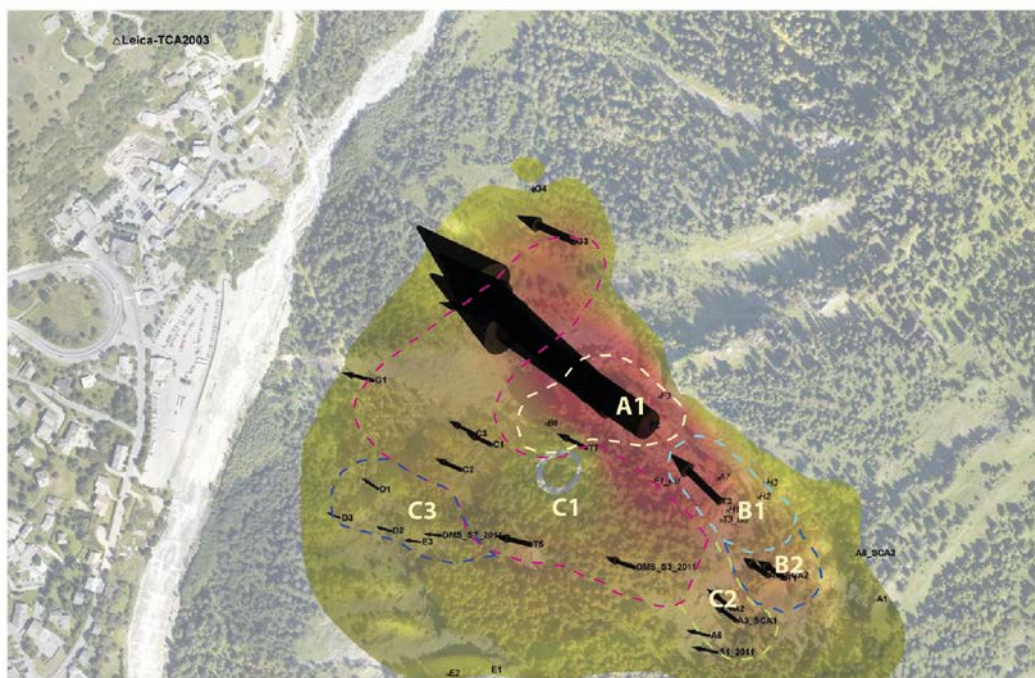


## BOLLETTINO DI ANALISI TRIMESTRALE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL MONT DE LA SAXE

Periodo analizzato: 1/4/2013 – 30/6/2013



	Stato di allerta massimo registrato			Spostamento cumulato max negli ultimi tre mesi e codice identificativo del prisma [cm/trimestre]	Velocità massima (LOS) registrata e codice identificativo del prisma [mm/ora su 24H]	Spostamenti in profondità [mm]
	04/13	05/13	06/13			
Dominio A1	A	A	A	787 → prisma B6	327 → prisma B6	ND
Dominio B1	A	A	A	194 → prisma T3	80 → prisma T3	DMS_S2 TT: -
Dominio B2	N	P	N	111 → prisma A4	46 → prisma A4	ND
Dominio C1	N	P	N	103 → prisma G2	42 → prisma G2	DMS_S3 TT: 229 58 m:
Dominio C2	N	P	N	102 → prisma A2	42 → prisma A2	ND
Dominio C3	N	N	N	22 → prisma D1	9 → prisma D1	DMS_S7 TT: 59 88 m:

NOTE: il presente bollettino costituisce un report sintetico del secondo trimestre 2013. Il trimestre è stato caratterizzato da una notevole attività del corpo di frana sia in termini di spostamenti cumulati che a seguito dell'attivazione di limitati fenomeni di dissesto localizzati che hanno avuto ripercussioni negative sull'integrità della rete di monitoraggio. Gli spostamenti presentati nel bollettino sono di gran lunga i più elevati mai registrati da quando è attivo il sistema di monitoraggio. dall'analisi dei dati emerge chiaramente un comportamento diverso del settore destro dal resto del corpo di frana. L'entità degli spostamenti ha reso necessaria l'attivazione del piano di Protezione Civile.

legenda	N	Settore con valori di spostamento inferiori alla soglia di preallarme	P	Settore in cui almeno un punto ha superato almeno una volta durante il mese il limite di preallarme	A	Settore in cui almeno un punto ha superato almeno una volta durante il mese il limite di allarme
---------	---	---	---	---	---	--

## 1. INTRODUZIONE

Il presente bollettino ha l'arduo compito di sintetizzare gli avvenimenti occorsi nel periodo aprile – giugno 2013. In questo periodo sono stati registrati tassi di movimento mai visti in precedenza che hanno fatto in alcuni momenti temere che si fosse prossimi ad un'attivazione parossistica di parte del fenomeno franoso.

Tale timore ha indotto l'Amministrazione a mettere in opera una serie di azioni atte alla salvaguardia dell'incolumità della popolazione attraverso l'evacuazione dell'area più prossima alla frana dell'abitato di Èntreves, Comune di Courmayeur.

I forti spostamenti registrati, come anche l'attivazione di fenomeni franosi localizzati, hanno indotto gli scriventi ad inserire un capitolo iniziale che potesse in qualche modo tener traccia dei principali avvenimenti occorsi al fenomeno di dissesto del Mont de La Saxe, in modo che oltre ai dati numerici vengano presentate anche delle schematiche perimetrazioni dei fenomeni parossistici che hanno localmente interessato l'area instabile del Mont de La Saxe.

La scelta di inserire anche tali elementi deriva volontà di descrivere quale sia stata la successione di eventi che caratterizzato questo difficile periodo in modo dalla che si possa tentare, in una fase successiva, di comprendere con maggior dettaglio quali siano i comportamenti che questo caratterizzano questo fenomeno franoso durante le sue fasi di maggior attività e di come tali effetti anche locali si possano in qualche modo ripercuotere sull'efficienza della rete di monitoraggio.

Qui di seguito vengono dunque presentate le immagini relative ai fenomeni di dissesto che hanno interessato i settori ove erano rispettivamente stati installati:

- il prisma A7: dissesto occorso alle ore 20.00 (circa) del 20/4/2013;
- il prisma B6: fenomeno di crollo occorso tra le ore 21 e le ore 22 del 21/4/2013;
- il DMS\_S2: dissesto occorso il 22/4/2013

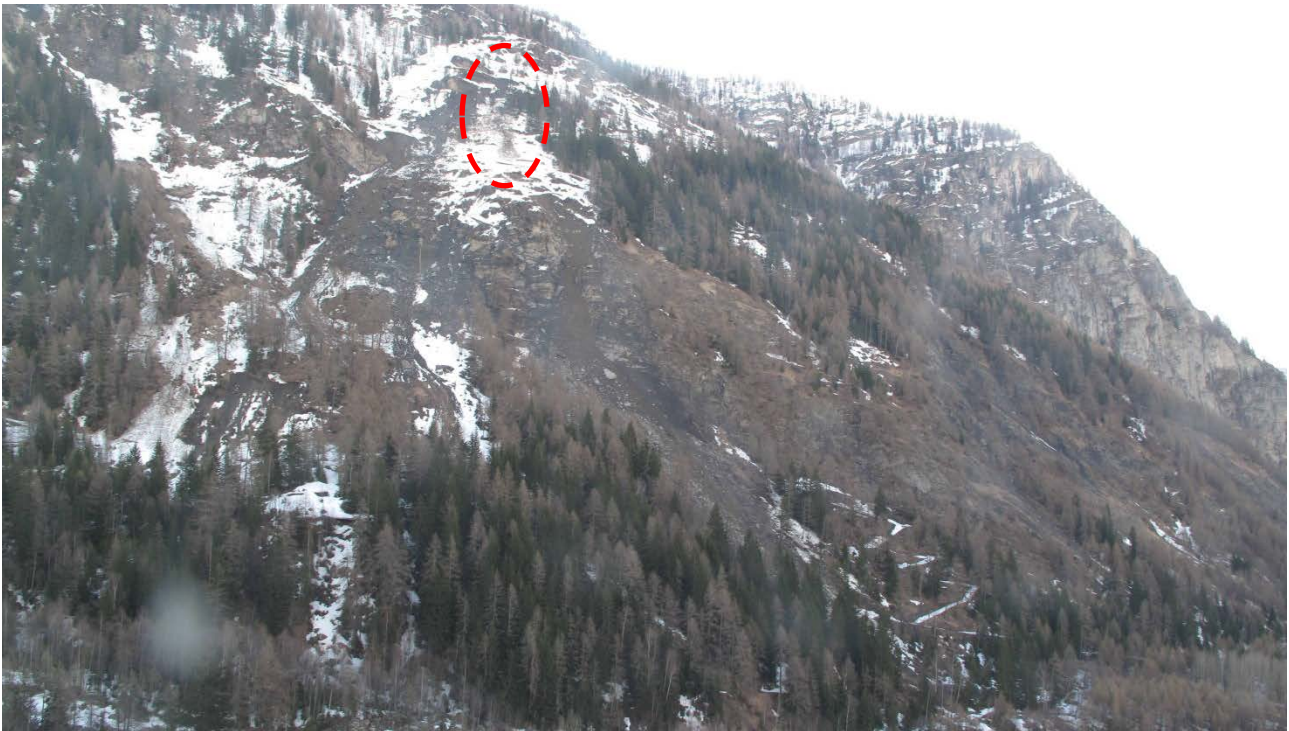
## 1.1 Crollo settore B6



## 1.2 Crollo settore A7



### 1.3 dissesto che ha coinvolto anche il DMS\_S2



## 2. DATI METEOROLOGICI

I dati meteorologici presentati riguardano al momento esclusivamente le precipitazioni registrate dal pluviometro.

