagine PSinSAR.	
DESCRIZIONE MOVIMENTO	
Il fenomeno di Deformazione Gravitativa Profonda che interessa la zona dell'abitato di Grange Sises mostra chiari segni di attività, messi in luce in particolare dalle diverse indagini e monitoraggi disponibili.	
DESCRIZIONE GEOMORFOLOGICA	
Il fenomeno perimetrato è inserito all'interno di un'area in cui è possibile riconoscere numerosi fenomeni di instabilità di diversa natura, generalmente riconducibili a manifestazioni locali di un fenomeno deformativo a grande scala che coinvolge l'intero fianco destro del Torrente Ripa. L'intero versante risulta caratterizzato nel suo insieme dalla presenza di numerosi elementi morfologici quali: scarpate, trench, superfici di discontinuità, fratture, depressioni chiuse e depressioni allungate. Gli elementi morfologici lineari risultano orientati prevalentemente in direzione E-W e ESE-WNW, parallelamente ad un importante sistema di discontinuità identificabile anche dall'analisi effettuata su alcuni affioramenti posti in prossimità del versante in esame. La zona relativa all'abitato di Grange Sises è stata differenziata da quella limitrofa (001-75547-00), perché i caratteri morfologici del dissesto sono meno evidenti (Fonte: 1985/56).	
NOTE	



PAI (1999)

Nessun dato associato

- Fa
- Fq
- Fs





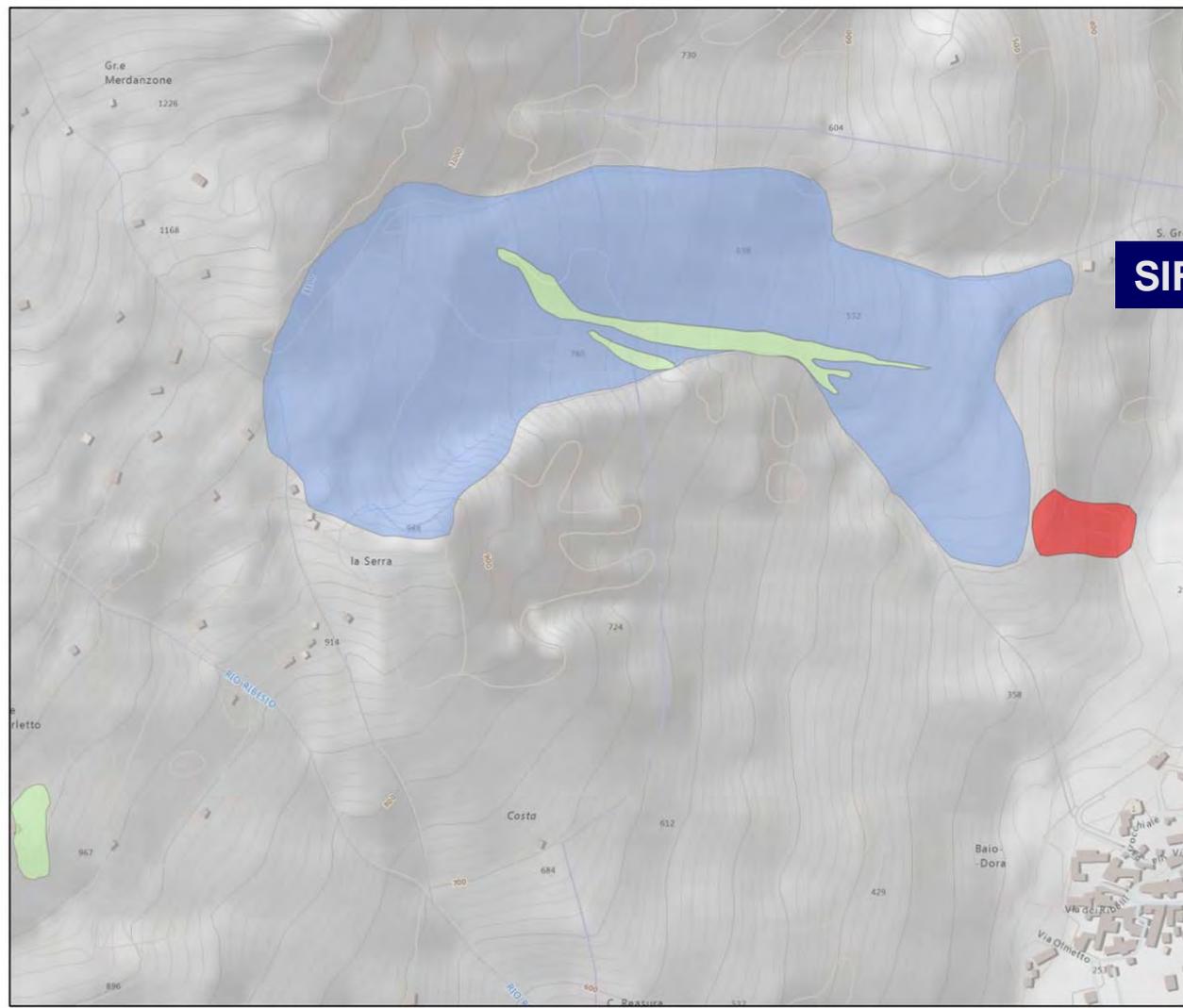
Il SIFraP

IFFI (2006)

