

## MONITORAGGIO DEI MOVIMENTI FRANOSI

Nei giorni immediatamente successivi all'evento Arpa Piemonte, sulla base di quanto stabilito dal Disciplinare per la gestione del monitoraggio frane sul territorio regionale (DGR 18-3690 del 16/04/2012), ha messo in atto le procedure di verifica sui siti di monitoraggio ricadenti nelle aree colpite dalle intense e prolungate precipitazioni.

### Risultanze delle letture manuali

Nei siti della ReRCoMF (Rete Regionale di Controllo dei Movimenti Franosi) riportati nella Tabella 1 sono state effettuate misure manuali di tipo inclinometrico, distanziometrico e topografico GPS.

Tabella 1. Siti oggetto di monitoraggio straordinario.

PROVINCIA	COMUNE	SITO	TIPO MISURA E DATA
CN	Alto	Madonna del Lago	Inclinometrica – 6/12/2016
CN	Caprauna	Concentrico	Inclinometrica – 5 e 6/12/2016
CN	Castino	Ferrera - Vernetta	Topografica GPS – 5/12/2016
CN	Ceva	Costa Canile/Consolata - Poggi Santo Spirito	Inclinometrica – 6/12/2016
CN	Garessio	Deversi	Inclinometrica – 5/12/2016
CN	Ormea	Pornassino	Topografica GPS – 2 e 14/12/2016
CN	Ormea	Ponte dei Sospiri	Distanziometrica – 29/11, 2 e 13/12/2016
CN	Ormea	Viozene	Inclinometrica – 5/12/2016
CN	Ostana	Ciampagna	Distanziometrica – 1/12/2016
CN	Paroldo	Concentrico	Topografica GPS – 5/12/2016
CN	Priola	Casario	Inclinometrica – 5/12/2016
CN	Prunetto	Lisinotti - Campo Marzo - Rossini	Inclinometrica – 7/12/2016
TO	Caprie	Rocca Sella	Inclinometrica e topografica GPS – 29/11/2016
TO	Luserna San Giovanni	Magistorum	Inclinometrica – 13/12/2016
TO	Perrero	Serre - Concentrico	Inclinometrica – 7/12/2016
TO	Pinasca	Sagna	Inclinometrica – 13/12/2016
TO	Rorà	Siturà	Inclinometrica – 13/12/2016
TO	Salza di Pinerolo	Gardiola	Inclinometrica – 13/12/2016
TO	Usseaux	Gorgia	Inclinometrica – 13/12/2016

### Provincia di Cuneo

Nel cuneese le misure straordinarie sono state effettuate tra il 29 novembre ed il 14 dicembre 2016.

I dati acquisiti hanno permesso di evidenziare significativi movimenti nei seguenti siti:

- Caprauna – Concentrico (inclinometri): incremento del movimento a carico di una verticale;
- Ceva – Costa Canile/Consolata (inclinometri): incremento del movimento a carico di due verticali;
- Ormea – Ponte dei Sospiri (basi distanziometriche): significativo allargamento delle fratture poste sotto osservazione, con variazioni comprese tra 9 e 15 cm rispetto alla misura precedente (agosto 2016); (Figura 1 e Figura 2)
- Ormea – Pornassino (capisaldi topografici GPS): significativo spostamento verso valle di quattro capisaldi; in particolare due di loro si sono spostati di 4.5 cm rispetto alla misura precedente (maggio 2016); (Figura 3 e Figura 4)

- Ostana – Ciampagna (basi distanziometriche): seppure di modesta entità, si sono registrate variazioni significative a carico di alcune discontinuità poste sotto osservazione, ubicate nella parte centrale e sommitale del movimento franoso;
- Paroldo – Concentrico (capisaldi topografici GPS): incremento del movimento a carico di un caposaldo;
- Priola – Casario (inclinometri): incremento del movimento a carico di una verticale;
- Prunetto – Campo Marzo (inclinometri): incremento del movimento a carico di una verticale, (Figura 5).

