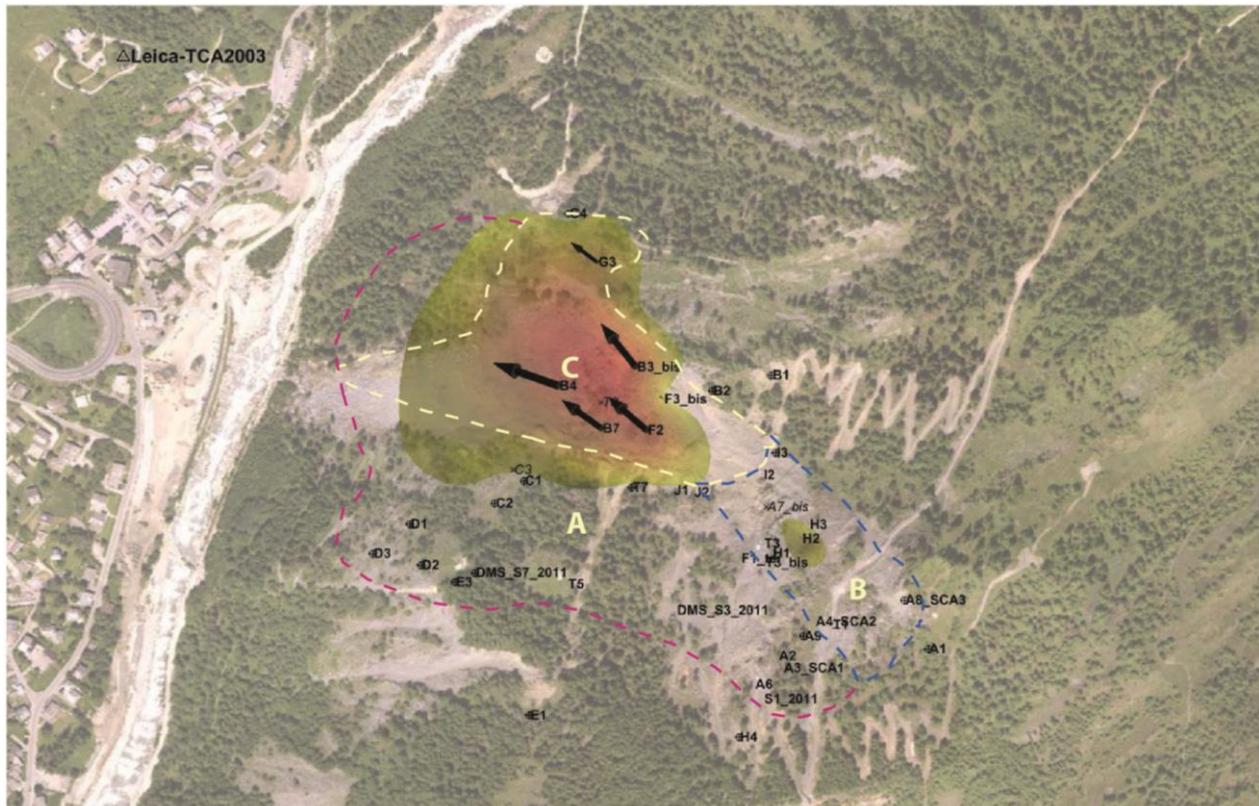
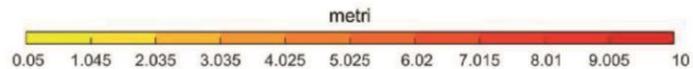


BOLLETTINO DI ANALISI TRIMESTRALE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL MONT DE LA SAXE

Periodo analizzato: 1/10/2014 – 31/12/2014



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]	Spostamenti in profondità [mm]
	10/14	11/14	12/14			
Dominio C	A	A	A	618 → prisma B4	10 → prisma B4	ND
Dominio B	N	N	N	38 → prisma H2	0.78 → prisma H2	ND
Dominio A	N	N	N	9 → prisma T1	0.47 → prisma T1	DMS_S7 (prof 84m)

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

NOTE: il presente bollettino costituisce un report sintetico del quarto trimestre 2014. Il trimestre è stato caratterizzato da una progressiva diminuzione dei tassi di movimento del settore C e da movimenti estremamente contenuti dei domini A e B.

1. PREMESSA

Nell'ambito della convenzione in essere tra la Struttura Commissariale e il CNR IRPI, il Geohazard Monitoring Group ha il compito di 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 di tempo considerato nel presente report è stato caratterizzato da tassi di movimento più contenuti soprattutto per quanto riguarda il settore C e, in forma minore, anche per i settori A e B.



Figura 1.1. Visione frontale del fenomeno franoso del 30/9/2014 (in alto) e del 31/12/2014 (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 tipiche per il periodo autunnale, con una frequenza particolarmente elevata nel mese di ottobre e novembre. Le temperature del periodo sono state più elevate della media e le precipitazioni nevose piuttosto scarse. Non sono stati registrati eventi meteorologici di particolare rilievo.

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.

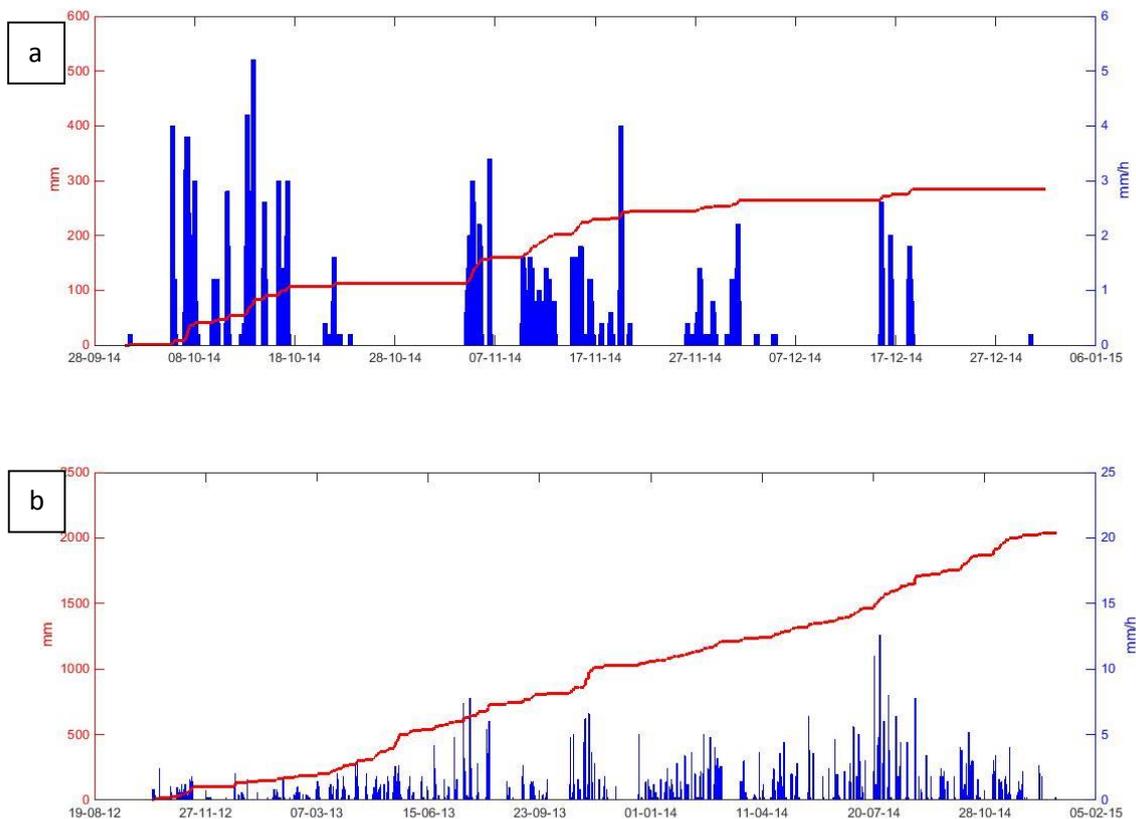


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/10 – 31/12/2014. (b) Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 31/12/2014.

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 una progressiva e generalizzata diminuzione dei tassi di spostamento. Tale diminuzione è maggiormente evidente per il settore C, che comunque ha fatto registrare un movimento complessivo di circa 6.2 m (si rammenta che nel trimestre precedente erano stati registrati dei valori massimi di 10 m).

Il periodo considerato ha visto un iniziale valore di movimento più contenuto del settore C nel periodo di ottobre, a cui è seguito un aumento nei mesi successivi, come evidente dal confronto tra le figg. 3.5A, B e C

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 38 cm. Se si confrontano i valori cumulati, il quarto trimestre ha fatto registrare movimenti inferiori al terzo.

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.

