



Progetto ALCOTRA RISK NAT
Azione B2
SISTEMA INFORMATIVO FRANE IN PIEMONTE
Scheda descrittiva di dettaglio III livello di approfondimento

Provincia di Cuneo

Comune di Narzole

località Vergne



Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto – ARPA Piemonte
Ultimo aggiornamento della scheda Maggio 2012

In prima pagina ripresa fotografica dell'area di Igliano, foto Arpa Piemonte

Dipartimento Tecnico Geologia e Dissesto – ARPA Piemonte
Ultimo aggiornamento della scheda Maggio 2012

In prima pagina pertinenze di un ex albergo vistosamente lesionate in loc. Vergne, foto Arpa Piemonte

Indice

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | Premessa..... | 4 |
| 2 | Introduzione..... | 5 |
| 3 | Informazioni e dati disponibili..... | 6 |
| 3.1 | Documentazione disponibile..... | 6 |
| 3.2 | Danni..... | 7 |
| 3.3 | Voli aerei disponibili..... | 8 |
| 3.4 | Dati interferometrici..... | 8 |
| 3.5 | Analisi del dissesto..... | 9 |
| 3.5.1 | Inquadramento geologico-strutturale..... | 9 |
| 3.5.2 | Analisi geomorfologica..... | 11 |
| 3.6 | Studi ed interventi pregressi..... | 15 |
| 3.6.1 | Indagini geognostiche..... | 16 |
| 3.7 | Sistemi di controllo..... | 18 |
| 3.8 | Situazione urbanistica..... | 22 |
| 3.9 | Pericolosità e rischio..... | 24 |
| 3.9.1 | Interventi realizzati..... | 24 |
| 3.9.2 | Possibile evoluzione del fenomeno (scenari)..... | 24 |
| 3.9.3 | Elementi esposti..... | 26 |
| 3.10 | Considerazioni circa il rischio residuo..... | 27 |
| 3.11 | Gestione del rischio e/o del rischio residuo..... | 27 |
| 3.11.1 | Interventi strutturali integrativi..... | 27 |
| 3.11.2 | Manutenzione..... | 27 |

1 Premessa

La presente scheda di approfondimento al III livello del SIFraP (Sistema Informativo Frane in Piemonte) è stata realizzata nell'ambito del progetto INTERREG Alcotra RISK NAT. La quasi totalità delle informazioni riportate nella scheda derivano dalle valutazioni effettuate dal Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto di Arpa Piemonte e dal Gruppo di Lavoro istituito in seno alla Direzione OOPP della Regione Piemonte nell'ambito della "Convenzione tra il la Direzione OOPP della Regione Piemonte e Arpa Piemonte per l'Analisi delle aree a rischio individuate nel piano per l'assetto idrogeologico e nelle successive fasi attuative ai fini della mitigazione del rischio" (DD regionale 2781/db1400 del 27/11/09; DDG di Arpa 128 del 15/12/2009) e relative all'area RME 133-PI-CN (Provincia di Cuneo).

2 Introduzione

Il fenomeno franoso in oggetto è ubicato lungo il versante ad orientazione NO posto a valle della frazione Verne nel Comune di Narzole (CN), la frana è compresa nelle Zone 1 e 2 della perimetrazione RME:

zona1: area potenzialmente instabile o che presenta elevata probabilità di coinvolgimento in fenomeni di dissesto;

zona 2: area potenzialmente instabile o in cui l'intensita' dei fenomeni di dissesto e' ritenuta media.

Il dissesto è un ampio fenomeno franoso per scivolamento planare tipico dell'area delle Langhe che coinvolge, di fatto, l'intero versante, per una superficie complessiva dell'ordine di 1.5-2 km². La Figura 2.1 riporta un immagine di inquadramento dell'area. L'areale in frana si estende verso est sino al limitrofo comune di Barolo (CN).

I caratteri generali dei fenomeni franosi per scivolamento planare delle Langhe sono noti e trattati in letteratura; in questa sede non verranno quindi esposti e verranno quindi considerati come acquisiti.

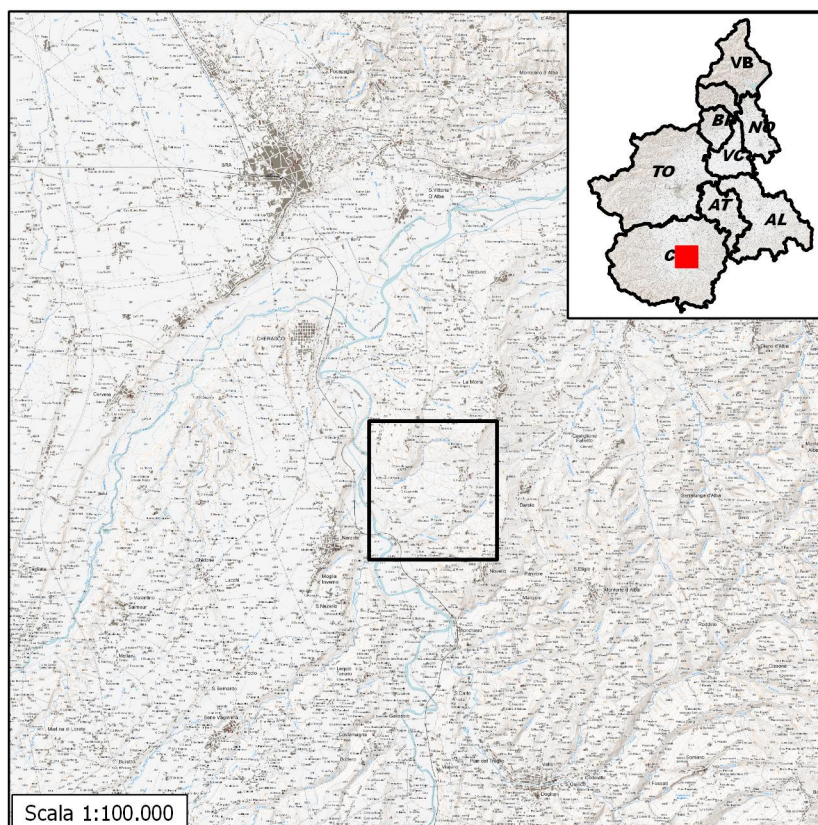


Figura 2.1 - Stralcio cartografia scala 1:100.000 con localizzazione indicativa del dissesto (box nero).

3 Informazioni e dati disponibili

3.1 Documentazione disponibile

I principali lavori disponibili nell'archivio FONTI di Arpa Piemonte per l'area in esame sono elencati in Tabella 3.1.

Tabella 3.1 - Riepilogo documentazione disponibile nell'archivio FONTI di Arpa Piemonte

| Codice Fonti | Titolo | Tipo | Autore | Anno |
|--------------|---|-------------|--|------|
| 2239 | SCIVOLAMENTO PLANARE DISTRUGGE DIVERSE CASE E DANNEGGIA LA CHIESA DI S. PONZIO. | Studio | | 1950 |
| 2242 | SCIVOLAMENTO PLANARE DANNEGGIA UN'ABITAZIONE E AGGRAVA LE CONDIZIONI DELLA CHIESA DI S. PONZIO | Studio | | 1951 |
| 2243 | riattivazione scivolamento planare aggrava le condizioni della chiesa san Ponzio | Studio | Regione Piemonte - Ufficio Genio Civile | 1957 |
| 231708 | Comune di Narzole - Barolo. Località Vergne. Relazione tecnica situazione acquedotto comunale, viabilità strade e comunicazioni e situazione fognature. Emergenza alluvione 1994. | Studio | M. Bernocco | 1994 |
| 3214 | Relazione di sopralluogo presso la loc. Vergne (comuni di Narzole e Barolo) | Studio | C. Troisi | 1996 |
| 244160 | Relazione di sopralluogo presso la località Vergne (Comuni di Narzole e Barolo, CN) | Studio | C. Troisi | 1996 |
| 244163 | Relazione di sopralluogo presso la località Vergne nel comune di Narzole (CN) | Studio | C. Troisi | 1997 |
| 244170 | Stralcio carta dissesti località Vergne, Comuni di Narzole (CN), variante generale n. 3 al PRGC | Cartografia | G. Genovese | 1999 |
| 244167 | Stralcio carta dissesti località Vergne, Comuni di Narzole e Barolo (CN) | Cartografia | O. Costagli | 2001 |
| 244174 | Comune di Narzole, CN, progetto di sistemazione movimento franoso in località Vergne, lotti 1 e 2, progetti definitivi. | Studio | G. Galliano, C. Napoli, S. Sordo | 2007 |
| 192129 | Comune di Narzole: Evento piovoso straordinario del 25-26-27 aprile 2009. Segnalazione situazioni di emergenza e richiesta di sopralluogo. Relazione di sopralluogo. | Studio | D. Aigotti, A. Mazzanale, G. Pesando (ARPA Piemonte) | 2009 |
| 232515 | Relazione geologica preliminare per esecuzione di sondaggi geognostici | Studio | R. Allocco, C. Faletto | 2009 |