Non si sono invece registrati movimenti diversi dall'ordinario nei siti di Alto, Castino e Ormea – Viozene. In quest'ultimo caso va specificato che una delle due verticali inclinometriche è stata distrutta dalla riattivazione del fenomeno franoso, occorsa durante l'evento alluvionale, mentre quella sopravvissuta non ha mai segnalato movimenti a proprio carico.



Figura 1. Ormea (CN), loc. Ponte dei Sospiri - 02.12.2016. Evidenze morfologiche dei movimenti occorsi a seguito dell'evento

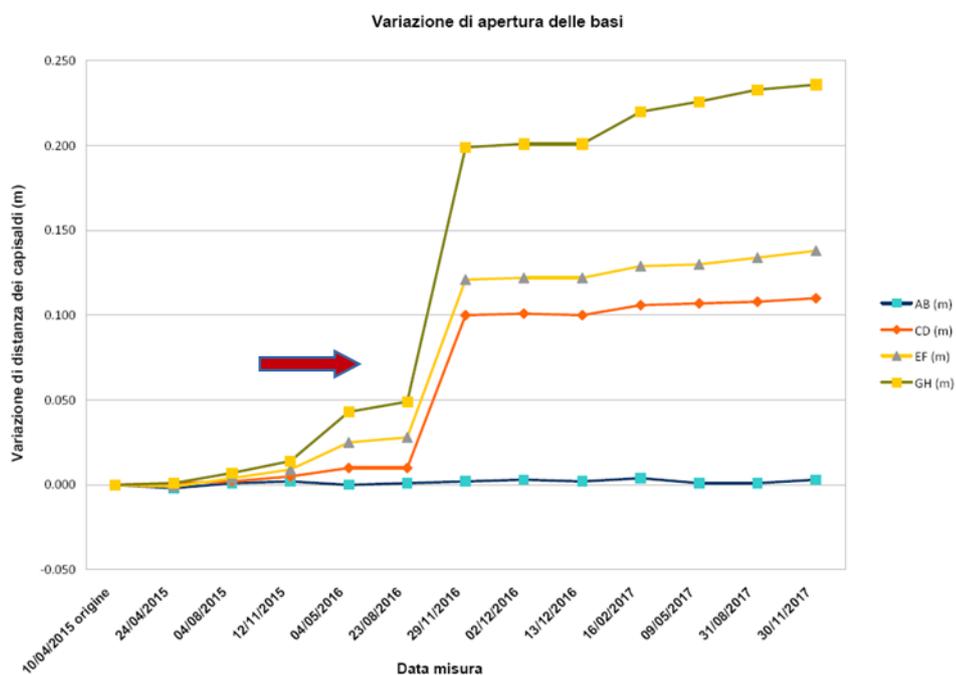


Figura 2. Ormea (CN), loc. Ponte dei Sospiri – Il grafico evidenzia l'incremento di apertura subito a seguito dell'evento da tre delle quattro basi distanziometriche, installate a controllo dell'evoluzione di altrettante fratture del substrato roccioso



Figura 3. Ormea (CN), loc. Pornassino - 14.12.2016. Evidenze morfologiche dei movimenti occorsi a seguito dell'evento