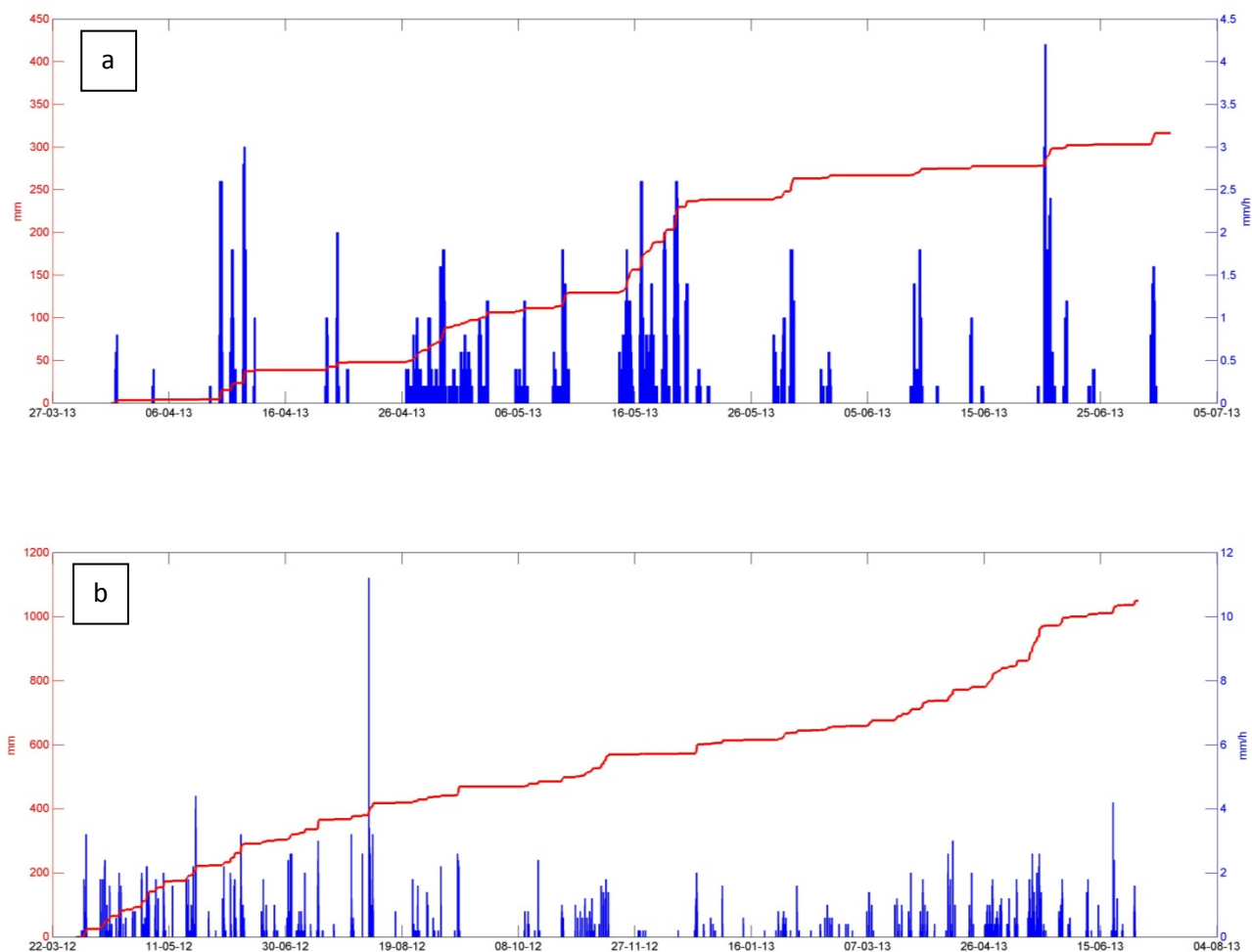


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/04 - 30/06/2013. (b) Dati relativi al periodo 01/01/2012 – 30/06/2013.

### 3. STAZIONE TOTALE/GPS

I dati della stazione totale hanno permesso di seguire con attenzione l'evoluzione del dissesto nelle sue varie parti, in un momento estremamente difficile e complesso come quello appena trascorso. L'elevato tasso di movimento ha ovviamente messo a dura prova la tenuta del sistema, soprattutto nel mese di aprile, quando alla neve ancora presente si sono sommate anche le forti deformazioni che hanno compromesso la stabilità delle installazioni dei prismi presenti nel settore destro caratterizzato da movimenti estremamente elevati. Agli spostamenti che hanno interessato i due domini cinematici A1 e B1 nel loro insieme, devono infatti essere aggiunti gli effetti di fenomeni di dissesto superficiale che si sono verificati come risposta secondaria degli spostamenti del corpo di frana e del gradiente di velocità tra i vari punti.

I settori A1 e B1 sono quindi stato oggetto di interventi di manutenzione straordinaria in corpo frana per il ripristino, ove possibile, di punti di monitoraggio e per l'installazione di nuovi target nelle zone scoperte.

Data l'eccezionalità del periodo, nel presente bollettino verranno introdotti una serie di grafici che saranno utilizzati per poter restituire un quadro il più possibile sintetico ma allo stesso tempo esaustivo dell'evento. Tali inserimenti hanno anche come obiettivo quello di fungere da approfondimento di temi specifici.

Nel tentativo di ricostruire l'evoluzione del fenomeno nell'ultimo trimestre e di valutare quali siano state le differenze rispetto al passato (con particolare riferimento al medesimo periodo del 2012), sono state inserite due serie di grafici che rappresentano rispettivamente: i) l'andamento dei punti di misura nel secondo trimestre del 2013 ii) il medesimo raggruppamento di punti riproposto su di un orizzonte temporale di 456 giorni, prendendo in considerazione il periodo 1/4/2012 - 1/7/2013.

Qui di seguito vengono dunque riproposti i medesimi raggruppamenti di prismi organizzati in due sequenze costituite da quattro grafici prodotti su due diversi intervalli di tempo:

- i) la prima sequenza che prende in considerazione rispettivamente l'intero corpo di frana, il dominio A1, il dominio B1 e il dominio C nell'ultimo trimestre;
- ii) la seconda sequenza che prende in considerazione rispettivamente l'intero corpo di frana, il dominio A1, il dominio B1 e il dominio C nel periodo 1/4/2012 – 1/7/2013.

Per quanto riguarda la suddivisione in domini cinematici, i grafici ed ancor più i dati numerici hanno confermato la suddivisione proposta da GMG nei precedenti report. Per una questione di maggior semplicità, nei grafici qui di seguito presentati si è deciso di accorpate i sottodomini B2 e C1, C2, C3 in un unico grafico C che viene proposto nelle figure 3.4 e 3.8. L'obiettivo del report è infatti quello di evidenziare il comportamento di questi macro settori, senza scendere in dettagli che potrebbero essere fuorvianti rispetto all'analisi del fenomeno nella sua interezza.

Il grafico 3.4 evidenzia comunque come i prismi del "settore C" abbiano dei tassi di spostamento molto diversi tra loro, che vanno da un massimo di circa 1 metro di A2 a poco più di 20 cm del punto D3; data la geometria di questo settore, si fa nuovamente presente come tale area risulti il dominio in cui la sottostima dei movimenti reali effettuata analizzando esclusivamente la componente LOS sia più elevata e variamente distribuita da punto a punto.

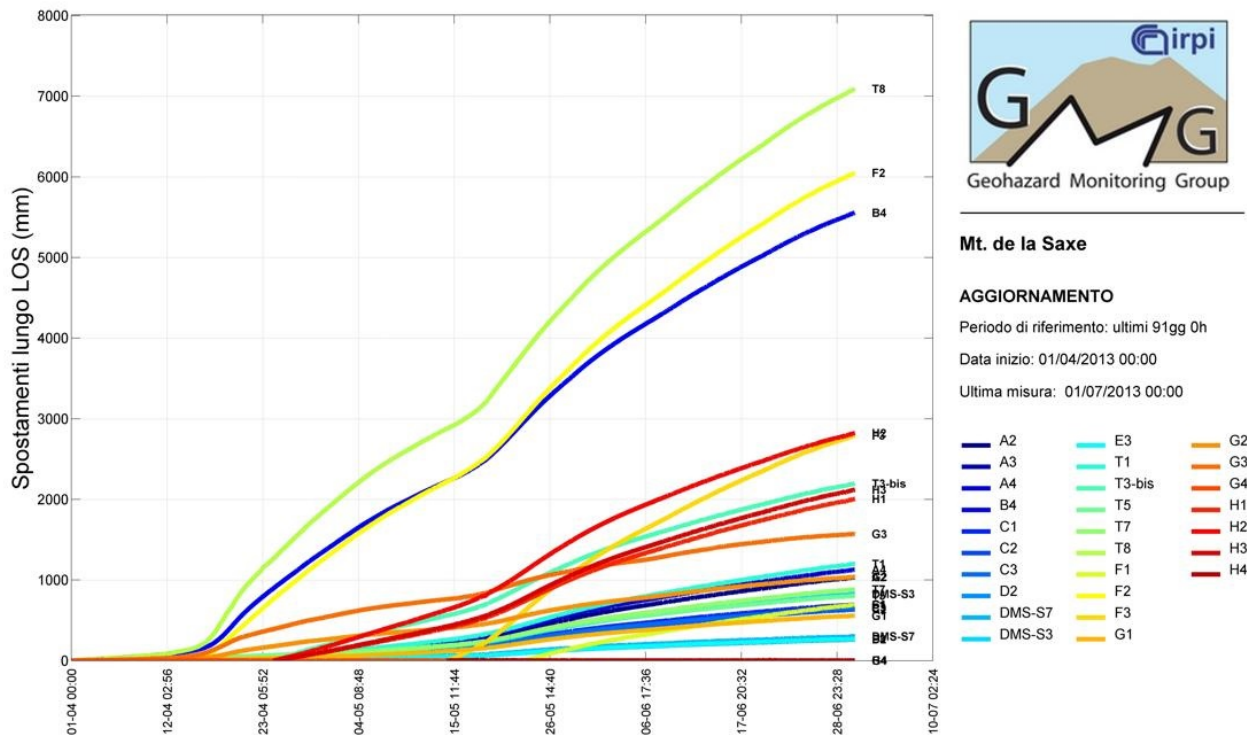


Figura 3.1 grafico complessivo dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/4/2013 - 1/7/2013. Nel presente grafico è stato omesso il punto B6 che verrà presentato nell'immagine successiva. Il grafico evidenzia inoltre le forti differenze tra i vari domini cinematici.

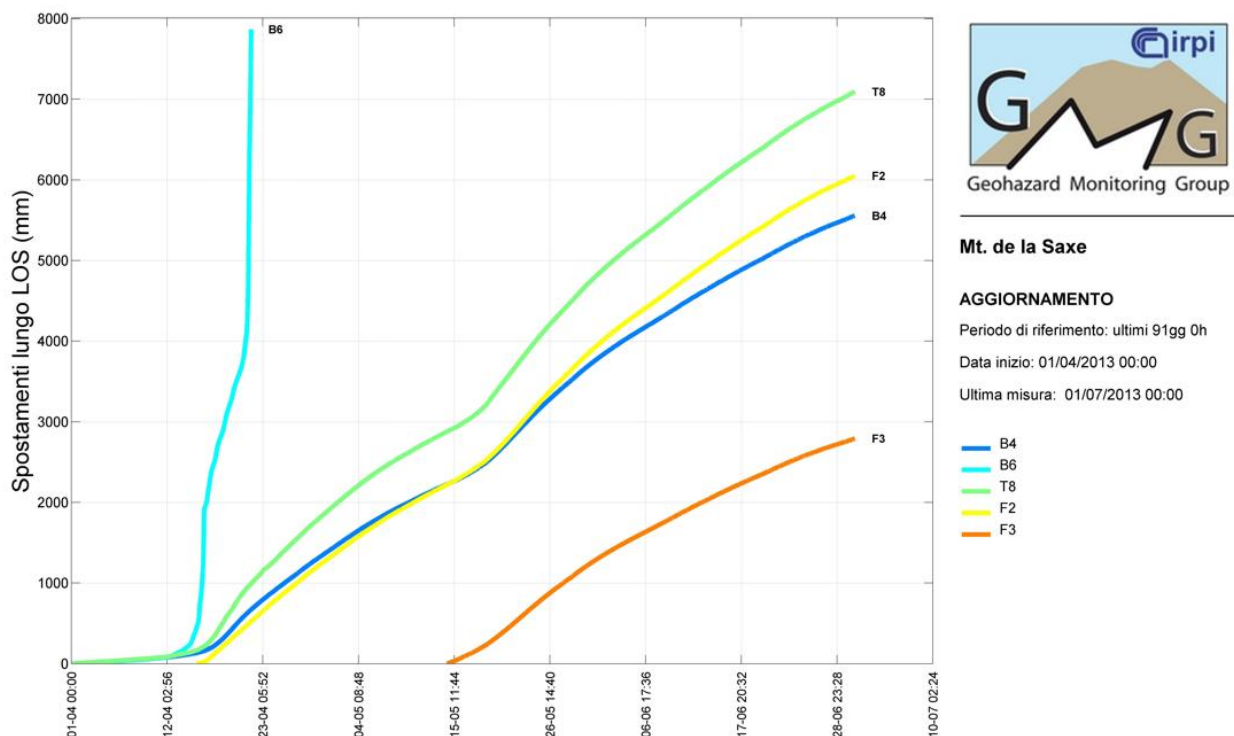


Figura 3.2 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/4/2013 - 1/7/2013 del settore A1. In questo plot è stato inserito anche il punto B6, che è stato seguito dalla rete di monitoraggio sino al giorno 21 aprile 2013, data in cui si è assistito al collasso del settore in cui tale punto era stato installato. Il valore di spostamento massimo registrato nel periodo è pari a 7.9 m.