I liv.:
tipologia
stato attività
metodo di rilevamento

SIFRAP (2009)

Il liv.:
Scheda di dettaglio



SIFRAP
Sistema Informativo Frane in Piemonte

Scheda riassuntiva delle informazioni contenute nel Sistema Informativo Geologico di Arpa Piemonte relative a frane di versante

ID Frana: 001 70547 00

GENERALITA'	
Data di aggiornamento:	2011.02.18
Provincia:	Torino
Comune:	San G. Canosa
Tipologia:	C. Sc. Vers.
Superficie (m²):	171870

MORFOLOGIA FRANA		POSIZIONE FRANA SUL VERSANTE	
* Dati generali *			
Quota cuneo (m. slm):	2788	Altitudine massima (m. slm):	355
Quota di soglia (m. slm):	1508	Profondità (m. slm):	800
Lev. orient. (m. slm):	1392	Profondità (m. slm):	816
Distanza (m. slm):	609	Profondità (m. slm):	816
Profondità (m. slm):	3,4	Profondità (m. slm):	816

DESCRIZIONE GENERALE DEL FENOMENO

Fenomeno di Deformazione Gravilabiale Profonda di Versante che interessa la zona dell'abitato di Grange Sises. La zona è studiata dalla fine degli anni '70, poiché in seguito alla costruzione di un nuovo insediamento abitativo la Procura della Repubblica di Torino ha aperto un'inchiesta per determinare le condizioni di sicurezza in merito a problemi di valanghe e fenomeni franosi. Negli anni sono stati effettuati diversi studi di approfondimento, in particolare mediante la realizzazione di diversi sondaggi geognostici e la messa in opera di un sistema di monitoraggio. Tale sistema è stato aggiornato ed integrato con nuovi strumenti, spesso a sostituzione di strumenti non più funzionali. Attualmente il sistema è ancora attivo ed è costituito da diversi piezometri ed alcuni inclinometri di tipo 3' adizionale, nonché da un inclinometro con letture effettuate in continuo. Sono inoltre state effettuate alcune prove di laboratorio su campioni di roccia, un indagine geologica e un indagine FG&DAT.

DESCRIZIONE MOVIMENTO

Il fenomeno di Deformazione Gravilabiale Profonda che interessa la zona dell'abitato di Grange Sises mostra chiari segni di attività, messi in luce in particolare dalle diverse indagini e monitoraggi disponibili.