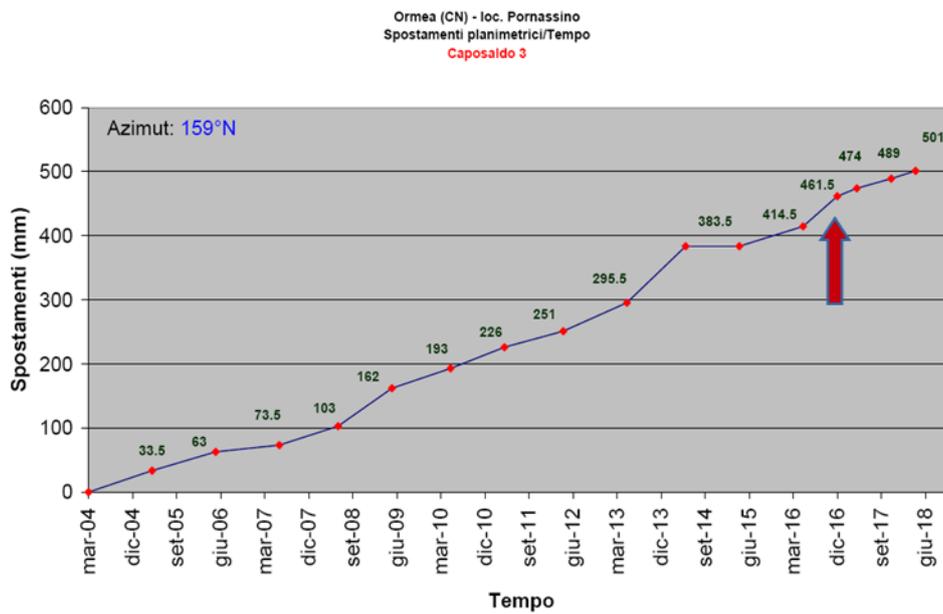


Figura 4. Ormea (CN), loc. Pornassino – Il grafico evidenzia il significativo spostamento (4.7 cm) occorso al caposaldo topografico G3, nell'intervallo di tempo maggio – dicembre 2016

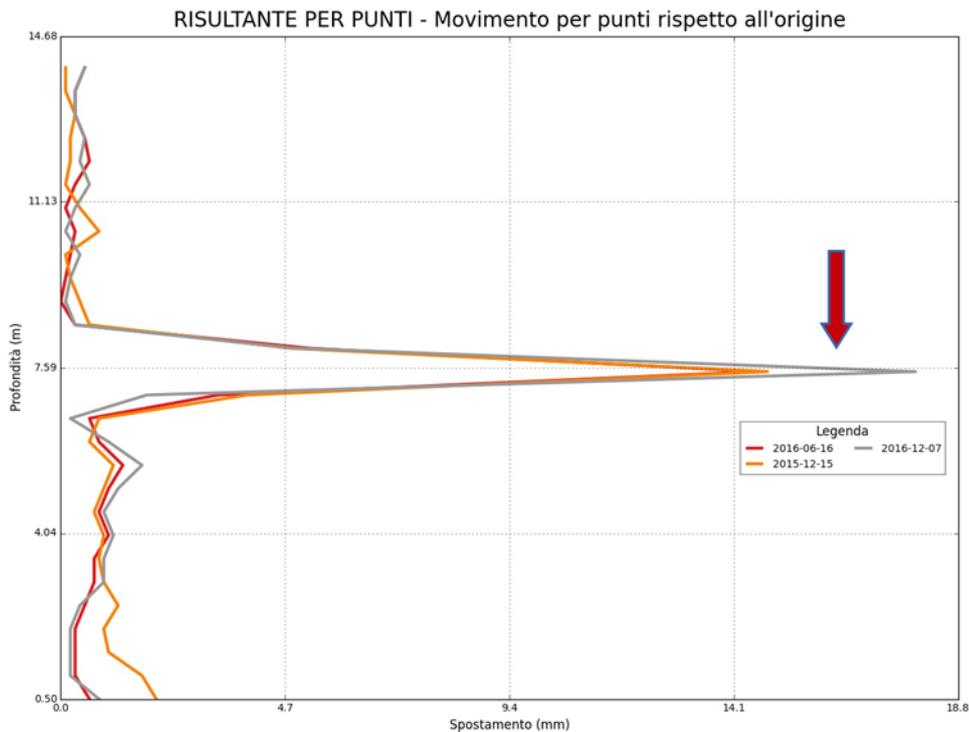


Figura 5. Prunetto (CN), loc. Campo Marzo – Il grafico evidenzia l'incremento della deformazione occorso nel periodo giugno – dicembre 2016, a carico della verticale inclinometrica S4N

## Provincia di Torino

Nel torinese le misure straordinarie sono state effettuate tra il 29 novembre ed il 13 dicembre 2016.

