



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 2018**

**PUBBLICAZIONE
10/07/2018**



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 2018**

**PUBBLICAZIONE
10/07/2018**

Sommario

BOLLETTINO DI ANALISI TRIMESTRALE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL MONT DE LA SAXE	4
1. PREMESSA	5
2. DATI METEOROLOGICI	5
3. STAZIONE TOTALE/GPS	6
4. SAR	12
5. DMS	14

AUTORI

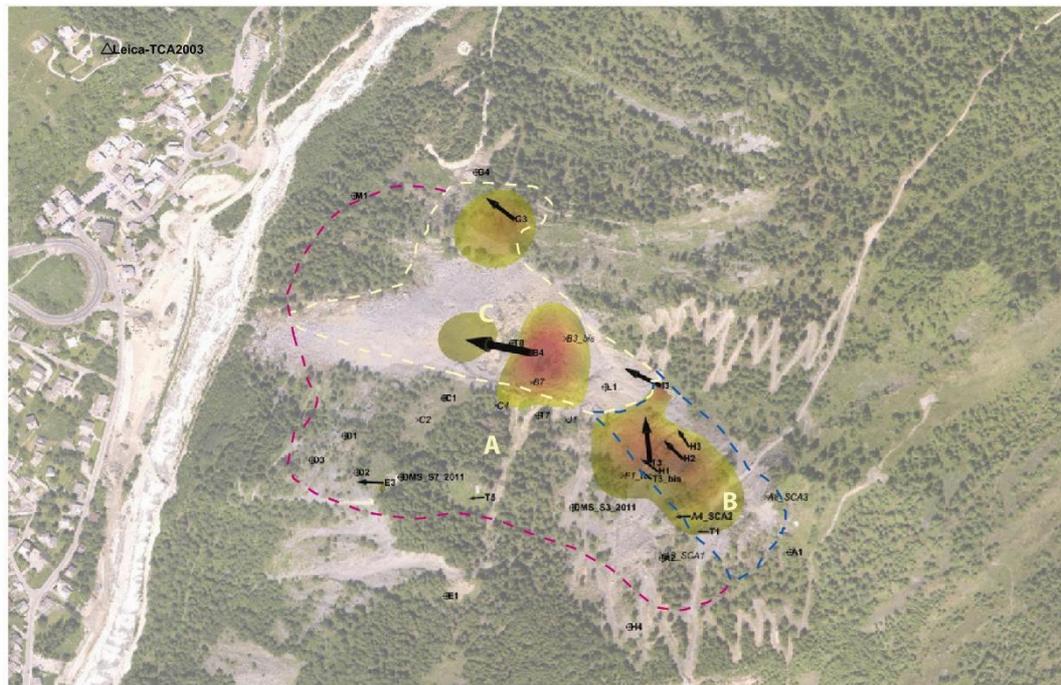
Dott. Geol. Daniele Giordan

Ing. Paolo Allasia

Ing. Aleksandra Wrzesniak

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

Periodo analizzato: 1/1/2018 - 31/3/2018



Mt. de la Saxe (AO)

E: 341637 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 2014

AGGIORNAMENTO

Misura del: 31/03/2018 ore 23:00
Periodo di riferimento: ultimi 90gg 0h
Target misurati 27 / 35
Target in movimento** 12 / 27
**Per movimento si considera come soglia il valore di 0.05 metri

SIMBOLOGIA

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

0.3 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]
	1/18	2/18	3/18		
Dominio C	N	N	P	31 → prisma B4	1.1 → prisma B4
Dominio B	N	N	P	20 → prisma I3	7.2 → prisma I3
Dominio A	N	N	N	3 → prisma C1	1.2 → prisma C1

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 2018. Il trimestre è stato caratterizzato da tassi di movimento in aumento nei domini C e B seguendo un comportamento tipico per questo periodo.

1. PREMESSA

Nell'ambito della convenzione in essere tra la Struttura Attività Geologiche della Regione Autonoma Valle d'Aosta e il CNR IRPI, il Geohazard Monitoring Group redige trimestralmente un bollettino di aggiornamento che illustra e commenta 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 su tutto il trimestre.