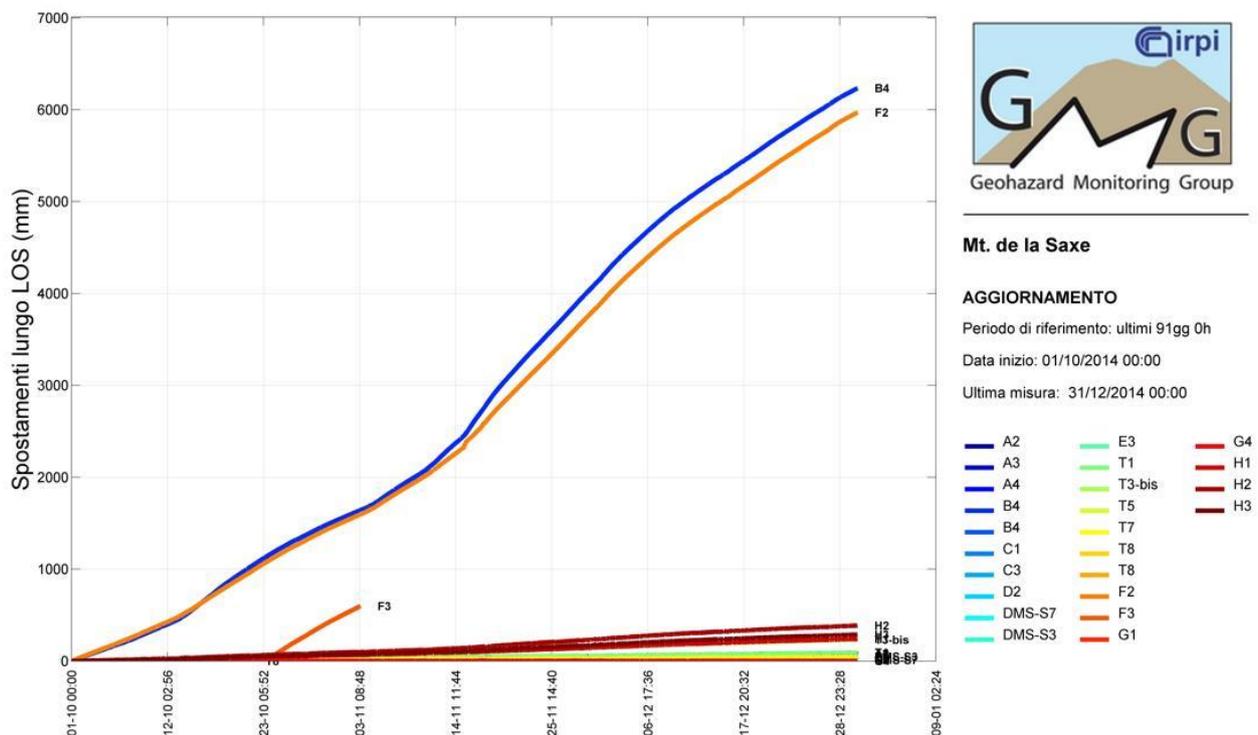


Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/10/2014 – 31/12/2014. Il grafico evidenzia come i punti F2-B4 abbiano totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 6.2 m. Ovviamente lo spostamento degli altri punti risulta poco apprezzabile a causa della scala di rappresentazione.

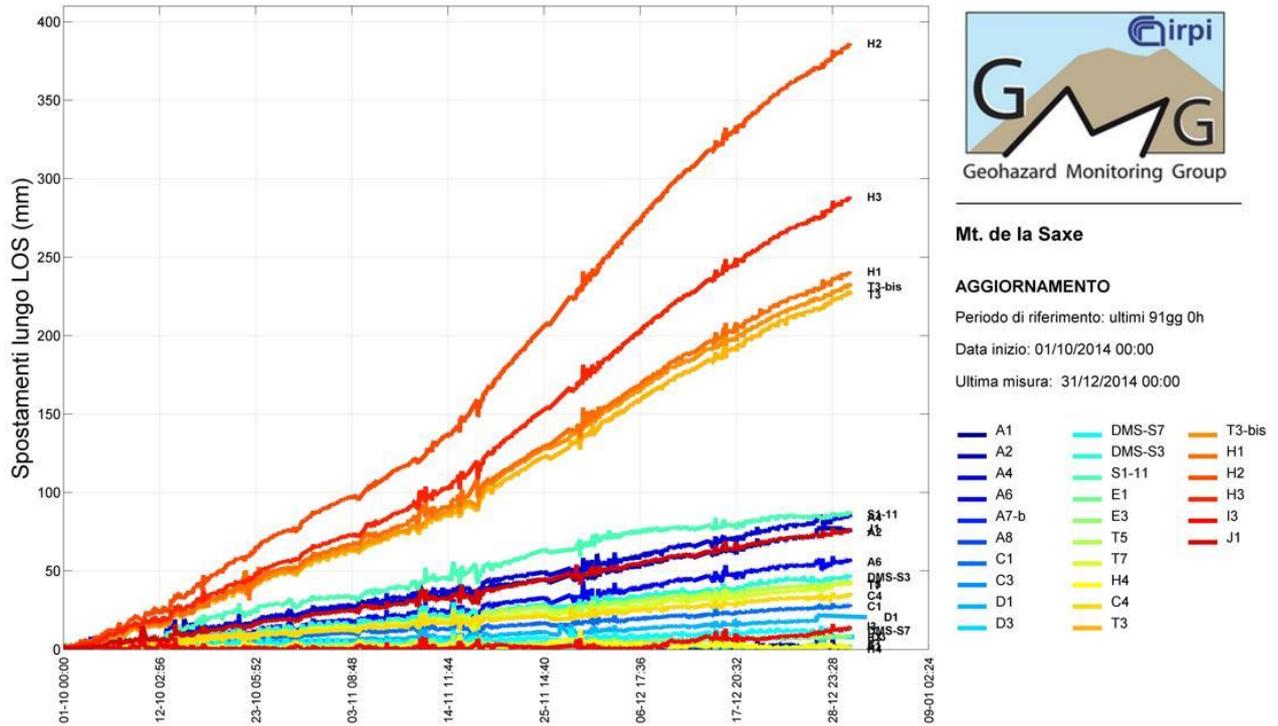
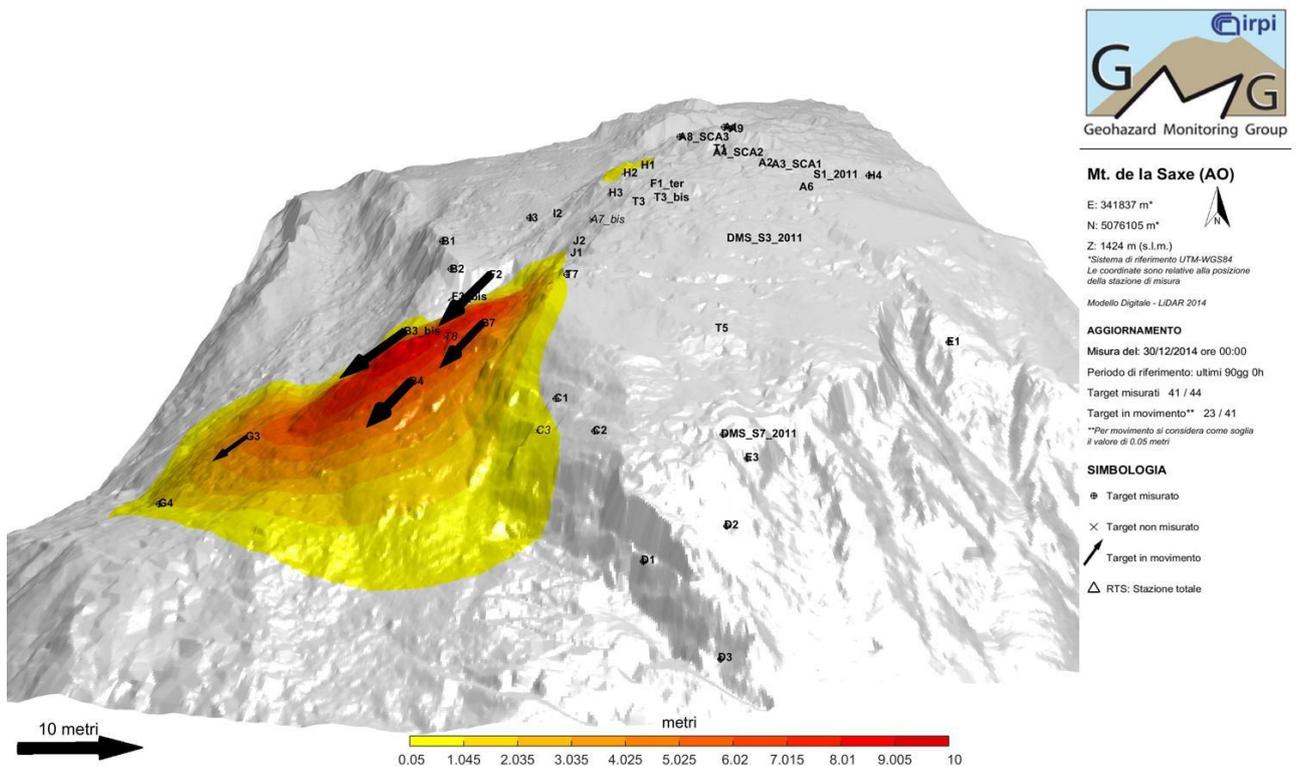


Figura 3.1bis grafico complessivo dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/10/2014 – 31/12/2014. In questa seconda visualizzazione sono stati omissi i prismi del settore C al fine di rendere leggibile anche l'andamento degli altri punti monitorati. Il grafico evidenzia come lo spostamento massimo registrato per i punti esterni al settore C sia relativo al punto H2 (dominio B) che ha fatto registrare, nello stesso periodo, circa 38 cm.