I dati acquisiti hanno permesso di evidenziare significativi movimenti nei seguenti siti:

- Perrero – Concentrico (inclinometri): incremento del movimento a carico di tre verticali; (Figura 6)
- Pinasca - Sagna (inclinometri): incremento del movimento a carico di una verticale;
- Salza di Pinerolo – Gardiola (inclinometri): incremento del movimento a carico di una verticale.

Non si sono invece registrati movimenti diversi dall'ordinario nei siti di Caprie, Luserna San Giovanni, Perrero – Serre, Rorà e Usseaux.

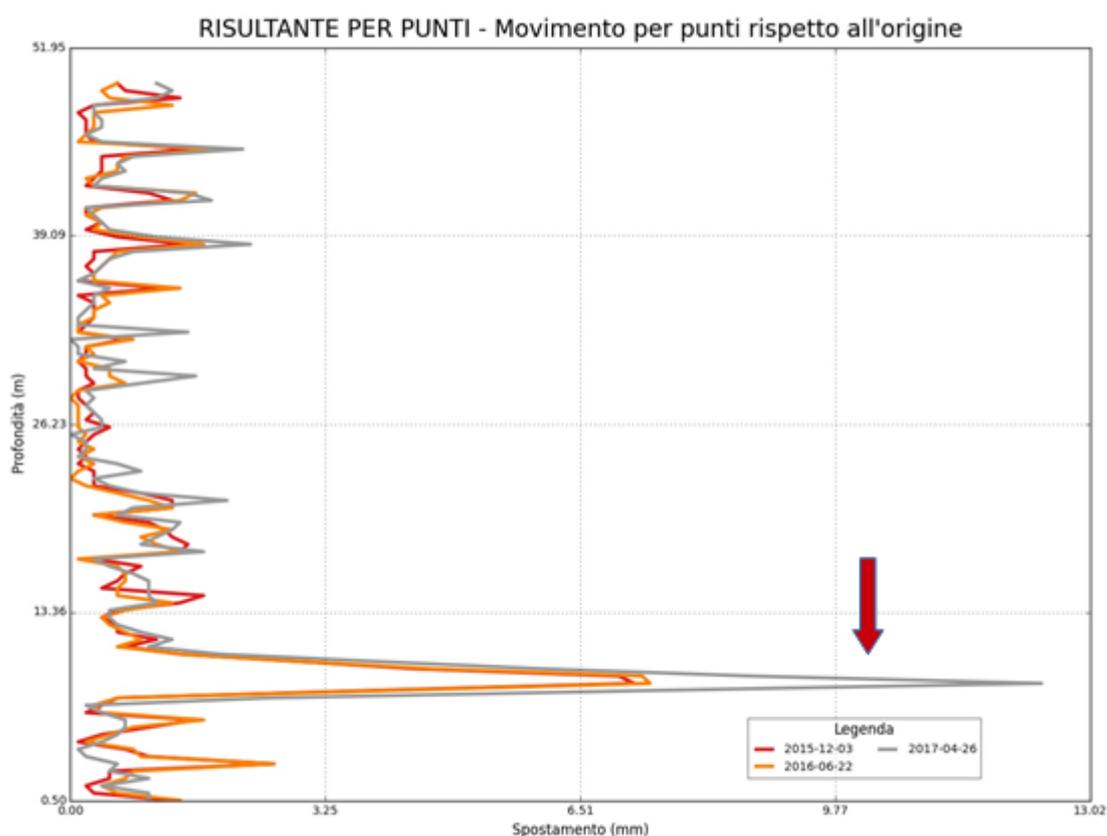


Figura 6. Perrero (TO), loc. Concentrico – Il grafico evidenzia l'incremento della deformazione occorso nel periodo giugno – dicembre 2016, a carico della verticale inclinometrica IA/11

## Risultanze delle letture automatizzate

A cadenza mensile, Arpa effettua l'elaborazione e l'interpretazione dei dati remotizzati presso gli uffici dell'Agenzia dalle postazioni inclinometriche a sonde fisse appartenenti alla ReRCoMF (Rete Regionale di Controllo dei Movimenti Franosi); si tratta di strumenti posizionati in corrispondenza di tubi inclinometrici e costituiti da una o più sonde, collocate alle profondità di movimento e collegate a una unità automatica di acquisizione e trasmissione dei dati.