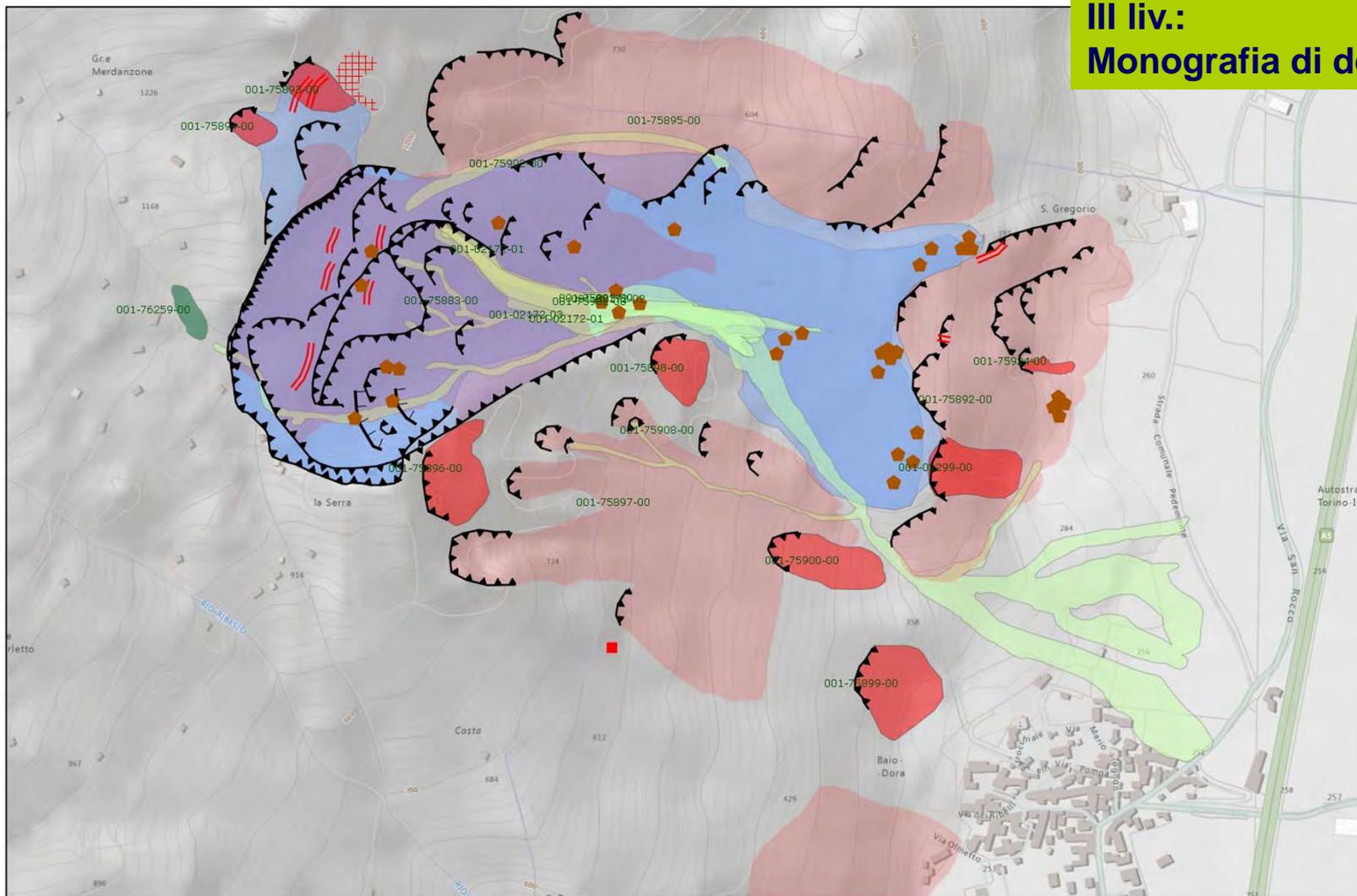
DESCRIZIONE GEOMORFOLOGICA

Il fenomeno perimetrato è inserito all'interno di un'area in cui è possibile riconoscere numerosi fenomeni di instabilità di diversa natura, generalmente riconducibili a manifestazioni locali di un fenomeno deformativo a grande scala che coinvolge l'intero fianco destro del Torinese Ripa. L'intero versante risulta caratterizzato nei suoi insediamenti dalla presenza di numerosi elementi morfologici quali: scarpate, trench, superici discontinui, fratture, depressioni chiuse e depressioni allungate. Gli elementi morfologici lineari risultano orientati prevalentemente in direzione E-W e ESE-WNW, parallelamente ad un importante sistema di discontinuità identificabile anche dall'analisi effettuata su alcuni affioramenti posti in prossimità del versante in esame. La zona relativa all'abitato di Grange Sises è stata differenziata da quella limitrofa (001-70547-00) perché i caratteri morfologici del dissesto sono meno evidenti (Fonte: 180056).