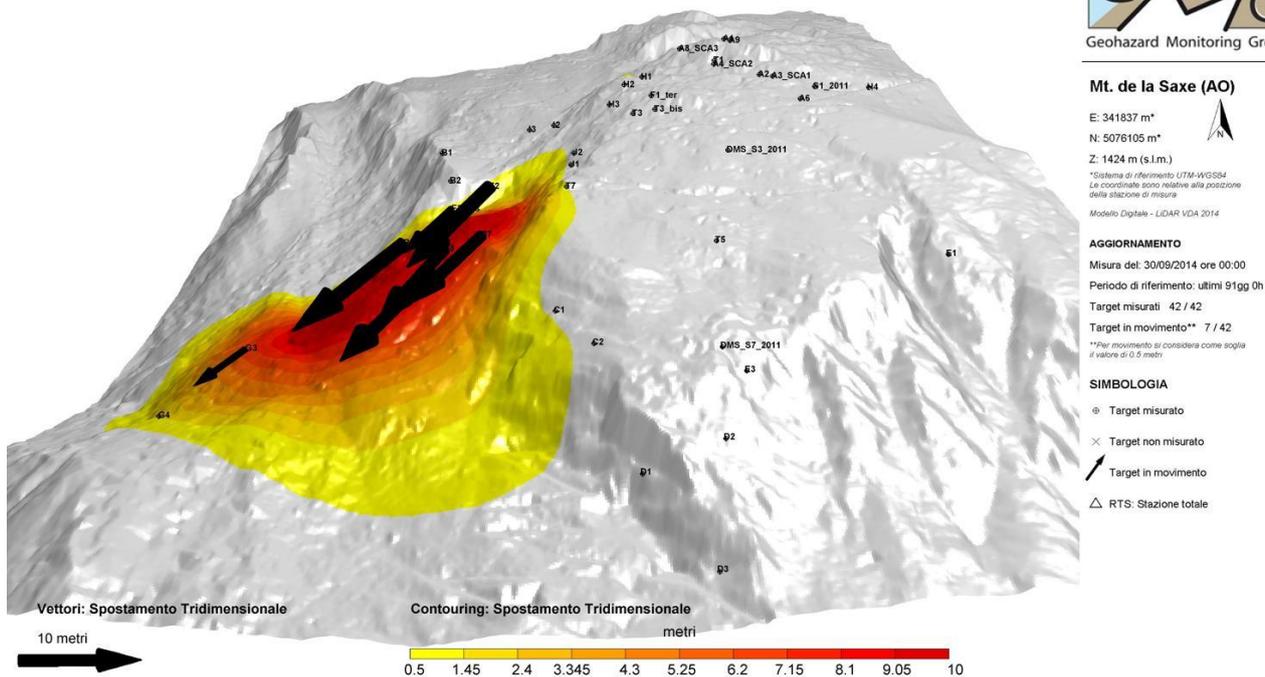


Figura 3.3 rappresentazione tridimensionale degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento e nel trimestre precedente.

