



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



**GEOHAZARD  
MONITORING  
GROUP**

**Regione Autonoma  
Valle d'Aosta  
Fenomeno franoso del  
Mont de La Saxe**

**REPORT DI APPROFONDIMENTO  
TRIMESTRALE DELLA RETE DI  
MONITORAGGIO  
Primo trimestre 2015**

**PUBBLICAZIONE  
22/04/2015**



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



**GEOHAZARD  
MONITORING  
GROUP**

**Regione Autonoma Valle  
d'Aosta  
Fenomeno franoso del  
Mont de La Saxe**

**REPORT DI APPROFONDIMENTO  
TRIMESTRALE DELLA RETE DI  
MONITORAGGIO  
Primo trimestre 2015**

**PUBBLICAZIONE  
22/04/2015**

## Sommario

BOLLETTINO DI ANALISI TRIMESTRALE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL MONT DE LA SAXE .....	4
1. PREMESSA .....	5
2. DATI METEOROLOGICI .....	6
3. STAZIONE TOTALE/GPS .....	7
4. SAR .....	13
5. DMS .....	15
6. PORTATE DRENI BASALI .....	21
7. CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE .....	22

### AUTORI

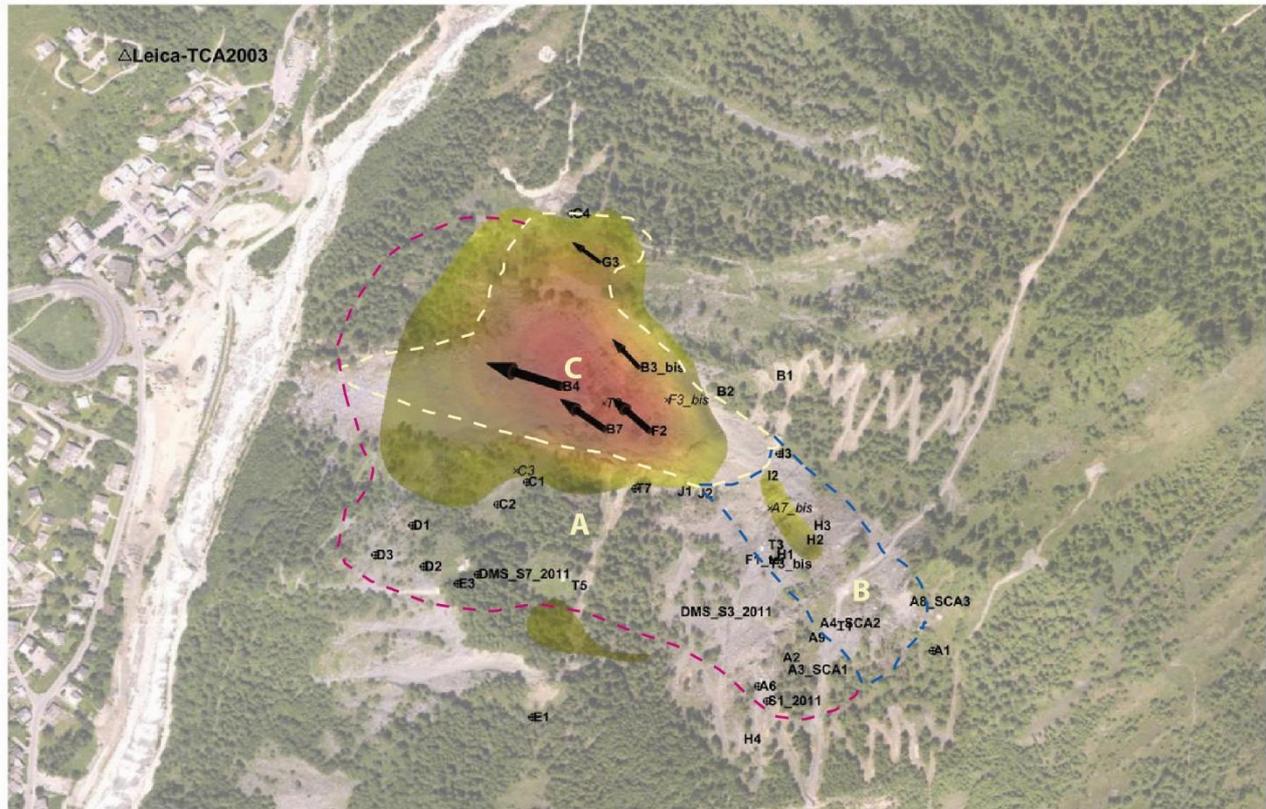
Dott. Geol. GIORDAN Daniele

Ing. Paolo Allasia

Ing. Andrea Manconi

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

Periodo analizzato: 1/1/2015 - 31/3/2015



10 metri



	Stato di allerta massimo registrato			Spostamento cumulato max (LOS) negli ultimi tre mesi e codice identificativo del prisma [cm/trimestre]	Velocità massima (LOS) registrata e codice identificativo del prisma [mm/ora su 24H]
	1/15	2/15	3/15		
Dominio C	A	A	A	711 → prisma B4	9.4 → prisma B4
Dominio B	N	N	P	32 → prisma I2	3.08 → prisma I2
Dominio A	N	N	N	15 → prisma T3	0.45 → prisma T1

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
---	---	---	---	---	--

NOTE: il presente bollettino costituisce un report sintetico del primo trimestre 2015. Il trimestre è stato caratterizzato da un progressivo aumento dei tassi di movimento del settore C concomitanti alla fusione del manto nevoso. I settori A e B hanno fatto invece registrare nel complesso tassi di movimento più contenuti del trimestre precedente. Da segnalare crolli localizzati nel settore frontale del dominio cinematico B.

## 1. PREMESSA

Nelle more della convenzione tra la Struttura Commissariale e il CNR IRPI, il Geohazard Monitoring Group continua a redigere trimestralmente un bollettino di aggiornamento che illustri e commenti sinteticamente l'evoluzione della Frana del Mont de La Saxe attraverso l'analisi dei dati della complessa rete di monitoraggio installata. Rispetto al trimestre precedente, il periodo considerato nel presente report è stato caratterizzato da tassi di movimento in aumento, con attivazioni locali anche del settore frontale del dominio cinematico B.



Figura 1.1. Visione frontale del fenomeno franoso del 31/12/2014 (in alto) e del 31/3/2015 (in basso). Le due immagini a confronto evidenziano come nel periodo considerato non vi siano state variazioni morfologiche rilevanti a questa scala di osservazione.

## 2. DATI METEOROLOGICI

I dati meteorologici presentati riguardano al momento esclusivamente le precipitazioni registrate dal pluviometro non riscaldato installato in corpo frana.

Il periodo considerato è stato caratterizzato da precipitazioni nevose nella prima parte del periodo e da una progressiva fusione del manto nevoso presente che ha portato ad un aumento dei tassi di movimento

N.B. Il dato può risultare falsato nel periodo autunnale/invernale in quanto la stazione meteorologica in corpo frana non registra l'altezza del manto nevoso.

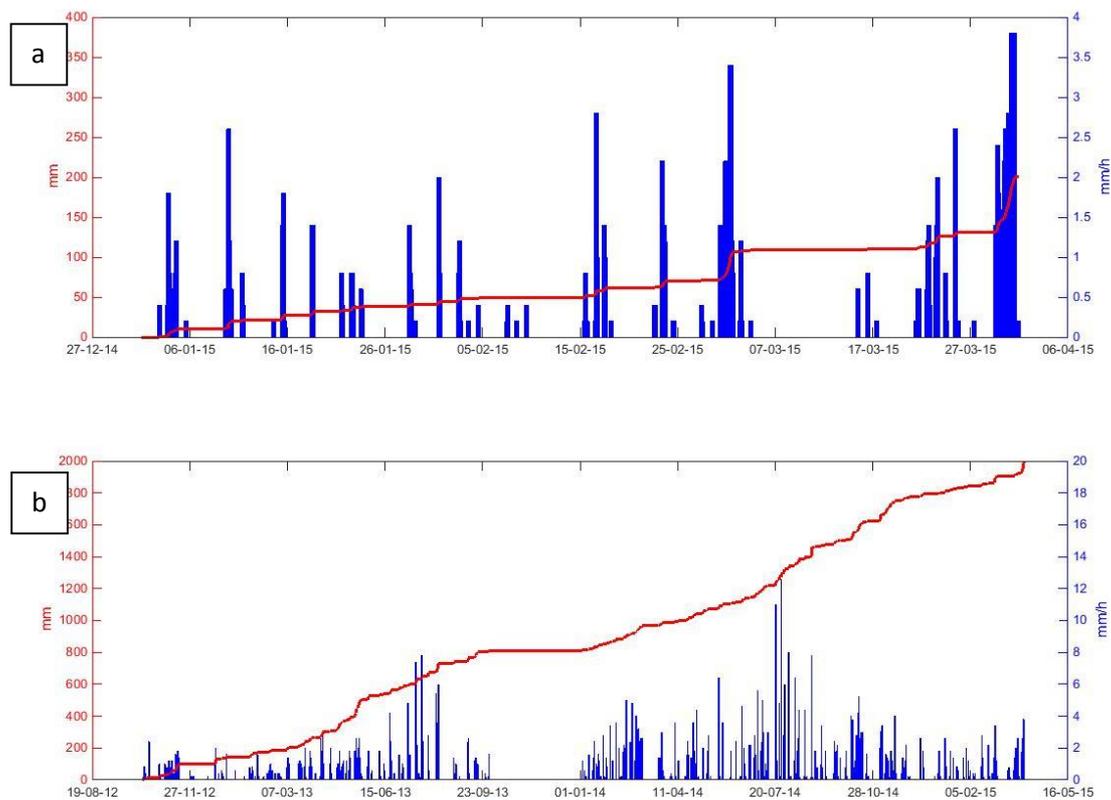


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/1 – 31/3/2015. (b) Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 31/3/2015.