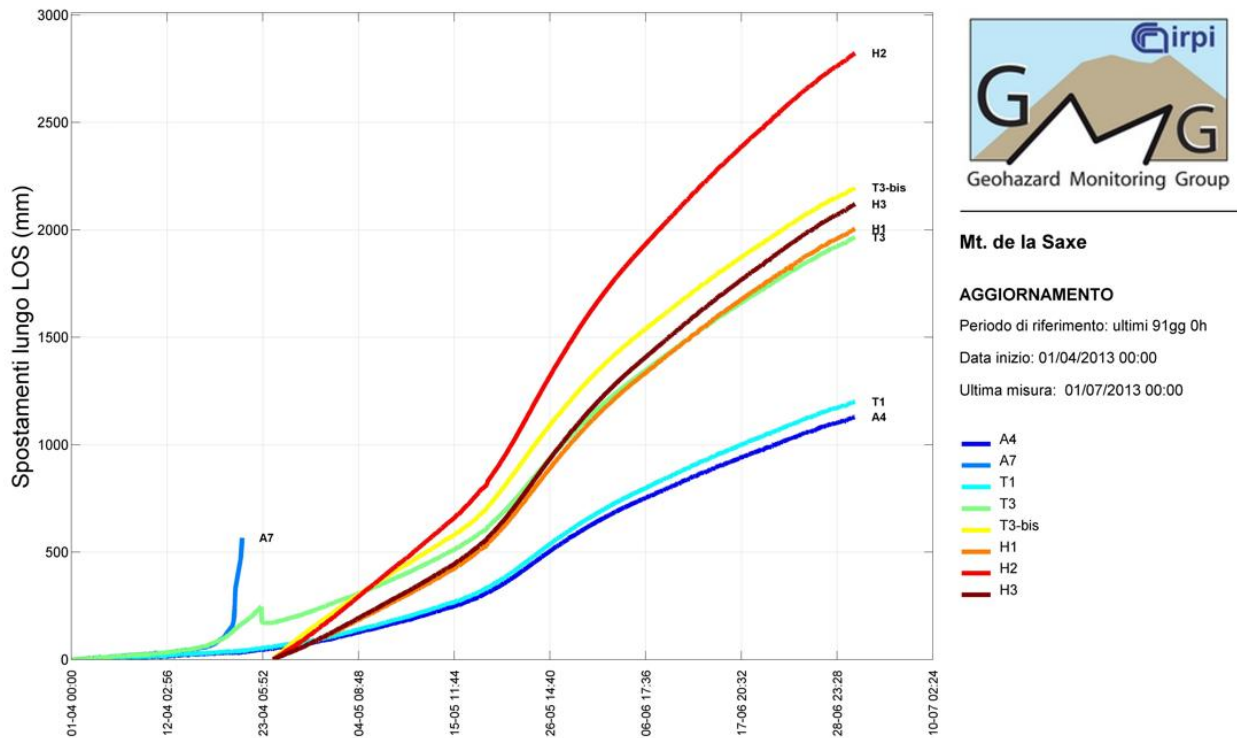


Figura 3.3 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/4/2013 - 1/7/2013 del settore B1. In questo plot sono stati inseriti anche il punto A7, che è stato seguito dalla rete di monitoraggio sino al giorno 21/4/13, data in cui si è assistito al collasso del settore in cui tale punto era stato installato e i punti H1, H2, H3, H4, installati il 24/4/13 per poter compensare la mancanza di punti nella zona causata dall'attività del corpo di frana. Il valore di spostamento massimo registrato nel periodo è pari a circa 2.9 m.

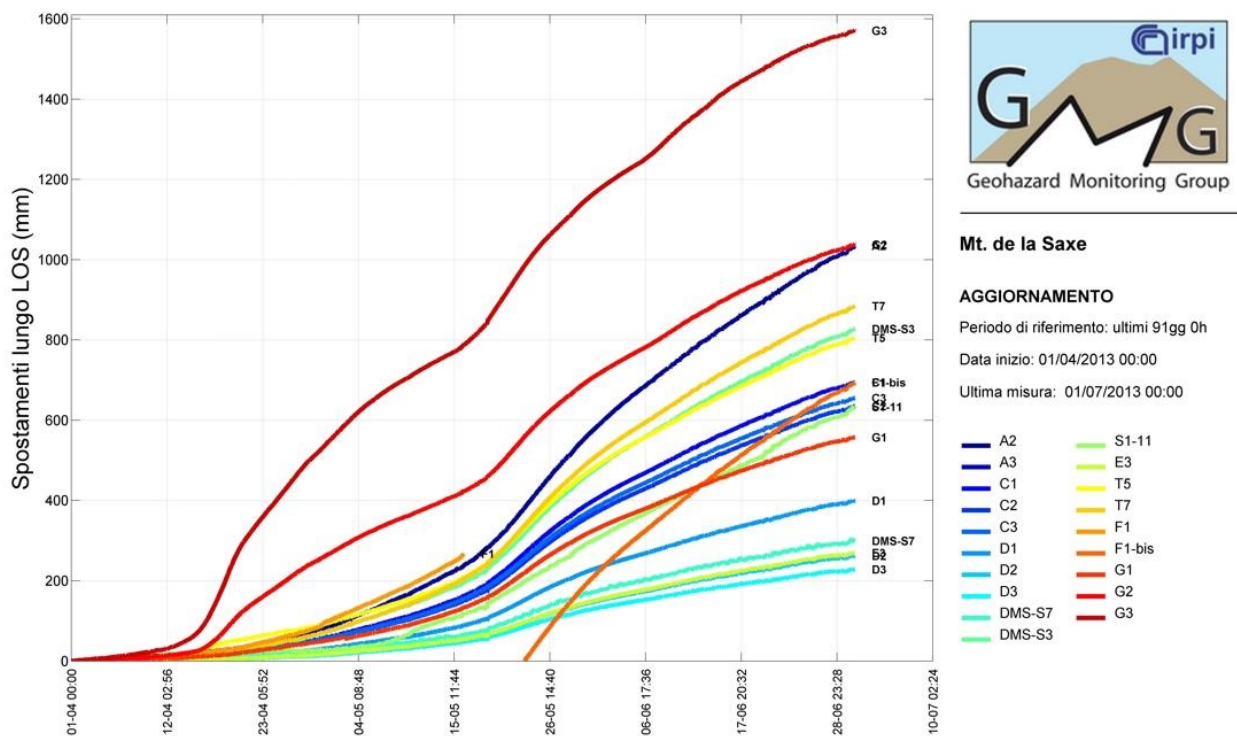


Figura 3.4 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/4/2013 - 1/7/2013 del settore C. Il valore di spostamento massimo registrato nel periodo è pari a circa 1.6 m del punto G3

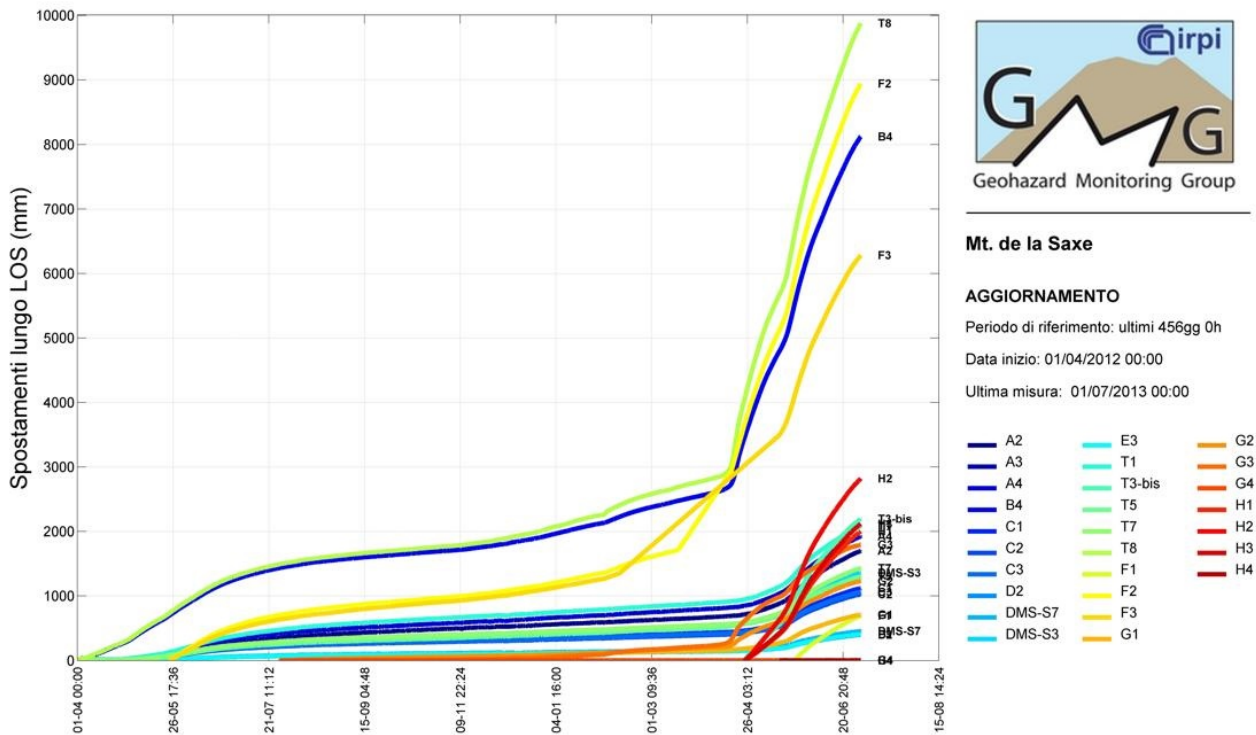


Figura 3.5 grafico complessivo dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/4/2012 - 1/7/2013. Nel presente grafico è stato omesso il punto B6 che verrà presentato nell'immagine successiva. I dati evidenziano le elevatissime differenze in termini di spostamenti registrati tra i momenti del 2012 e quelli del 2013. Il grafico evidenzia inoltre le forti differenze tra i vari domini cinematici.