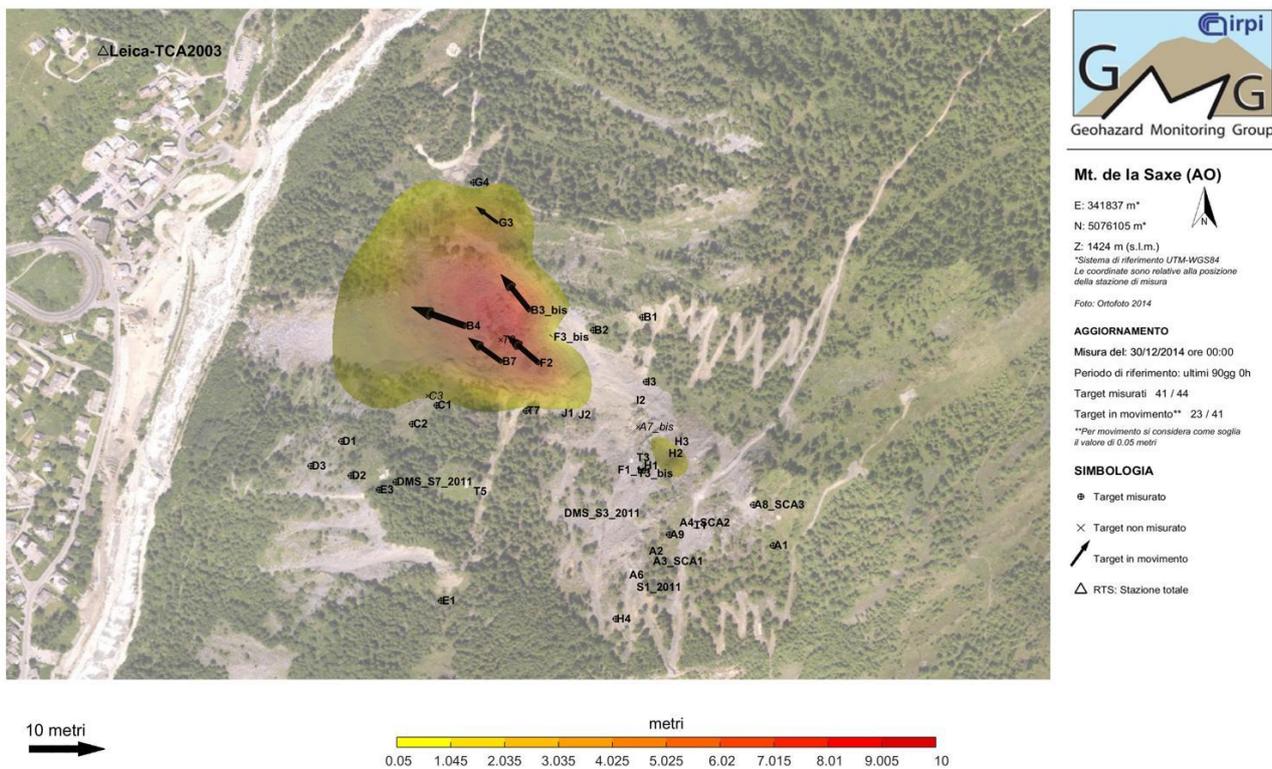


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

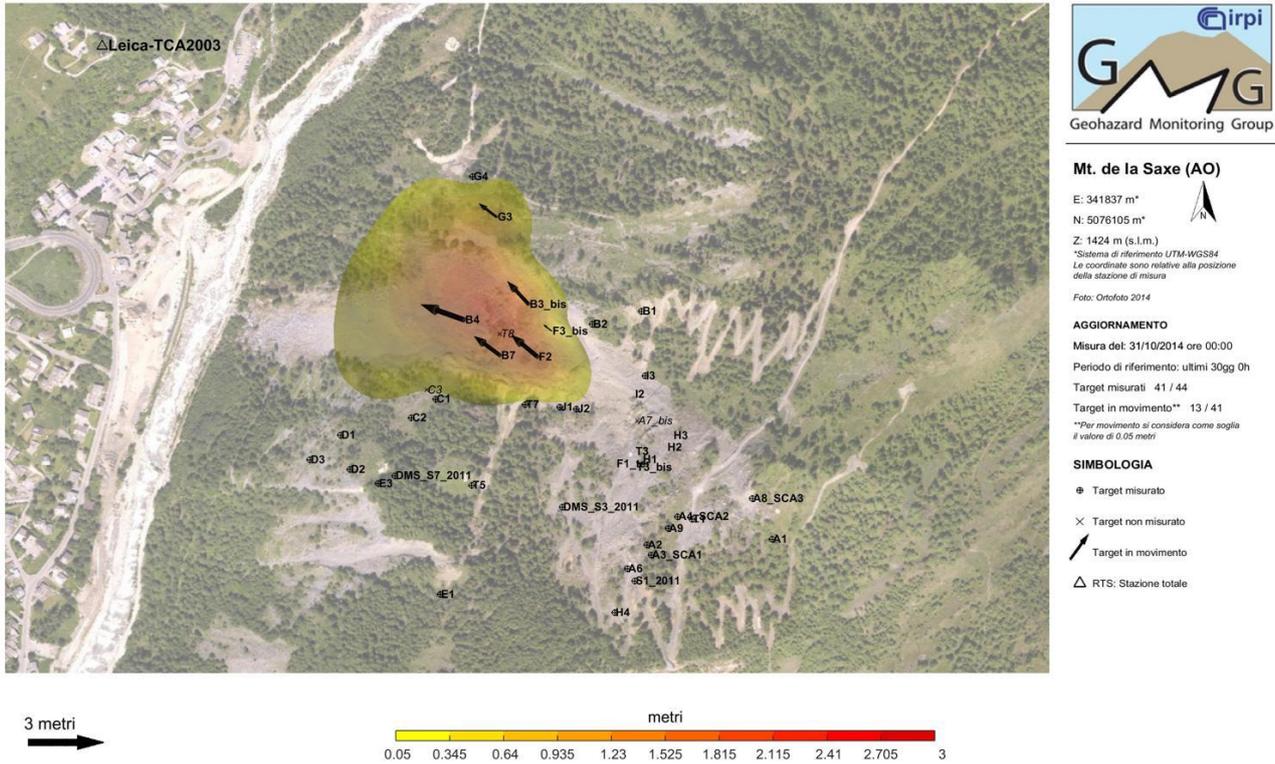


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di ottobre

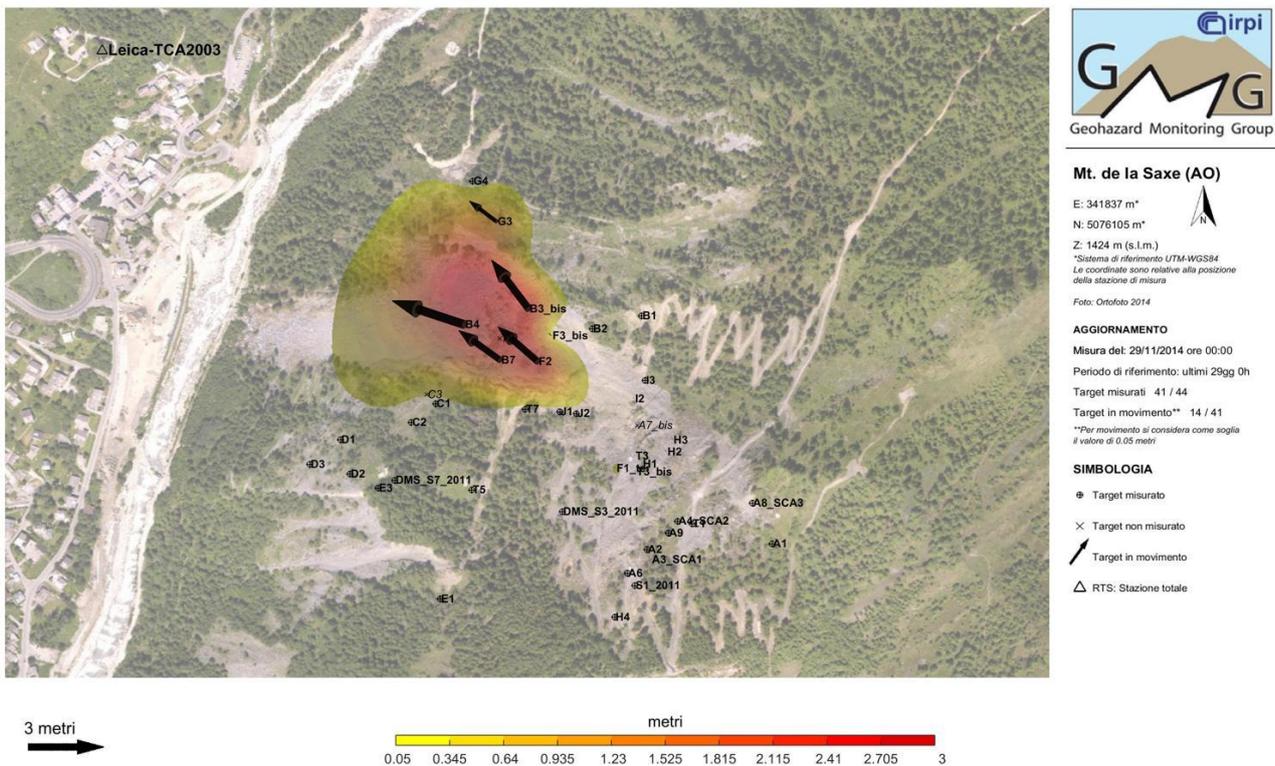


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di novembre

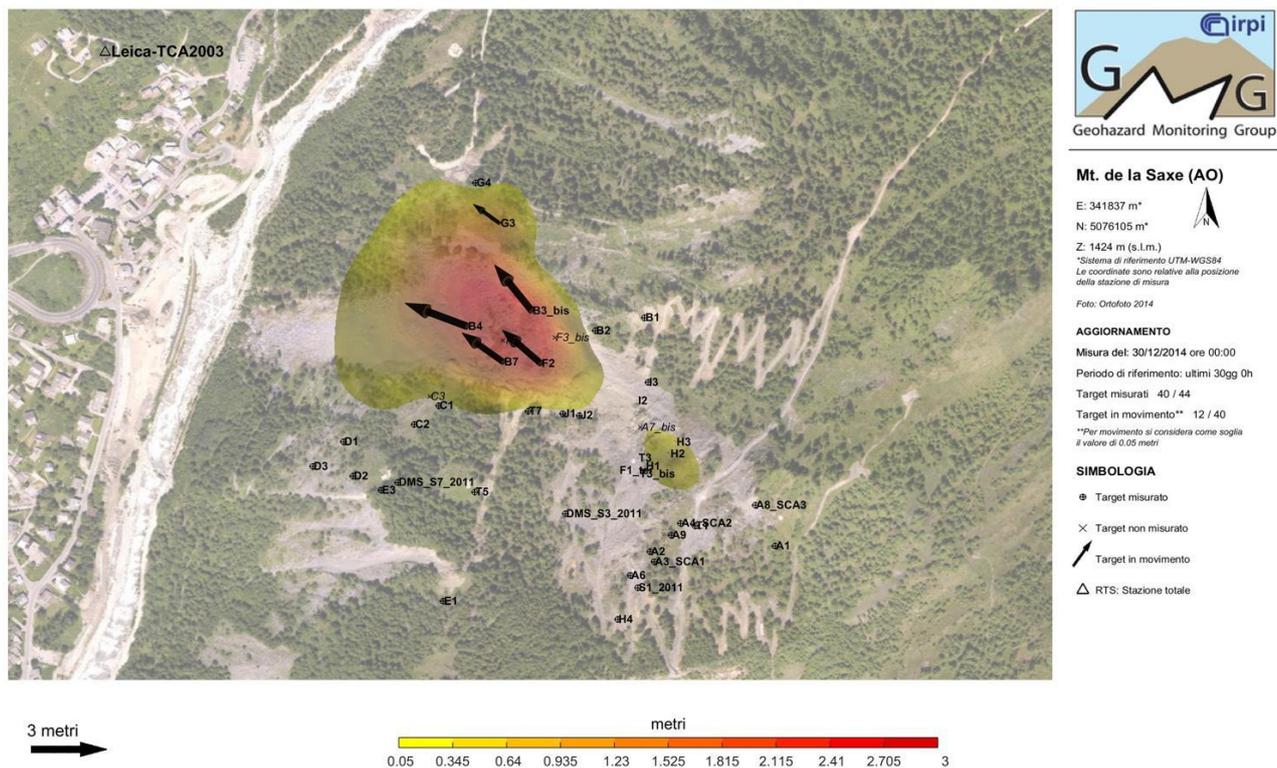


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di dicembre

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
A2	0.05	-0.03	-0.06	0.08	0.09	0.63	1.35
A3	0.05	-0.06	-0.06	0.09	0.10	0.40	1.65
A4	0.03	-0.05	-0.09	0.08	0.10	0.58	1.67
A6	0.01	-0.06	-0.03	0.06	0.07	0.57	1.00
A8	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.65	1.87
A9	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.65	1.87
B3bis	4.10	-3.24	-3.91	5.52	6.52	9.94	12.32
B4	2.00	-5.72	-3.77	6.18	7.14	10.25	11.61
B7	2.68	-3.76	-3.88	5.23	6.03	9.23	10.46
C1	0.01	-0.03	-0.02	0.03	0.03	0.19	0.68
C2	0.01	-0.02	-0.01	0.02	0.03	0.19	0.81
D1	0.02	-0.01	-0.01	0.02	0.02	0.36	0.76
D2	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.02	0.38	0.91
D3	0.00	-0.02	0.01	0.01	0.02	0.20	0.61
DMSS7	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.02	0.19	0.82
DMSS3	0.01	-0.05	-0.03	0.05	0.06	0.24	0.89
E3	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.02	0.13	0.56

F1ter	0.13	-0.19	-0.18	0.28	0.29	0.71	0.83
F2	3.33	-3.88	-4.54	5.92	6.84	9.94	11.43
F3bis	0.33	-0.41	-0.40	0.60	0.66	2.80	3.19
G3	1.62	-2.13	-1.80	2.77	3.23	5.92	6.89
H1	0.15	-0.15	-0.12	0.24	0.24	0.45	0.63
H2	0.22	-0.23	-0.25	0.38	0.40	0.78	1.23
H3	0.20	-0.15	-0.18	0.28	0.31	0.61	1.14
I2	0.14	-0.17	-0.12	0.25	0.25	0.61	1.61
I3	0.00	-0.01	-0.01	0.01	0.02	0.44	1.83
J1	0.04	-0.05	-0.05	0.07	0.08	0.46	1.41
J2	0.05	-0.06	-0.06	0.09	0.10	0.43	1.52
J3	0.09	-0.08	-0.08	0.14	0.15	3.63	3.83
S1	0.00	-0.11	-0.05	0.09	0.12	0.44	0.89
T1	0.03	-0.06	-0.09	0.09	0.11	0.47	1.06
T3	0.15	-0.14	-0.11	0.22	0.23	0.50	0.75
T3bis	0.13	-0.15	-0.12	0.23	0.23	0.54	0.68
T5	0.01	-0.04	-0.02	0.04	0.05	0.19	0.64

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.