### 3. STAZIONE TOTALE/GPS

I dati della stazione totale permettono di ricostruire efficacemente l'andamento dei diversi domini cinematici attraverso la misura dello spostamento di una serie di punti ritenuti rappresentativi.

Rispetto al trimestre precedente, nel trimestre considerato è possibile apprezzare un progressivo aumento dei tassi di movimento soprattutto nel mese di marzo. Tale aumento è maggiormente evidente per il settore C, che ha fatto registrare un movimento complessivo di circa 7.1 m (si rammenta che nel trimestre precedente erano stati registrati dei valori massimi di 6.2 m).

Il periodo considerato ha inoltre registrato l'attivazione locale di fenomeni di dissesto del settore frontale del dominio B, come evidenziato dal comportamento del prisma I2.

Per quanto riguarda i settori A e B, le curve dei prismi evidenziano un trend non molto diverso dal trimestre precedente, con uno spostamento complessivo massimo di circa 29 cm. Se si confrontano i valori cumulati, il primo trimestre 2015 ha fatto registrare nei settori A e B movimenti inferiori al quarto trimestre 2014.

Dall'analisi del grafico 3.1bis è inoltre possibile apprezzare la differenza di comportamento tra il dominio B e A. Nello specifico, i tassi di movimento del dominio B sono più elevati di A, ma hanno un trend molto simile.

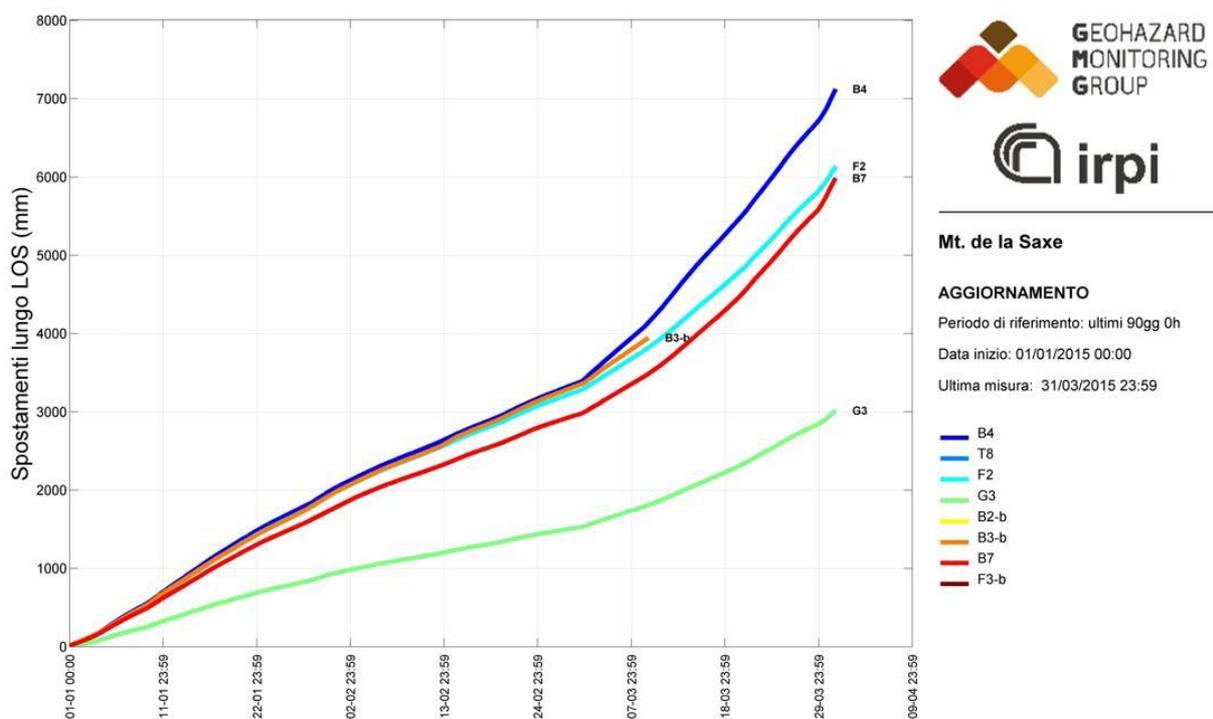


Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/1/2015 – 31/3/2015 del dominio C. Il grafico evidenzia come il punto B4 abbia totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 6.9 m.

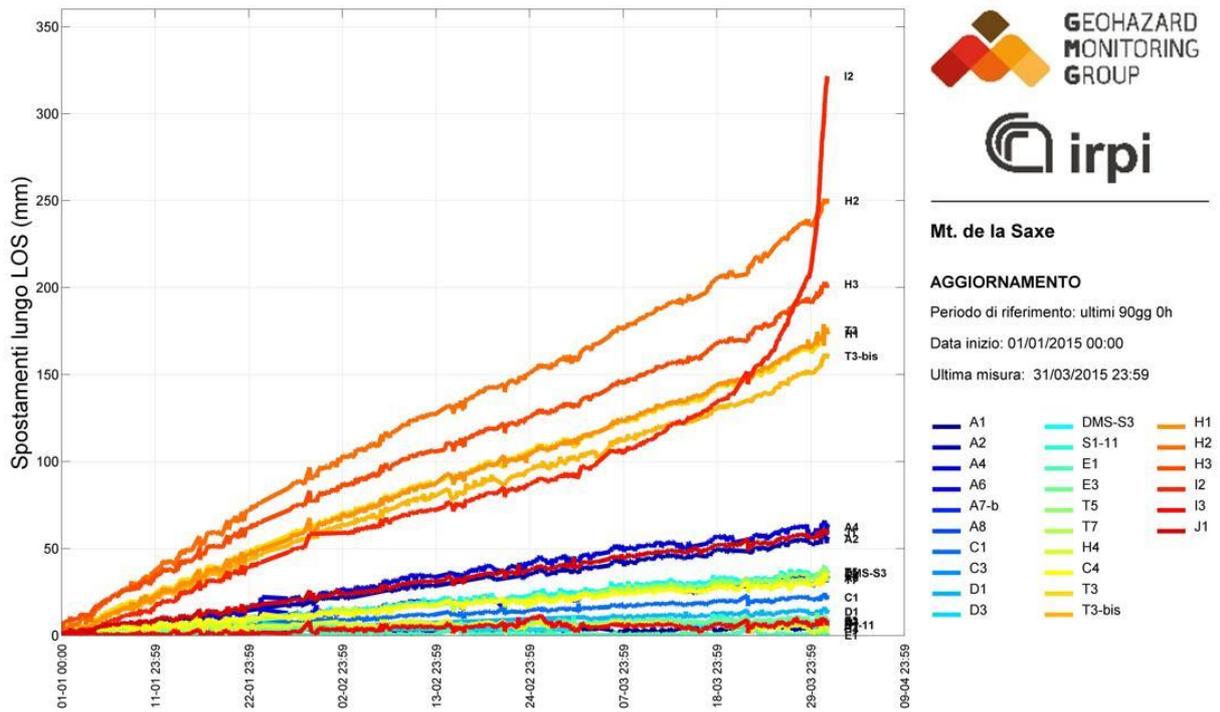


Figura 3.1bis grafico complessivo dei domini A e B nel periodo 1/1/2015 – 31/3/2015. In questa seconda visualizzazione sono stati omessi i prismi del settore C al fine di rendere leggibile anche l'andamento degli altri punti monitorati. Il grafico evidenzia come lo spostamento massimo registrato per i punti esterni al settore C sia relativo ai punti H2 e I2 (dominio B) che ha fatto registrare, nello stesso periodo, circa 29 cm.