3.2 Studi ed interventi pregressi

Nel 1978 a monte di un fabbricato lesionato (Fonti: 244163) venne realizzata un'ampia trincea drenante (punto D in Figura 4.2) con andamento ad arco. A nord-est di Vergne all'inizio degli anni '80 sono stati realizzati dal Genio Civile di Cuneo degli interventi di drenaggio trasversali al pendio. Altri drenaggi sarebbero poi stati realizzati per usi agricoli.

A seguito dell'evento alluvionale di novembre 1994 sono state realizzate trincee drenanti sul versante a valle della strada provinciale. Il settore di SP indicato con G in Figura 4.2 è stato negli anni continuamente ripristinato con ricariche e riasfaltature.

Negli anni successivi all'evento del 1994 è stato predisposto un progetto di sistemazione, attualmente ancora in corso, suddiviso in quattro lotti. Il progetto prevede essenzialmente la regimazione delle acque superficiali e la realizzazione di alcuni assi di trincee drenanti a debole profondità. Nella pagina successiva è riportata una tavola relativa al IV lotto di interventi (progetto del 2009).



Figura 3.1 - pertinenze di un ex albergo vistosamente lesionate. L'edificio sorge in prossimità della scarpata destra (vedi foto Figura 4.3), in corrispondenza del toponimo "Rudere" riportato sulla cartografia IGM. Foto del 13/11/2011.

3.2.1 Indagini geognostiche

Nella Tabella 3.2 vengono riepilogate le principali informazioni dei sondaggi geonostici, relativamente all'area in esame, disponibili nella Banca Dati Geotecnica di Arpa Piemonte. Associate oltre alle stratigrafie di dettaglio sono presenti informazioni relative a prove geotecniche effettuate in foro (generalmente prove SPT e prove di laboratorio effettuate sui campioni prelevati).

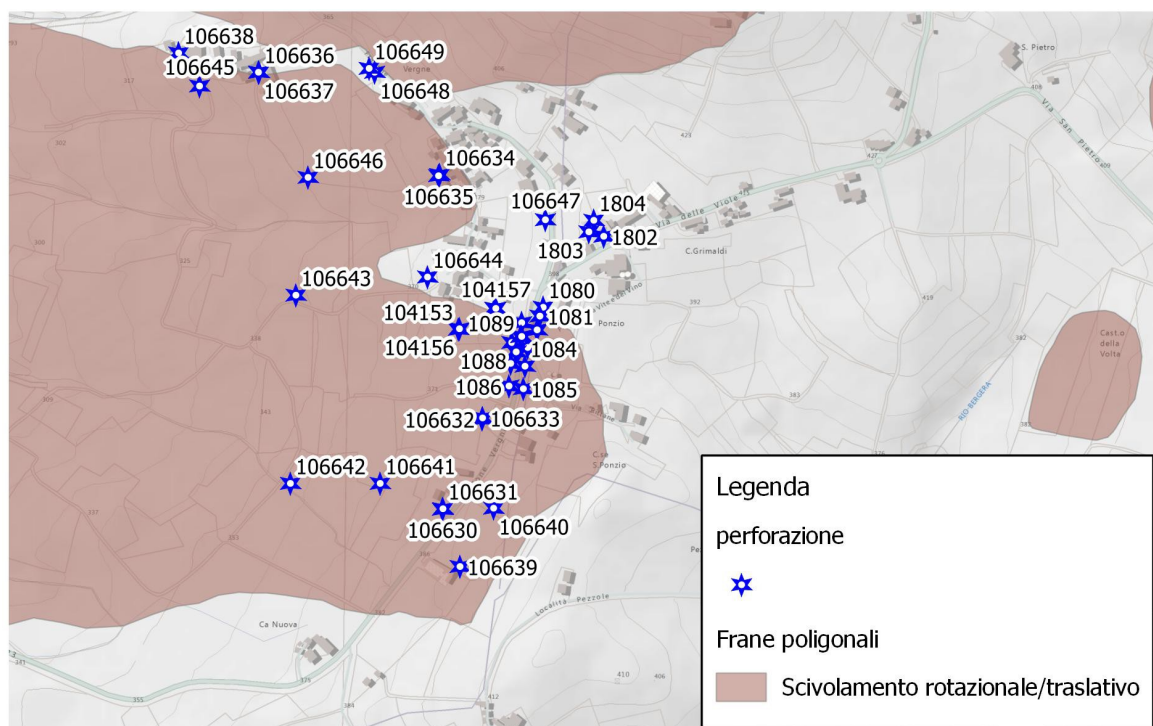


Figura 3.2 - Sondaggi geognostici effettuati nell'area in esame, raccolti nella Banca Dati Geotecnica di Arpa Piemonte.

Tabella 3.2 - Riepilogo delle informazioni relative ai danni disponibili nell'archivio DAMAGE di Arpa Piemonte

| Codice | Nome | Anno | Profondità [m] | prove in foro [n°] | Campioni [n°] |
|--------|------|------|----------------|--------------------|---------------|
| 1080 | S10 | 1979 | 13 | 1 | 0 |
| 1081 | S1 | 1979 | 16 | 1 | 0 |
| 1082 | S2 | 1979 | 16 | 1 | 0 |
| 1083 | S3 | 1979 | 13 | 1 | 0 |
| 1084 | S4 | 1979 | 9 | 1 | 0 |
| 1085 | S5 | 1979 | 8 | 1 | 0 |
| 1086 | S6 | 1979 | 8 | 1 | 0 |
| 1087 | S7 | 1979 | 10 | 1 | 0 |
| 1088 | S8 | 1979 | 13 | 1 | 0 |

SIFRAP - Scheda descrittiva di dettaglio III livello di approfondimento
Comune di Narzole, località Vergne

| Codice | Nome | Anno | Profondità [m] | prove in foro [n°] | Campioni [n°] |
|--------|------------|------|----------------|--------------------|---------------|
| 102593 | S1 | 1999 | 20 | 2 | 9 |
| 1089 | S9 | 1979 | 16 | 1 | 0 |
| 106630 | I1 | 2005 | 20 | 1 | 0 |
| 106631 | P1 | 2005 | 20 | 1 | 0 |
| 104153 | S2-I3 | 1999 | 11 | 1 | 0 |
| 106632 | I2 | 2005 | 20 | 1 | 0 |
| 104154 | S1-I2 | 1999 | 14 | 1 | 0 |
| 106633 | P2 | 2005 | 20 | 1 | 0 |
| 104155 | S3-I1 | 1999 | 14 | 1 | 0 |
| 106634 | I3 | 2005 | 20 | 2 | 1 |
| 104156 | PZ3 | 1999 | 12 | 1 | 0 |
| 106635 | P3 | 2005 | 20 | 1 | 0 |
| 104157 | PZ2 | 1990 | 15 | 1 | 0 |
| 106636 | I4 | 2005 | 29 | 2 | 3 |
| 104158 | PZ1 | 1999 | 14 | 1 | 0 |
| 106637 | P4 | 2005 | 9 | 1 | 0 |
| 106638 | I5 | 2005 | 29 | 1 | 0 |
| 106639 | SCPT1 | 2005 | 6 | 1 | 0 |
| 106640 | SCPT2 | 2005 | 6 | 1 | 0 |
| 106641 | SCPT3 | 2005 | 7 | 1 | 0 |
| 106642 | SCPT4 | 2005 | 8 | 1 | 0 |
| 106643 | SCPT5 | 2005 | 14 | 1 | 0 |
| 106644 | SCPT6 | 2005 | 19 | 1 | 0 |
| 106645 | SCPT7 | 2005 | 11 | 1 | 0 |
| 106646 | SCPT8 | 2005 | 11 | 1 | 0 |
| 106647 | SCPT9 | 2005 | 11 | 1 | 0 |
| 106648 | SCPT10 | 2005 | 8 | 1 | 0 |
| 106649 | SCPT10 bis | 2005 | 12 | 1 | 0 |
| 1802 | S1 | 1997 | 20 | 1 | 0 |
| 1803 | S2 | 1997 | 20 | 1 | 0 |
| 1804 | S3 | 1997 | 20 | 1 | 0 |

3.3 Danni

In Tabella 3.3 sono elencate le principali informazioni presenti nella banca dati Geologica di ARPA Piemonte relativi ai danni registrati nell'area in esame.