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 piuttosto ridotte in quanto il pluviometro non riscaldato non fornisce dei dati attendibili durante il periodo invernale.

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.

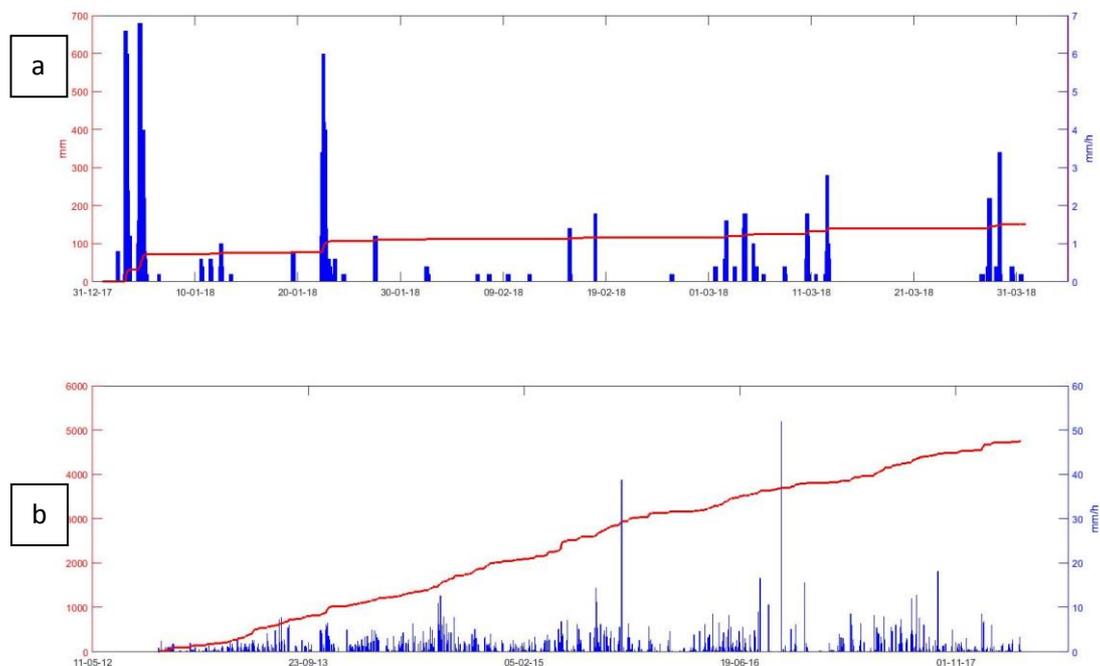


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/1 – 31/3/2018. (b)

Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 31/3/2018.

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 i tassi di movimento hanno fatto registrare un trend in chiaro aumento, come è tipico di questo intervallo di tempo.

Il dominio più attivo è il dominio C, con tassi di movimento sul trimestre di poco più elevati rispetto al dominio B.

Il valore massimo è infatti stato registrato dal punto B4, con un valore complessivo pari a 25 cm (erano 5 cm il mese precedente), mentre il I3 si attesta su 20 cm (erano 3.4 cm il mese precedente). Si segnala inoltre l'andamento anomalo del punto I3.

Data la geometria venutasi a creare con il movimento degli ultimi anni del dominio C, si ribadisce l'importanza di una dettagliata analisi del movimento del settore B, che si torva al momento "sospeso" e ad una quota decisamente elevata rispetto al fondovalle.

Si segnala inoltre il comportamento anomalo del punto H4.