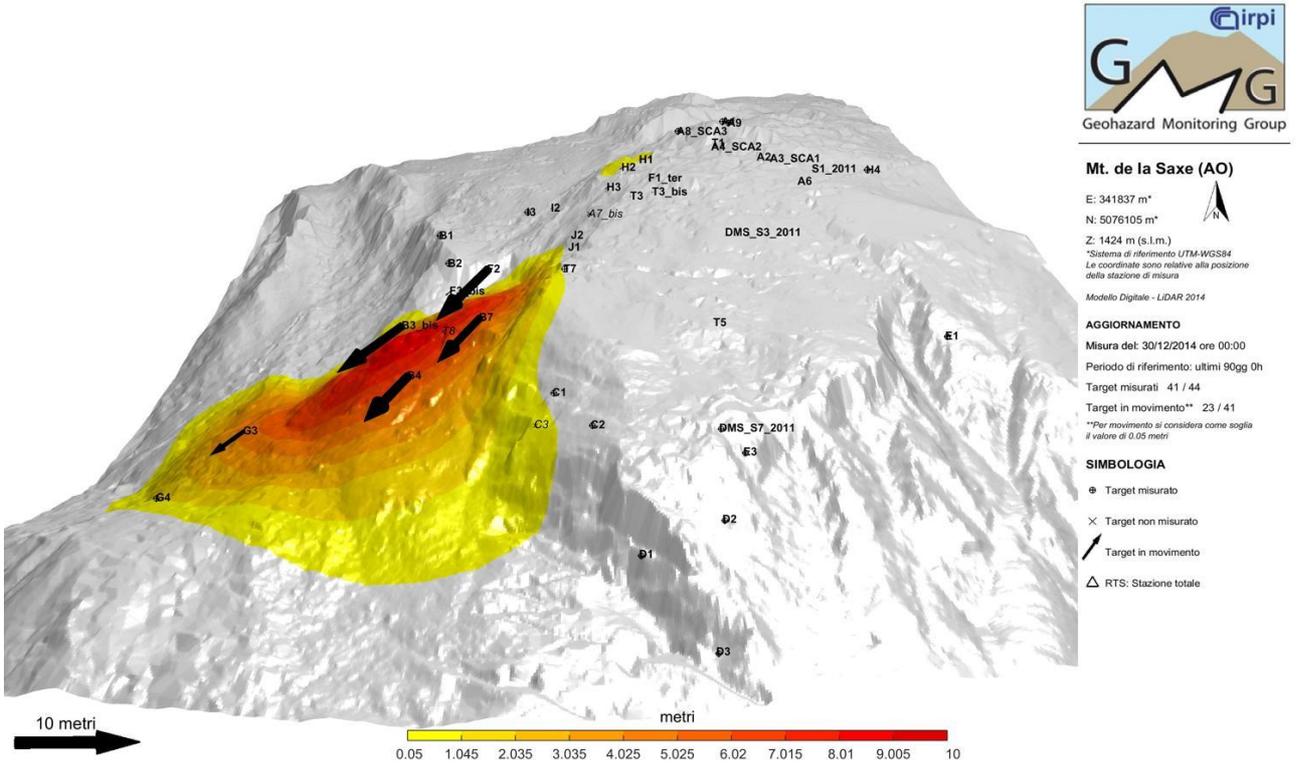
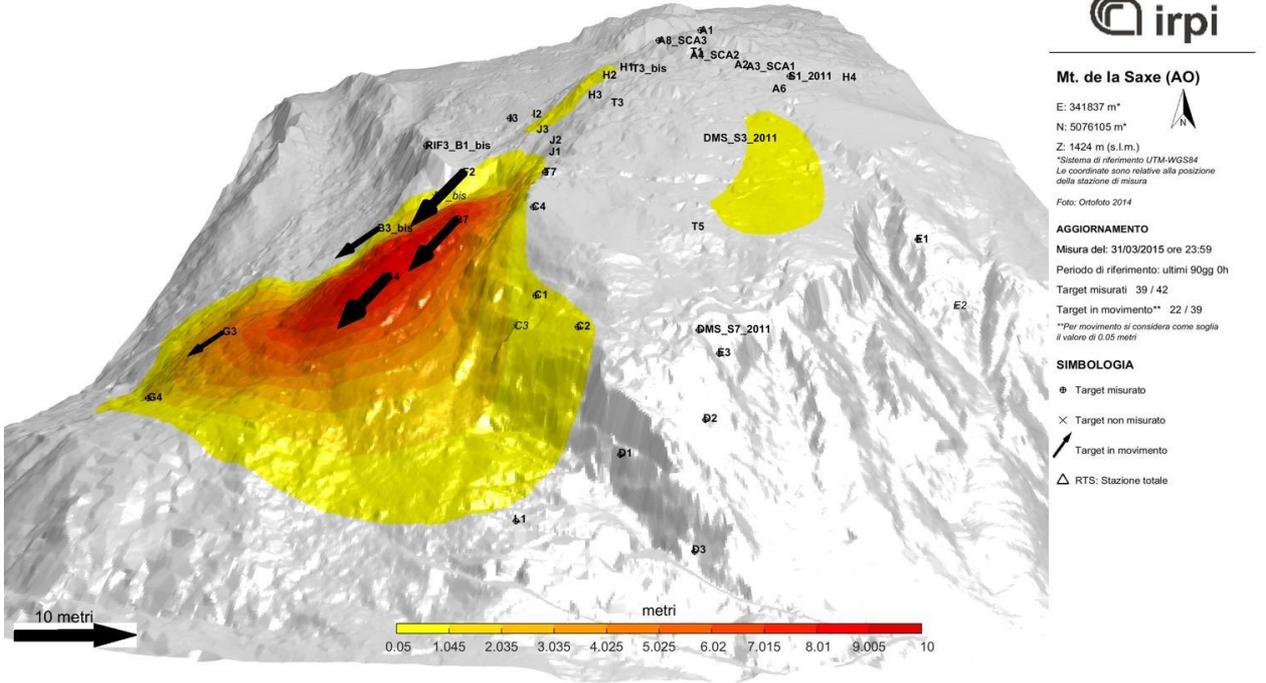


Figura 3.3 rappresentazione tridimensionale degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento e nel trimestre precedente.