Tabella 3.3 - Riepilogo delle informazioni relative ai danni disponibili nell'archivio DAMAGE di Arpa Piemonte

| Codice | Comune | località | data | Sintesi danni |
|--------|---------|---------------------------------|------------|--|
| 431073 | NARZOLE | VERGNE | | Danni non precisati |
| 403370 | BAROLO | VERGNE - C. ROTTE | 1814 | Edifici distrutti |
| 400090 | NARZOLE | VERGNE (E SAN PONZIO DI BAROLO) | 1917 | Edifici distrutti |
| 403350 | BAROLO | SAN PONZIO | 1917 | Edifici distrutti, Edifici danneggiati |
| 403355 | BAROLO | VERGNE- SAN PONZIO | 1935 | Edifici danneggiati |
| 403351 | BAROLO | VERGNE - SAN PONZIO | 1948/09 | Edifici danneggiati |
| 403352 | BAROLO | VERGNE- SAN PONZIO | 1957/06 | Edifici danneggiati |
| 403353 | BAROLO | VERGNE - SAN PONZIO | 1974/09/30 | Edifici danneggiati, Tronco stradale e/o ferroviario danneggiato |
| 403354 | BAROLO | VERGNE | 1979/10/26 | Edifici danneggiati |
| 400491 | BAROLO | VERGNE | 1994/11/04 | Viabilità' provinciale |
| 400089 | NARZOLE | VERGNE | 1994/11/05 | Tronco stradale e/o ferroviario danneggiato |
| 400088 | NARZOLE | VERGNE | 1994/11/05 | Edifici minacciati |

Nella primavera del 1814 (codice danno 403370) un documento della parrocchia di Barolo riporta che una grande frana distrusse la frazione C. Rotte, ubicata a valle dell'attuale Vergne, presumibilmente intorno a quota 350 m s.l.m., dove lavori agricoli portano spesso alla luce macerie dell'antico abitato.

Nel maggio del 1917 l'attivazione della frana causò, a Verne e in regione S. Porzio, la distruzione di una dozzina di edifici (Fonte: 244160 – danno 400090 e 403350) e le prime lesioni della Chiesa Parrocchiale.

Nella zona meridionale del centro abitato di Vergne una stalla, ubicata lungo la fessura che limita sulla destra una porzione particolarmente attiva dell'area di frana, presenta vistosi fenomeni di scollamento degli elementi costruttivi.

Nella zona settentrionale di Vergne un fabbricato venne lesionato nel corso dell'evento alluvionale del 1972 (la data non è certa). Nel maggio del 1917 una frana causò gravi danni alla chiesa di S. Ponzio. La chiesa ha subito danni anche successivamente nel 1935, nel settembre del 1948 e nel giugno del 1957, quando poi venne rilocalizzata. Il settore di strada provinciale indicato con G in Figura 4.2 è continuamente soggetto a lesionamento.

3.4 Quadro relativo a vincoli ed aspetti normativi

La variante al piano regolatore di adeguamento al PAI (denominata “Variante 2004”) è stata approvata con DGR n. 31-7401 del 12.11.2007. La scelta del Comune è stata quella di individuare una nuova area RME, all’interno della quale vi è comunque la specificazione della classificazione ai sensi della Circolare PGR 7/Lap/96 e s.m.i., con ambiti in classe IIIa2, IIIb2 e IIIb3, individuati nella Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica (Figura 3.3).

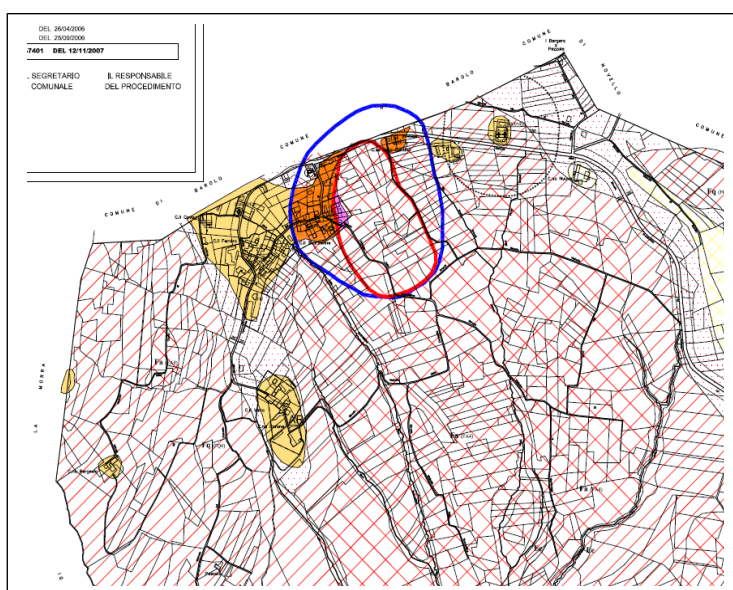


Figura 3.3 - Stralcio da “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica”, tavola 5.1 PRGC “Variante 2004”. (Il Nord è a sinistra nella figura).

Il Comune dispone di un piano di protezione civile comunale del 2002 e di un piano intercomunale del 2008. Non risultano essere attivate specifiche misure relative ai problemi di frana della zona RME.