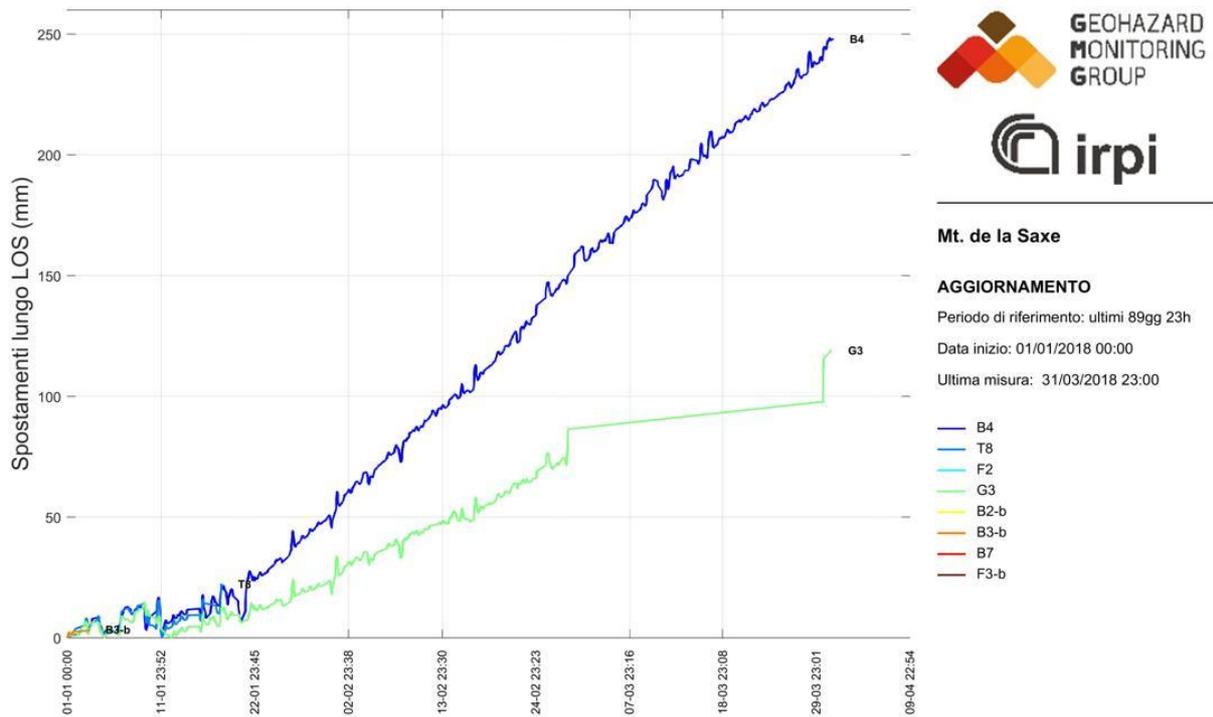


Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/1/2018 – 31/3/2018 del dominio C. Il grafico evidenzia come il punto B4 abbia totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 25 cm.