In situazione di moderata o elevata criticità per rischio idrogeologico o idraulico, è prevista l'intensificazione delle attività di controllo per le postazioni interessate dalla criticità.

A seguito dell'evento del 21-25 novembre 2016, in accordo con quanto stabilito dal Disciplinare di cui alla DGR 18-3690 del 16/04/2012, si è proceduto con la verifica dei dati trasmessi dalle postazioni (in quel momento ne erano attive 27, dislocate su 6 province) e l'emissione nella giornata di lunedì 28 novembre di un rapporto straordinario di elaborazione dati.

### Provincia di Cuneo

Il 28 novembre Arpa ha segnalato, per il solo sito di Paroldo (Figura 7) e con le modalità previste dal Disciplinare sopra citato, un'accelerazione del movimento individuato a 6.5 m di profondità. L'incremento del valore di risultante è iniziato il 24/11 e si è esaurito nel corso del 26, dopo aver raggiunto 1.4 mm di entità in circa 48 ore (Figura 8); è stata inviata una segnalazione all'amministrazione comunale con l'indicazione di eseguire controlli visivi sul posto per verificare la presenza di evidenze di movimenti recenti.



Figura 7. Paroldo (CN): postazione in località Concentrico.

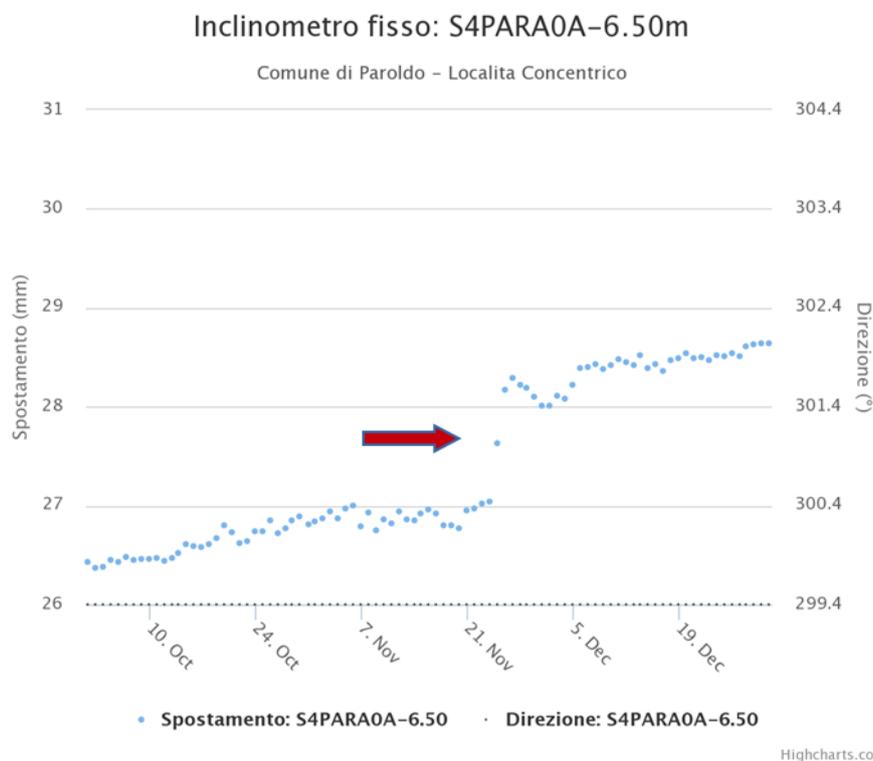


Figura 8. Paroldo (CN): località Concentrico, andamento della risultante dello spostamento a 6.5 m di profondità, periodo 01/10-31/12/2016; è indicato l'incremento del 24-26/11

Nei giorni seguenti i dati registrati dagli strumenti automatizzati sono stati periodicamente controllati senza riscontrare accelerazioni dei movimenti rispetto all'attività ordinaria dei fenomeni osservati.