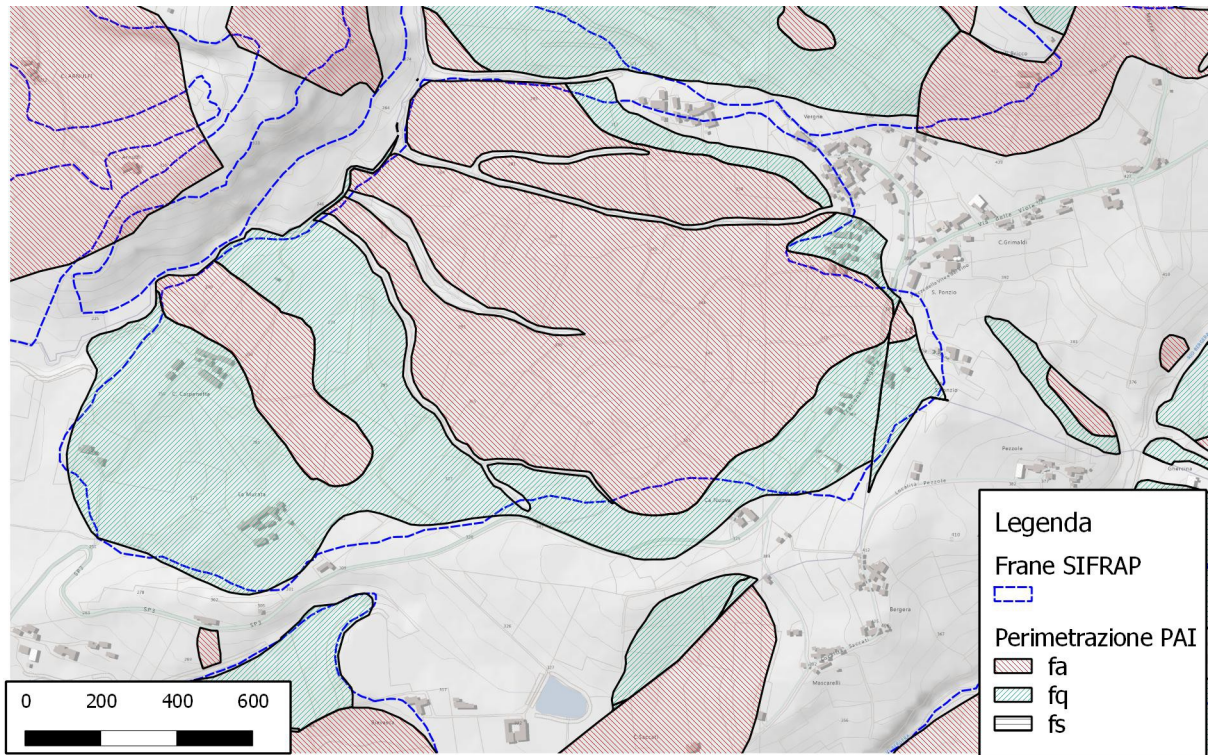


Figura 3.4 - perimetrazione della frana come riportata dall'atlante dei dissesti del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di bacino del Fiume Po. Dati derivati dal Sistema Informativo Regione Piemonte DISUW <http://www.regione.piemonte.it/disuw/main.php> . La perimetrazione coincide in larga massima con quanto riportato nel SIFRAP.

3.5 Voli aerei disponibili

La tabella seguente riporta i voli aerei disponibili per l'area in esame.

Tabella 3.4 - Riepilogo dei voli aerei disponibili

| Nome Volo | Scala | Compagnia | Anno |
|--------------------------------|--------------|--|-------------|
| Volo Regione Piemonte CTR 1991 | 1:37.500 | Compagnia Generale Riprese (Fontana – Parma) | 1991 |
| Volo Regione Piemonte 2000 | 1:13.000 | Rossi (Brescia) | 2000-2001 |
| Volo GAI | 1:33.000 | | 1954 |
| Volo Ferretti | 1:13.000 | Compagnia Generale Riprese Aeree (Parma) | 1977 |
| Volo Alluvione 1994 | 1:2.000 | | 1994 |

3.6 Dati interferometrici

L'indagine PSInSAR (relativa al periodo 1992-2001, vedi Figura 3.5) mostra diverse nuvole di riflettori in settori differenti del corpo di frana. Una nuvola di punti è situata al piede della frana ed ha registrato un allontanamento lungo la LOS con velocità dell'ordine di 3 mm/y. Un cospicuo numero di PS (circa 70) interessa il coronamento e la zona immediatamente sovrastante, anche qui si registra un allontanamento lungo la LOS con velocità che si aggirano intorno ai 3 mm/y. Contrariamente a ciò che indicano gli inclinometri, le velocità maggiori si incontrano lungo la spalla destra, qui i riflettori raggiungono velocità di allontanamento lungo la LOS tra i 5 e i 7 mm/y. La proiezione di tali valori lungo le direzioni di scivolamento note nell'area, ovvero inclinazione circa 10° ed immersione verso N320°, porta a valori complessivi di spostamento reali tra i 10 e i 14 mm/y.

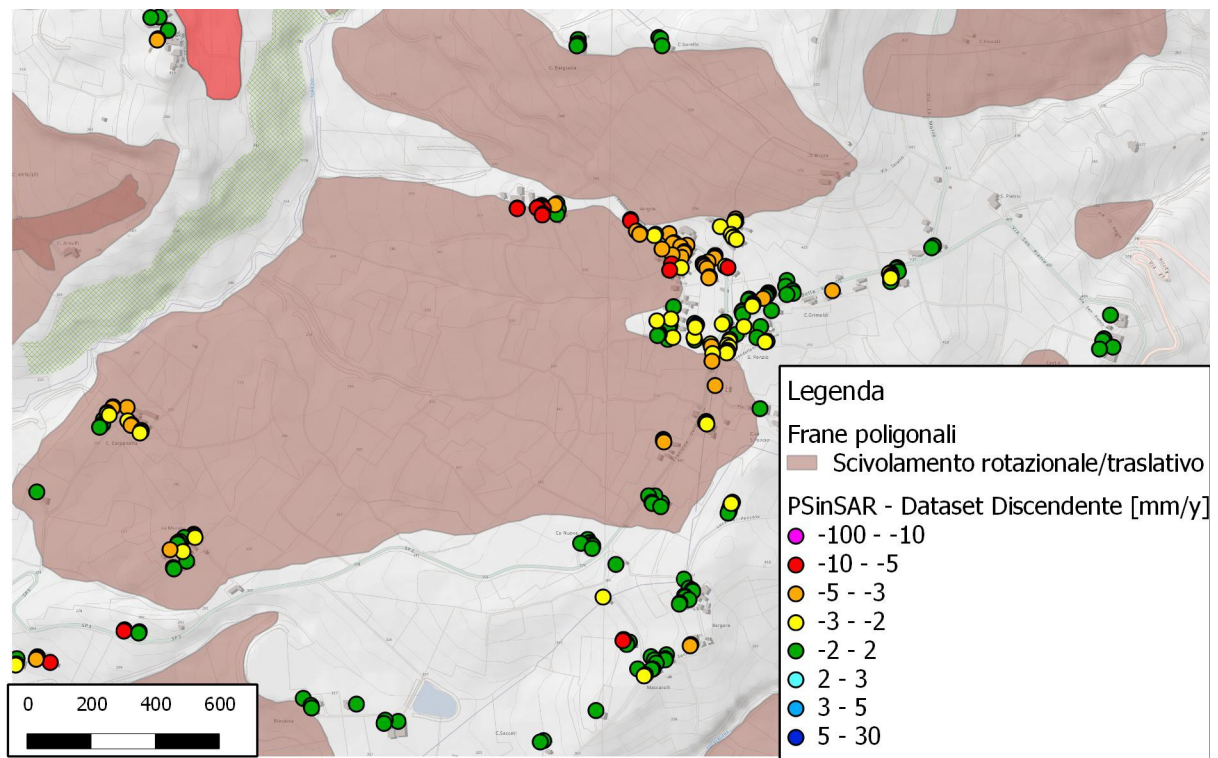


Figura 3.5 - Dati PSInSAR™ dall'analisi delle immagini dei satelliti ERS1 e ERS2 nell'area in esame. Periodo 1992-2001.

L'analisi delle immagini satellitari RADARSAT, relativi al periodo 2003-2009, mediante tecnica SqueeSAR non ha identificato alcun riflettore sul corpo di frana o in un suo intorno significativo.

4 Analisi del dissesto

4.1 Inquadramento geologico-strutturale

Il settore indagato si colloca all'interno delle Langhe che, geologicamente, occupano il settore sudoccidentale del Bacino Terziario Piemontese (BTP), complesso di formazioni prevalentemente terrigene di età compresa tra l'Oligocene e il Miocene superiore. Tali formazioni si sviluppano in fasce allungate in direzione SO-NE con spessore totale di circa 4.000 m e giacitura monoclinale con immersione 10-20° verso NO. Il settore di interesse è compreso nell'obsoleto Foglio 80, Cuneo, della Carta Geologica d'Italia scala 1:100'000. (Figura 4.1), che ricomprende l'area nelle "Marne marine grigie, talora sabbiose, qua e là fossilifere (Miocene - Tortoniano)". Facendo riferimento al più recente ed attiguo Foglio Ceva nonché all'ancora più recente foglio 211 Dego della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50'000, i terreni terziari nel settore considerato possono essere associati alla formazione dalle Marne di S. Agata Fossili (Tortoniano). Il substrato, affiorante e così come risultante dei sondaggi, consiste essenzialmente in marne argillose, grigie, con intercalazioni sabbiose. Lungo il versante interessato i terreni descritti presentano un assetto giaciturale a franapoggio rispetto al pendio, con immersione di circa 10° verso NO.



Figura 4.1 - Stralcio (non in scala) dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 80 Cuneo, Torino 2010.