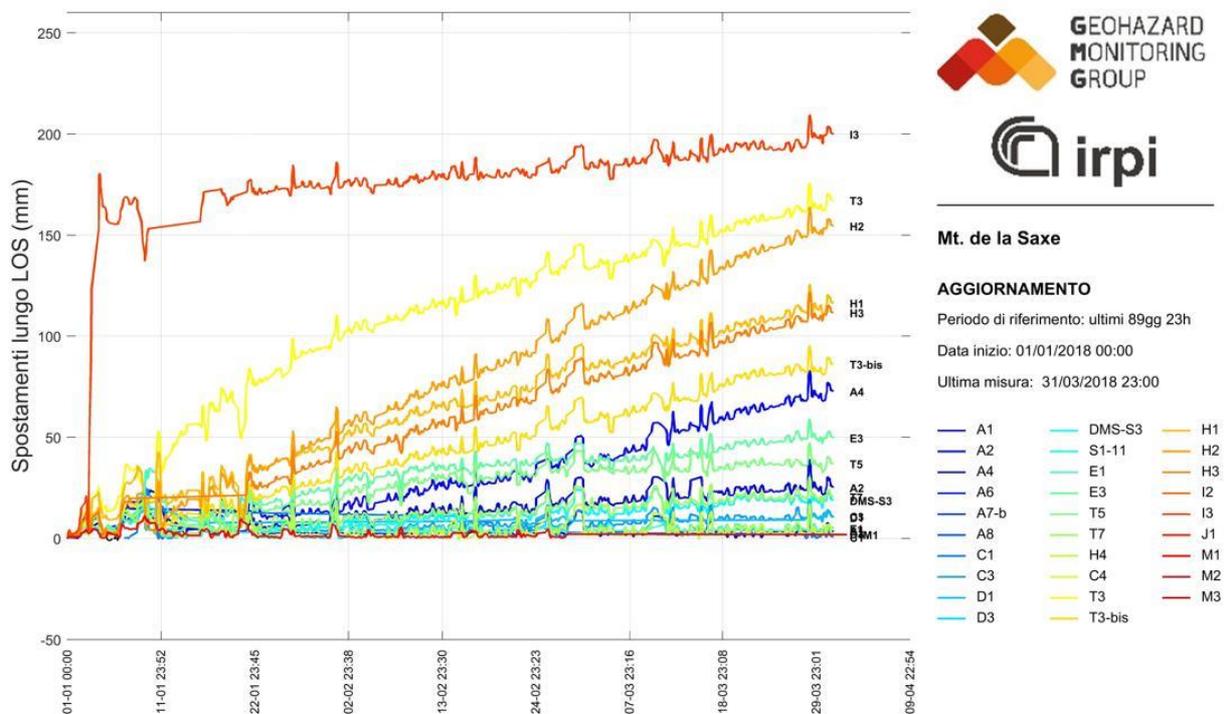
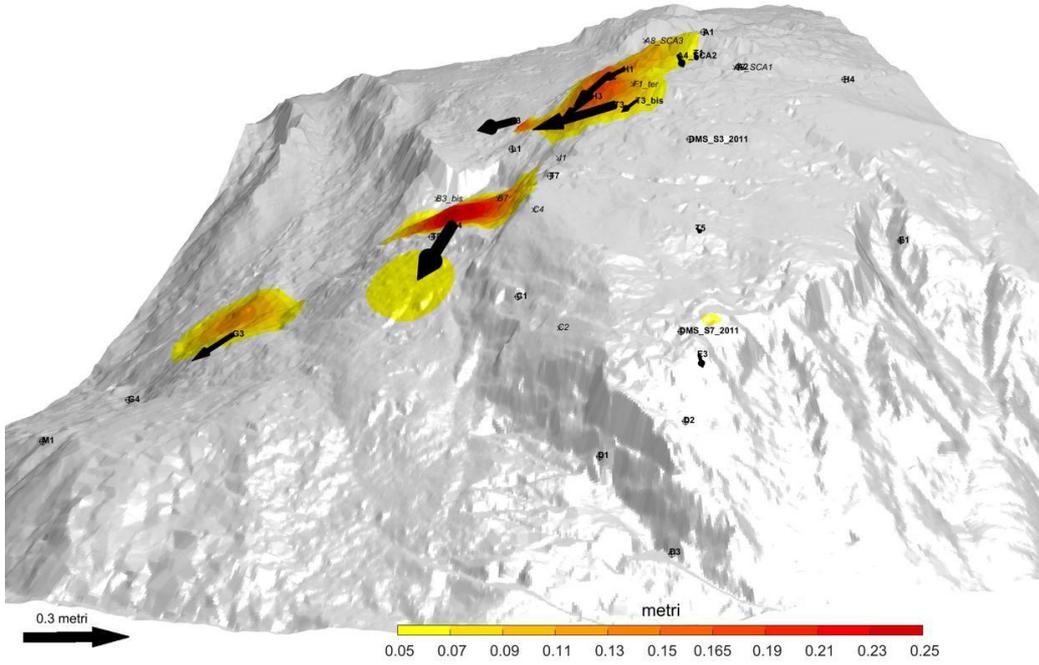


Figura 3.1bis grafico complessivo dei domini A e B nel periodo 1/1/2018 – 31/3/2018. In questa seconda visualizzazione sono stati omessi i prismi del settore C al fine di rendere leggibile anche l'andamento degli altri punti monitorati.