NOTE

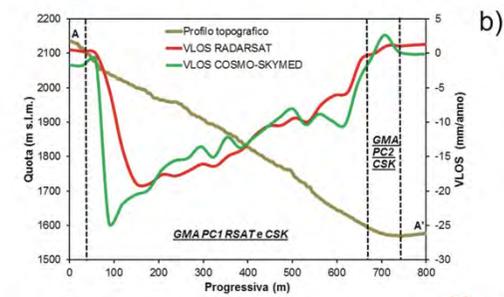
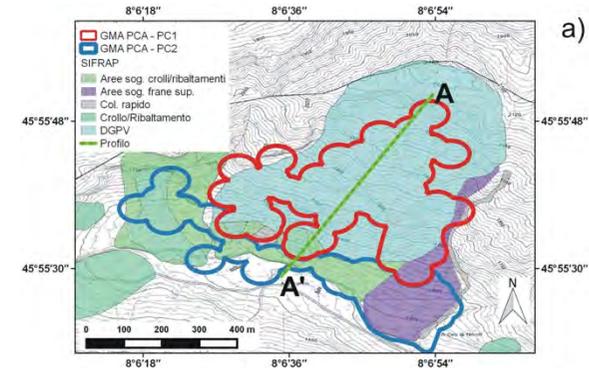
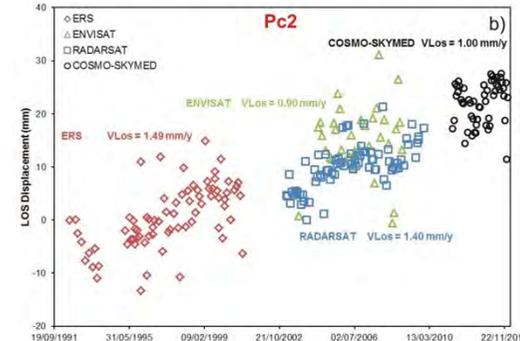
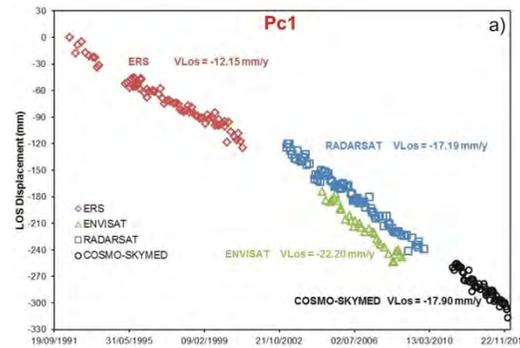
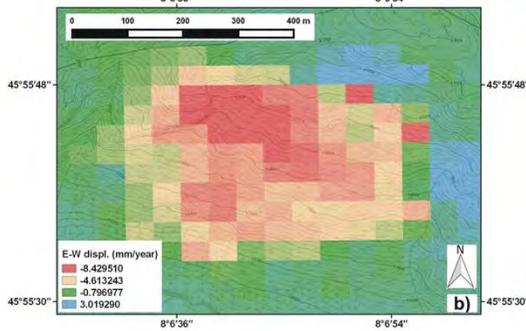
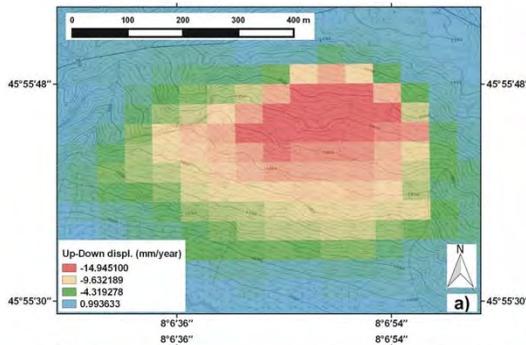
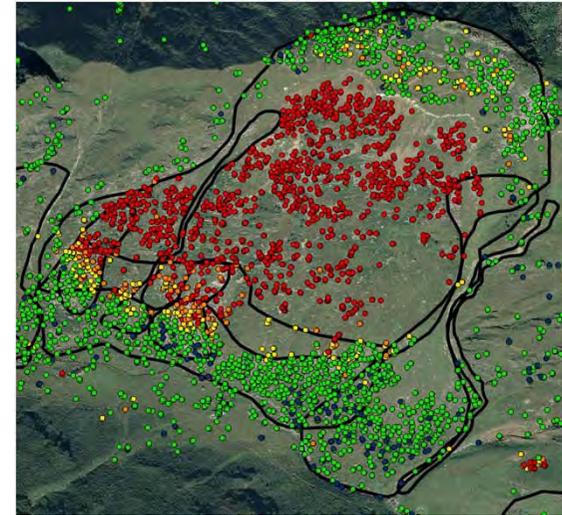
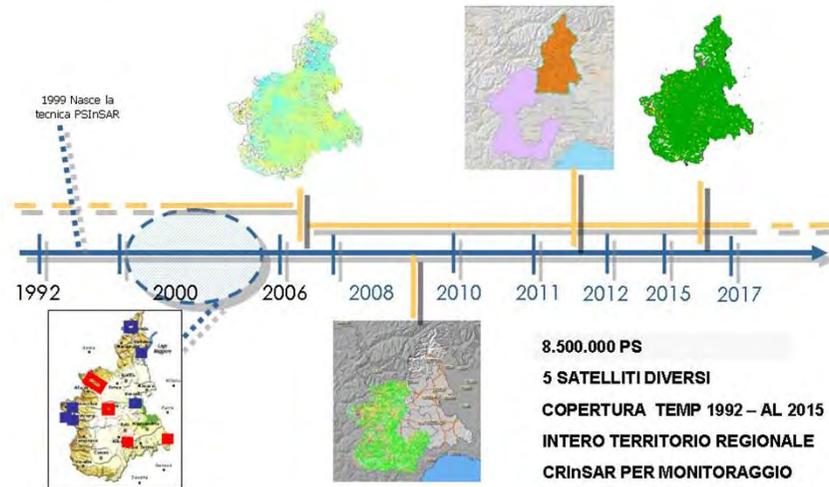
Report derivato dalla scheda del Progetto-IFI