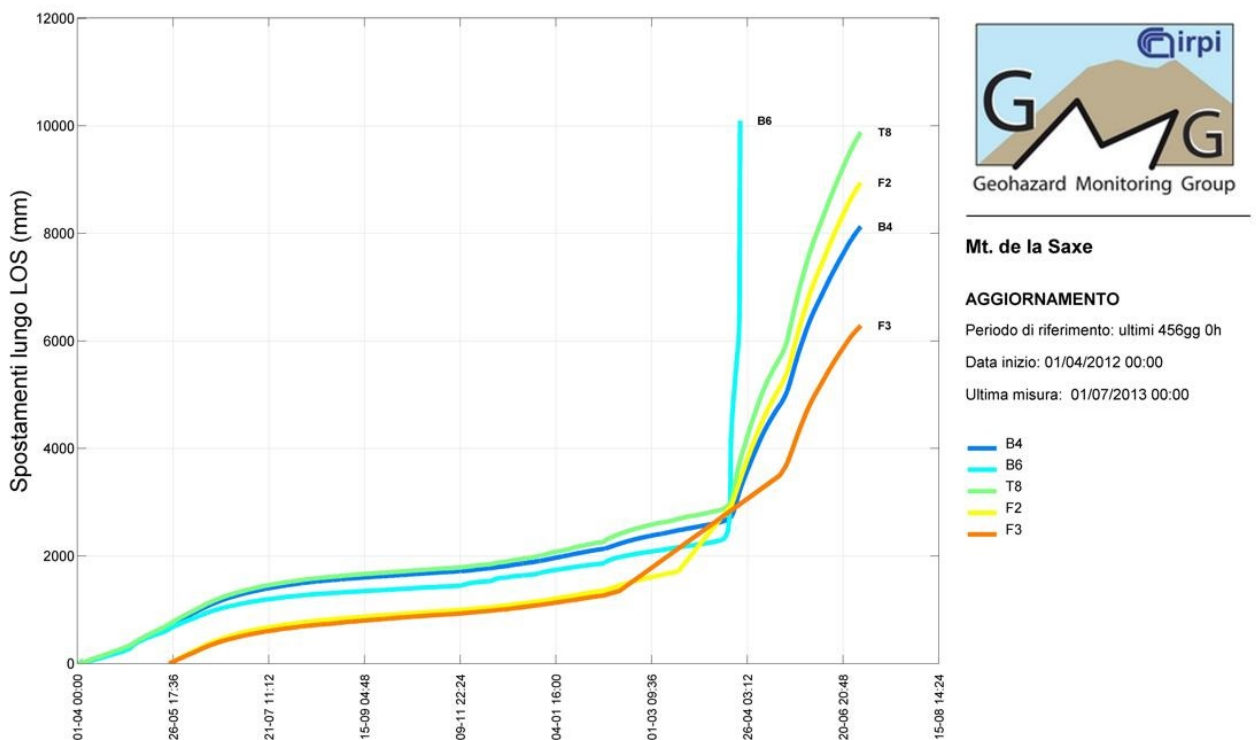


Figura 3.6 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/4/2012 - 1/7/2013 del settore A1. In questo plot è stato inserito anche il punto B6, che è stato seguito dalla rete di monitoraggio sino al giorno 21 aprile 2013, data in cui si è assistito al collasso del settore in cui tale punto era stato installato. Il valore di spostamento massimo registrato nel periodo è pari a circa 10 m.

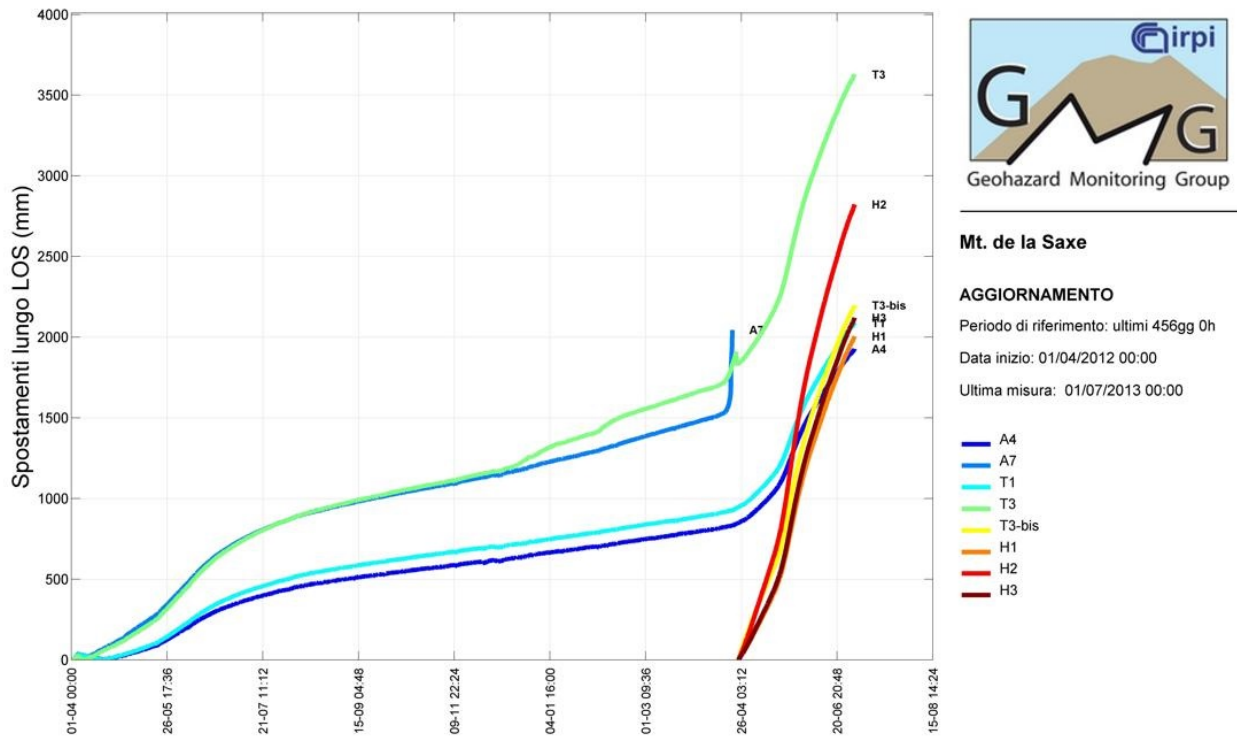


Figura 3.7 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/4/2012 - 1/7/2013 del settore B1. In questo plot sono stati inseriti anche il punto A7, che è stato seguito dalla rete di monitoraggio sino al giorno 21/4/13, data in cui si è assistito al collasso del settore in cui tale punto era stato installato e i punti H1, H2, H3, H4, installati il 24/4/13 per poter compensare la mancanza di punti nella zona causata dall'attività del corpo di frana. Il valore di spostamento massimo registrato nel periodo è pari a circa 3.6 m

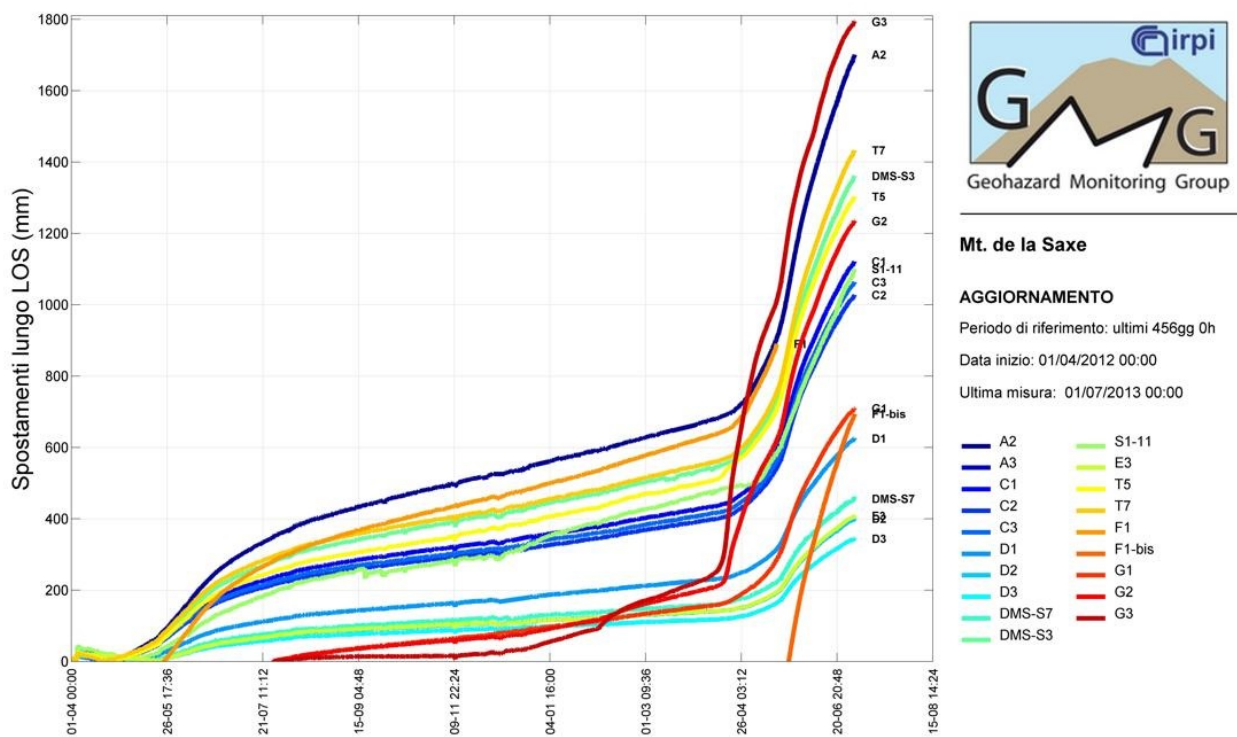


Figura 3.8 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/4/2012 - 1/7/2013 del settore C. Il valore di spostamento massimo registrato nel periodo è pari a circa 1.8 m del punto G3 e pari a 1.75 del punto A2; come già ipotizzato in precedenza, il punto G3 appare rappresentativo di un fenomeno locale e quindi relativamente poco rappresentativo dell'andamento del dominio C.

I grafici presentati evidenziano una serie di fattori molto importanti:

- i) L'entità dello spostamento registrato nel 2013 è di gran lunga superiore a quello mai fatto registrare prima;
- ii) Esistono delle differenze molto marcate in termini di entità di spostamento registrato tra i diversi domini cinematici già precedentemente individuati che, di fatto, confermano le indicazioni presentate nei precedenti report emessi da GMG;
- iii) Oltre ai tassi di movimento, esistono anche delle differenze evidenti che interessano il periodo di inizio della fase di accelerazione tra i diversi domini cinematici: benché non sia possibile definire in maniera univoca l'inizio della fase di accelerazione, è comunque possibile indicare nel periodo 12-16/4 come quello che caratterizza il dominio A1; per il dominio B1 il periodo in cui si può collocare l'inizio della fase di accelerazione è quello che va dal 14 al 18/4, mentre per il dominio C il periodo è 17-22/4. Queste diverse fasi dovrebbero essere oggetto di un approfondimento volto a confrontare eventuali correlazioni con i misuratori di portata installati per il controllo delle sorgenti.
- iv) Nei due casi di failure (eventi limitati a settori molto contenuti da un punto di vista volumetrico) le curve (grafico 3.2, prisma B6 e grafico 3.3, prisma A7) che hanno registrato tali eventi sono molto simili e il preavviso, in termini di variazione della pendenza delle stesse è avvenuto in tempi piuttosto ridotti (dell'ordine di 3-4 gg.);

Se si analizza inoltre l'andamento delle curve nel loro insieme (figura 3.8), è possibile notare come la curva dell'evento del 2012 sia caratterizzata da un iniziale tratto caratterizzato da una forte pendenza a cui fa seguito un periodo di progressiva diminuzione delle velocità. Tale fase in diminuzione ha avuto uno sviluppo temporale piuttosto lungo (ad esempio per il prisma T8 circa dal 01/07/2012 al 15/09/2012) prima che si tornasse a valori di spostamento più limitati ed in linea con le velocità "residuali" tipiche di questo fenomeno. Se si prendesse come riferimento tale andamento e lo si traslasse sul 2013, si potrebbe notare come la fase di progressiva diminuzione delle velocità si cominciata relativamente da poco e sarebbe quindi lecito supporre che tale periodo possa avere una durata piuttosto lunga. Ovviamente tale ragionamento presupporrebbe che non vi sia stata una mutazione considerevole della struttura dell'ammasso instabile con una conseguente variazione delle caratteristiche geomeccaniche. Allo stato attuale delle conoscenze è estremamente difficile quantificare gli effetti dell'evento occorso nell'ultimo trimestre sulla stabilità dell'area instabile. Pertanto, le considerazioni qui espresse devono essere considerate come un'ipotesi di lavoro che andrà riconsiderata durante i prossimi mesi e che si riferisce ovviamente a condizioni meteo-climatiche favorevoli. In base agli spostamenti registrati in particolar modo dal dominio A1 risulta al momento estremamente complessa qualsiasi previsione su quale potrebbe essere la risposta di tale dominio a delle precipitazioni brevi ed intense di carattere temporalesco che possono caratterizzare la Val Ferret durante il periodo estivo.



