

Région Autonome  
**Vallée d'Aoste**



Regione Autonoma  
**Valle d'Aosta**

**Relazione di commento ai dati di monitoraggio della  
frana di Vollein  
Comuni di Quart e Nus**

***Periodo: 01/01/2012 – 31/12/2012***

L'evoluzione morfo-cinematica del fenomeno franoso di Vollein, in Comune di Quart è controllata da un sistema di monitoraggio costituito da:

1. n. 1 stazione totale automatica mod. Leica TM30 e sistema di acquisizione e trasmissione dati installata il 01.06.2011 e ubicata presso la loc. Petit-Fénis, in Comune di Nus;
2. n. 15 prismi, di cui 11 disposti sul corpo di frana e 4 esterni al fenomeno franoso e utilizzati come punti fissi di riferimento.
3. n. 9 capisaldi GPS a lettura manuale con funzione di taratura del sistema topografico e di integrazione del medesimo.
4. n. 1 stazione meteo costituita da un pluviometro riscaldato, un barometro, e un termoigrometro.
5. una stazione idrometrica per il controllo del battente d'acqua/portata del torrente Saint-Barthélemy, realizzata immediatamente a monte del corpo di frana, costituita da un sensore ad ultrasuoni posto su un'asta a sbalzo sul torrente e 2 piezometri a corda vibrante in pozzo (cfr foto 1).
6. nel mese di novembre 2008 è stata installata una fotocamera "Meteoeye" della Techcom s.r.l., montata sul palo a sbalzo vicino al sensore ad ultrasuoni, che permette di acquisire, con cadenza prestabilita, riprese fotografiche che inquadrano il torrente Saint-Barthélemy, da monte verso valle, nel tratto sotteso dalla frana (cfr foto 2).

La disposizione dei punti delle reti è riportata in fig. n. 1.

La stazione meteo è stata installata sul box contenente la stazione topografica.



**Foto 1:** Vista da valle verso monte della stazione idrometrica



**Foto 2:** Immagine scattata da "Meteoeye"

La presente relazione contiene un commento sintetico ai dati che il sistema di monitoraggio ha rilevato durante l'anno 2012. I dati, opportunamente elaborati ed interpretati, sono riportati nei grafici allegati e riguardano la variazione della distanza inclinata, espressa in metri, tra il teodolite motorizzato ubicato a Petit-Fénis e i punti posti sia in frana, sia al di fuori di questa, e la variazione della posizione dei capisaldi topografici rilevati mediante lettura GPS manuale (cfr. fig. n 2 e grafici allegati).

Inoltre, ad integrazione dei dati topografici, sono stati altresì diagrammati i valori relativi alla temperatura e alla quantità di pioggia cumulata nel 2012, quest'ultimi comprensivi però anche della quota parte di neve che è caduta nello stesso periodo e comunque registrata, essendo il pluviometro riscaldato.

Infine in questa relazione trovano spazio anche i dati delle altezze idrometriche (altezze della lama d'acqua) relative al torrente Saint-Barthélemy e registrate in corrispondenza della stazione idrometrica, confrontati con i dati della pioggia oraria rilevata presso la stazione meteo di Petit Fénis.

I dati topografici sono acquisiti con una frequenza pari a quattro ore, mentre i dati meteorologici sono acquisiti ogni ora e quelli idrometrici ogni trenta minuti.

La rete GPS a lettura manuale comprende 8 vertici in frana, di cui 5 (VOL3, VOL4, VOL5, VOL6 e VOL7) distribuiti all'interno del settore di versante in movimento, tre posti sul medesimo versante in posizione esterna alla frana (VOL1, VOL2 e VOL9), che registrano il movimento della DGPV di Quart, all'interno della quale si sviluppa la frana. Il riferimento della rete (VOL8) è posto sul tetto del container che ospita la stazione topografica totale motorizzata installata per il monitoraggio continuo della frana.