Pagina 1 di 7

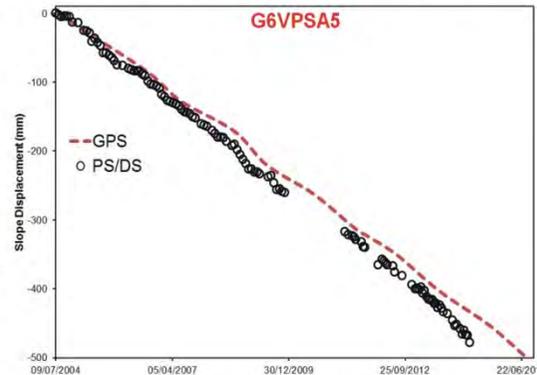
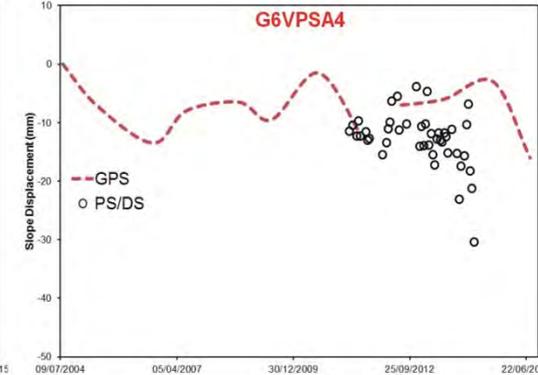
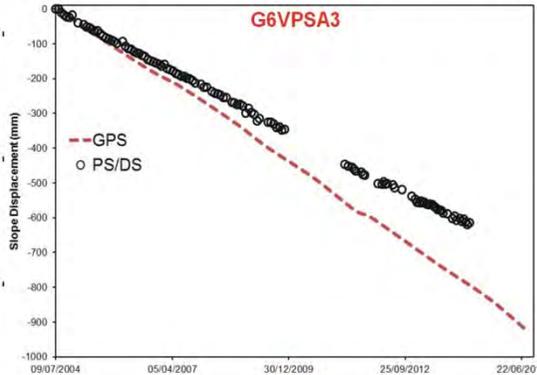
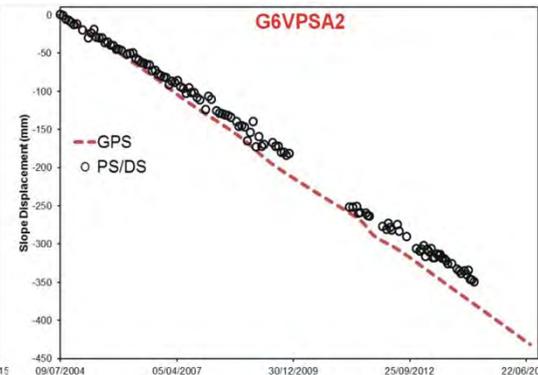
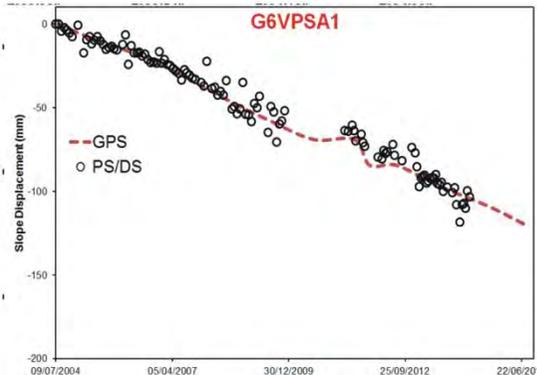
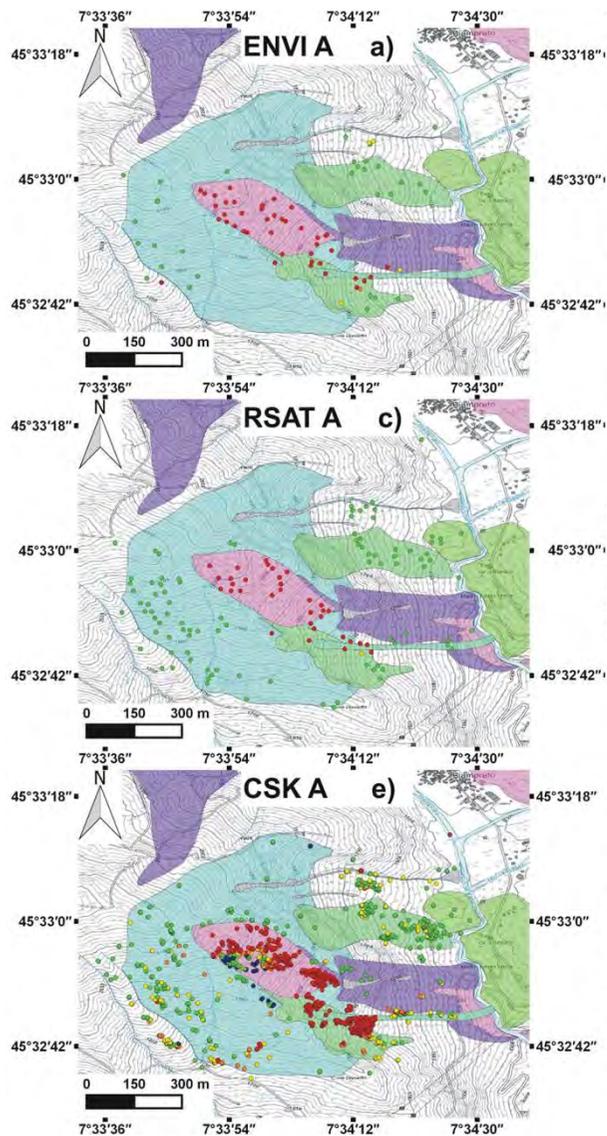




