

Région Autonome
Vallée d'Aoste



Regione Autonoma
Valle d'Aosta

**Relazione di commento ai dati di monitoraggio della
frana di Citrin in Comune di Saint-Rhémy-en-Bosses**

Periodo: 01/01/2013 – 31/12/2013

Il sistema di monitoraggio della frana di Citrin è attualmente così composto:

1. una sezione per la misura in tempo reale degli spostamenti, con trasmissione dei dati via radio al centro di acquisizione, posto presso gli uffici della Protezione Civile, che consente di tenere sotto controllo la fessura perimetrale mediante impiego di tre estensimetri a filo;
2. una rete di capisaldi topografici distribuiti sul settore di versante interessato dal fenomeno gravitativo, la cui posizione viene determinata con strumentazione GPS, che consente la misura degli spostamenti superficiali nelle tre direzioni con elevata precisione e quindi l'integrazione delle informazioni puntuali fornite dagli estensimetri;
3. una sezione meteorologica costituita da un pluviometro, da un termometro, da un barometro, da un igrometro, da un nivometro e da un gonio-anemometro automatizzati con invio dei dati di piovosità, temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, altezza della neve e direzione e intensità vento, insieme con i dati estensimetrici, al centro di acquisizione sfruttando la dorsale radio a microonde della Protezione Civile.

La posizione della strumentazione di monitoraggio è riportata nella figura n. 2.

La presente relazione contiene un commento sintetico ai dati che il sistema di monitoraggio ha rilevato durante l'anno 2013. I dati, opportunamente elaborati ed interpretati, sono riportati nei grafici allegati che riguardano l'andamento della temperatura, della pioggia cumulata e i dati di spostamento dei tre estensimetri.

I dati meteo ed estensimetrici sono stati acquisiti con frequenza oraria. Come per gli anni passati, la funzionalità dell'acquisizione dei dati estensimetrici è stata fortemente condizionata dalla copertura nevosa e da guasti, che di fatto ne hanno limitato la continuità al solo periodo luglio - novembre. Infatti, da un lato l'accumulo nevoso permane sul sito di frana per circa sette mesi, compromettendo il corretto funzionamento degli estensimetri che vengono normalmente ripristinati in occasione della prima manutenzione ordinaria al sistema di monitoraggio (svoltasi il 16/07/2013 e successivo controllo per malfunzionamento di configurazione il 24/07/2013). Dall'altro, il sito è soggetto a frequenti episodi di caduta massi che tranciano i cavi elettrici di collegamento tra la stazione di acquisizione e i sensori in frana, interrompendo di fatto la trasmissione dei dati.

Durante la manutenzione 2013 si è verificato che il pluviometro non ha registrato correttamente i dati a causa di un problema di usura del sensore elettro - magnetico sulla bascula. Pertanto si è reso necessario provvedere alla sua sostituzione il giorno 19/07/2013. Da tale data, il valore cumulato è risultato pari a 264.6 mm. Non è possibile eseguire un confronto rispetto alle annate idrologiche precedenti, a causa del mancato funzionamento dello strumento.

Da notare altresì sul grafico del nivometro valori anomali a partire da luglio fino alla fine di ottobre, a causa di un ostacolo rimasto in corrispondenza del sensore di livello, rimosso in occasione delle misure GPS manuali.

Per quanto riguarda il dato estensimetrico, i sensori, seppur con notevoli problemi di funzionamento, hanno nel complesso rilevato movimenti minimi del corpo di frana (Cfr. Tabella n. 1 e grafici allegati), riconducibili a errore strumentale e/o condizionati da fattori esterni di disturbo (temperatura, condizioni meteorologiche, caduta massi, eccetera), in linea con i successivi valori delle misure GPS manuali.

Strumento	Spostamento (mm)
E1	+12.48
E2	+7.19
E3	+25.54

Tabella n. 1

In data 30/10/2013 è stata condotta una campagna di lettura della rete GPS manuale, costituita da sei vertici distribuiti nell'area in frana e da due punti esterni di riferimento posti sulla cresta che sovrasta il settore di versante instabile.