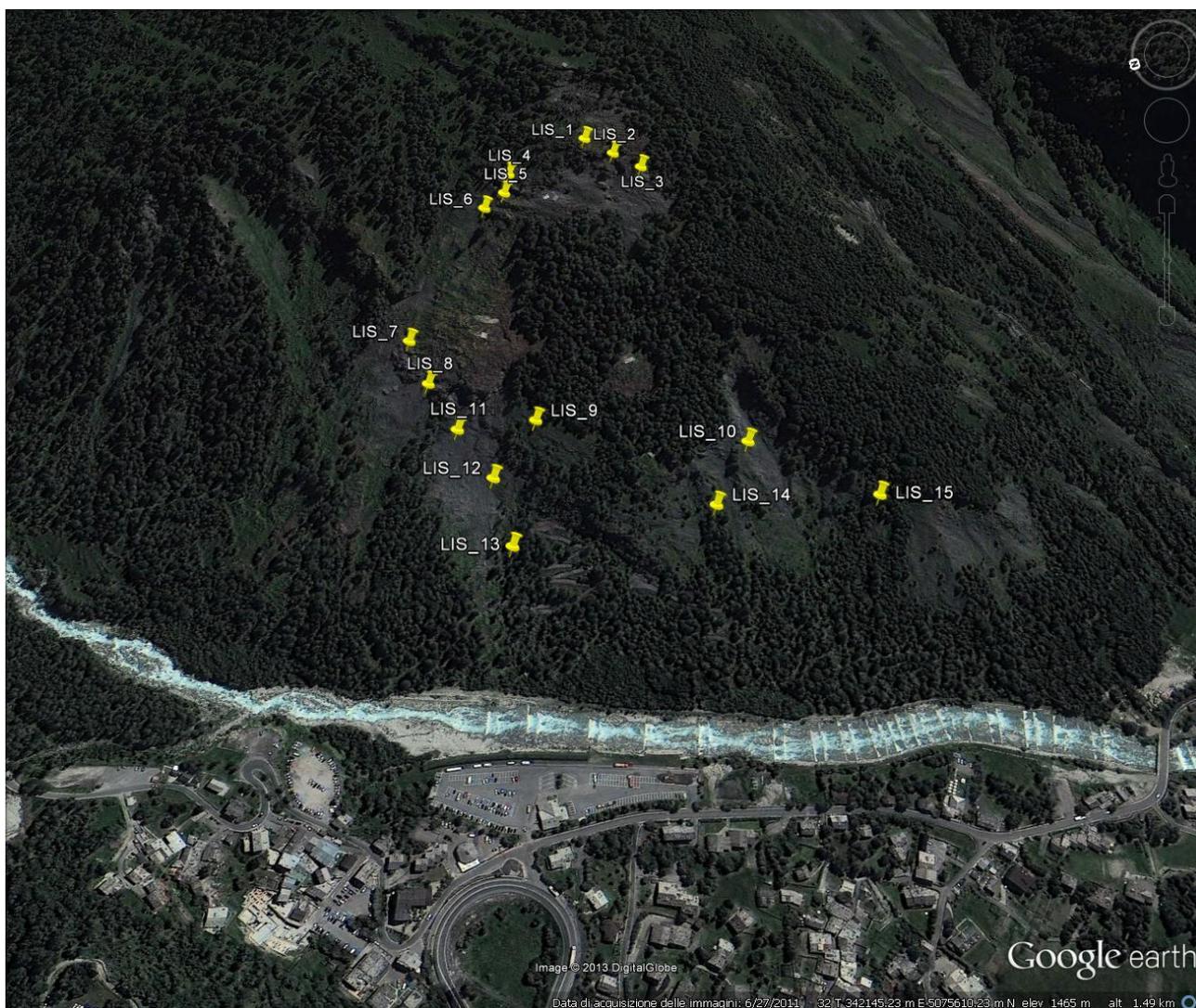


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

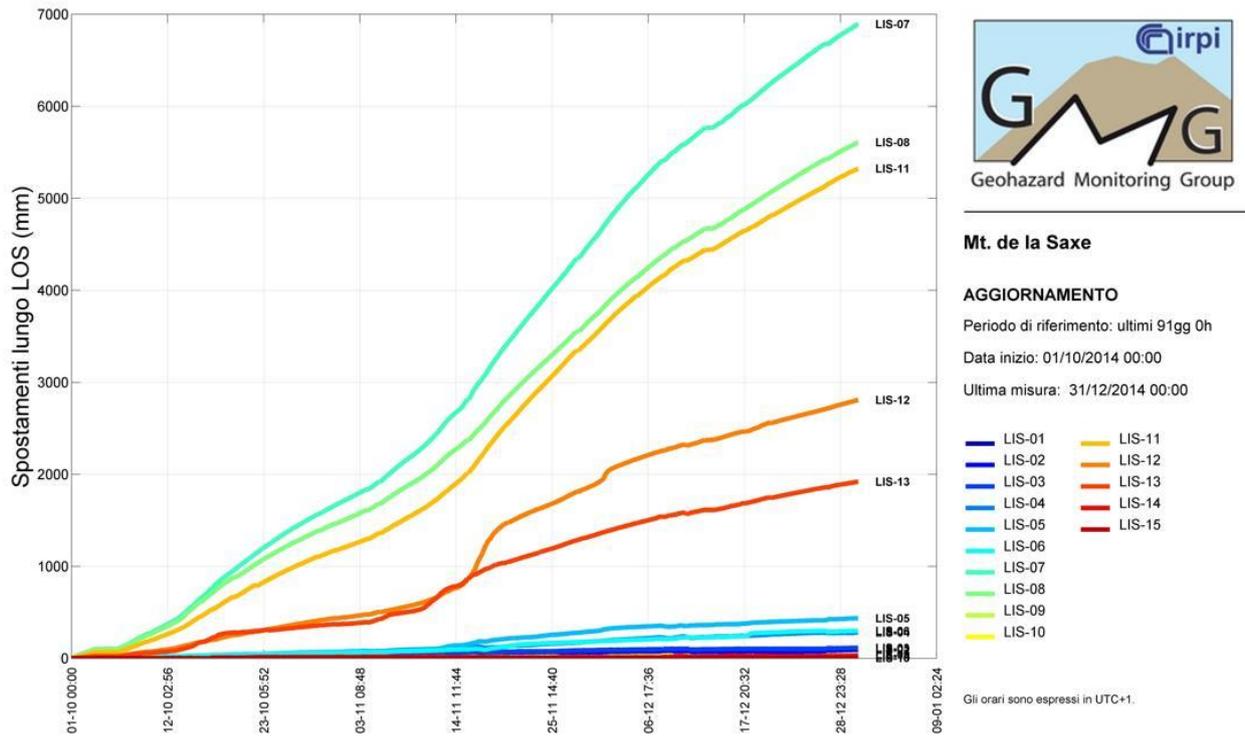


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

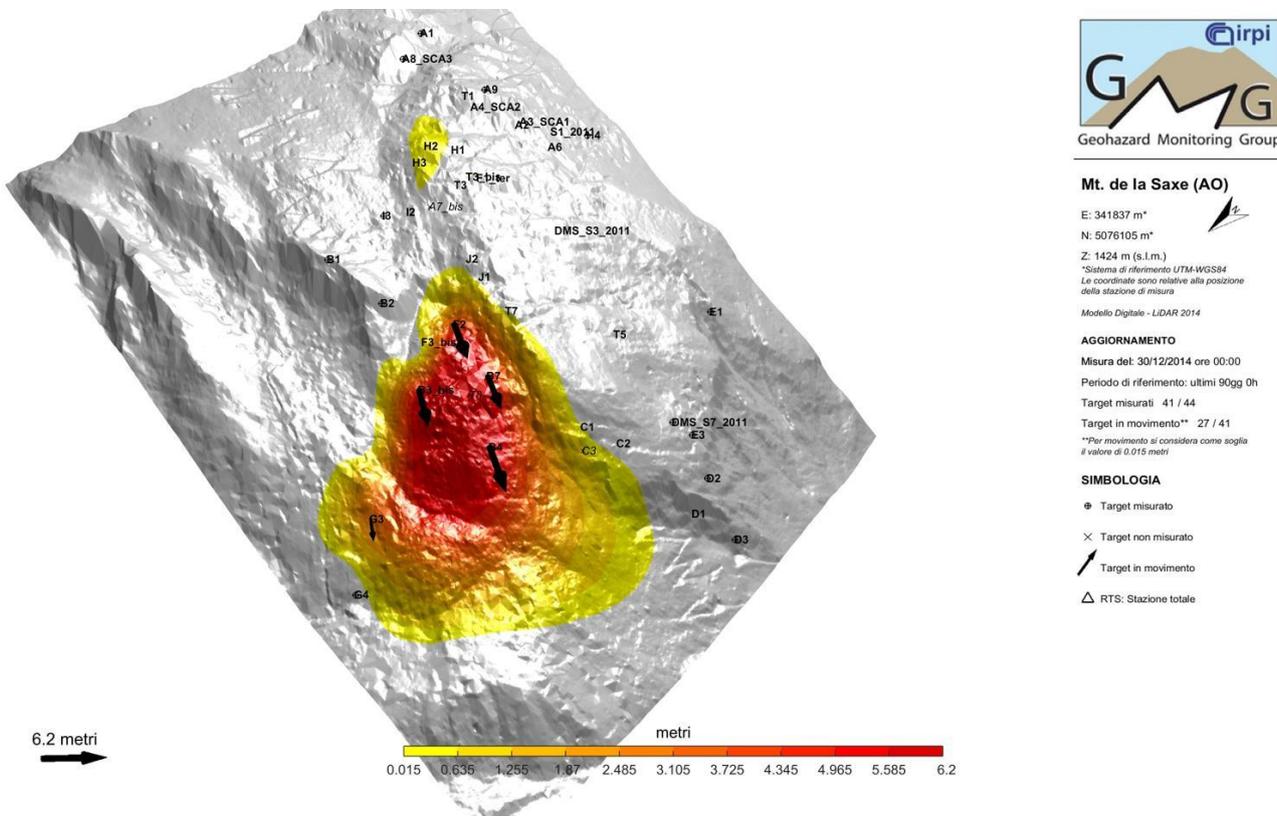


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LiDAR in luglio è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

5. DMS

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

	Spostamento cumulato testa tubo [mm]	Spostamento cumulato prisma Dlos [mm]	Compatibilità prisma/DMS	Tendenza rispetto trimestre precedente
DMS S3bis	71	DMS_S3_2011: 50	media	Decremento
DMS S7bis	20	DMS_S7_2011: 10	media	Stazionario
DMS S8	112	ND	ND	Decremento
DMS S9	113	H2: 380	bassa	Decremento
DMS S10	200	A4: 80	bassa	Incremento

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.