4.2 Analisi geomorfologica

L'ampia frana risulta caratterizzata da evidenti ondulazioni del terreno, tracce di scarpate e antiche zolle, come quelle su cui sorgono gli abitati di Carpenetta e la Murata. I due settori più attivi tuttavia risultano essere circoscritti, il primo compreso tra San Ponzio a nord e Case San Ponzio a Sud, in particolare a valle della strada provinciale; la spalla sinistra è poco definita e sembra essere limitata da un impluvio minore. Il fianco destro invece corrisponde ad una fessura di trazione (andamento EW) osservabile su di un fronte di circa 400 m e particolarmente evidente a valle della strada provinciale. Secondo i residenti tale fessura sarebbe un elemento attivo e, di fatto, in movimento quasi continuo. Il lato sud della fessura è ribassato rispetto a quello nord e, in corrispondenza delle abitazioni, verrebbe continuamente ricaricato dai residenti con materiali inerti. In assenza di tali ricariche lo scalino sarebbe di 3-4 m. A tale settore s riconducibile gran parte delle riattivazioni storiche del fenomeno, che hanno causato la distruzione di diversi edifici e il grave danneggiamento della chiesa di San Ponzio, poi rilocalizzata, nonché il lesionamento pressoché continuo della strada provinciale. All'interno di tale settore attivo è chiaramente osservabile una morfologia molto irregolare, con selle, zone rigonfiate e depressioni non drenate. All'interno di tale settore i residenti riferiscono movimenti del versante dell'ordine di 25m in 30 anni (Fonti: 244160). A seguito dei movimenti registrati nel corso dell'evento di novembre 1994, sono state realizzate opere di drenaggio e una rete di monitoraggio (inclinometri e piezometri).

Il secondo settore in cui vengono evidenziati movimenti, in particolare dalla rete di controllo inclinometrica, corrisponde al versante a valle dell'abitato di Vergne ed è delimitato a sud, est e nord da una scarpata che contorna l'abitato stesso, nonché il nucleo di case più ad ovest, senza toponimo sulla ctr. A tale settore è riconducibile il lesionamento di un edificio nel corso dell'evento alluvionale del 1972 (data incerta, fonte 244163). Inoltre lungo il versante a nord est dell'abitato di Vergne, nel corso dell'evento alluvionale del novembre 1994, si sono aperte delle fessure, ascrivibili ad un movimento probabilmente di tipo rotazionale e comprese nell'areale in frana censito con codice 004-40344-00.

L'analisi del sito, evidenzia alcuni elementi (vedi Figura 4.2):

- conformemente al quadro geologico e geomorfologico locale, l'intero versante è interessato da fenomeni franosi per scivolamento planare in vari stadi evolutivi;
- a valle del settore di interesse alcuni nuclei abitati (C. Carpenetta e La Murata), sono costruiti su zolle derivanti da antichi franamenti.
- il gruppo di fenomeni franosi copre complessivamente quasi 2 km²;
- nella parte medio-alta del versante si colloca un settore allungato in senso E-O, con sviluppo di circa 500 x 150 m (in giallo in Figura 4.2) che si presenta in assoluto come la porzione più attiva, con dislocazioni che evolvono con meccanismi di colata lenta e pressoché continue nel tempo; la testata di tale settore intercetta la SP, continuamente lesionata e sottoposta ad interventi di ricarica e sistemazione (Figura 2.1); la spalla sinistra di tale porzione più attiva appare poco definita, mentre la destra corrisponde ad una frattura il cui fianco sud è in continuo rilassamento, cosa che ha provocato anche alcune lesioni a fabbricati e pertinenze.
- I dati storici indicano attivazioni del versante nel 1814, 1917, 1935, 1948, 1972/74, 1994, 2000. Nel 1814 e nel 1917 vennero distrutti quasi completamente due nuclei abitati.
- nel corso dell'evento alluvionale dell'autunno 1994 si svilupparono vistose riattivazioni del settore più attivo (vedi sopra) nonché l'apertura (o riapertura) di un insieme di frattura ad andamento E-O

sul versante a monte di Vergne (punto E in Figura 4.2).

- A conferma dell'ampio areale interessato dal movimento nel suo complesso, si noti come anche il fabbricato presso il punto F della Figura 4.2 (una chiesa) è interessato da lesionamenti costanti nel tempo, che hanno richiesto l'installazione di inclinometri;
- La rete di monitoraggio presente registra movimenti relativamente superficiali con dislocazioni sino a circa 4 cm/a
- le indagini PS (i riflettori sono unicamente i fabbricati presenti) indicano dislocazioni, in particolare lungo la spalla destra, sino a 10-14 mm/a;

Il quadro generale è quello classico dei versanti "lunghi" di Langa ad orientazione NO, così come noto agli scriventi ed ampiamente descritto in letteratura. Tale quadro comporta un areale, che comprende la quasi totalità del versante interessato, interessato in varia misura e costantemente nel tempo da movimenti franosi per scivolamento planare in vario stato evolutivo: iniziale; incipiente e completamente evoluto.

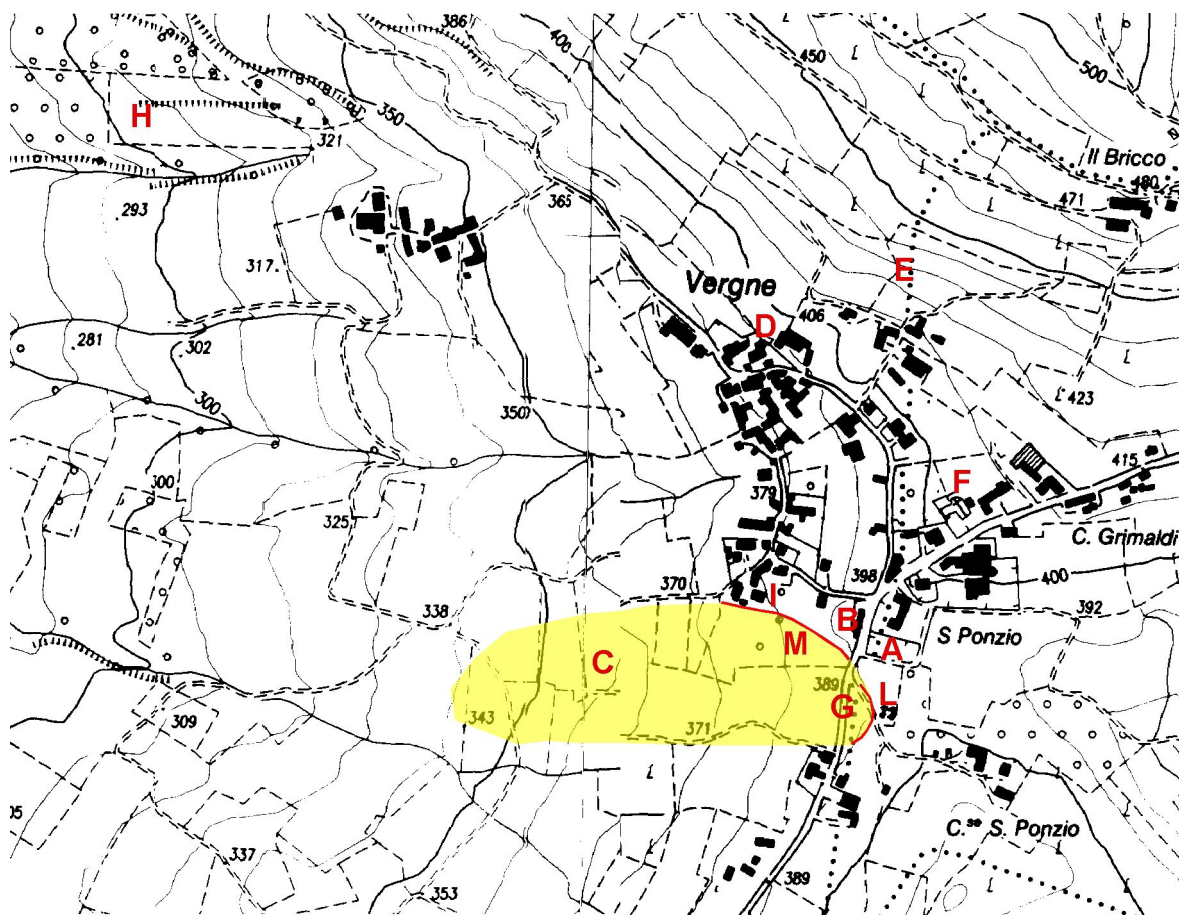


Figura 4.2 - Elementi di interesse, non in scala da base CTR (vedi testo)

In giallo la delimitazione approssimativa del settore maggiormente attivo in epoche recenti.