**Mt. de la Saxe (AO)**

E: 341837 m\*  
N: 5076105 m\*  
Z: 1424 m (s.l.m.)

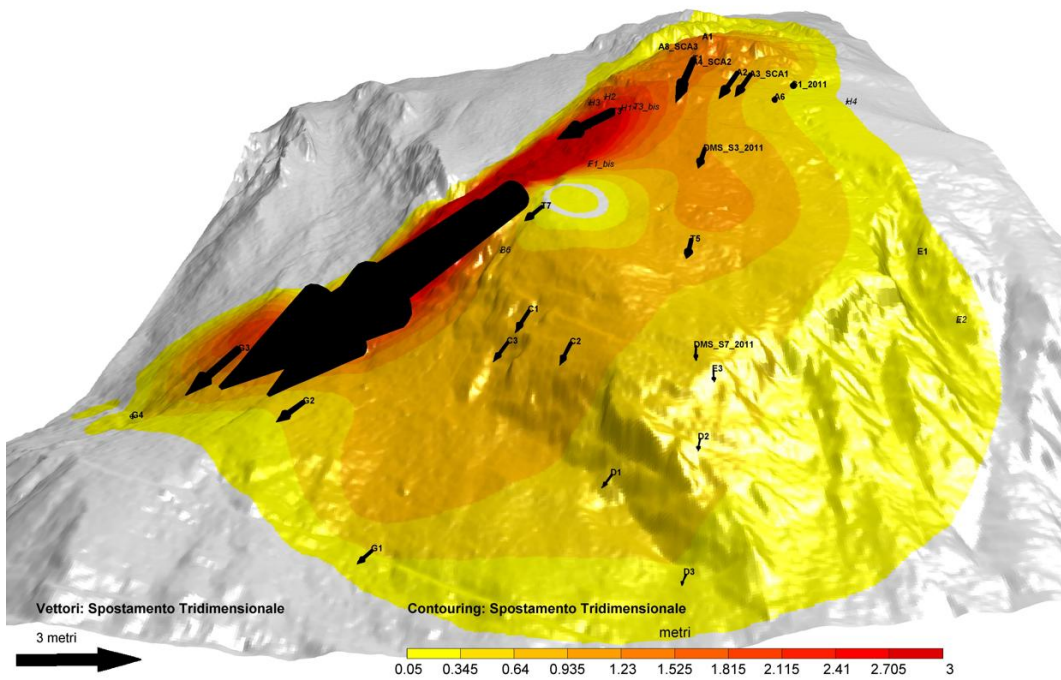
\*Sistema di riferimento UTM-WGS84  
Le coordinate sono relative alla posizione della stazione di misura  
Modello Digitale - LIDAR VDA 2009

**AGGIORNAMENTO**

Misura del: 30/06/2013 ore 00:00  
Periodo di riferimento: ultimi 91gg 0h  
Target misurati: 28 / 38  
Target in movimento\*\* 27 / 28  
\*\*Per movimento si considera come soglia il valore di 0.05 metri

**SIMBOLOGIA**

- ⊕ Target misurato
- ⊗ Target non misurato
- ↗ Target in movimento
- △ RTS: Stazione totale



**Mt. de la Saxe (AO)**

E: 341837 m\*  
N: 5076105 m\*  
Z: 1424 m (s.l.m.)

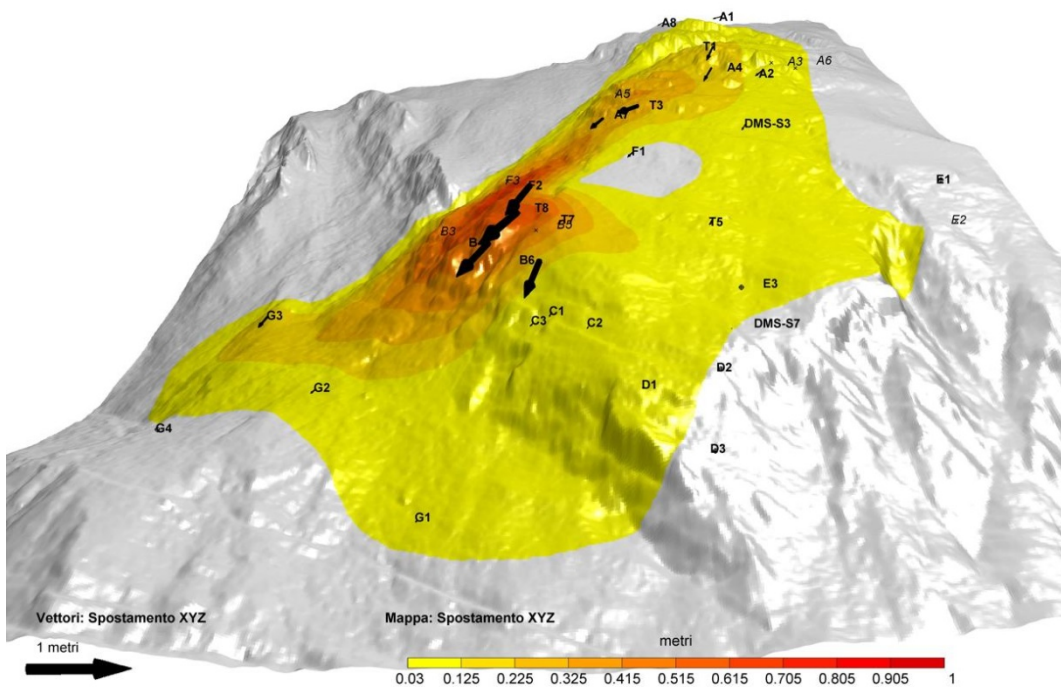
\*Sistema di riferimento UTM-WGS84  
Le coordinate sono relative alla posizione della stazione di misura  
Foto: Orifoto RIVDA

**AGGIORNAMENTO**

Misura del: 20/03/2013 ore 00:00  
Periodo di riferimento: ultimi 78gg 0h  
Target misurati: 28 / 35  
Target in movimento\*\* 23 / 28  
\*\*Per movimento si considera come soglia il valore di 0.03 metri

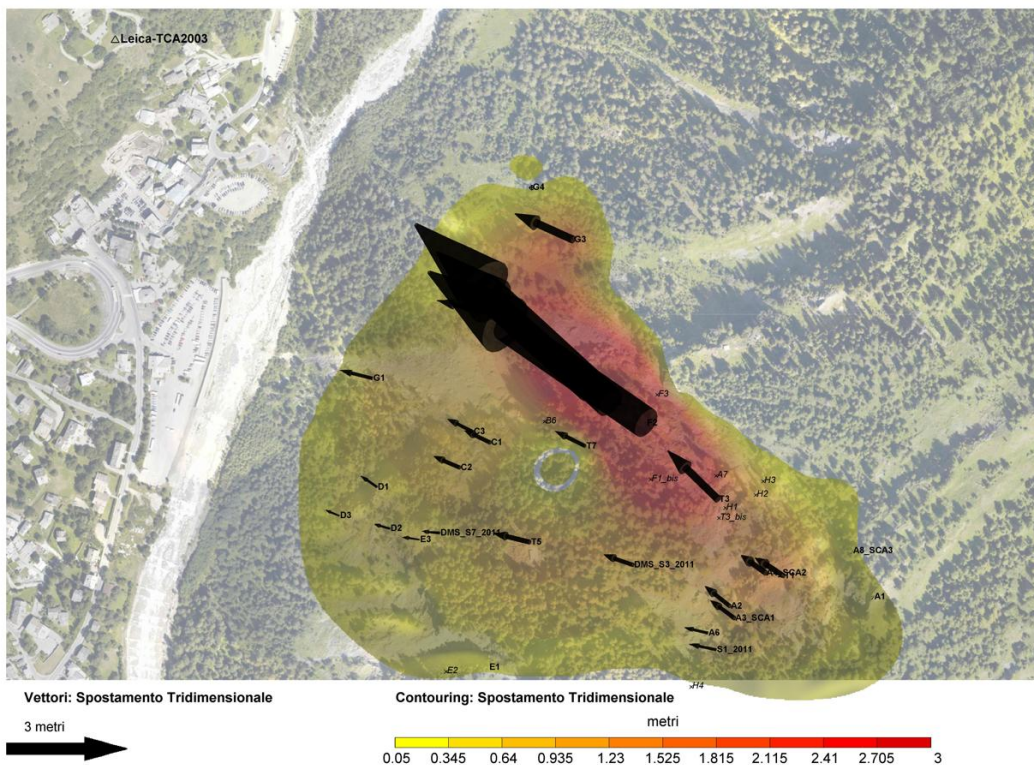
**SIMBOLOGIA**

- ⊕ Target misurato
- ⊗ Target non misurato
- ↗ Target in movimento
- △ RTS: Stazione totale



Nota: 3DA back analysis

Figura 3.9 rappresentazione tridimensionale degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento e nel trimestre precedente. Si fa presente come, per una miglior rappresentazione dei dati, le scale sia dei vettori che dei contouring non siano le medesime



**Mt. de la Saxe (AO)**

E: 341837 m\*

N: 5076105 m\*

Z: 1424 m (s.l.m.)

\*Sistema di riferimento UTM-WGS84

Le coordinate sono relative alla posizione della stazione di misura

Foto: Ortofoto RVIDA

**AGGIORNAMENTO**

Misura del: 30/06/2013 ore 00:00

Periodo di riferimento: ultimi 91gg 0h

Target misurati: 28 / 38

Target in movimento\*\* 27 / 28

\*\*Per movimento si considera come soglia il valore di 0.05 metri

**SIMBOLOGIA**

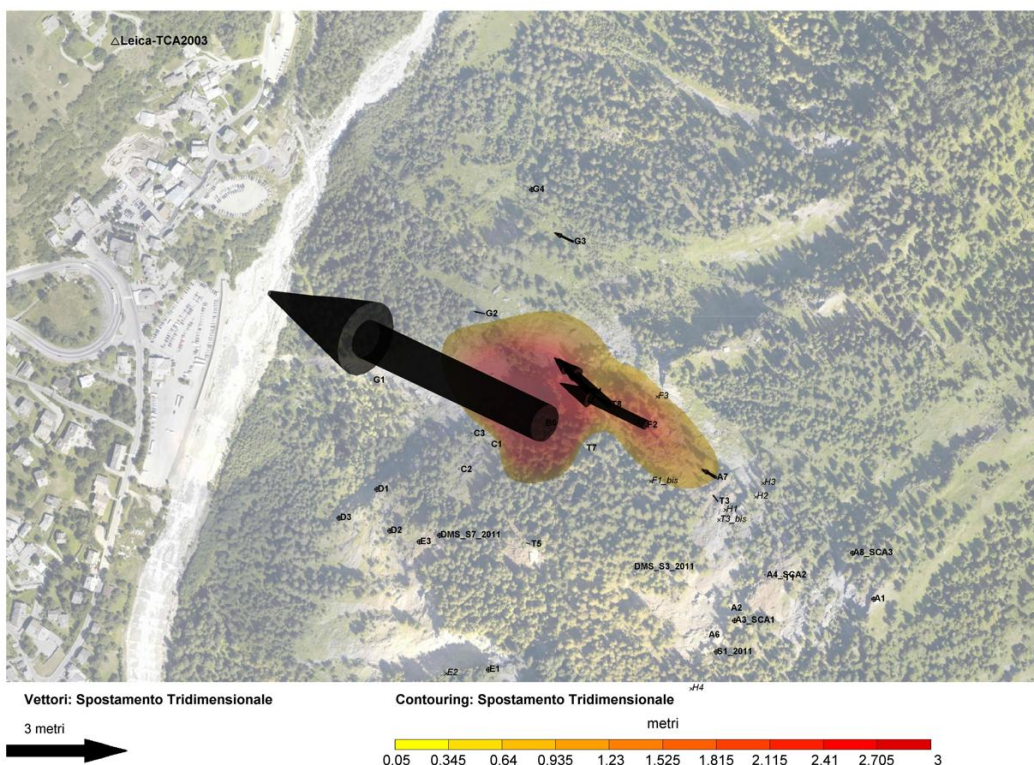
⊕ Target misurato

× Target non misurato

↗ Target in movimento

△ RTS: Stazione totale

Figura 3.10, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento



**Mt. de la Saxe (AO)**

E: 341837 m\*

N: 5076105 m\*

Z: 1424 m (s.l.m.)