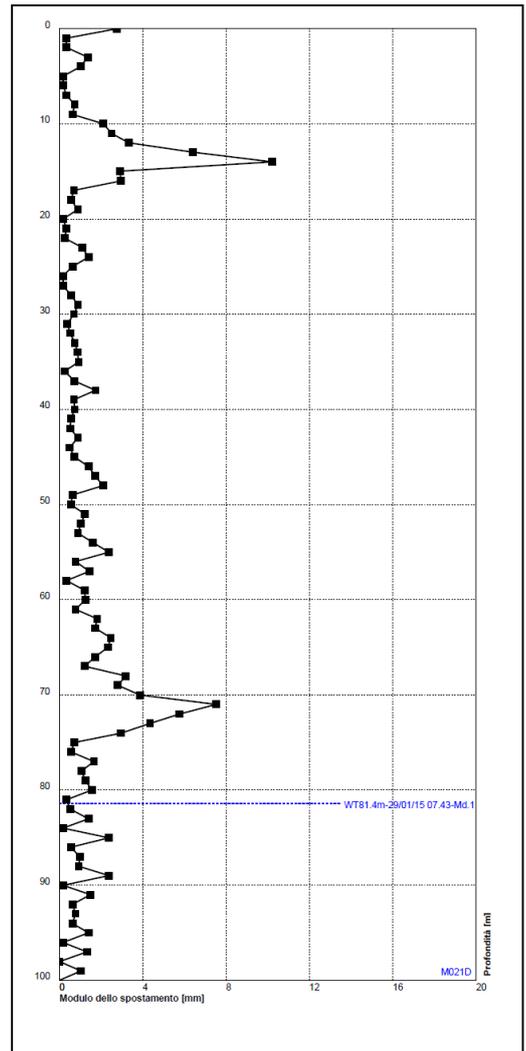
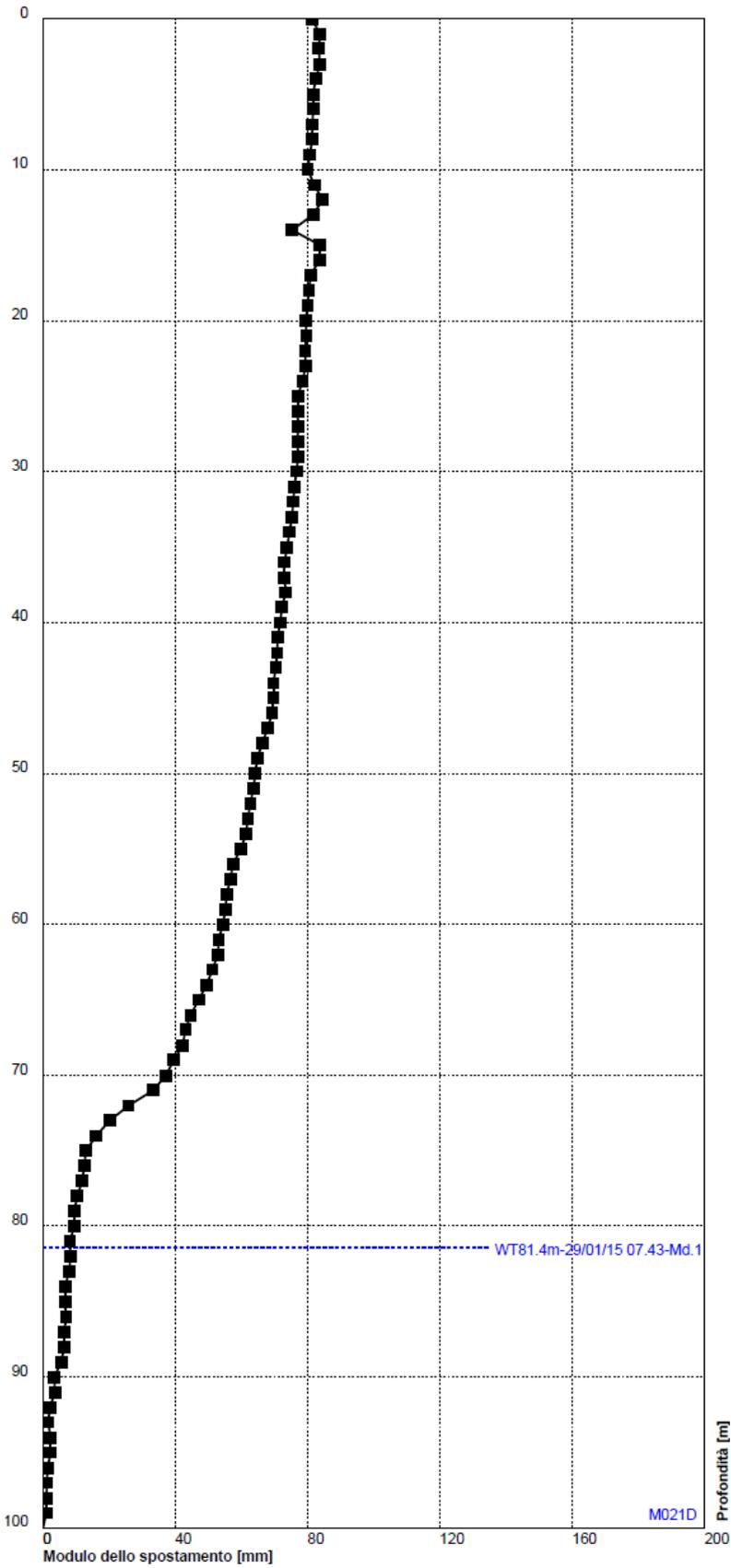
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m.

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

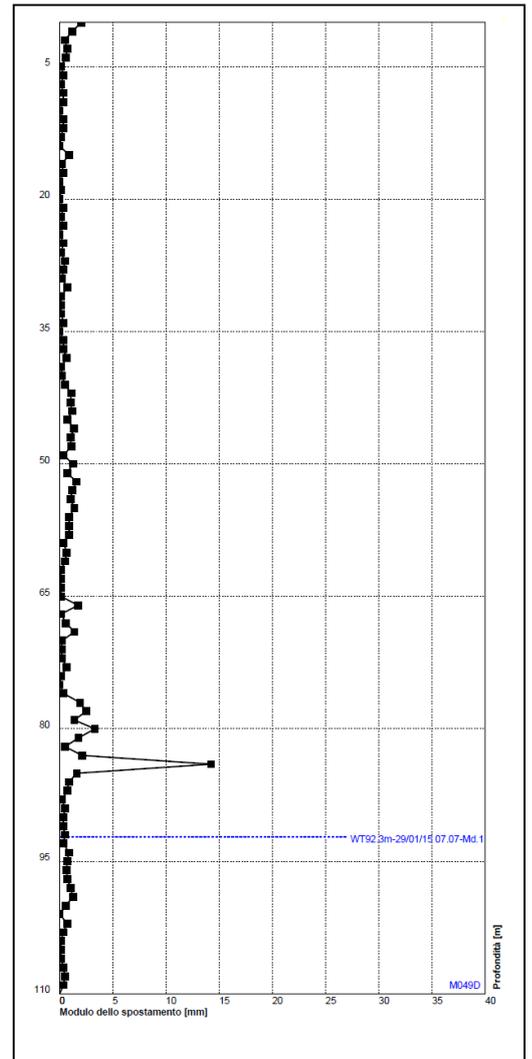
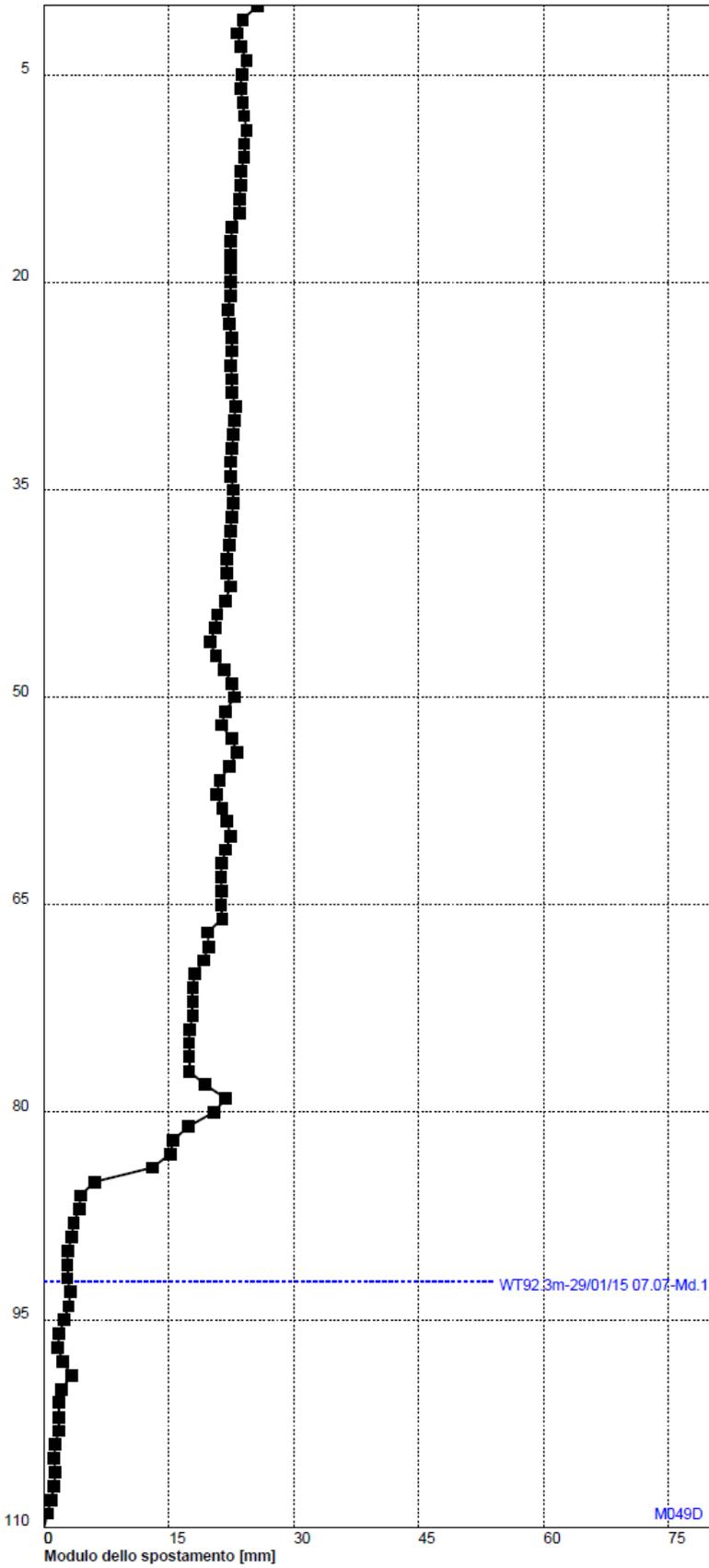
Il DMS S8 presenta una evidente superficie di movimento a 15 m di profondità; sono inoltre evidenti anche movimenti più contenuti nei primi 4 metri di colonna attribuibili a deformazioni superficiali. Si rammenta che, come da comunicazione dell'Ing. Lovisolo, il DMS 8 ha una testa tubo che, rispetto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

Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spiratura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48-49 m.

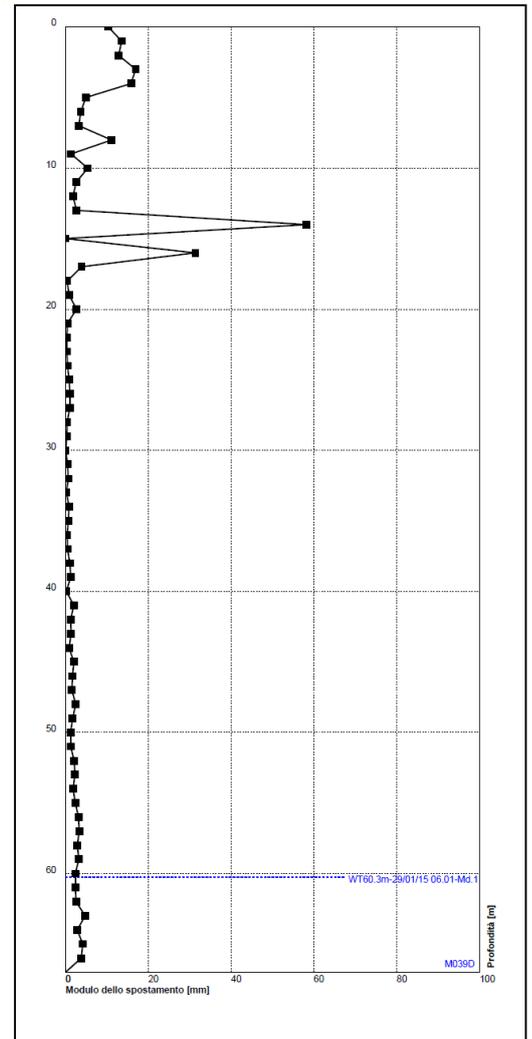
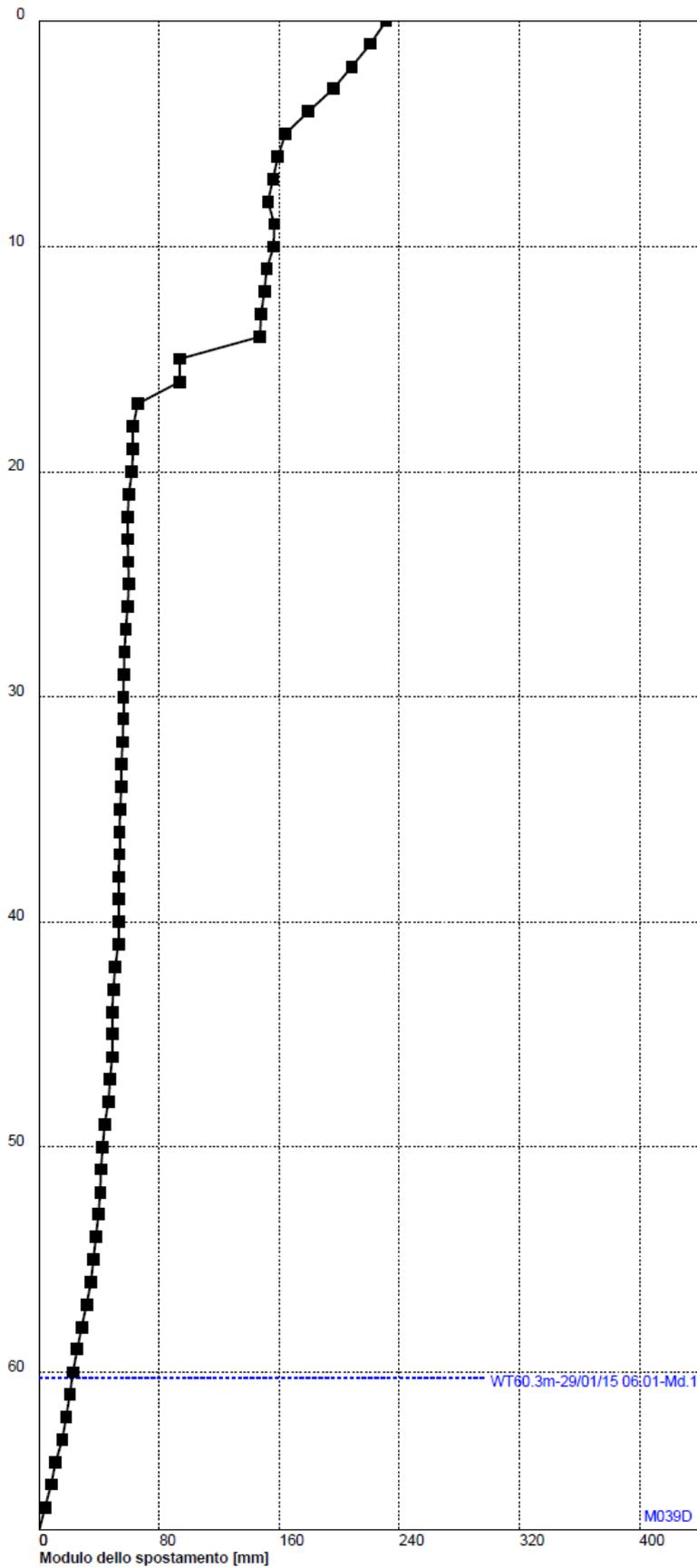
Il DMS S10 ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione con uno scostamento potenzialmente assimilabile ad una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) nella fascia compresa tra i 40-43 m. L'andamento delle misure del tratto a maggior profondità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