Nella tabella n. 1, per ogni mira è stata riportata la variazione della distanza inclinata derivante dalla differenza del valore misurato al 31.12.2012 e quello corrispondente al 01.01.2012. Nell'interpretazione dei dati tabellati occorre tenere presente le seguenti considerazioni:

- I punti C1, C13, C14 e C15 esterni alla frana hanno registrato spostamenti in valore assoluto inferiori al centimetro (movimenti legati agli spostamenti della DGPV del Monte Croce di Fana). La misura relativa a C14 è ripresa il 29.12.2011, in quanto è stato ripristinato dopo una manomissione, per avere un dato continuo per tutto l'anno 2012.
- I punti in frana, contrassegnati con la lettera M, hanno subito un movimento verso il torrente compreso tra 0.32 e 1.49 cm.
- I punti M3 e M4 posizionati a controllo della casa di Hivaz continuano a registrare spostamenti concordi tra di loro, nel 2012 pari a 1,3 cm.

Tali valori di spostamento risultano sensibilmente inferiori a quelli misurati nel 2011. Dai grafici si osserva inoltre che lo spostamento è concentrato essenzialmente nei primi sei mesi dell'anno, denotando l'influenza dell'acqua derivante dalla fusione della neve e dalle precipitazioni primaverili.

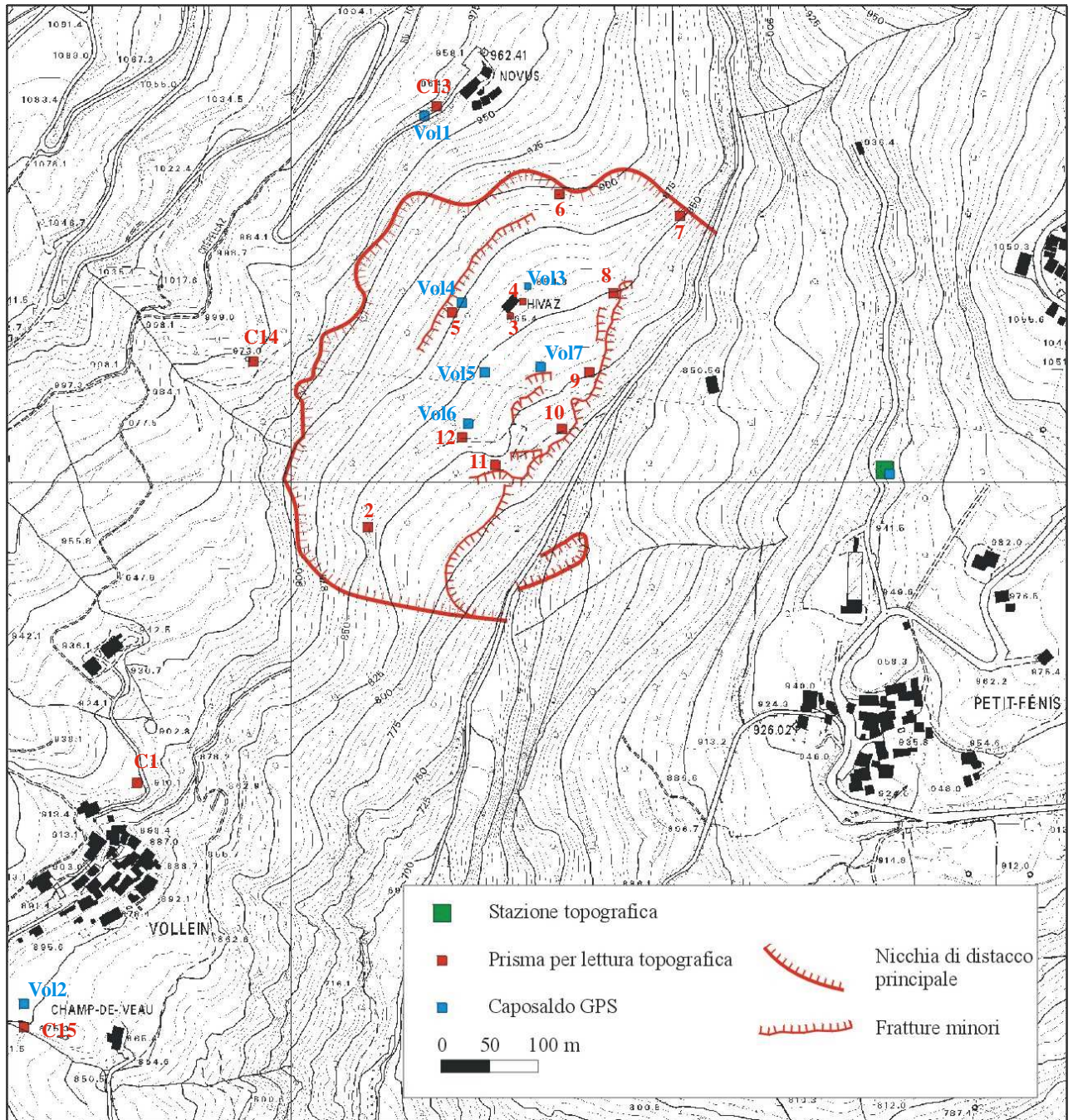


Figura n. 1: stralcio planimetrico con indicazione delle stazioni di misura

Punto	Delta dist. incl. (cm) Anno 2011	Delta dist. incl. (cm) Anno 2012