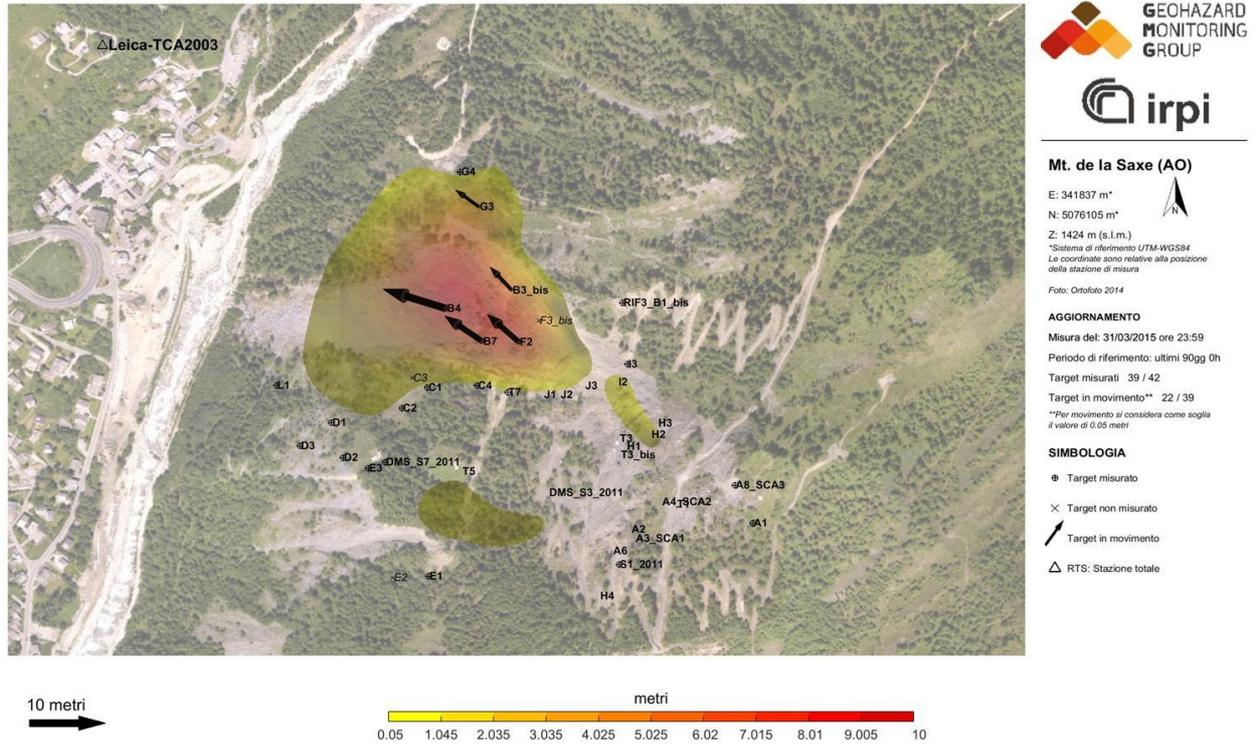


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

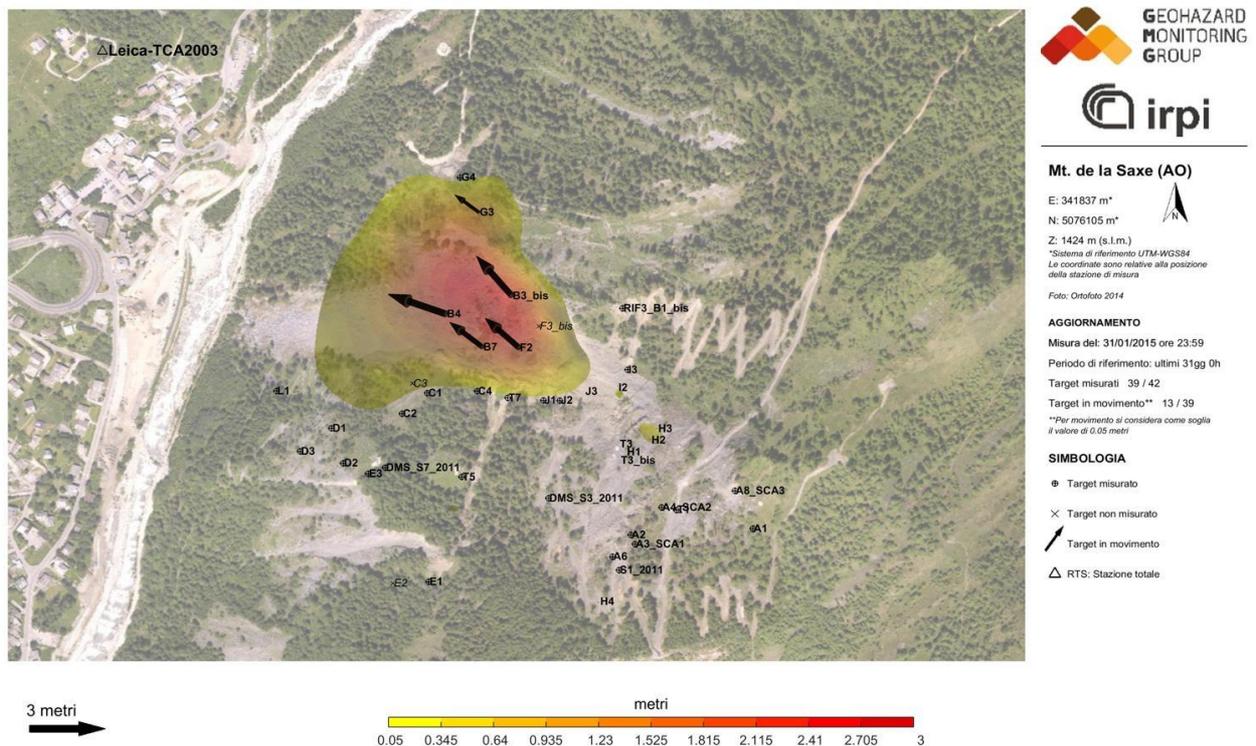


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di gennaio

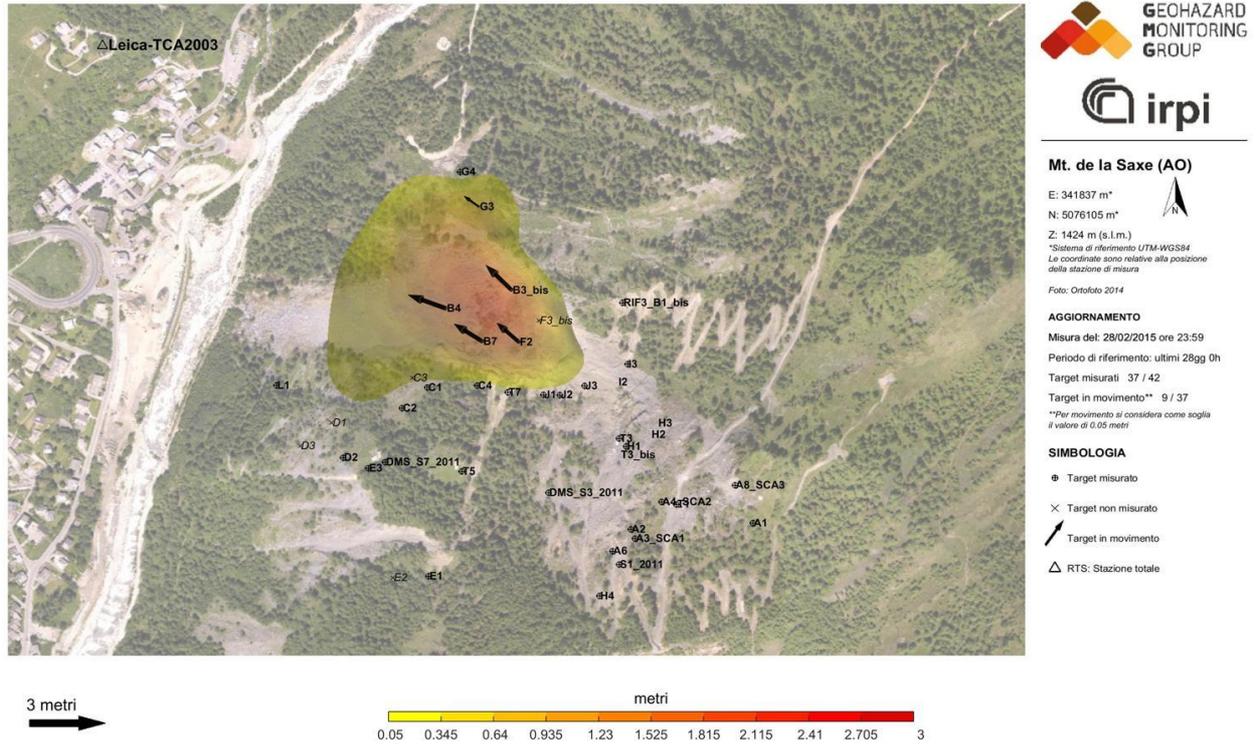


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di febbraio

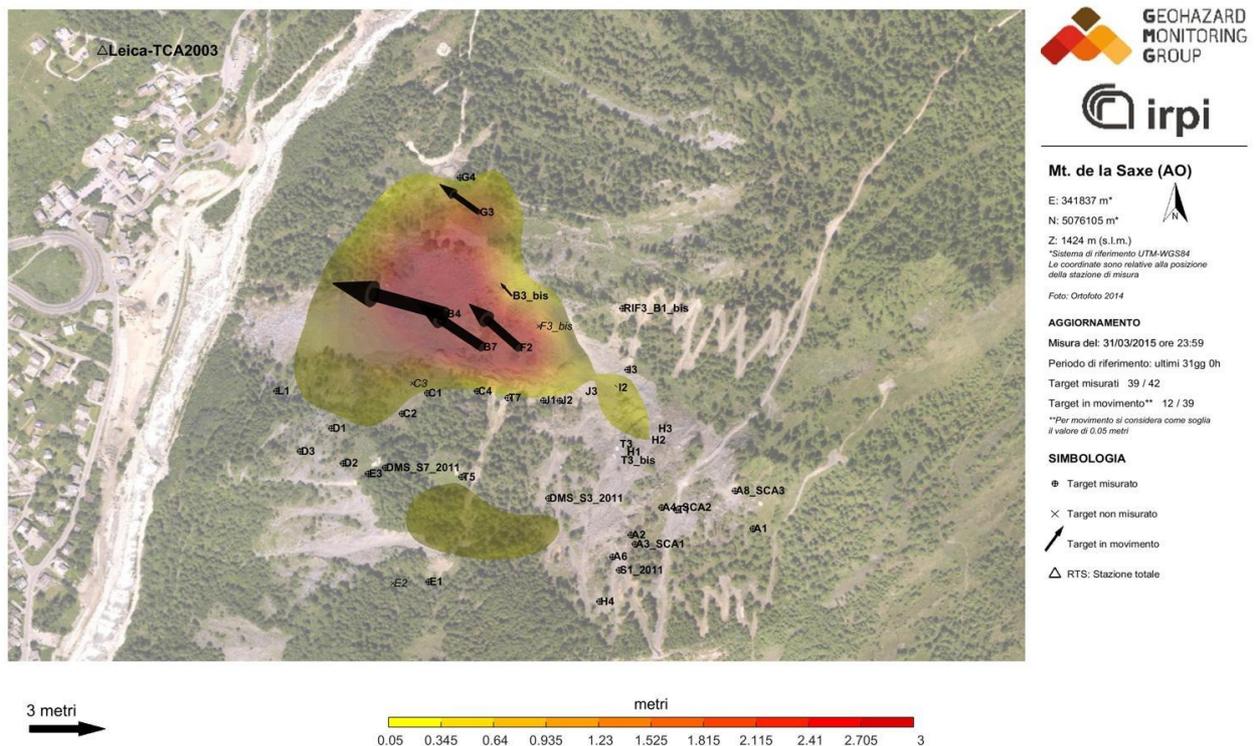


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di marzo

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
A2	-0.026	0.027	-0.063	0.056	0.073	0.214	1.675
A3_SCA1	-0.020	0.033	-0.080	0.062	0.089	0.286	3.107
A4_SCA2	-0.037	0.015	-0.079	0.064	0.088	0.292	3.106
A6	-0.023	0.008	-0.045	0.034	0.051	0.271	3.319
<b>B4</b>	<b>-6.801</b>	<b>2.085</b>	<b>-4.297</b>	<b>7.115</b>	<b>8.310</b>	<b>9.428</b>	<b>11.634</b>
C1	-0.010	0.017	-0.026	0.023	0.033	0.166	1.441
C2	-0.021	0.007	-0.032	0.022	0.039	0.157	0.932
D1	0.002	0.018	-0.022	0.014	0.029	0.161	0.901
<b>D2</b>	<b>-0.007</b>	<b>0.009</b>	<b>-0.022</b>	<b>0.011</b>	<b>0.025</b>	<b>0.195</b>	<b>0.713</b>
D3	0.003	0.012	-0.024	0.008	0.027	0.178	0.852
T1	-0.051	0.008	-0.077	0.069	0.092	0.293	2.242
T3	-0.107	0.114	-0.094	0.177	0.182	0.458	0.778
T5	-0.035	0.011	-0.041	0.037	0.055	0.246	0.765
T7	-0.024	0.014	-0.024	0.033	0.037	0.197	1.358
DMS_S7_2011	-0.012	0.003	-0.028	0.011	0.031	0.269	0.600
DMS_S3_2011	-0.030	0.010	-0.039	0.037	0.050	0.235	0.605
S1_2011	-0.010	-0.011	-0.026	0.007	0.030	0.225	1.002
F2	-3.981	3.466	-4.893	6.131	7.198	7.091	8.435
H3	-0.146	0.079	-0.137	0.202	0.215	0.340	2.190
C4	-0.023	0.018	-0.023	0.034	0.037	0.231	0.793
J1	-0.038	0.034	-0.039	0.059	0.064	0.224	2.576
J2	-0.050	0.023	-0.063	0.068	0.083	0.232	1.295
J3	-0.072	0.085	-0.086	0.127	0.140	0.270	2.180
B3_bis	-2.503	2.709	-2.634	3.947	4.532	3.520	4.397
B7	-4.393	2.957	-4.501	5.986	6.950	9.072	10.451
L1	-0.009	0.014	0.021	0.019	0.027	0.127	0.791
G3	-2.358	1.716	-1.862	3.012	3.460	3.823	4.460
T3_bis	-0.110	0.085	-0.092	0.162	0.167	0.375	0.780
H1	-0.110	0.109	-0.095	0.176	0.181	0.353	2.147
H2	-0.150	0.141	-0.170	0.250	0.267	0.453	2.212
H4	-0.064	-0.059	-0.024	0.004	0.090	0.282	2.744
I2	-0.228	0.179	-0.156	0.323	0.330	3.083	3.183
I3	-0.021	-0.016	0.002	0.008	0.027	0.269	2.821

Tabella 3.1 Spostamenti trimestrali misurati. In giallo il punto che ha fatto registrare velocità più elevate, in verde quello con spostamenti più contenuti. Per una questione di semplicità di lettura sono stati eliminati i punti esterni all'area instabile.