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 2014

AGGIORNAMENTO

Misura del: 31/03/2018 ore 23:00

Periodo di riferimento: ultimi 90gg 0h

Target misurati 27 / 35

Target in movimento** 12 / 27

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

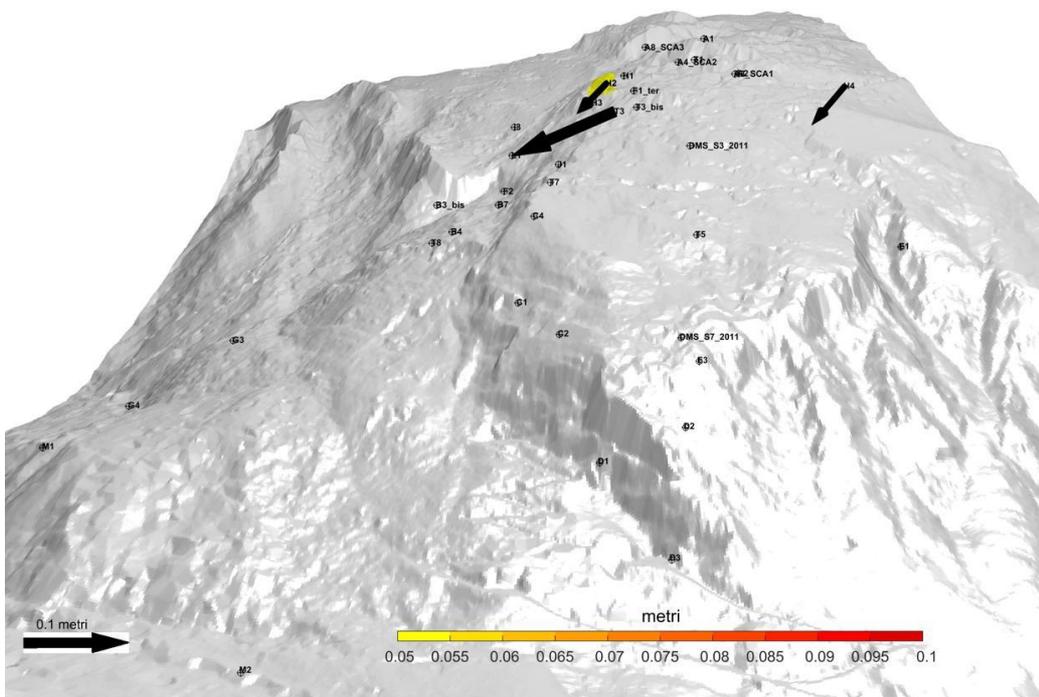
SIMBOLOGIA

⊗ 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: Ortofoto 2014

AGGIORNAMENTO

Misura del: 31/12/2017 ore 23:00

Periodo di riferimento: ultimi 92gg 0h

Target misurati 38 / 38

Target in movimento** 3 / 38

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

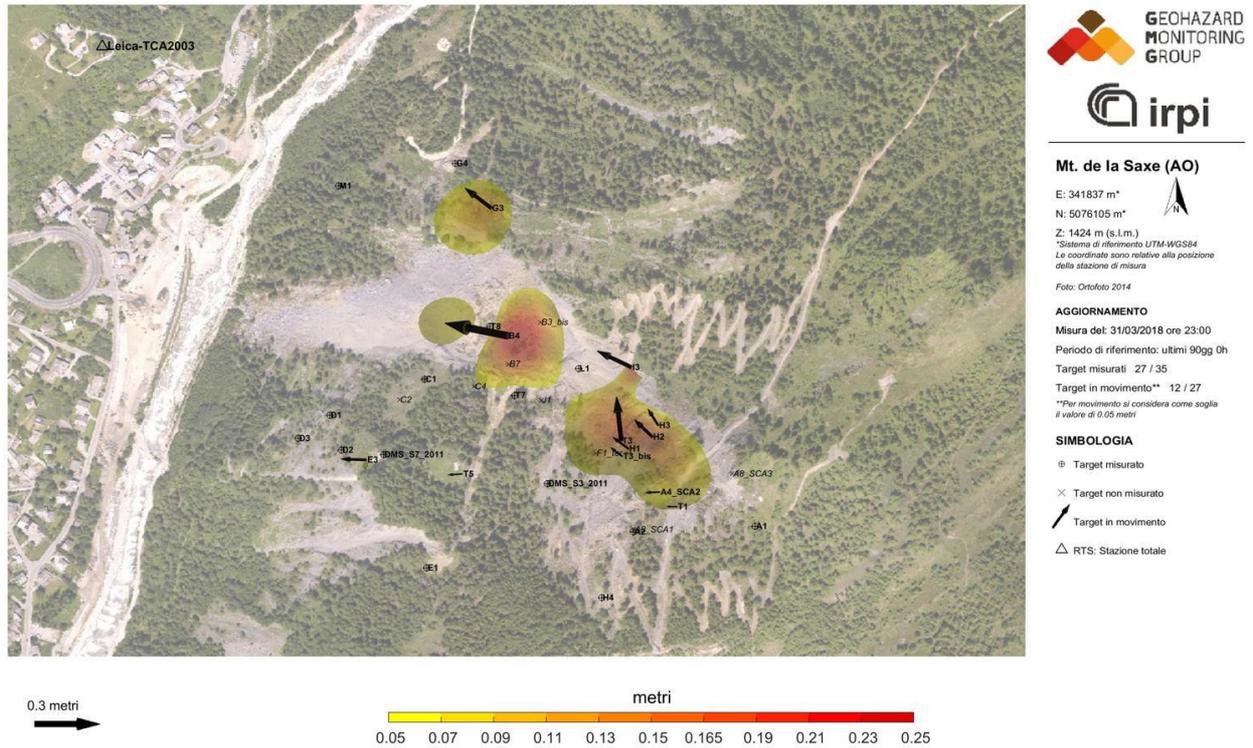


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