C1	-1.30	-0.1
C13	-0.70	-1.01
C14	---	-0.59
C15	-3.00	-0.02
M2	-2.60	-1.08
M3	-2.10	-1.30
M4	-2.20	-1.36
M5	-2.10	-1.25
M6	-2.20	-1.49
M7	-1.0	-0.32
M8	-0.90	-0.43
M9	-1.90	-1.35
M10	-1.70	-1.01
M11	-1.70	-1.06
M12	-2.00	-1.06

**Tabella n. 1**

Per quanto riguarda il dato di spostamento dei singoli punti in frana, i dati registrati nell'arco del 2012 rivelano che il comportamento evolutivo della frana non è caratterizzato da particolari accelerazioni.

In conclusione, non è possibile affermare che il corpo di frana si sia completamente stabilizzato anche perché, in maniera più o meno diretta, essendo lo stesso inserito nella DGPV della Croce di Fana, risente degli spostamenti propri di quest'ultima. Complessivamente, i dati raccolti durante il 2012 non evidenziano situazioni tali da far presupporre possibili collassi improvvisi del corpo di frana o di parte di esso.

In relazione ai dati della rete GPS, i valori di spostamento registrati il 29.11.2012 sono compresi tra 0,9 cm del caposaldo VOL2 e 3,3 cm del caposaldo VOL5. Nella tabella 2 sono indicati, per ciascuna delle tre componenti Nord, Est e Quota, le variazioni registrate rispetto alla misura precedente (07/10/2011) e lo spostamento totale 3D (Tabella n. 2). Per quanto riguarda l'abitato di Novus i punti VOL1 e VOL9, posti in prossimità dell'abitato, hanno rilevato spostamenti compresi tra 1,8 e 2,4 cm, evidenziando quindi il