Il dato interferometrico



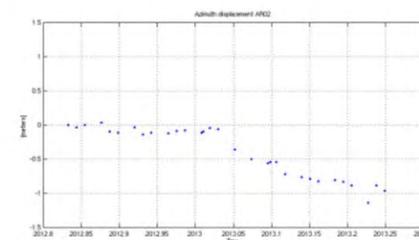
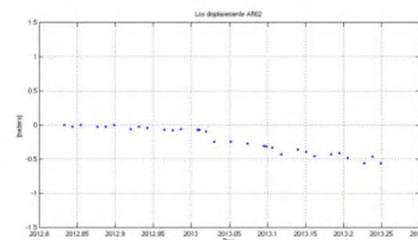
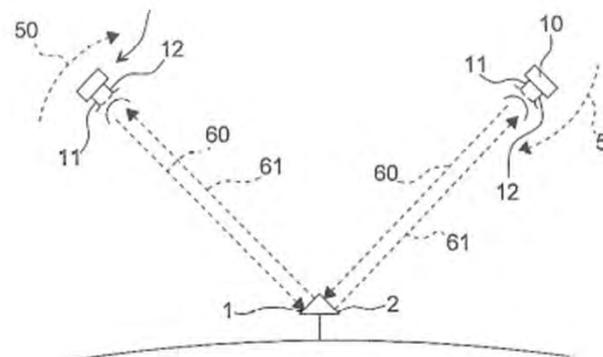
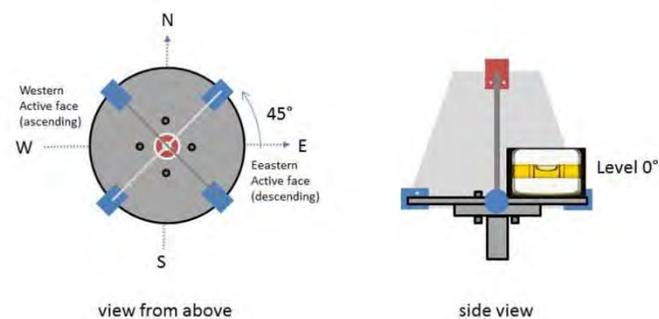
Il dato interferometrico



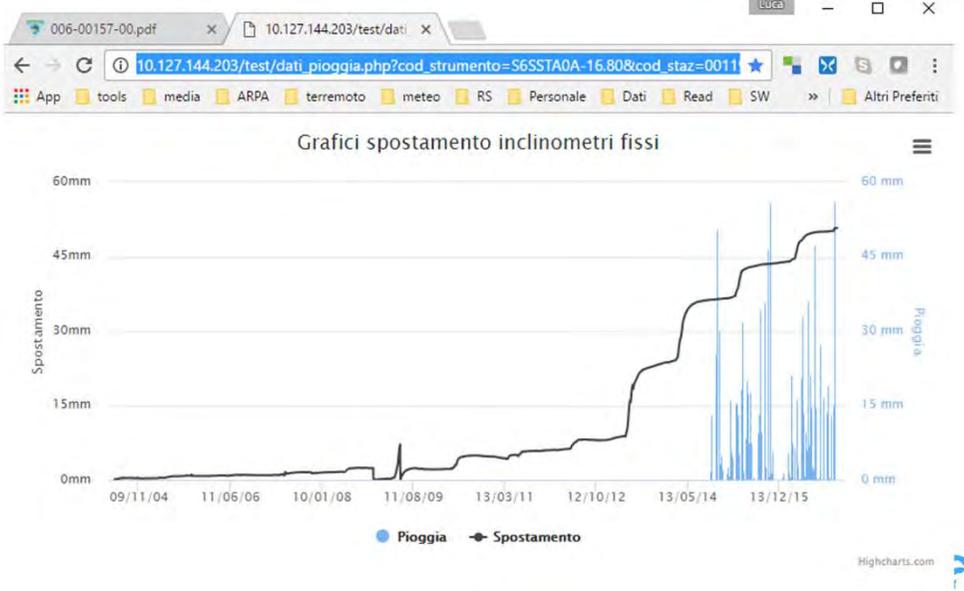