\*Sistema di riferimento UTM-WGS84

Le coordinate sono relative alla posizione della stazione di misura

Foto: Ortofoto RVIDA

**AGGIORNAMENTO**

Misura del: 30/04/2013 ore 00:00

Periodo di riferimento: ultimi 30gg 0h

Target misurati: 30 / 38

Target in movimento\*\* 19 / 30

\*\*Per movimento si considera come soglia il valore di 0.05 metri

**SIMBOLOGIA**

⊕ Target misurato

× Target non misurato

↗ Target in movimento

△ RTS: Stazione totale

Figura 3.11 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di aprile

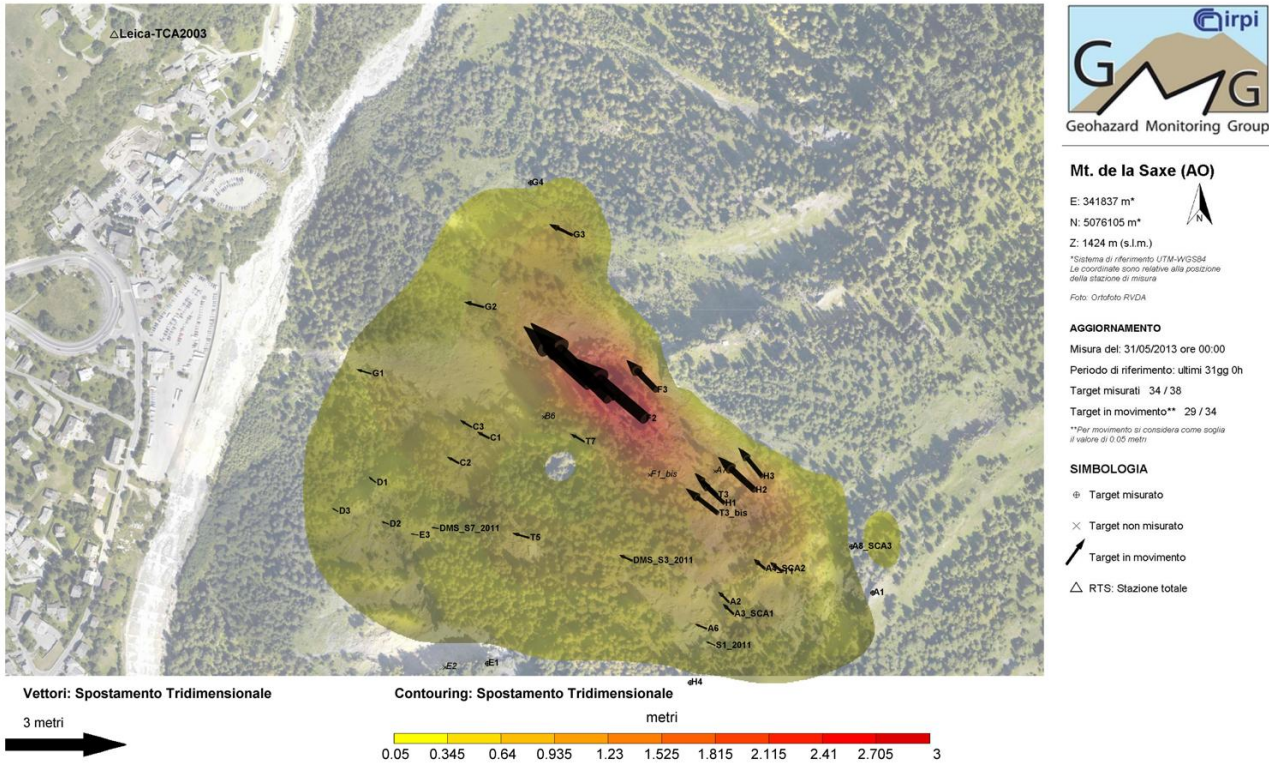


Figura 3.11 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di maggio

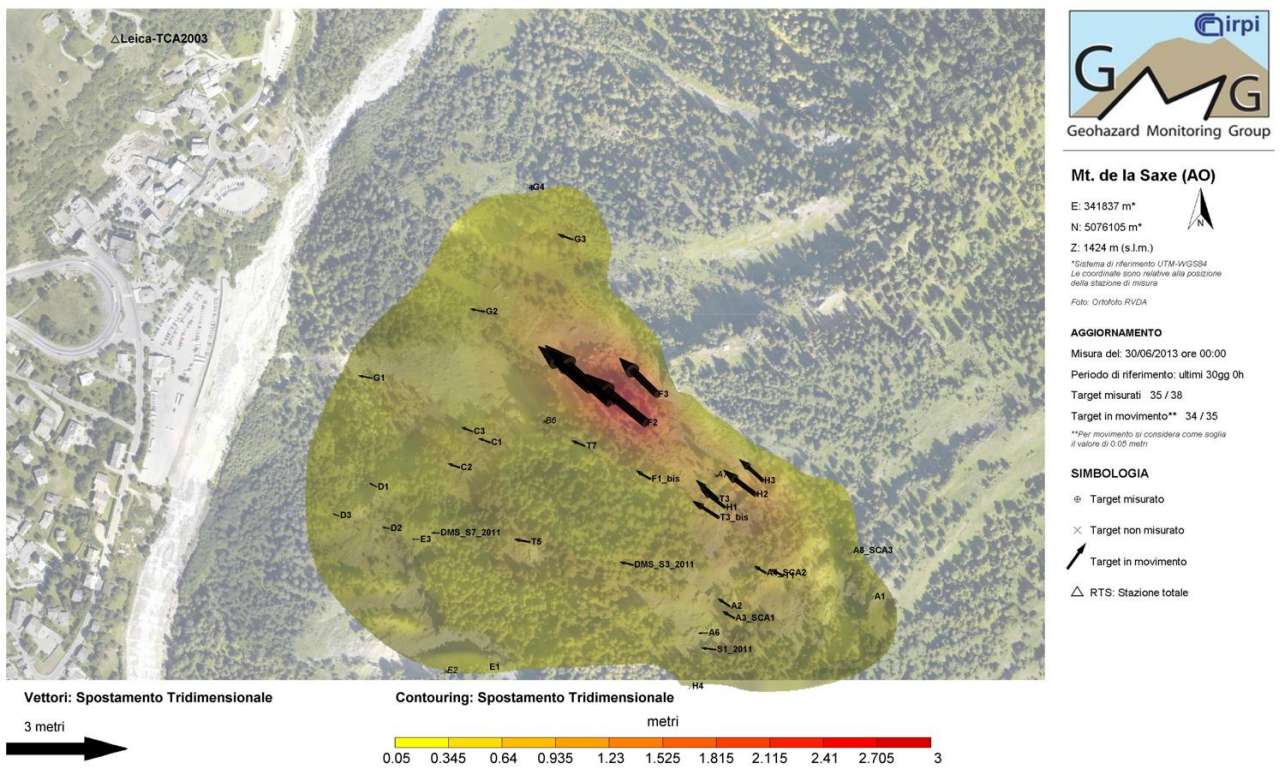


Figura 3.11 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di giugno

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
A2	0.51	-0.63	-0.77	1.02	1.11	42.37	46.39
A3	0.45	-0.61	-0.68	0.93	1.02	38.96	42.51
A4	0.45	-0.63	-1.09	1.11	1.34	46.29	55.72
A6	0.14	-0.58	-0.26	0.56	0.65	23.29	27.07
A7	0.21	-0.36	-0.54	0.57	0.69	23.71	28.59
B4	3.23	-3.59	-3.58	5.51	6.01	229.54	250.37
<b>B6</b>	<b>3.06</b>	<b>-6.44</b>	<b>-5.78</b>	<b>7.87</b>	<b>9.18</b>	<b>327.96</b>	<b>382.37</b>
C1	0.28	-0.60	-0.55	0.68	0.86	28.46	35.95
C2	0.26	-0.59	-0.54	0.63	0.84	26.04	35.15
C3	0.29	-0.57	-0.47	0.64	0.80	26.87	33.22
D1	0.25	-0.36	-0.27	0.39	0.51	16.29	21.39
D2	0.09	-0.35	-0.27	0.25	0.45	10.58	18.90
<b>D3</b>	<b>0.13</b>	<b>-0.30</b>	<b>-0.18</b>	<b>0.22</b>	<b>0.37</b>	<b>9.25</b>	<b>15.47</b>
DMS_S3	0.25	-0.71	-0.61	0.81	0.97	33.83	40.48
DMS_S7	0.05	-0.41	-0.35	0.29	0.54	12.13	22.60
E3	0.06	-0.38	-0.28	0.26	0.48	10.87	19.94
F1_bis	0.31	-0.50	-0.43	0.67	0.73	28.12	30.27
F2	3.62	-5.20	-4.03	7.17	7.51	298.96	312.88
F3	1.58	-1.60	-2.41	2.75	3.29	114.62	137.27
G1	0.18	-0.71	-0.17	0.55	0.75	22.88	31.38
G2	0.26	-1.07	-0.40	1.03	1.17	42.83	48.77
G3	0.60	-1.32	-1.00	1.56	1.76	65.04	73.51
H1	1.11	-1.35	-0.97	1.98	2.00	82.29	83.52
H2	1.54	-1.83	-1.59	2.79	2.87	116.08	119.53
H3	1.33	-1.26	-1.17	2.09	2.17	87.04	90.55
S1_2011	0.14	-0.68	-0.23	0.61	0.73	25.62	30.39
T1	0.46	-0.72	-1.07	1.18	1.37	49.21	57.23
T3	1.21	-1.25	-0.94	1.94	1.98	80.92	82.32
T3_bis	1.12	-1.60	-1.00	2.17	2.19	90.29	91.39
T5	0.21	-0.86	-0.55	0.79	1.04	33.04	43.33
T7	0.36	-0.72	-0.46	0.87	0.93	36.25	38.74
T8	4.24	-4.62	-3.97	7.04	7.42	293.29	309.07

Tabella 3.1 Spostamenti trimestrali misurati. In giallo il punto che ha fatto registrare velocità più elevate, in verde quello con spostamenti più contenuti. Si fa notare come per i due punti evidenziati esista una differenza importante tra LOS e spostamento tridimensionale. Per una questione di semplicità di lettura sono stati eliminati i punti esterni all'area instabile.