## 4. SAR

I dati SAR sono stati caricati direttamente dall'ftp della Regione Autonoma Valle d'Aosta. Nello specifico sono stati presi in considerazione i grafici relativi ai punti monitorati da LISALAB di cui è disponibile la serie storica. Sul sito GMG è attiva la pubblicazione in near real time dei grafici derivanti dalle misure SAR con la medesima modalità rappresentativa impiegata per i dati di stazione totale. I dati SAR confermano quanto già descritto nel capitolo precedente. Si sottolinea come l'angolo di visualizzazione della figura 4.3 evidenzi molto bene l'attuale limite del settore C e la sua complessità morfologica. Molto evidente anche il rigonfiamento dovuto alla deformazione del settore laterale destro misurato dal prisma G3.

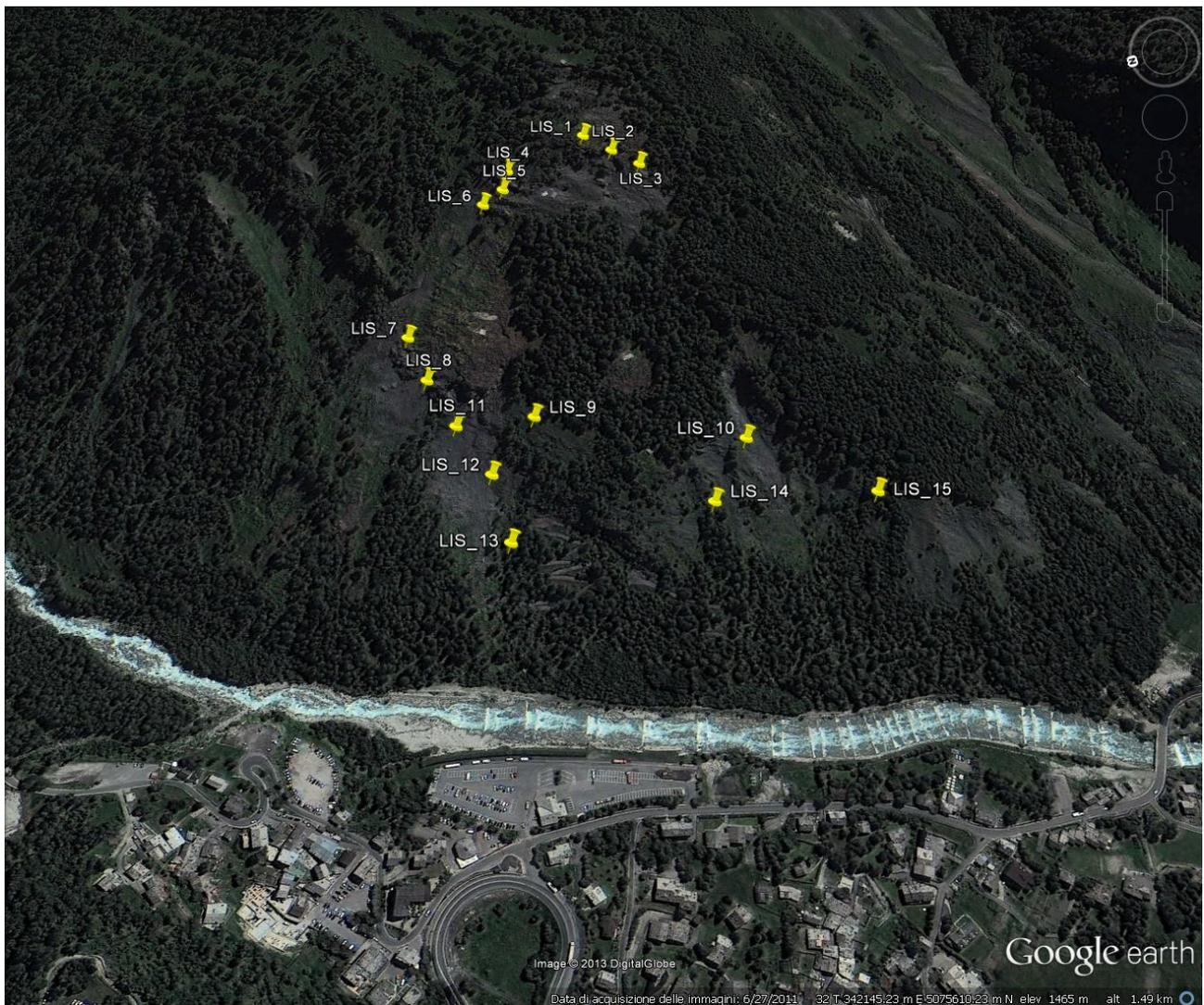


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

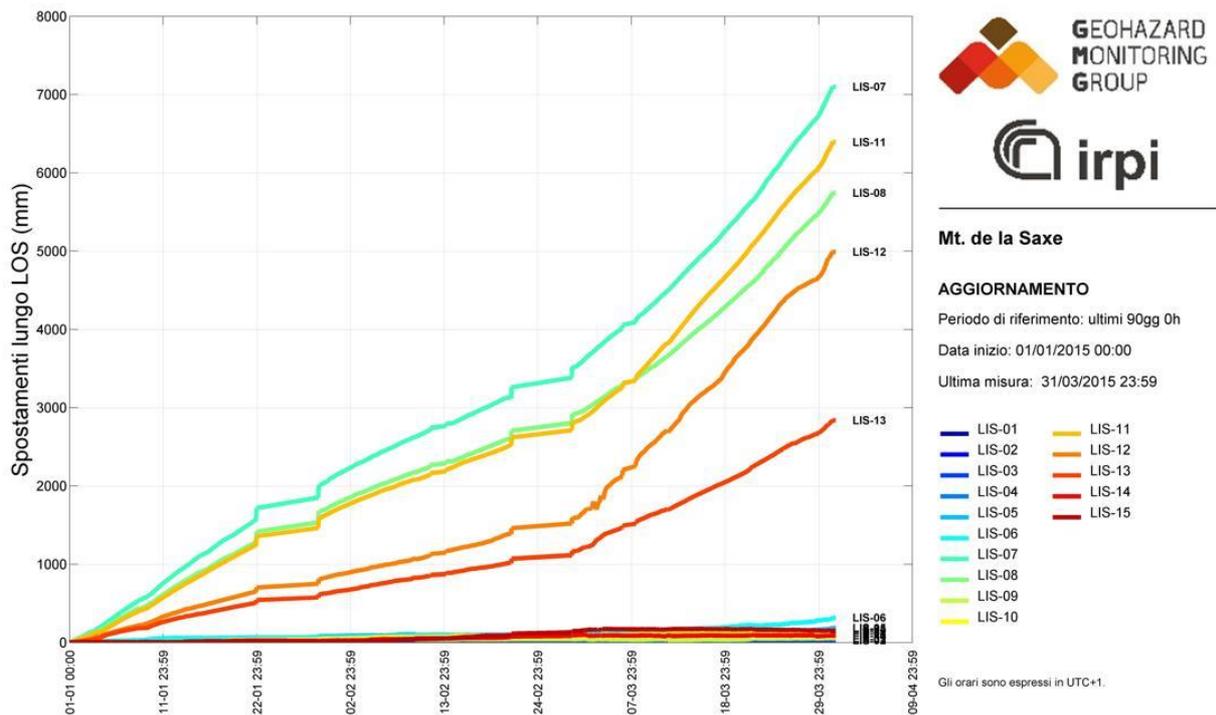


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

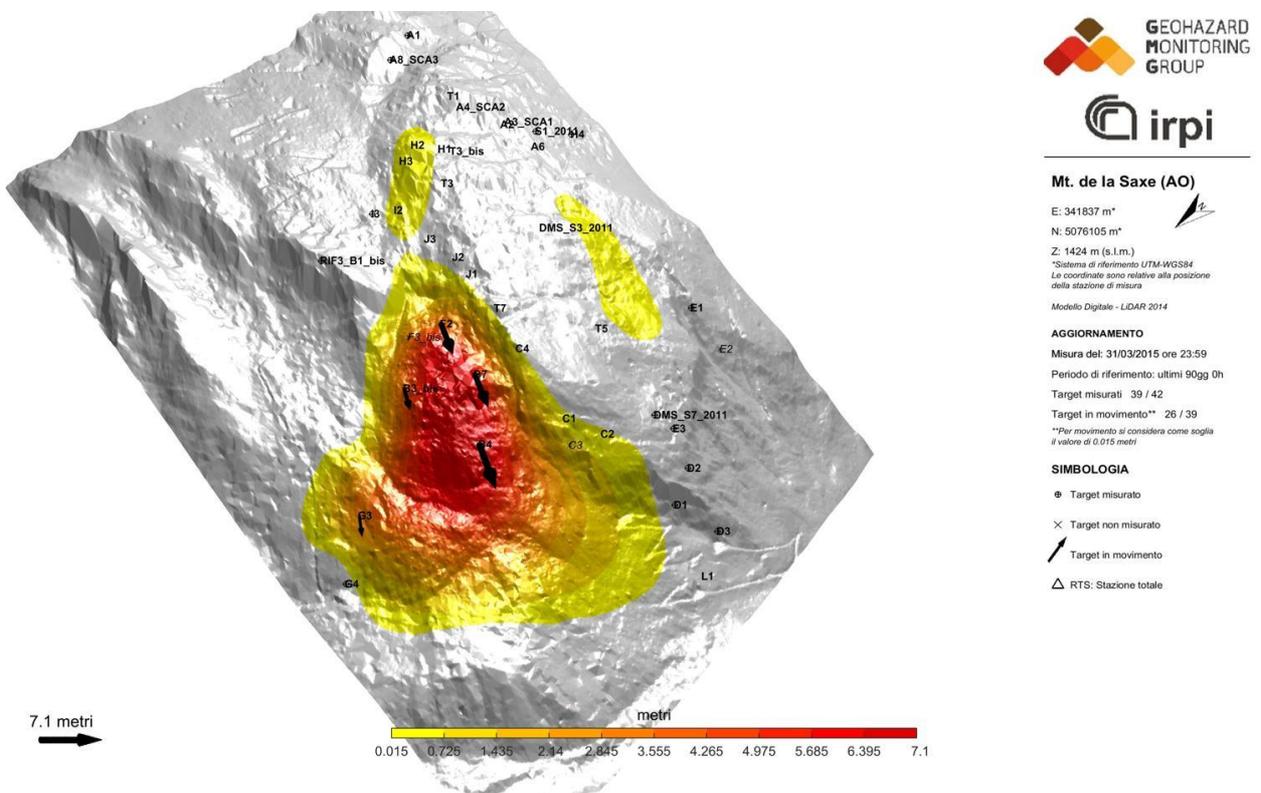


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LIDAR in luglio 2014 è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

## 5. DMS

Come nei report precedenti, qui di seguito vengono presentati i dati relativi alle colonne inclinometriche presenti in corpo frana.