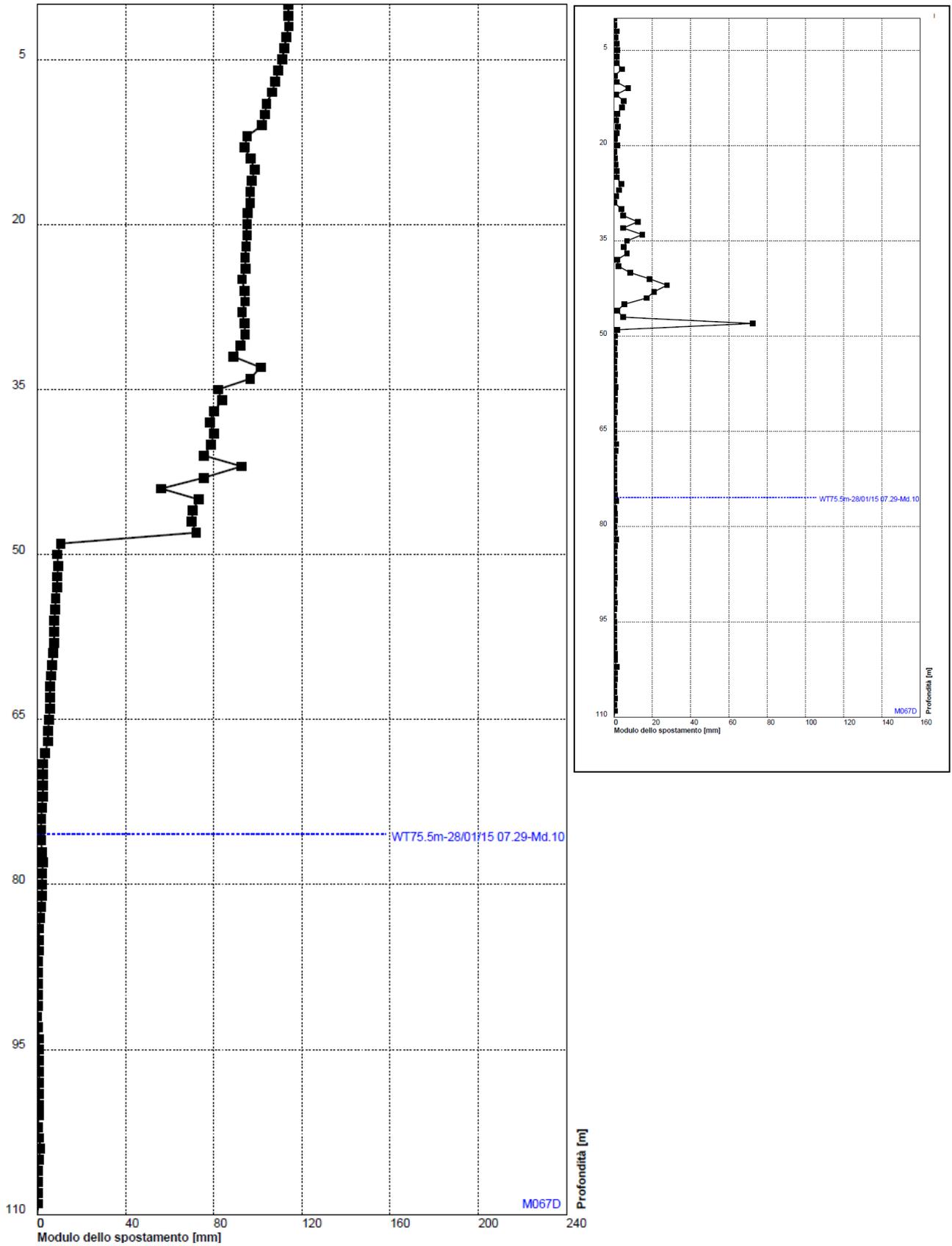
DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



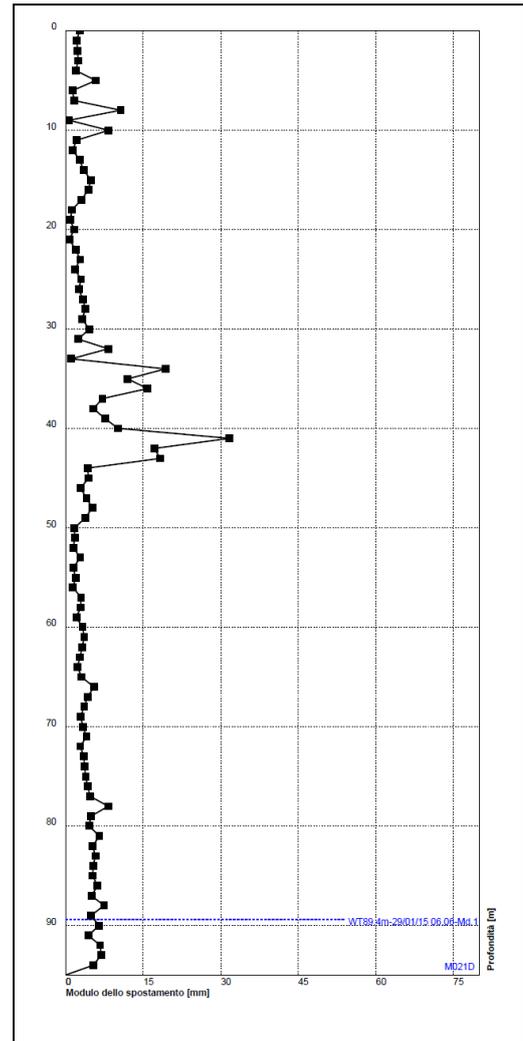
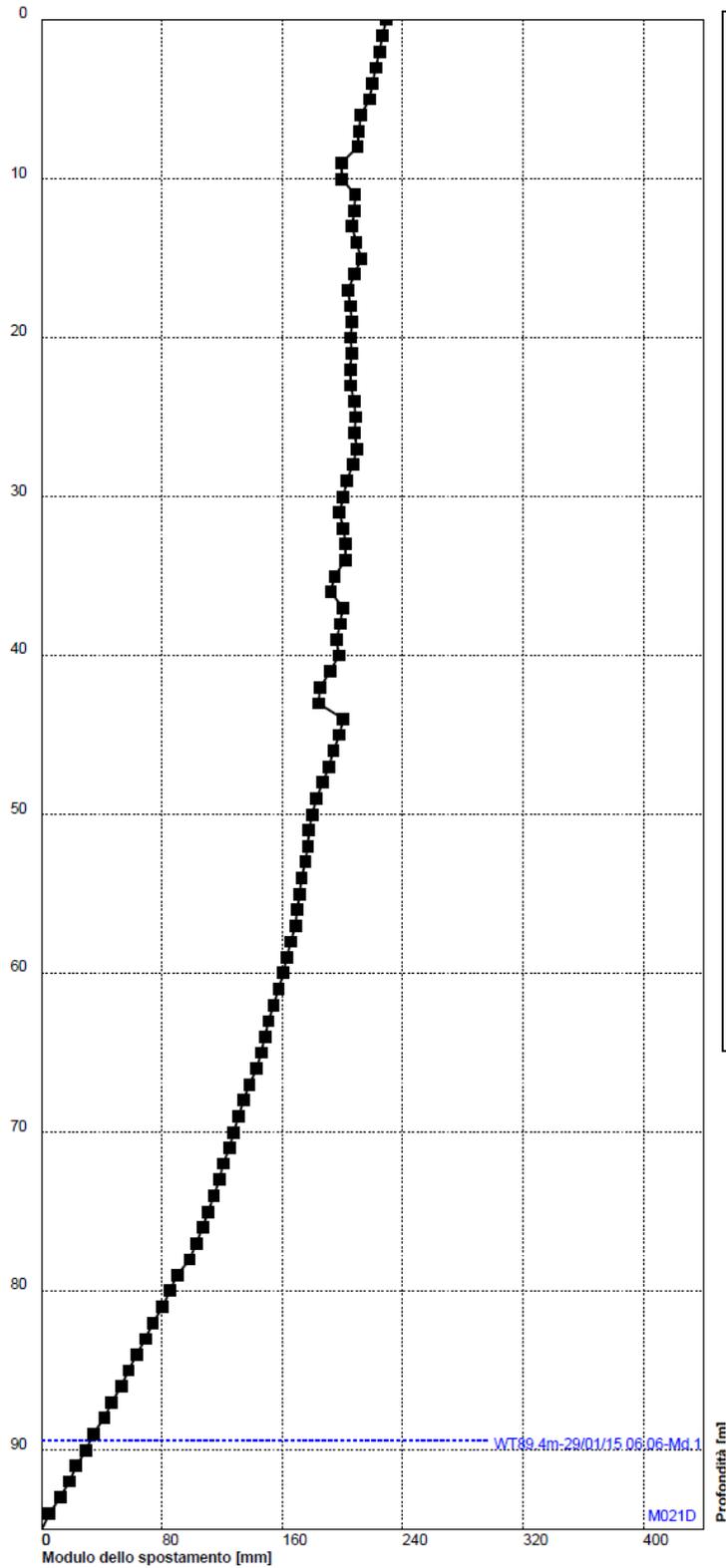
DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



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

6. CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE

Il quarto report trimestrale del 2014 chiude un anno molto complesso per la frana del Mont de La Saxe.

L'evoluzione culminata con gli avvenimenti del secondo trimestre hanno modificato profondamente l'assetto del corpo di frana e ne hanno segnato l'evoluzione. Come nei report precedenti, anche in questo si segnala come ormai il settore C abbia un comportamento estremamente diverso dagli altri due. I tassi di velocità sono completamente diversi ed infatti i prismi di tale settore presentano quasi sempre valori al di sopra delle soglie di movimento. Sebbene la definizione delle soglie esuli dalle competenze dell'IRPI, si segnala come tali valori possano essere considerati non più idonei con l'attuale fase evolutiva del settore C.

Per quanto riguarda gli altri due settori, i dati hanno evidenziato un trend in rallentamento nei due ultimi trimestri ed un valore cumulato annuale inferiore a quello registrato negli anni precedenti. Questo dato deve essere valutato positivamente soprattutto per quanto riguarda il settore A.

Si sottolinea inoltre come la nuova morfologia del corpo di frana, con particolare riferimento alla scarpata che delimita frontalmente il settore B, potrà produrre dei fenomeni di instabilità più o meno localizzati soprattutto durante la fase primaverile di fusione del manto nevoso.

Si segnala infine come le misure inclinometriche manuali effettuate sulle perforazioni di neo-realizzazione sul lato destro della frana stiano dando delle indicazioni importanti in merito all'estensione ed alla posizione della superficie di movimento profondo.

Torino, 30 gennaio 2015

Geohazard Monitoring Group