Nella tabella 2 sono riportate le variazioni delle tre coordinate (Nord, Est, Quota H) dei capisaldi GPS, lo spostamento planimetrico e lo spostamento totale 3D.

Caposaldo	N (m)	E (m)	H (m)	Spostamento planimetrico (m)	Spostamento totale 3D (m)
C1	0.007	0.017	-0.015	0.018	0.024
C2	0.001	0.017	-0.024	0.017	0.029
C3	-0.002	0.006	0.007	0.006	0.009
C4	0.004	-0.002	-0.005	0.004	0.007
C5	-0.003	0.012	-0.006	0.012	0.014
C6	0.004	0.014	-0.005	0.015	0.015

Tabella n. 2

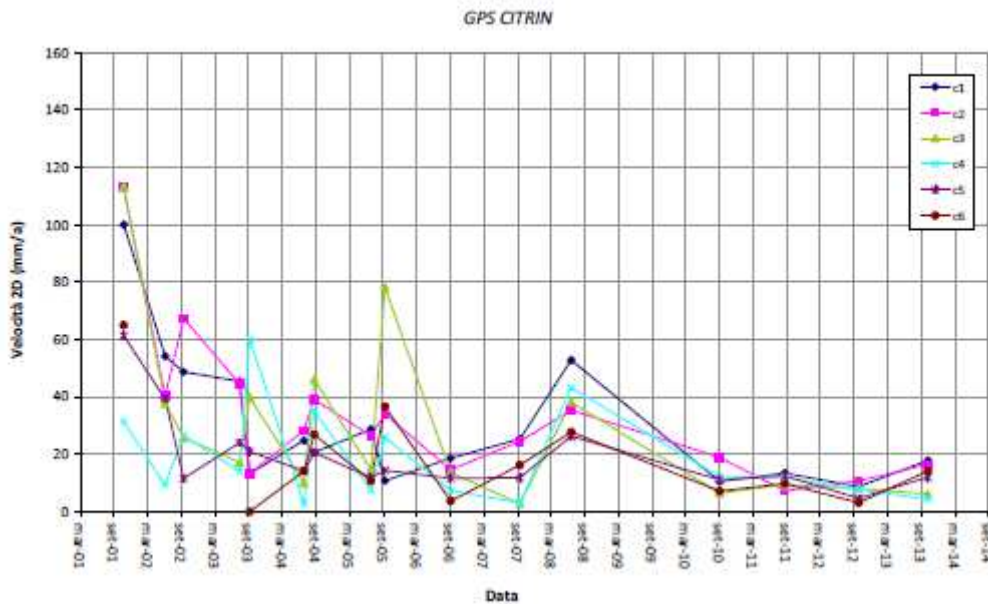


Figura n. 1: Velocità planimetrica dei caposaldi calcolati sull'intero periodo di monitoraggio

Le velocità 2D in mm/a di ciascun caposaldo si attestano tra 5 e 20 10 mm/a, secondo un trend in generale diminuzione; si fa osservare che la velocità di spostamento calcolata ha valori molto prossimi all'errore di misura.

Gli spostamenti planimetrici annui dei vertici vanno da 0,5 a 1,8 cm, in direzione NE - NW, ad esclusione del caposaldo C4, che si muove in direzione E; quest'ultimo è ubicato su una cresta rocciosa al margine sinistro della frana e potrebbe avere un'evoluzione indipendente da quella della frana stessa.

Gli spostamenti altimetrici confermano i trend osservati negli scorsi anni, mentre il vertice C4 continua ad essere stabile sulla quota.

Superamento valori soglia strumentali

Durante tutto il 2013, non si sono verificati eventi tali da comportare il superamento dei valori soglia strumentali utilizzati ai fini dell'applicazione delle procedure di Protezione Civile.