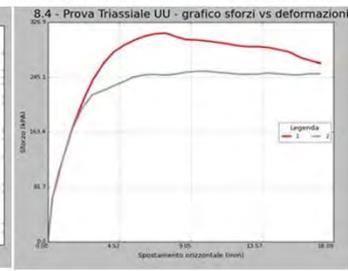
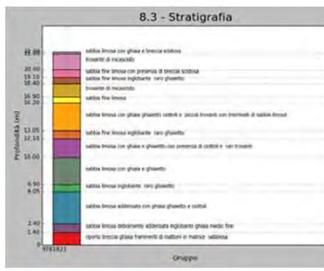
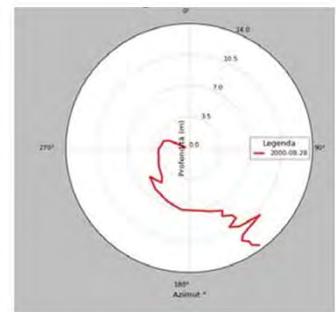
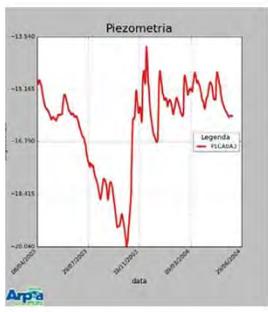
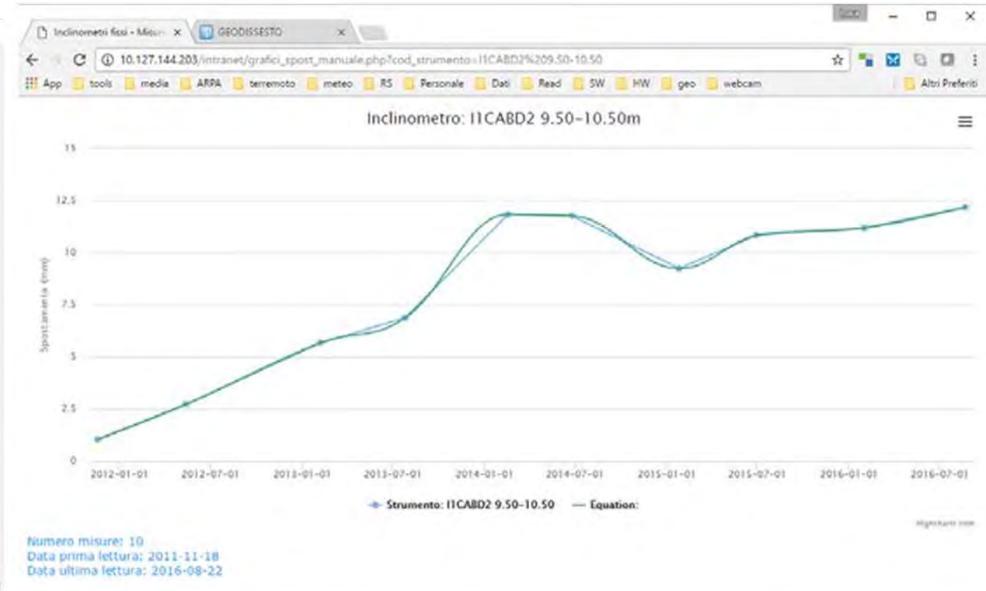
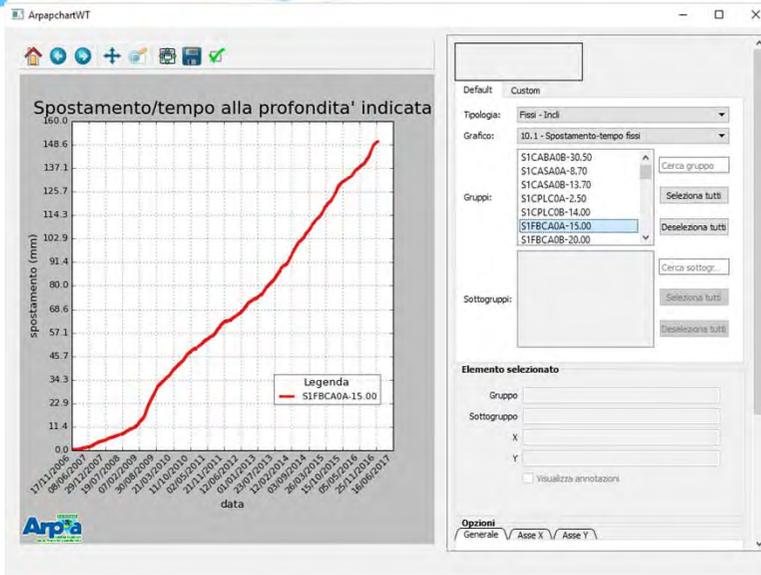
Confronto GPS/PS