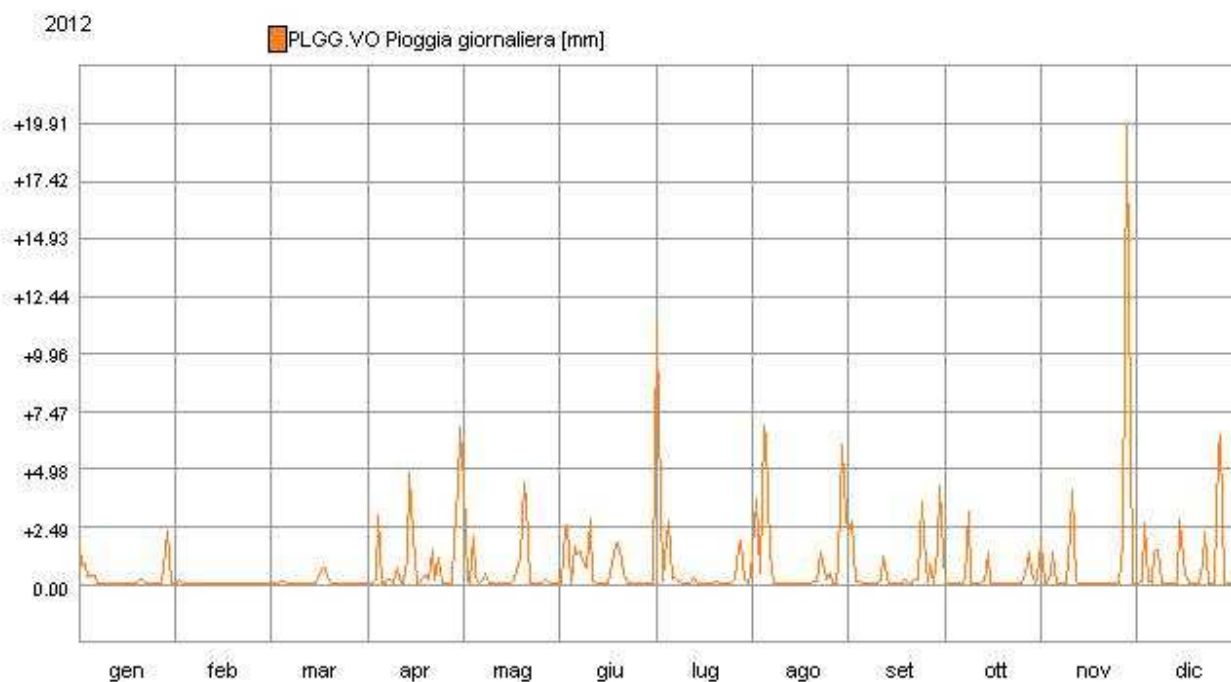
permanere di un trend evolutivo significativo e, comunque, tipico di una DGPV (Deformazione Gravitativa Profonda di Versante) che, nella fattispecie, corrisponde a quella del Monte Croce di Fana.

Caposaldo	N (m)	E (m)	H (m)	Spostamento planimetrico (m)	Spostamento 3D (m)
Vol 1	0,008	-0,009	-0,013	0,012	0,018
Vol 2	0,002	-0,007	0,005	0,007	0,009
Vol 3	0,008	-0,013	-0,006	0,015	0,016
Vol 4	0,012	-0,015	-0,022	0,019	0,029
Vol 5	0,016	-0,018	0,023	0,024	0,033
Vol 6	-0,002	-0,015	-0,015	0,015	0,021
Vol 7	-0,002	-0,015	-0,015	0,015	0,021
Vol 9	0,014	-0,019	0,004	0,024	0,024

**Tabella n. 2**

I dati della rete GPS hanno fornito valori di spostamento in linea con quelli precedenti all'ultimo anno idrologico, a conferma del fatto che non si può ancora ritenere stabilizzata la frana.

Per quanto riguarda i dati pluviometrici, nel sito di Petit Féris sono stati complessivamente registrati, per tutto il 2012, 470.8 mm di pioggia, con una concentrazione maggiore nei mesi di giugno e novembre.



**Figura n. 2:** Pioggia giornaliera stazione di Vollein

Analizzando il dato idrometrico, si nota innanzitutto che il problema del valore assoluto della misura continui anche durante il 2012, ma si può comunque leggere l'andamento del livello in senso qualitativo. Lo strumento sarà sostituito alla fine di ottobre. L'innalzamento del livello avviene in concomitanza dello scioglimento primaverile delle nevi del bacino di alimentazione del vallone di Saint-Barthelemy, e da precipitazioni di fine agosto - inizio settembre, coerentemente con alcuni picchi delle precipitazioni giornaliere del grafico precedente.