## 4. SAR

I dati SAR sono stati scaricati direttamente dal portale LISALAB. Nello specifico sono stati presi in considerazione i grafici relativi ai punti monitorati da LISALAB di cui è pubblicata on line la serie storica.

I dati di fatto confermano quanto già descritto in precedenza attraverso i dati di stazione totale. Per quanto riguarda la mappe di spostamento, i dati continuano ad evidenziare la presenza di un marcato gradiente di movimento che separa la parte alta della parete frontale del lato destro frana (dominio A1) dal settore più basso del corpo frana (punto G2 stazione totale e LIS\_13). Tale gradiente è evidente anche confrontando i dati SAR di un profilo ideale che passa per i punti: LIS\_7, LIS\_8, LIS\_12, LIS\_13.

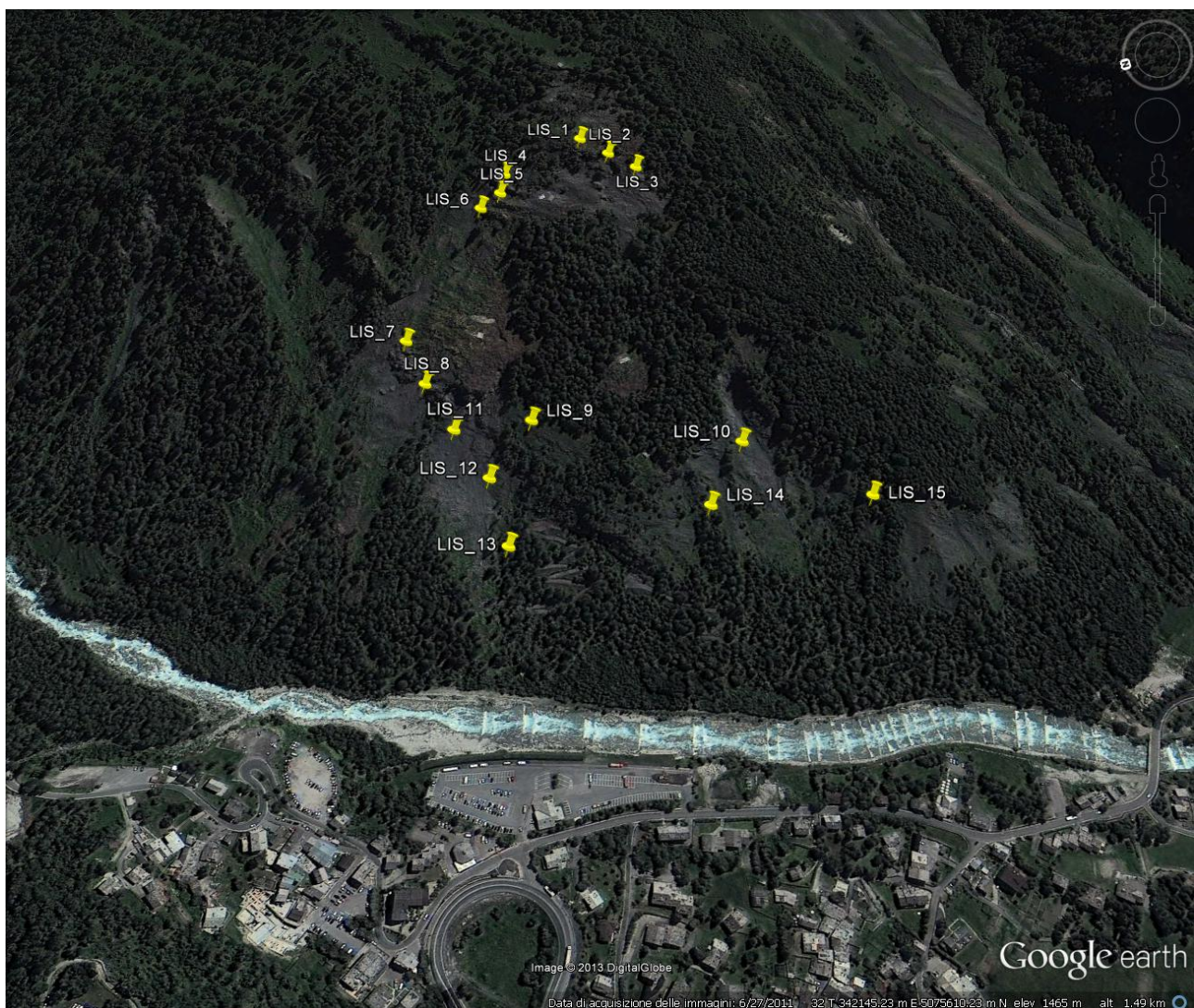


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

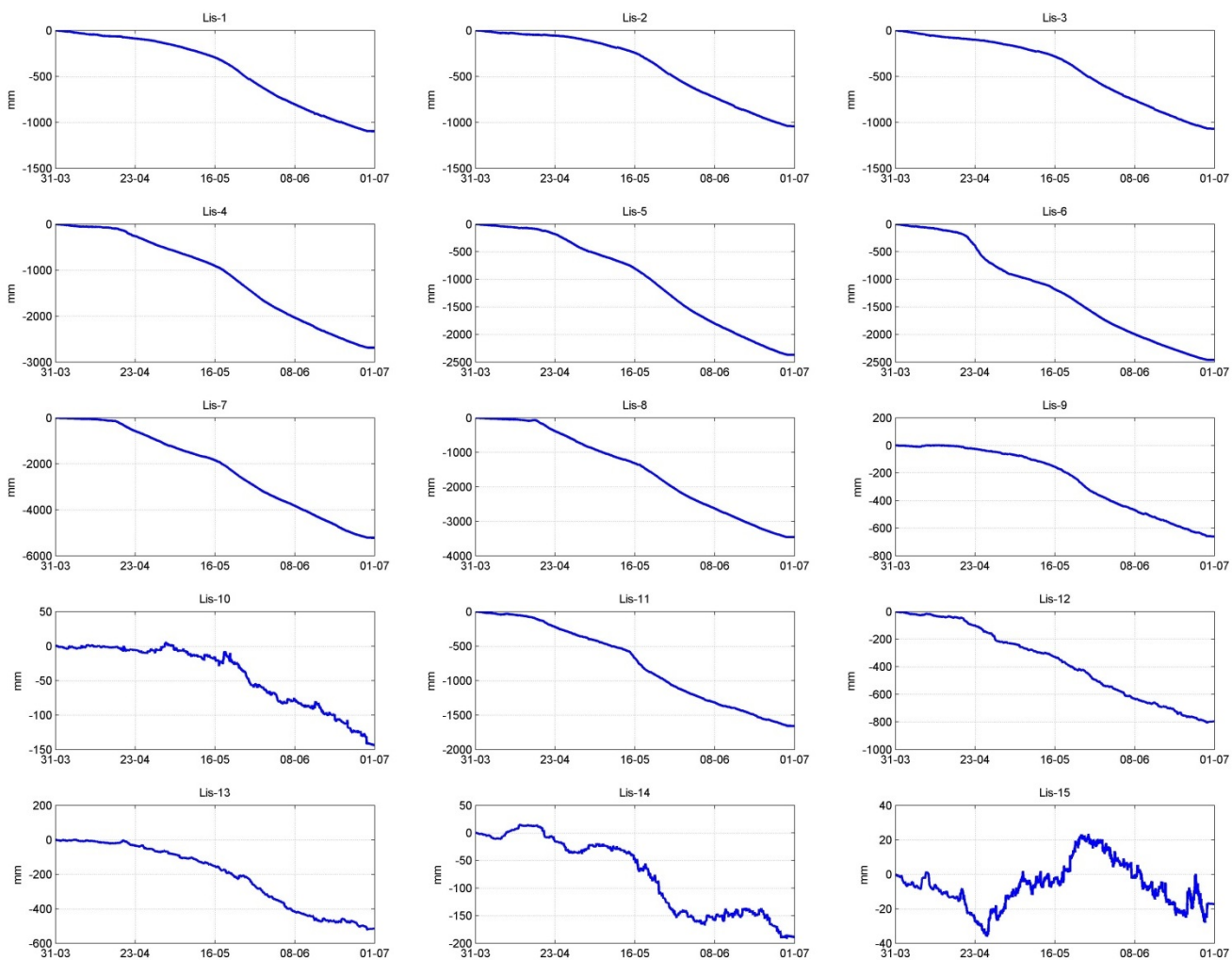


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

## 5. DMS

Nel presente capitolo vengono presentati i dati dei vari DMS. Gli spostamenti occorsi nell'area instabile nel corso del secondo trimestre 2013 hanno tra l'altro avuto degli effetti anche sull'integrità dei sistemi di monitoraggio profondi ivi installati. Nello specifico, in data 22/4 un fenomeno franoso superficiale ha interessato anche la postazione del DMS\_S2, distruggendo la cabina di controllo. Questo evento ha di fatto eliminato l'unica fonte di dati relativa alle deformazioni profonde del settore destro della frana. La mancanza di tali dati costituisce purtroppo una limitazione molto forte in fase di analisi ed interpretazione del fenomeno, in quanto non è al momento possibile avere un riscontro diretto al modello concettuale di riferimento sul quale sono stati basati gli scenari di invasione che sono il riferimento della procedura di gestione dell'emergenza. Tale lacuna sarà tuttavia difficilmente colmabile a causa dei forti movimenti ancora in essere in tale settore e alle precarie condizioni di sicurezza che caratterizzano l'area maggiormente instabile.

Per quanto riguarda gli altri due DMS, i dati hanno confermato la presenza della superficie profonda già descritta in precedenza. L'analisi comparata dei dati profondi e topografici (stazione totale) ha inoltre evidenziato una mancanza di compatibilità degli spostamenti registrati (vedi tabella 5.1). Questo elemento non può non essere preso in considerazione con la dovuta attenzione in fase di interpretazione dei dati profondi.

	<b>Spostamento cumulato testa tubo [mm]</b>	<b>profondità superficie basale [m]</b>	<b>Spostamento misurato dal prisma testa tubo [mm]</b>	<b>Tendenza rispetto trimestre precedente</b>
DMS S2	-	-	-	-
DMS S3	229	67	810	aumento
DMS S7	59	89	290	aumento

Tabella 5.1 confronto spostamenti dei diversi DMS alla quota di movimento basale e alla teste del tubo

## 5.1 DMS\_S2

Il DMS\_S2 è stato gravemente danneggiato il 22/4/2013 ed i dati non sono quindi stati presi in considerazione per il presente report a causa dell'esiguo periodo di disponibilità dei dati rispetto al trimestre preso in considerazione.