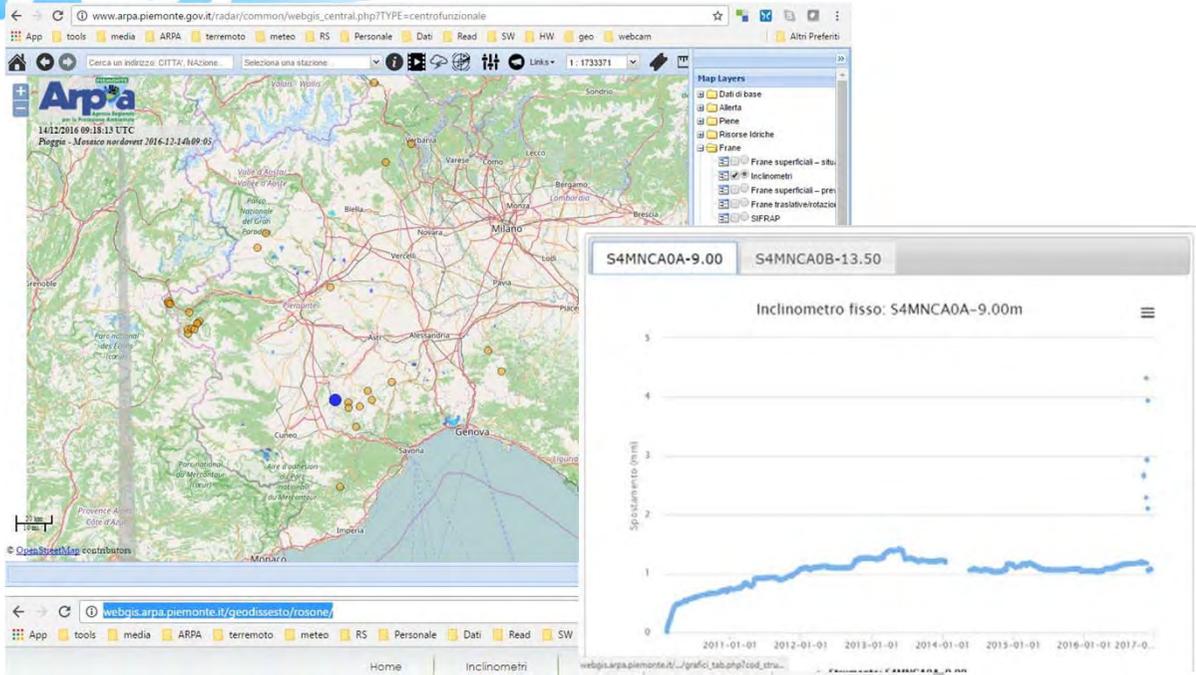
Corner Reflector



Diffusione del dato



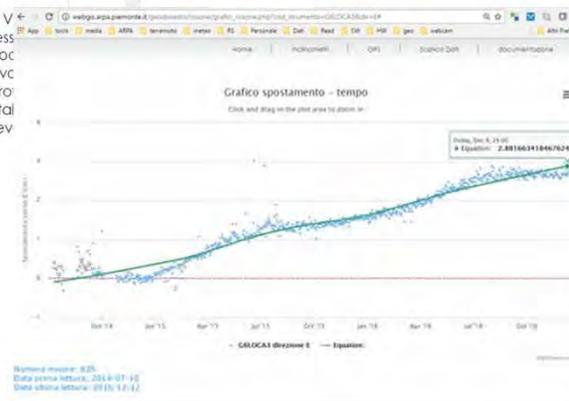
Diffusione del dato in formato open



FRANA DI ROSONE Comune di Locana (TO)

Il sito di Rosone

Il versante interessato dalla frana di Rosone è localizzato alla confluenza della Valle dell'Orco e della V Plantonetto, due vall glaciali litologicamente comprese nel Massiccio del Gran Paradiso nel Compless Gneiss Occhiadini. Tale versante è interessato da fenomeni di instabilità ricorrenti dovuti ad un lento proc deformazione gravitativa profonda storicamente noto. La DGPV interessa un'area di circa 5,5 km2, coinvolge un dislivello di oltre 1300 m (dai 700 m nel fondovalle fino a 2000 m sulla cresta) e raggiungendo grandi pro. Alcune evidenze geomorfologiche ed indagini in sito hanno consentito di identificare il settore orientale deformazione gravitativa, denominato frana di Bertodasco, come il più probabile soggetto di un'ev evoluzione catastrofica.

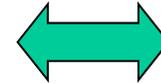




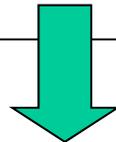
FLUSSO DELLE INFORMAZIONI

**ARPA
PIEMONTE**

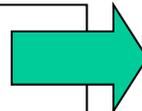
LETTURE
(manuali/semestrali)
(automatizzate/mensili)



Bollettino di Allerta
Meteoidrologica
Bollettino probabilità
attivazione scivolamenti
traslativi e rotazionali

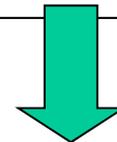


COMUNE



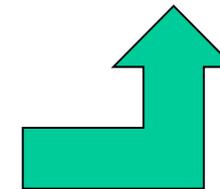
SOPRALLUOGO
ESITO SOPRALLUOGO

AZIONI DI
PROTEZIONE CIVILE



REGIONE

**REGIONE PIEMONTE
ARPA PIEMONTE**





L'attività così strutturata fornisce al sistema regionale gli elementi necessari in grado di ottimizzare:

- le problematiche relative agli aspetti procedurali dei finanziamenti per la realizzazioni di nuovi siti;
- la promozione del mantenimento dei sistemi esistenti;
- L'individuazione delle tecniche di monitoraggio più adeguate alle tipologie franose da porre sotto controllo e alle risorse disponibili;
- La consulenza tecnico scientifica in grado di valutare l'efficacia dei sistemi posti nei diversi siti sia in termini tecnici, tipologia strumentale, che in termini progettuali, bicazione e rappresentatività delle misure in riferimento al fenomeno monitorato;
- Il coordinamento delle modalità tecniche e procedurali per l'utilizzo dei dati al fine di migliorare le azioni di pianificazione territoriale e di garantire una tempestiva azione di supporto decisionale agli enti preposti in condizioni ordinarie e nelle situazioni di emergenza.



Grazie per l'attenzione

rercomf@arpa.piemonte.it

<http://www.arpa.piemonte.gov.it>

Gruppo di lavoro Arpa Piemonte, Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto:

P. Lanza, G. Re Fiorentin, A. Cucchi, S. Scalenghe, G. Moletta, A. Colombo, I. Prinzi, D. Bormioli, L. Lanteri, M. Tararbra