- Posizione delle chiese asportata dal movimento franoso del maggio 1917
- Fabbricato indicato come "Rudere" sulle carte IGM in scala 1:25000 del 1933, attualmente lesionato ed abbandonato.
- Settore noto sul posto come Case Rotte, ove, probabilmente nel 1814, un gruppo di fabbricati venne distrutto per frana.
- Edificio lesionato nel corso dell'evento del 1972.
- Settore di versante interessato, nel corso dell'evento del 1994, da vistose fatturazioni ad andamento E-O.

SIFRAP - Scheda descrittiva di dettaglio III livello di approfondimento
Comune di Narzole, località Vergne

- Chiesa con lesionamenti.
 - Settore di SP continuamente soggetto a rilassamenti e lesioni.
 - Settore di versante interessato da totale franamento nel 1972.
 - Fabbricato con vistosi lesionamenti.
- L) Coronamento sviluppatosi nel corso dell'evento 1994.
M) Scarpata da frattura attiva che limita il fianco destro del settore più attivo.



Figura 4.3 - a sinistra, scarpata laterale destra della porzione più attiva del vasto areale in frana. Foto del 13/11/2011. A destra settore sottostante la SP, in prossimità di San Ponzio. Al centro dell'immagine un tombino di drenaggio realizzato dopo l'evento del novembre 1994. Foto del 13/11/2011.



Figura 4.4 - strada provinciale in prossimità di San Ponzio. Sono evidenti le lesioni sul sedime stradale imputabili al movimento franoso. Foto del 13/11/2011.

5 Sistemi di controllo

La frana di Vergne è attualmente posta sotto controllo strumentale mediante una rete composta da 7 colonne inclinometriche e 7 tubi piezometrici di proprietà del Comune di Narzole. Le misure degli inclinometri vengono effettuate dalla ditta CTM su commissione di Arpa Piemonte, dal febbraio del 2000 (misura di origine). L'ultima misura effettuata è del giugno 2011.

Sulla frana sono presenti 7 capisaldi per il monitoraggio topografico convenzionale su cui attualmente non viene effettuata alcuna misura.

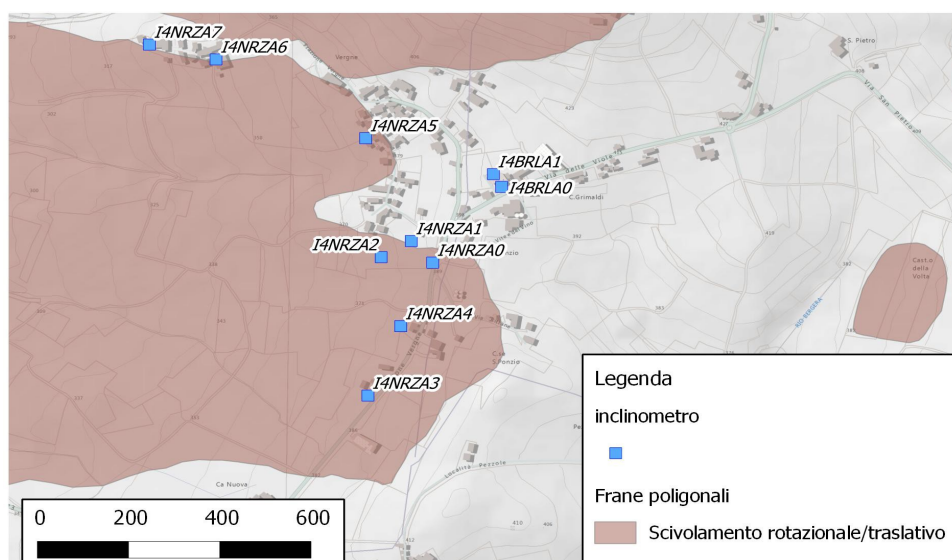


Figura 5.1 - Ubicazione delle colonne inclinometriche che costituiscono la rete di monitoraggio del fenomeno.

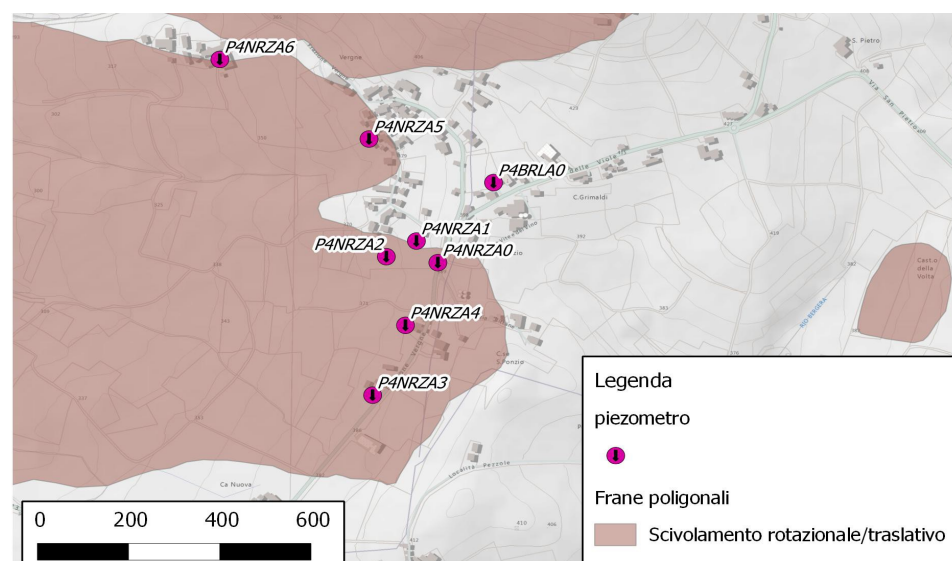


Figura 5.2 - Ubicazione dei tubi piezometrici.

Il movimento più significativo si verifica a valle della strada per S. Ponzio (I4NRZA4) alla profondità di circa 2,5 m, dove la velocità cumulata di deformazione a tale profondità è pari a circa 29,4 mm/y. Nel periodo intercorso tra la penultima e l'ultima lettura (circa 4 mesi), l'entità dell'incremento si attesta intorno a 1,3 cm. La velocità media puntuale registrata in tale periodo (circa 3,9 cm/y) è la massima sinora rilevata dall'installazione dello strumento. Lo spostamento complessivo, rispetto alla misura di origine (aprile 2008) e riferito a testa tubo, ha raggiunto un valore di circa 8,2 cm verso ONO.