## 5.2 DMS\_S3

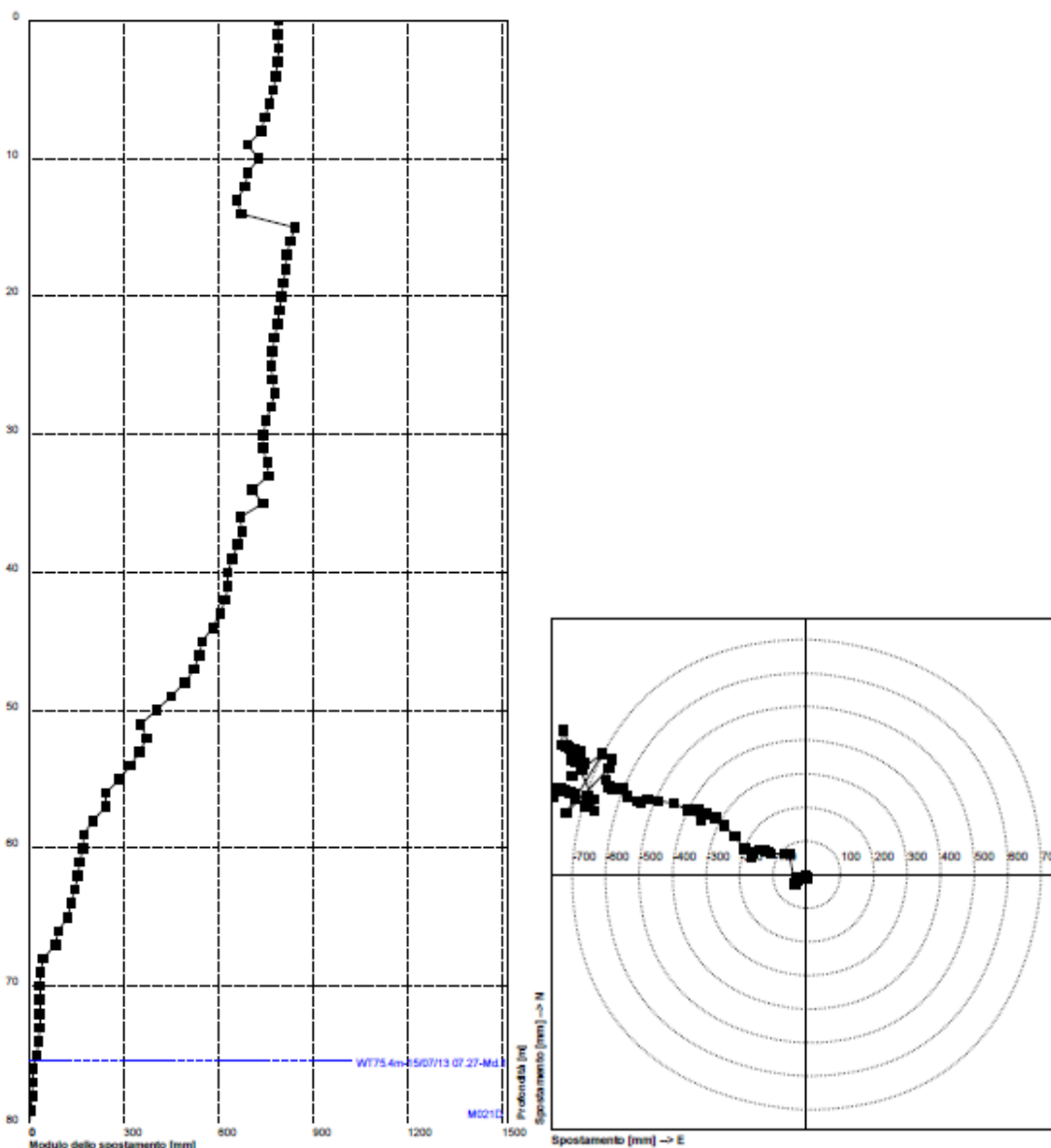


Figura 5.1 grafico dell'andamento degli spostamenti profondi misurati dal DMS\_S3.

Se si analizzano nello specifico i dati di spostamento differenziale i dati evidenziano la presenza di tre settori caratterizzati da valori di spostamento più elevati. I tra settori sono rispettivamente localizzati alle profondità di: i) 67, ii) 34, iii) 14 m. se si prendono in considerazione i dati di spostamento cumulato, i dati evidenziano la presenza di discontinuità alla quota di: i) 67, ii) 58, iii) 14 m.

### 5.3 DMS\_S7

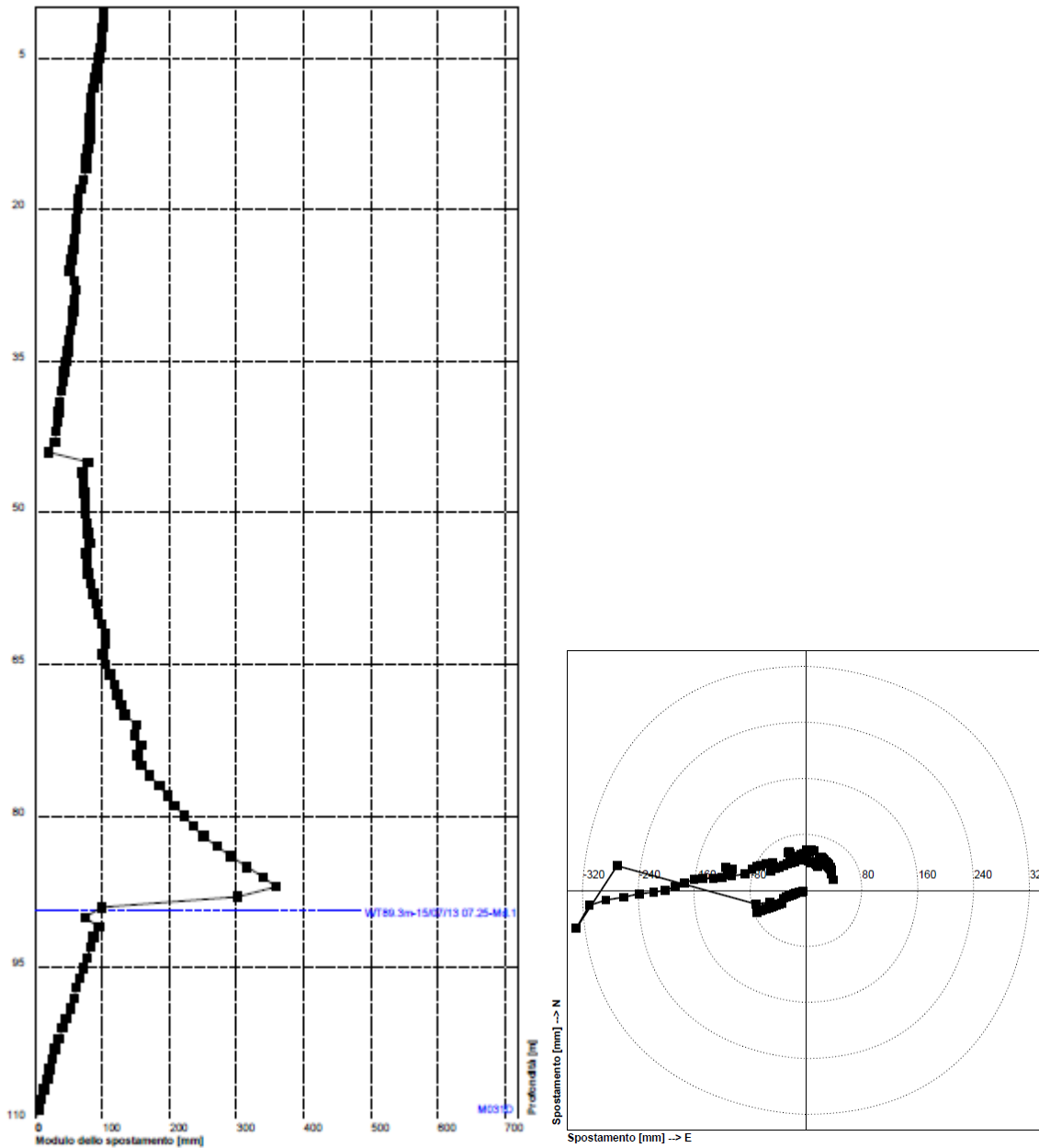


Figura 5.2 grafico dell'andamento degli spostamenti profondi misurati dal DMS\_S7.

Il grafico degli spostamenti cumulati del DMS\_S7 presenta un comportamento complesso che evidenzia la presenza di una chiara superficie di movimento ad una profondità di 89 m, a cui fa tuttavia seguito un andamento della colonna inclinometrica che di fatto ridimensiona di molto lo spostamento basale.

Tale dato rappresenta un elemento complesso da considerare in fase interpretativa, soprattutto se si entra nel merito del comportamento dei singoli moduli nel tempo. In particolare, i dati del modulo 20 (89-90 m profondità) hanno evidenziato degli spostamenti anomali che rendono difficile una sua interpretazione (fig. 5.3).

## DMS VAO002-110-1011: Spostamento - Modulo nr.20

Periodo: 01/01/2013 - 16/07/2013

Direzione di riferimento (270° N)

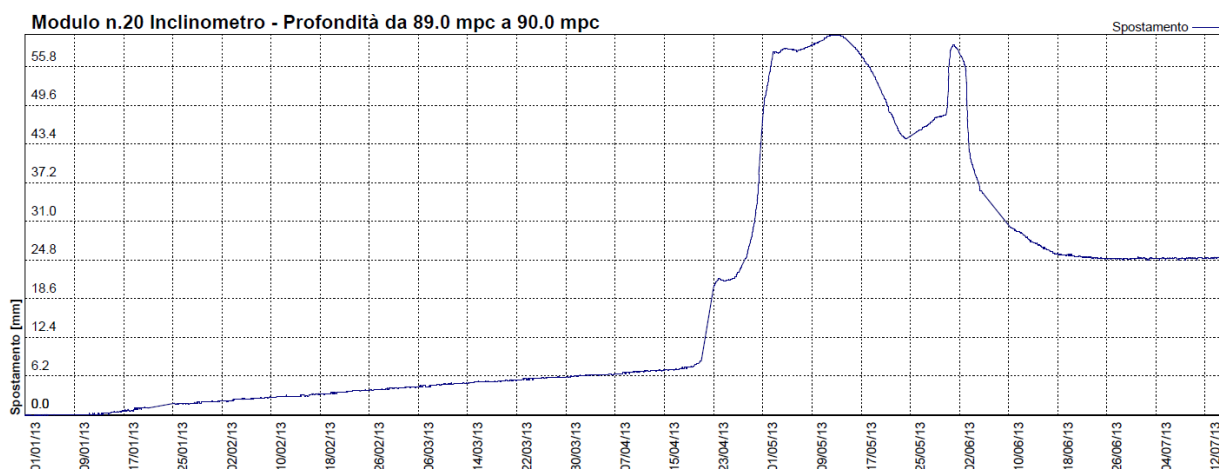


Figura 5.3 andamento anomalo del modulo 20 del DMS\_S7.

Durante le fasi di maggior spostamento è stata cura degli scriventi contattare l'Ing. Lovisolo per avere conferma circa il corretto funzionamento del suddetto modulo. Interpellato, l'Ing. Lovisolo ha confermato il corretto funzionamento della strumentazione che viene dunque presa in considerazione senza entrare nel merito della congruità delle letture restituite dalla colonna.

Se si considerano tali dati attendibili, allora potrebbe essere ipotizzabile un comportamento complesso della superficie di movimento, che registra un'iniziale attivazione del movimento esclusivamente nella zona di contatto tra la superficie basale con le porzioni di substrato sottostante a cui fa seguito, con l'aumento del livello della falda, un aumento dell'entità dello spostamento del suddetto modulo. Ad un certo punto, tale settore sembra tuttavia subire una modifica del suo comportamento ed una diminuzione del tasso di spostamento registrato. Il movimento della banda di deformazione non si arresta, ma si ridistribuisce anche sui moduli superiori, evidenziando la presenza di una fascia in cui la deformazione dello spessore di alcuni metri.

Torino, 20/7/2013

Geohazard Monitoring Group