	<b>Spostamento cumulato testa tubo [mm]</b>	<b>Spostamento cumulato prisma Dlos [mm]</b>	<b>Compatibilità prisma/DMS</b>	<b>Tendenza rispetto trimestre precedente</b>
DMS S3bis	74	DMS_S3_2011: 50	alta	Stazionario
DMS S7bis	20	DMS_S7_2011: 10	alta	Stazionario
DMS S8	366	ND	ND	Incremento
DMS S9	70	H2: 240	bassa	Decremento
DMS S10	85	A4: 100	alta	Decremento

Tabella 4.1 confronto spostamenti cumulati dei diversi DMS rispetto a dei caposaldi topografici presenti nelle immediate vicinanze.

I dati DMS S3bis, DMS S7bis risultano mediamente compatibili con i dati di spostamento superficiale.

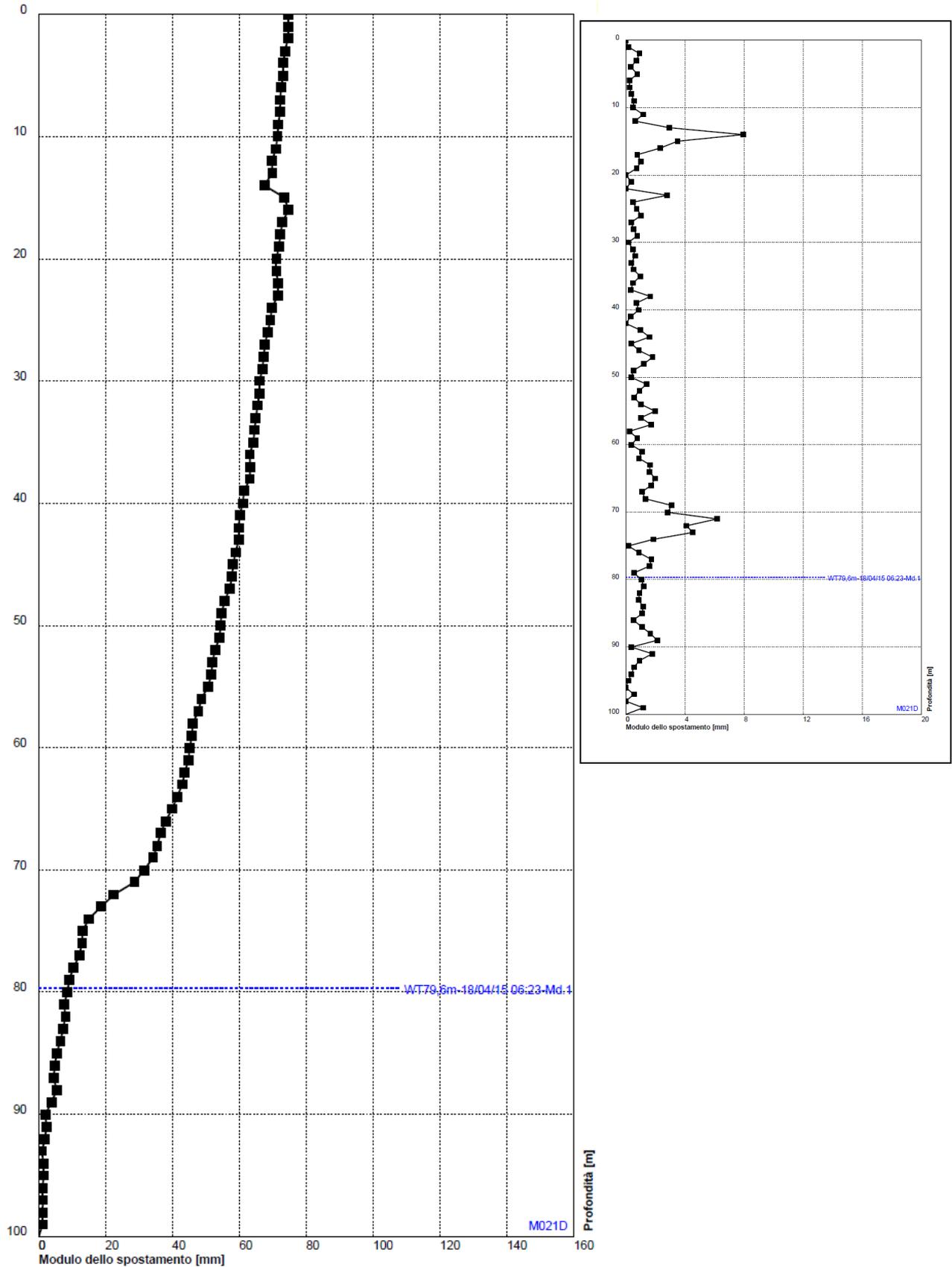
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m.

Il DMS S7bis presenta una evidente superficie di movimento a 84 m di profondità (azimut 270°).

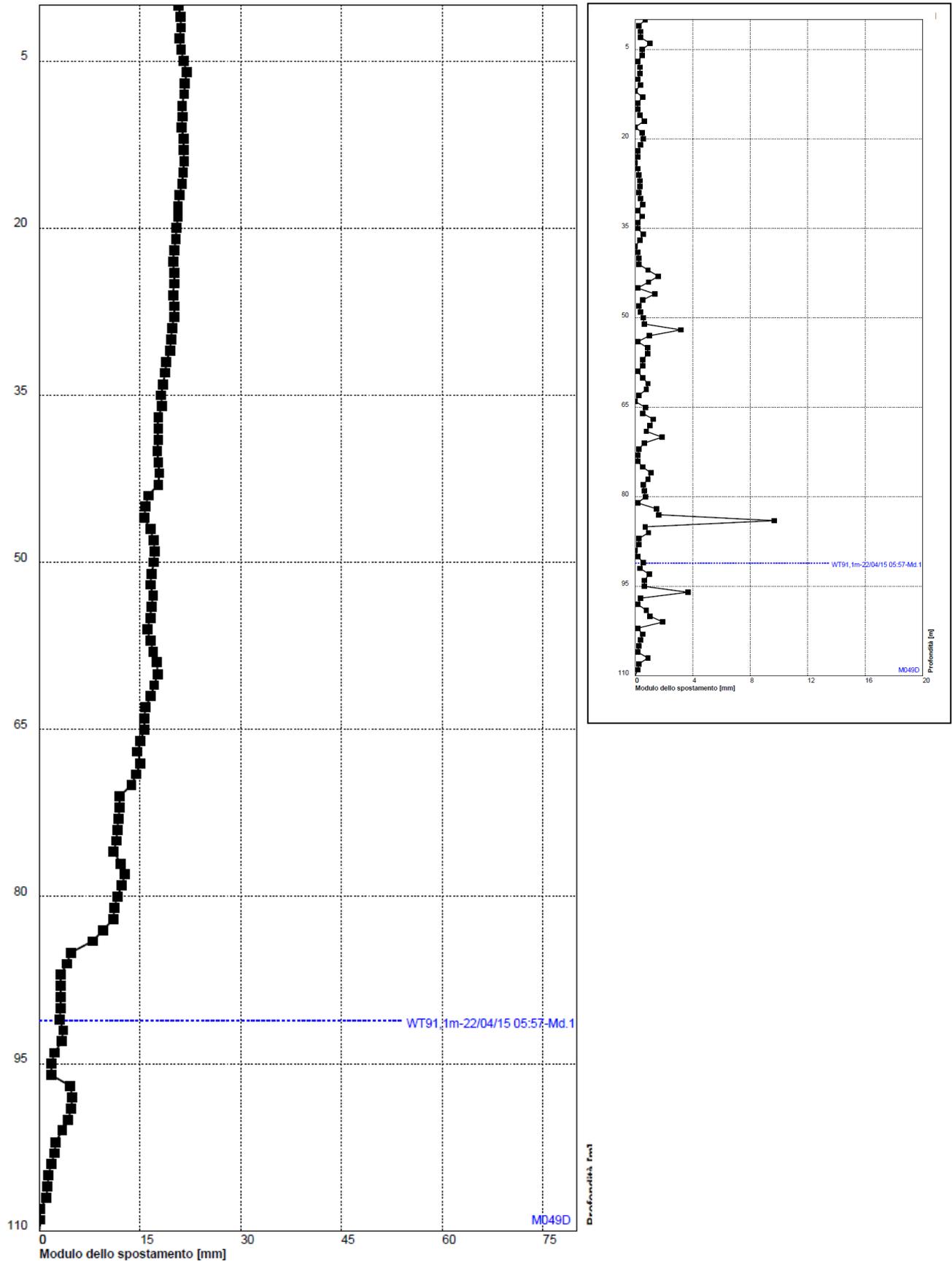
Il DMS S8 presenta una evidente superficie di movimento a 15 m di profondità; sono inoltre evidenti anche movimenti più contenuti nei primi 4 metri di colonna attribuibili a deformazioni superficiali. Si rammenta che, come da comunicazione dell'Ing. Lovisolo, il DMS 8 ha una testa tubo che, rispetto alla topografia attuale, è posto ad una profondità di circa 4 m.

Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spirallatura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48 m a cui si somma una fascia compresa tra i 41 e 44 m.

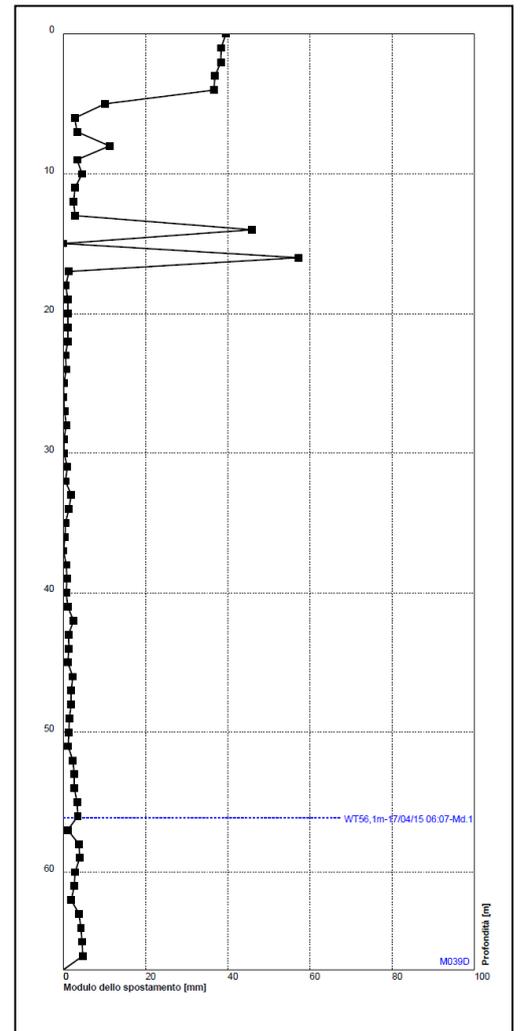
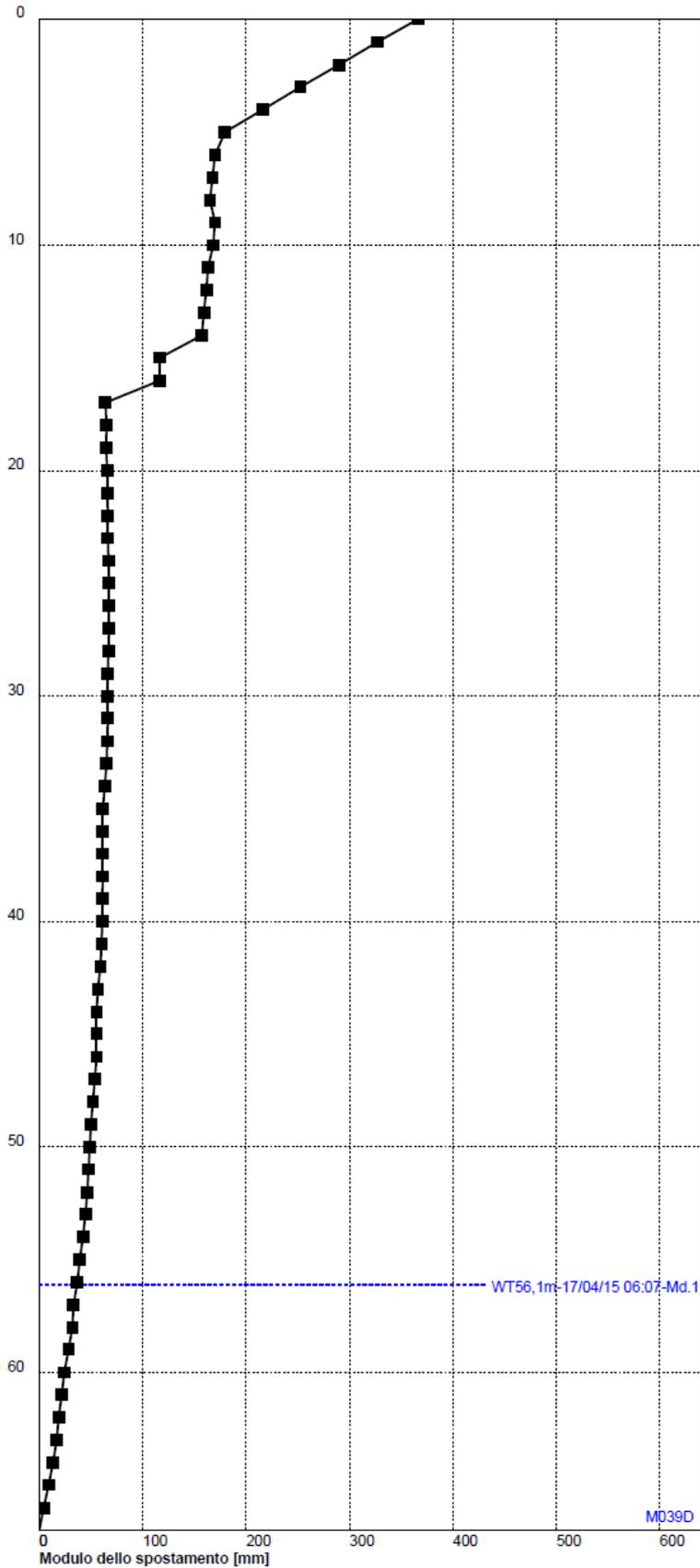
Il DMS S10 ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione con uno scostamento potenzialmente assimilabile ad una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) nella fascia compresa tra i 40-43 m. L'andamento delle misure del tratto a maggior profondità (88-90 m) non è di facile interpretazione.