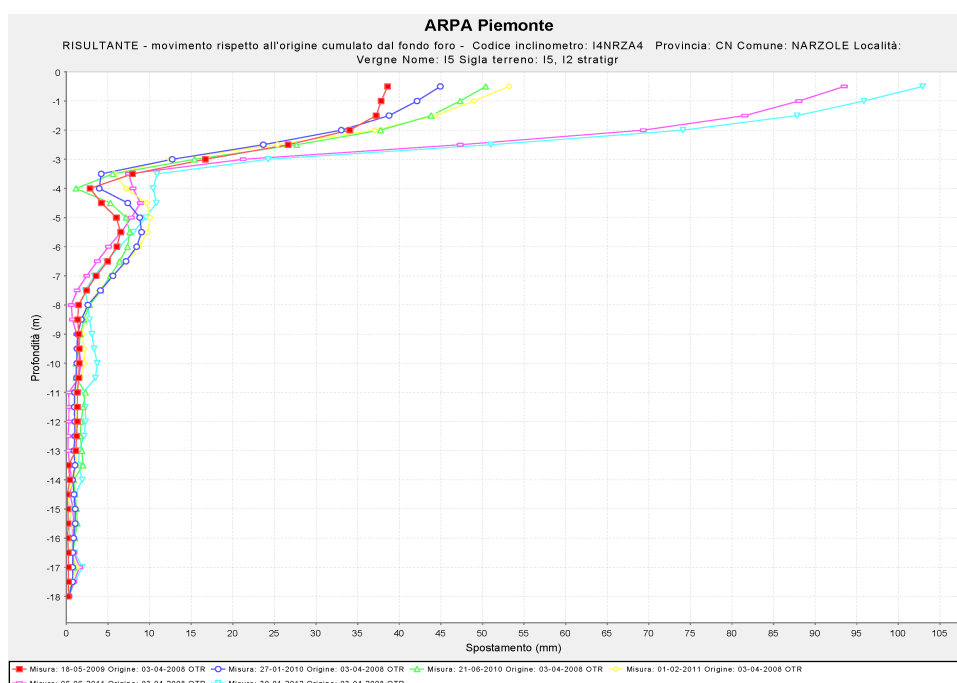


Figura 5.3 - Grafico dello spostamento risultante cumulato dell'inclinometro I4NRZA4. Il movimento si concentra alla profondità di circa - 2.5m dal p.c.

L'inclinometro I4NRZA0 mostra un incremento del movimento localizzato a 7 m di profondità. Nei circa 4 mesi intercorsi tra la penultima e l'ultima misura di esercizio, l'entità dell'incremento è pari a quasi 5 mm. La velocità media puntuale registrata (1,5 cm/y) in tale periodo, è la massima sinora rilevata a partire dall'installazione dello strumento. La deformazione complessiva, riferita a testa tubo e rispetto alla lettura di origine (febbraio 2000), ha raggiunto un valore di circa 12.6 cm verso Ovest, con un incremento di quasi 13 mm in occasione dell'ultima campagna. Si ricorda che la verticale è attualmente misurabile solo sino a 11 m (13 m originari) a causa dell'eccessiva deformazione determinata dall'attività del fenomeno franoso. Si precisa infine che la verticale non evidenziava incrementi del movimento dalla campagna del gennaio 2010.

Lo strumento I4NRZA5 registra a 10,5 m di profondità un movimento con una velocità di deformazione cumulata di 12,5 mm/a. Nel periodo intercorso tra la penultima e l'ultima lettura l'incremento è stato di circa 4mm. In tale periodo la velocità media puntuale registrata (circa 1,2 cm/y) è la massima sinora rilevata dall'installazione dello strumento. Rispetto alla misura di origine (aprile 2008) lo spostamento complessivo,

riferito a testa tubo, ha subito un incremento di circa 1,2 cm, raggiungendo un valore di quasi 4,2 cm verso OSO.

L'inclinometro I4NRZA6 registra uno spostamento netto alla profondità di 21,5 m, con velocità di deformazione cumulata pari a 10,6 mm/y. Nell'intervallo intercorso tra la penultima e l'ultima misura (circa 4 mesi), l'entità dell'incremento è di circa 5 mm. La velocità media puntuale registrata in tale periodo (circa 1,5 cm/y) è la massima sinora rilevata dall'installazione dello strumento. Lo spostamento complessivo, riferito a testa tubo, ha subito un incremento di quasi 1,2 cm, raggiungendo dalla misura di origine (aprile 2008) un valore di circa 3 cm verso Ovest.

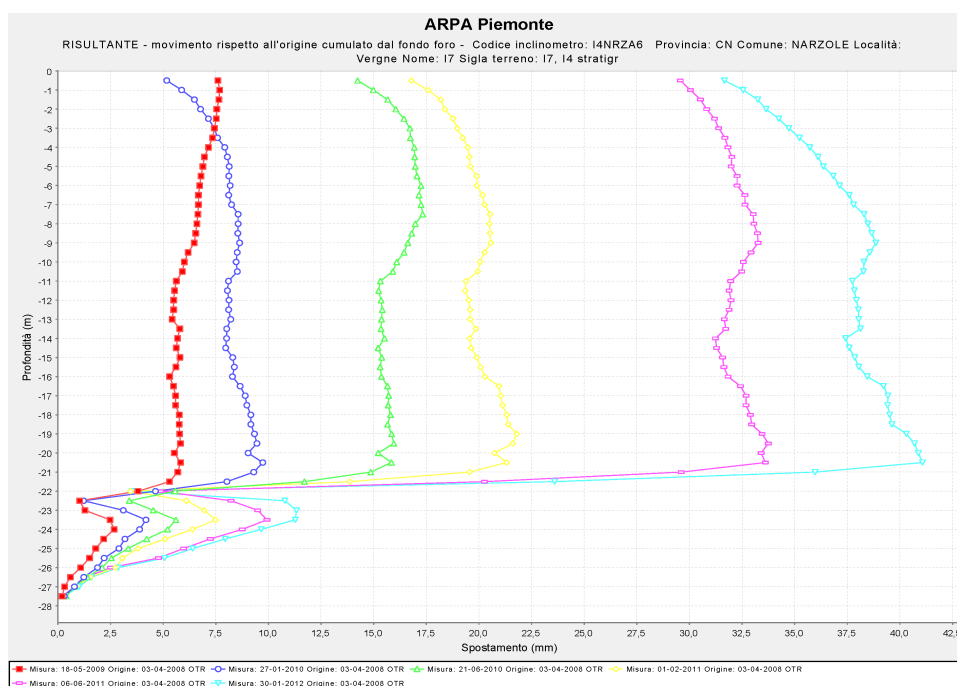


Figura 5.4 - Grafico dello spostamento risultante cumulato dell'inclinometro I4NRZA6. Lo strumento registra uno spostamento netto alla profondità di 21,5 m, con velocità di deformazione cumulata pari a 10,6 mm/y.

Tutti e quattro gli inclinometri registrano nell'ultima lettura un'accelerazione notevole, rispetto alla misura precedente, pari a un incremento dello spostamento che raggiunge un massimo del 50% nel caso dell'inclinometro I4NRZA4.

Anche la frazione di S. Ponzio, posizionata a monte del fenomeno franoso, è stata monitorata per circa 6 anni (1999-2005) tramite il sito 4BRLA (situato nel vicino comune di Barolo). Nell'arco di questo periodo di monitoraggio sono state individuate tramite lo strumento I4BRLA1 alcune deboli anomalie superficiali comprese tra 2 e 3 m di profondità con una velocità di deformazione dell'ordine di 2 mm/y.

L'indagine PSInSAR™ (relativa al periodo 1992-2001), dataset discendente full, mostra diverse nuvole di riflettori in settori differenti del corpo di frana. Una nuvola di punti è situata al piede della frana ed ha registrato un allontanamento lungo la LOS con velocità dell'ordine di 3 mm/y. Un cospicuo numero di PS (circa 70) interessa il coronamento e la zona immediatamente sovrastante, anche qui si registra un

allontanamento lungo la LOS con velocità che si aggirano intorno ai 3 mm/y. Contrariamente a ciò che indicano gli inclinometri, le velocità maggiori si incontrano lungo la spalla destra, qui i riflettori raggiungono velocità di allontanamento lungo la LOS di circa 6 mm/a.

6 Pericolosità e rischio

Le osservazioni di terreno, le serie storiche, i dati disponibili ed il confronto con i numerosi casi consimili nell'area delle Langhe concordano nell'indicare condizioni di pericolosità elevata, ovvero: la probabilità che in futuro, in concomitanza con eventi di pioggia prolungata il settore di che trattasi venga coinvolto da fenomeni franosi per scivolamento planare è molto elevata. Non sono però valutabili con precisione né la magnitudo, né i tempi, né i precisi punti di sviluppo degli stessi. Occorre però sottolineare come tali condizioni di pericolosità siano comuni a tutti i settori di Langa aventi pari condizioni geologiche e geomorfologiche, su di un'area di circa 1500 km².