### Provincia di Torino

In occasione del successivo controllo mensile ordinario, il 12/12/2016, altre tre postazioni nell'area dell'Alta Va di Susa (TO) sono risultate in leggera accelerazione rispetto alle tendenze attese per il periodo; normalmente, infatti, i fenomeni di tipologia complessa ricadenti in quest'area e sottoposti a monitoraggio manifestano incrementi del movimento in occasione della primavera, quando si sommano gli effetti della fusione del manto nevoso e delle precipitazioni piovose caratteristiche del periodo.

L'anomalia più evidente è stata osservata dalla postazione di Champlas Seguin (comune di Cesana T.se – Figura 9), dove la riattivazione, iniziata in corso d'evento, è proseguita nelle settimane successive; complessivamente la sonda inclinometrica installata a 17.5 m di profondità ha misurato un avanzamento del fenomeno pari a 4 mm dal 25/11 al 31/12/2016 (Figura 10).



Figura 9. Cesana Torinese (TO): postazione in località Champlas Seguin

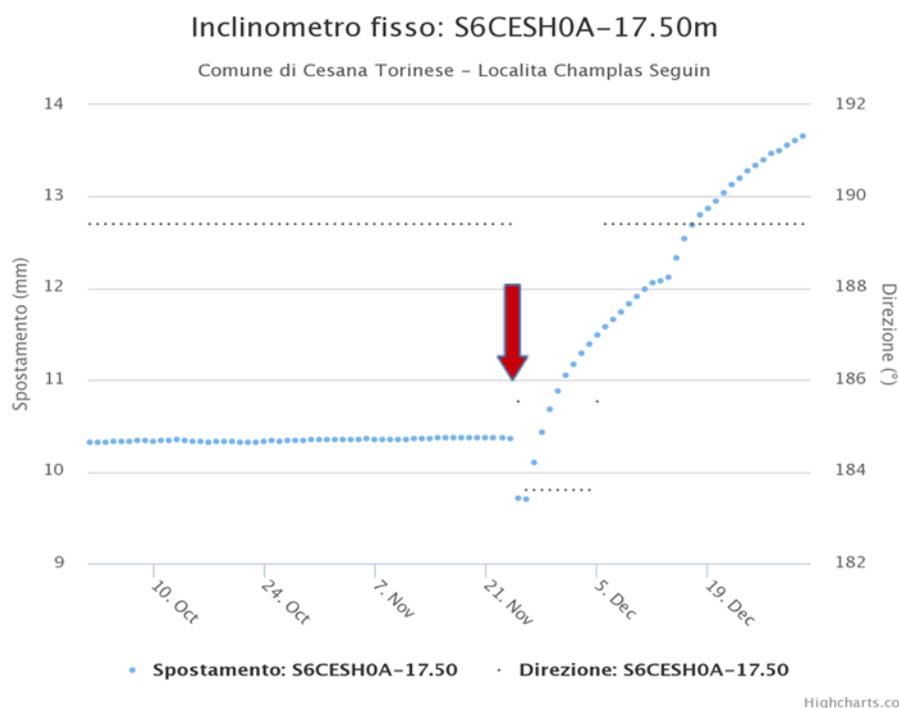


Figura 10 Cesana Torinese (TO) località Champlas Seguin: andamento della risultante di spostamento a 17.5 m di profondità dal 01/10/2016 al 31/12/2016; si nota l'accelerazione iniziata nell'ultima settimana di novembre

Anche le postazioni di SeStriere/Borgata (una sonda inclinometrica posizionata a 16.8 m di profondità) e Sestriere/Champlas du Col (due sonde inclinometriche a 18 e 31 m di profondità) hanno rilevato lievi incrementi di ordine sub-millimetrico.

Tutte le situazioni sono state tempestivamente segnalate ai comuni per consentire lo svolgimento di controlli visivi per l'individuazione di eventuali effetti in superficie.