I dati dell'intero anno si sono dimostrati anomali, dal punto di vista del valore strumentale, ma comunque possono essere considerati affidabili per quanto riguarda l'andamento. I dati delle sonde di livello, inserite a lato della soglia idrometrica, sono inficiati dal fatto che il pozzetto nel quale sono inseriti si interrisce con una relativa velocità, e pertanto gli strumenti tendono a danneggiarsi o misurare valori elettrici non corrispondenti alla realtà. Lo strumento indicato come PZ1, inoltre, è stato rimosso dalla sua sede durante la manutenzione ordinaria e portato in laboratorio per i test di funzionamento. Sarà sostituito durante il 2013.



**Figura n. 3:** Livello idrometrico (idrometro)





Figura n. 4: Livello idrometrico (pz1)

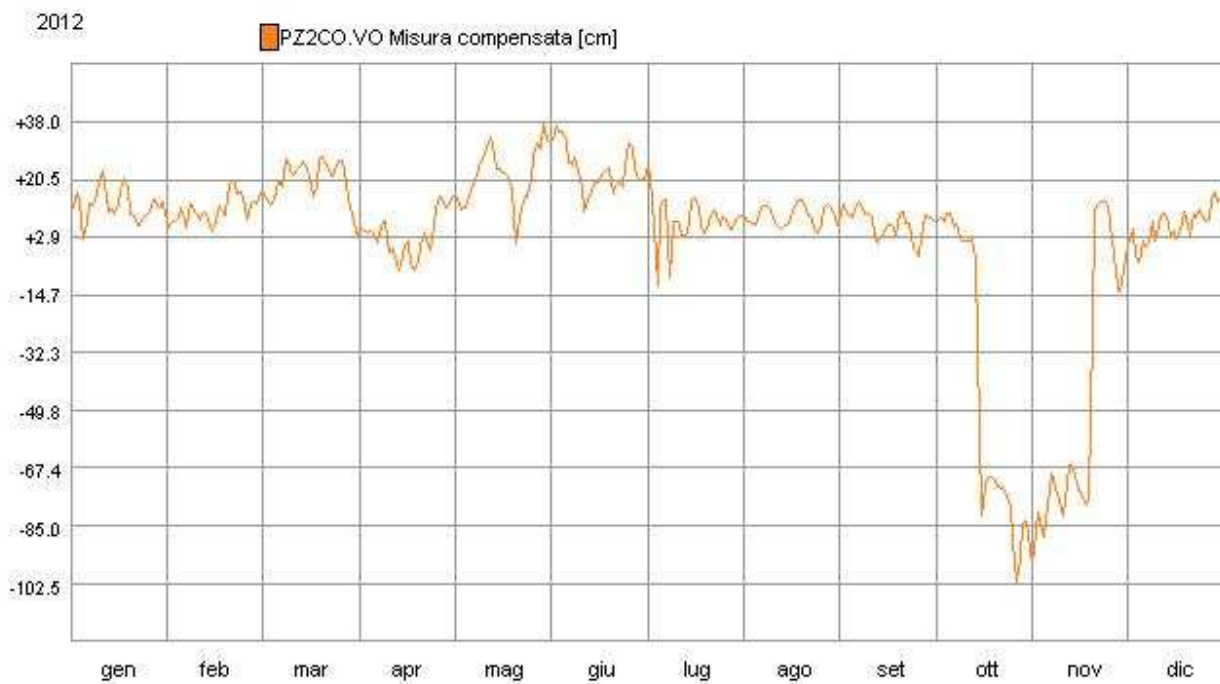


Figura n. 5: Livello idrometrico (pz2)

### **Superamento valori soglia strumentali**

Durante il 2012, il sistema di monitoraggio non ha registrato alcun evento tale da comportare il superamento dei valori soglia strumentali utilizzati ai fini dell'applicazione delle procedure di Protezione Civile.