6.1 Interventi realizzati

Si ritiene che le opere realizzate ed in corso di realizzazione, benché possano contribuire ad elevare le soglie di pioggia necessarie per l'innescò di movimenti, comportino un contributo alla riduzione complessiva della pericolosità piuttosto modesto. Tale contributo, inoltre, può diventare negativo in caso di mancata manutenzione di quanto realizzato. Questo in quanto le dimensioni e le caratteristiche dei fenomeni di che trattasi si scontrano con la possibilità di sistemazioni definitive.

6.2 Possibile evoluzione del fenomeno (scenari)

Sulla base degli elementi disponibili e sulla base dei fenomeni a scala delle Langhe si ritiene che gli scenari di evoluzione possibili siano i seguenti.

Scenario 1 (a fronte di precipitazioni stagionali, autunnali o primaverili, nella media o leggermente superiori alla media)

- prosecuzione delle dislocazioni lungo il settore maggiormente attivo, indicato in giallo nella Figura 4.2, e lungo la frattura che borda la spalla destra dello stesso, linea M in Figura 4.2;
- Locali forme di instabilità lungo le scarpate la strada provinciale, punto G in Figura 4.2;

Minor coinvolgimento dei fabbricati, presso la linea M in Figura 4.2;

Scenario 2 - A fronte di episodi di precipitazione intensa (indicativamente 15-30% della media annua) che seguano precipitazioni stagionali, superiori alla media). Evento nel complesso assimilabile a quelli del 1926, 1948, 1956, 1968, 1972, 1974, 1994.

- Forti dislocazioni nel settore maggiormente attivo;
- Sviluppo di un quadro fessurativo generalizzato in più punti ove già palesatosi in passato (punti L, A, D, E, F in Figura 4.2) ;
- Collasso della strada provinciale presso il punto G in Figura 4.2;

Coinvolgimento dei fabbricati in misura variabile e non valutabile con precisione.

Scenario 3 A fronte di episodi di precipitazione molto intensa (> 30% della media annua) che seguano precipitazioni stagionali fortemente superiori alla media). La frequenza di eventi del genere in area di Langa è, per quanto noto, di ordine secolare, assimilabile, per l'area in esame, ad eventi quali quelli del 1814 e 1917.

- Collasso di interi settori di versante lungo superfici di scivolamento con profondità di alcuni metri;
- Sviluppo di un fenomeno evoluto lungo le fratture a monte della frazione Vergne (E in Figura 4.2).

Pesante coinvolgimento di più settori dei nuclei abitati.

Per quanto riguarda la probabilità di occorrenza degli scenari 2 e 3 di cui sopra, si può tentare una valutazione di massima combinando le probabilità temporali e quelle spaziali di accadimento. Lo scenario 1 rappresenta invece la semplice evoluzione del fenomeno secondo le modalità osservabili attualmente e ricorrenti negli ultimi anni.

Per quanto attiene le probabilità temporali, eventi meteorologici che abbiano causato una diffusione di fenomeni di scivolamento planare sul territorio del genere di quelli previsti per lo scenario 2 si sono ripetuti, negli ultimi 80 anni circa, con cadenza che oscilla da due anni ad un massimo di 20 anni circa: 1926, 1948, 1956, 1968, 1972, 1974, 1994. Appare quindi ragionevole ammettere una probabilità temporale dell'ordine di 0.07, ovvero una probabilità annuale di 1 su 15. Per lo scenario di tipo 3 possono essere ipotizzati eventi con cadenza circa secolare, analoghi, ad esempio a quelli occorsi negli ultimi anni del XIX secolo, con una probabilità annuale quindi dell'ordine di 0.01 .

Una considerazione si impone a proposito della valutazione dell'evento del 1994. Le analisi pluviometriche effettuate (*Eventi alluvionali in Piemonte, 2-6 novembre 1994; 8 luglio 1986, 7-10 ottobre 1996, Regione Piemonte, 1988*) sembrano indicare per le piogge totali sulle Langhe in corso di evento (tra i 200 e i 300 mm) tempi di ritorno tra 100 ed i 200 anni. L'entità degli effetti al suolo, per contro, parrebbe essere confrontabile, sulla base delle conoscenze disponibili, con quelle degli eventi della serie sopra citata. Le analisi pluviometriche, peraltro, potrebbero essere sviate dalla relativa carenza di dati precisi per gli eventi passati e per quelli più antichi in particolare. Ai fini delle presenti considerazioni ritengo quindi preferibile considerare quindi quello del 1994 non come un evento "estremo" e secolare (da scenario 3) ma come evento da scenario 2.

Per quanto riguarda le probabilità spaziali, ovvero le probabilità che, nel corso di un dato evento venga coinvolta l'area di che trattasi, si può tentare una valutazione di massima a partire dai rilievi effettuati a seguito dell'evento 1994, in assoluto il meglio documentato. I rilievi regionali (*Eventi alluvionali in Piemonte, 2-6 novembre 1994; 8 luglio 1986, 7-10 ottobre 1996, Regione Piemonte, 1988*) e i rilievi effettuati per *la Carta dei Processi di Instabilità conseguenti l'evento del 3-6 novembre 1994 - 1:50.000 - Foglio 211 (Dego), progetto CARG, concordano nell'indicare come, su di un'area esaminata di circa 730 km², gli scivolamenti planari abbiano variamente interessato una superficie di circa 20 km². Considerando*

che i versanti ad esposizione NO, ove gli scivolamenti possono svilupparsi, interessano in Langa circa il 70 % della superficie totale, ne risulta che circa il 4% di tali versanti sono stati interessati da frane. La probabilità che un certo settore di versante venga interessato, nel corso di un certo evento, da un franamento è quindi dell'ordine di 0.04 . Occorre però considerare come i rilievi regionali di cui sopra, abbiano evidenziato come i fenomeni evoluti nel corso dell'evento tendano a ripresentarsi come riattivazioni di settori già attivati nel corso di eventi precedenti, come nel caso di che trattasi. In altri termini la probabilità spaziale nel settore in esame appare maggiore che non su un settore qualsiasi. Di quanto maggiore è, ovviamente, ignoto ma un fattore moltiplicativo di due appare allo scrivente ragionevole. La probabilità spaziale a fronte di eventi quali quelli del 1994 sarebbe quindi di 0.08, elevabile a 0.1 per eventi secolari di cui allo scenario 3, che coinvolgerebbero porzioni maggiori di territorio. La tabella successiva propone una stima di massima delle probabilità di occorrenza sulla base delle considerazioni di cui sopra.

| Scenario | Probabilità temporale annuale (-) | Probabilità spaziale (-) | Probabilità annuale totale (-) | Probabilità annuale di occorrenza (%) | Definizione probabilità di occorrenza secondo gli standard internazionali normalmente accettati (1) | note |
|----------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| 1 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 80 % | Molto alta | Lo scenario 1 corrisponde all'evoluzione del fenomeno secondo le modalità osservabili attualmente e negli ultimi anni |
| 2 | 0.07 | 0.08 | 0.006 | 0.6 % | Molto alta | Evento assimilabile a quelli del 1926, 1948, 1956, 1968, 1972, 1974, 1994 |
| 3 | 0.01 | 0.1 | 0.001 | 0.1 % | Alta | Evento secolare quale quelli del 1814 e del 1917. |

1) Hungr, O. 1997. *Some methods of landslide hazard intensity mapping*. In *Proceedings of the International Workshop on Landslide Risk Assessment*. D. Cruden and R. Fell (editors). A.A. Balkema, Rotterdam, Netherlands, pp. 215–226.

Si sottolinea comunque come le considerazioni di cui sopra rappresentino una “lettura” locale di considerazioni valide a scala dell'insieme dei versanti di Langa, aventi pari condizioni geologiche e geomorfologiche, su di un'area di circa 1500 km² e caratterizzati tutti da condizioni di pericolosità geologica elevata. Non è possibile prevedere quali saranno i settori di versante, tra quelli potenziali, che rappresentano circa il 70 % della superficie delle Langhe che, a fronte di precipitazioni intense o prolungate, evolveranno in forma parossistica.

6.3 Elementi esposti

La frazione Vergne comprende nel complesso una trentina di fabbricati, 10 -15 dei quali all'interno della RME. La Strada Provinciale attraversa il settore di interesse per alcune centinaia di metri.