II FUNZIONARIO
- Ing. Jean-Elisée BLANC -

- Ing. Patrick THUEGAZ -

Ing. Patrick Thuégaz
Isc. Albo Ing. della
VALLE D'AOSTA
n. A-682

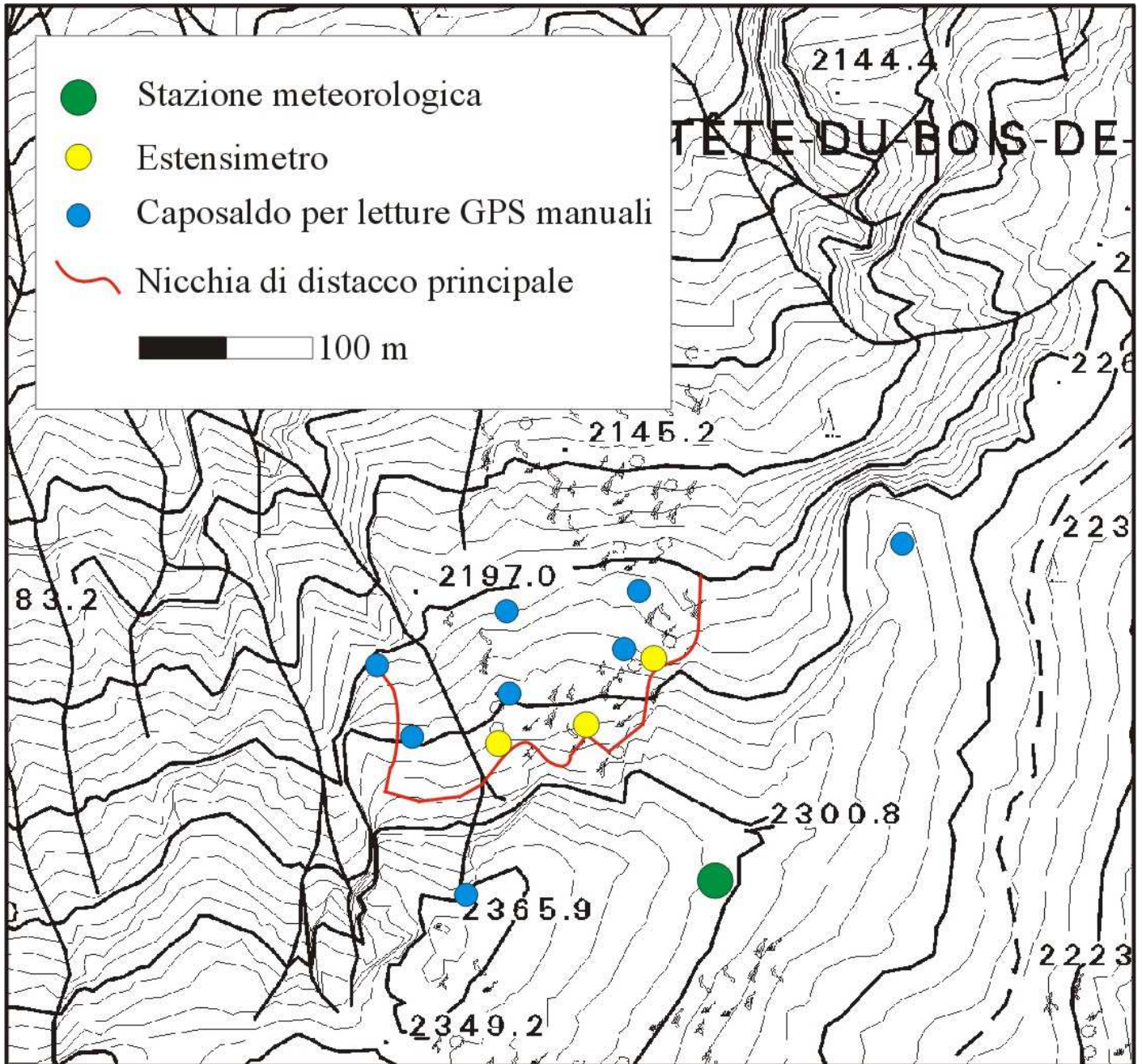


Figura. n. 2: stralcio planimetrico con indicazione delle stazioni di misura

Rete Citrin
Spostamenti planimetrici
dal 19/10/2012 al 30/10/2013

Misure rappresentate:
Misura Nr. 16 del 19/10/2012
Misura Nr. 17 del 30/10/2013



Figura. n. 3: spostamenti planimetrici gps a lettura manuale dal 19/10/2012 al 30/10/2013