**- Ing. Patrick THUEGAZ -**

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

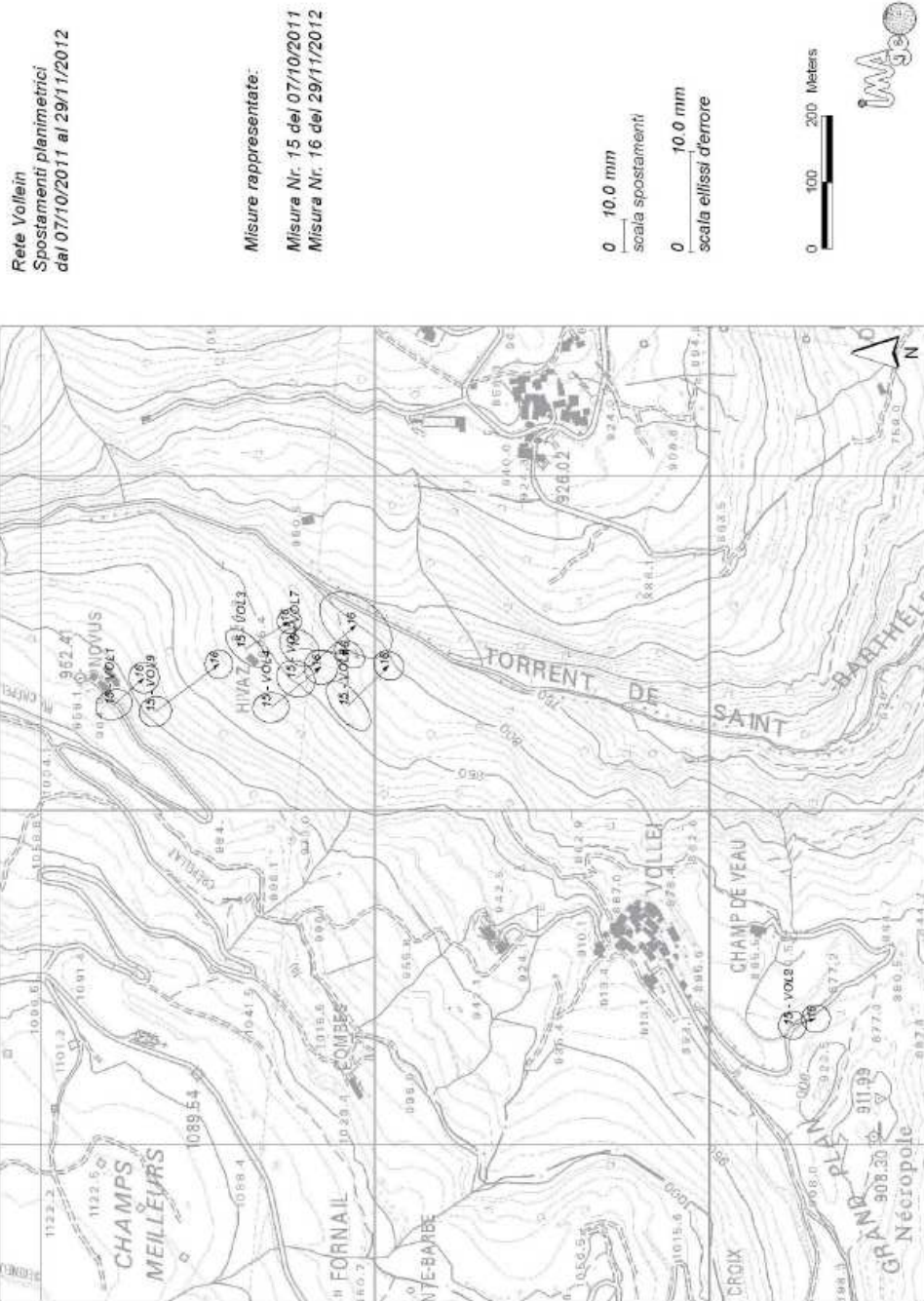


Figura. n. 6: vettori di spostamento GPS a lettura manuale.