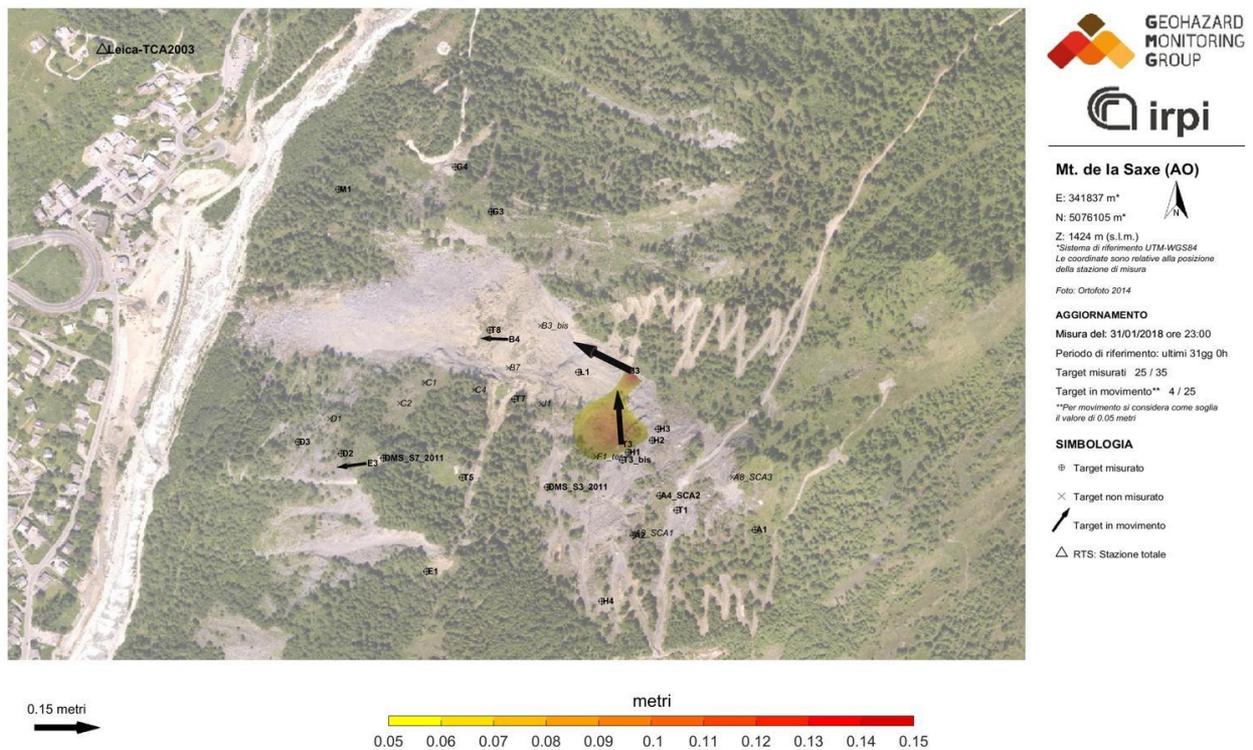


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di gennaio

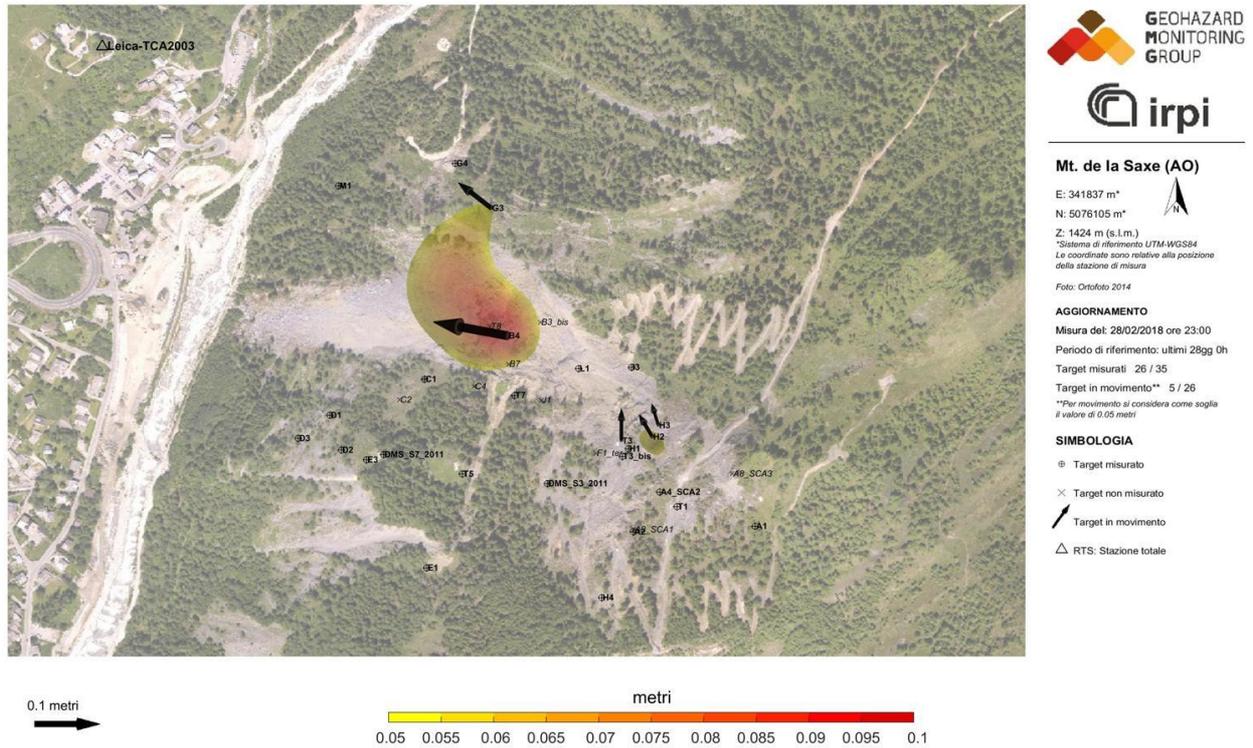


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di febbraio

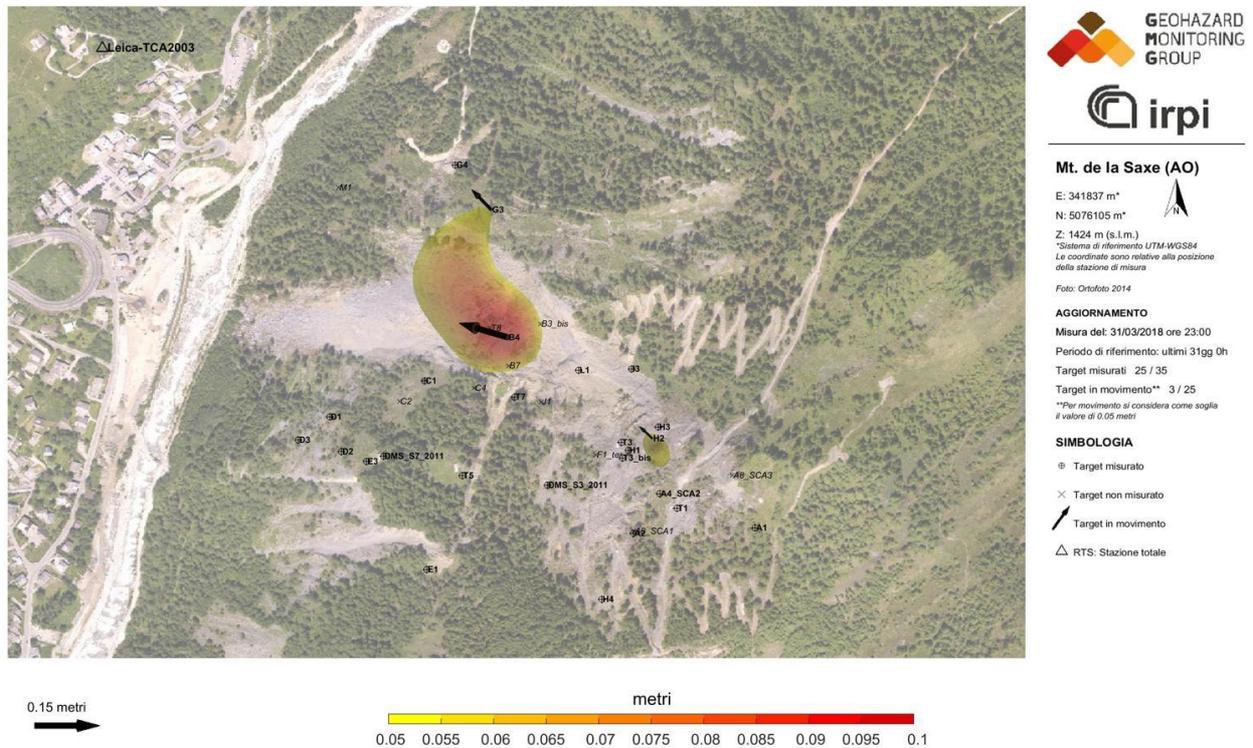


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di marzo

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
T1	-0.055	0.000	-0.038	0.053	0.067	1.751	3.087
T3	-0.020	0.220	-0.071	0.167	0.232	1.726	1.351
T5	-0.058	-0.003	-0.020	0.037	0.062	1.356	2.368
A1	0.001	-0.004	0.003	-0.004	0.005	1.552	1.446
A3_SCA1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
A4_SCA2	-0.076	-0.004	-0.057	0.072	0.095	1.820	2.594