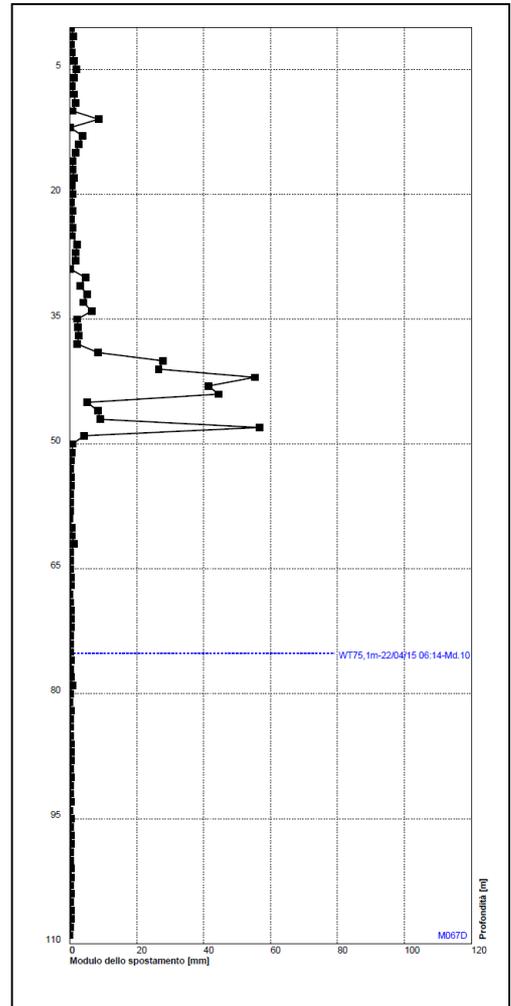
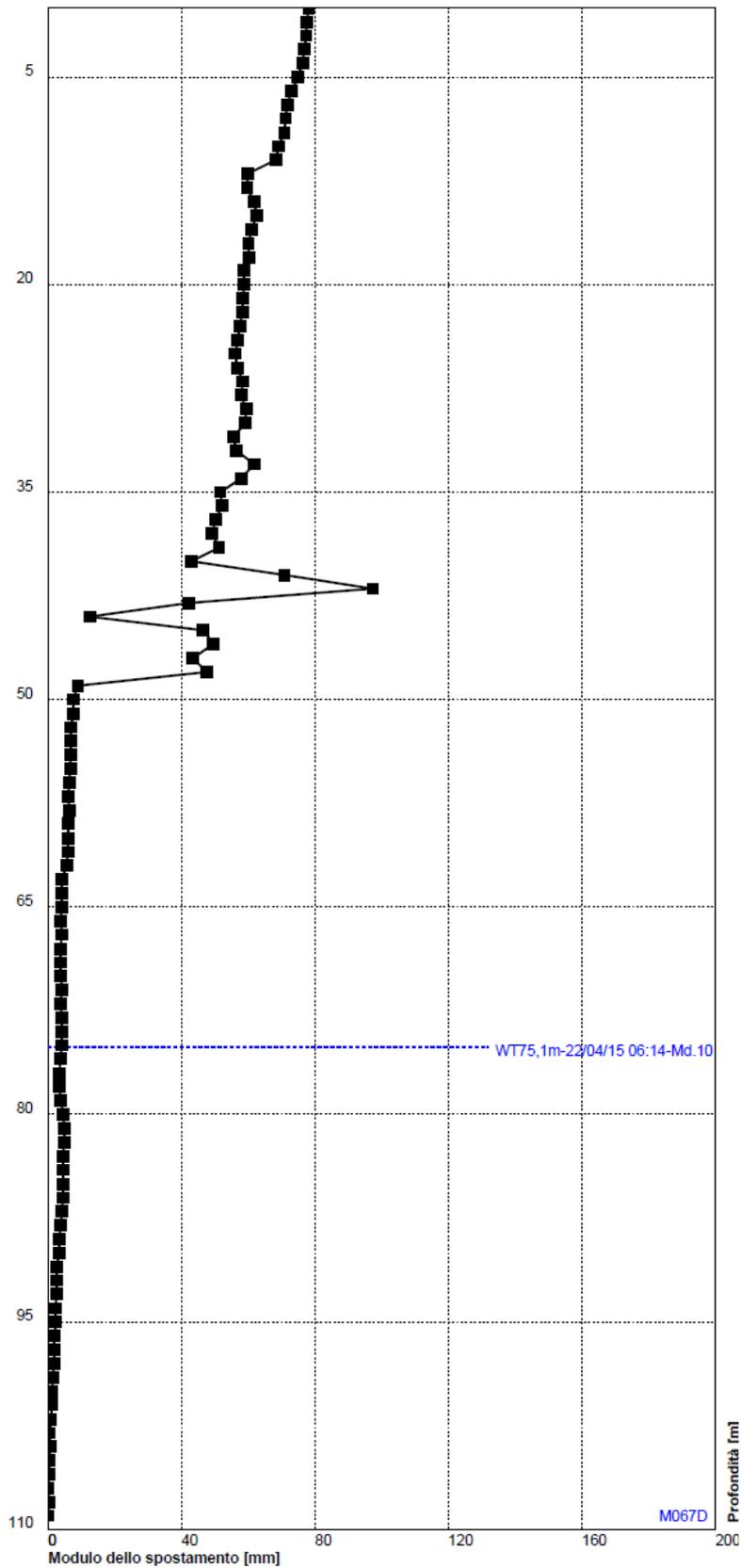
DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



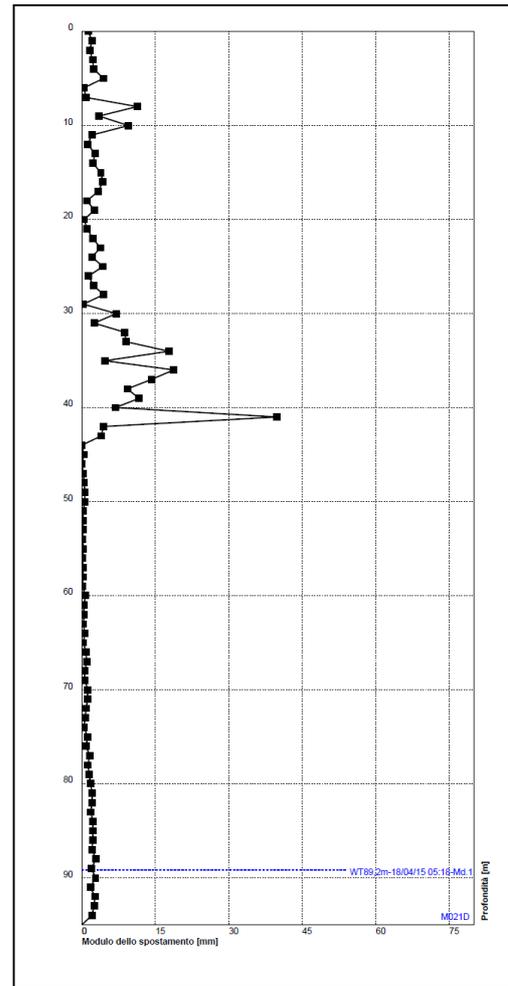
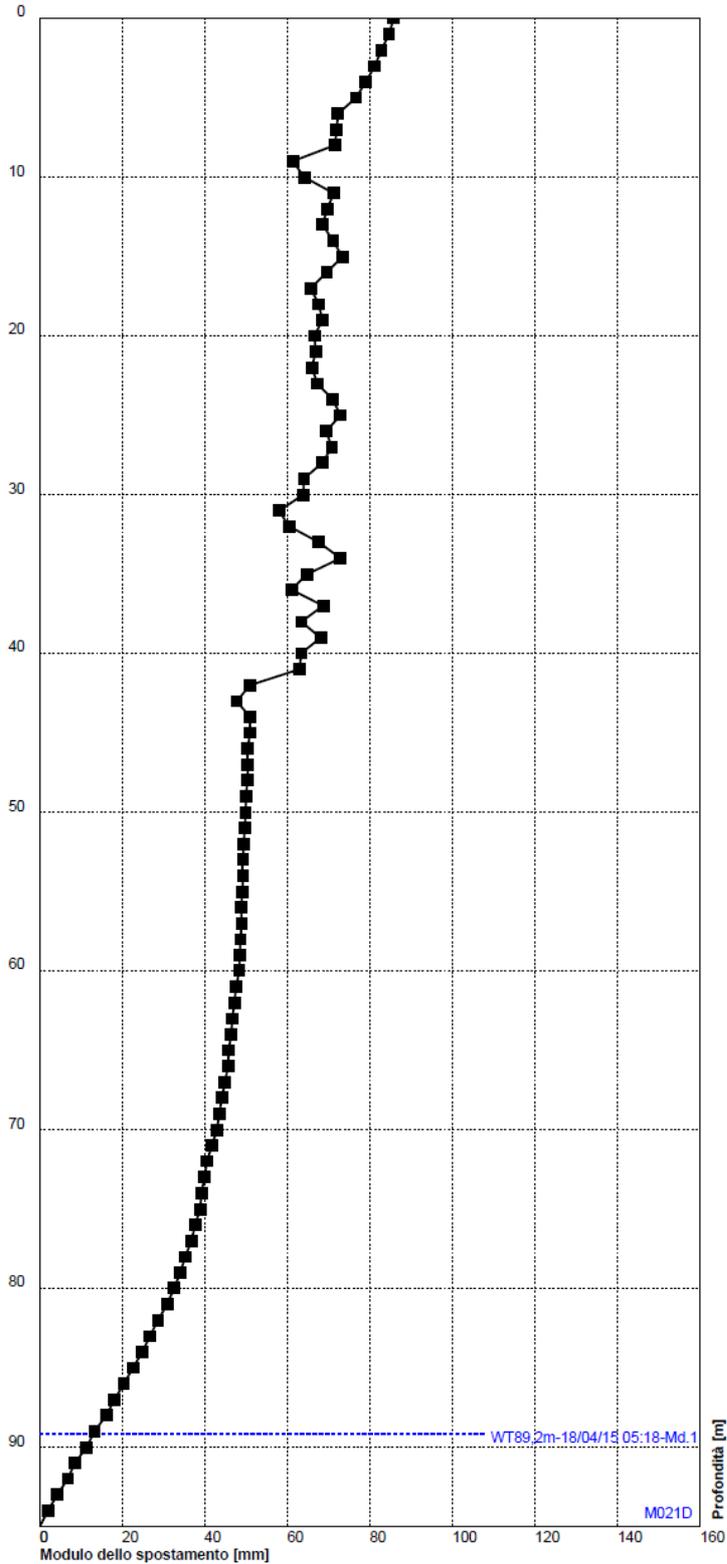
DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



DMS S8 – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



DMS S9 – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



DMS S10 – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



## 7. CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE

Il primo report trimestrale del 2015 fotografa una situazione in evoluzione con trend in accelerazione concentrati soprattutto nel mese di marzo.

Oltre all'andamento ormai consolidato del settore C, si notano una serie accelerazioni locali che interessano il dominio B e che fanno presagire la possibilità dell'innescò di fenomeni di instabilità.

Nel periodo analizzato non si è registrata un'accelerazione complessiva del dominio B ma vi sono una serie di evidenze che lasciano presupporre l'attivazione di fenomeni di instabilità progressiva soprattutto della sua porzione frontale e laterale destra.

Il settore A continua ad avere tassi di movimento estremamente contenuti.

Per poter effettuare una valutazione più completa della risposta del fenomeno franoso alla fusione del manto nevoso si rimanda la prossimo bollettino trimestrale.

Torino, 22 aprile 2015

Geohazard Monitoring Group

<http://gmg.irpi.cnr.it>