B4	-0.257	0.050	-0.174	0.248	0.314	1.160	1.704
C1	0.027	0.021	-0.021	0.001	0.039	1.203	2.283
C2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
D1	-0.020	0.001	-0.000	0.010	0.020	1.129	1.832
D2	-0.007	-0.001	-0.009	0.003	0.011	1.230	1.511
D3	-0.006	-0.001	0.002	0.002	0.006	0.961	1.618
A2	-0.011	0.016	-0.021	0.025	0.028	1.367	2.218
A8_SCA3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
T7	-0.020	0.006	-0.008	0.020	0.022	1.437	1.793
T8	-0.023	0.004	-0.016	0.023	0.028	1.143	1.326
DMS_S7_2011	-0.009	0.000	-0.008	0.006	0.013	1.302	1.536
DMS_S3_2011	-0.016	0.004	-0.020	0.019	0.026	1.686	1.830
G3	-0.092	0.071	-0.071	0.118	0.136	0.996	1.212
G4	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.887	1.269
H1	-0.083	0.063	-0.055	0.116	0.118	1.709	2.156
H2	-0.092	0.088	-0.106	0.155	0.166	1.782	2.100
H3	-0.052	0.084	-0.077	0.111	0.125	1.282	1.911
T3_bis	-0.059	0.045	-0.048	0.086	0.089	1.653	1.917
H4	-0.006	-0.003	-0.001	0.002	0.007	1.805	2.298
I3	-0.170	0.083	-0.071	0.200	0.202	7.271	7.057
B3_bis	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
B7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
C4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
F1_ter	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
I1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
L1	-0.014	-0.001	-0.004	0.004	0.014	1.003	1.275
M1	0.000	-0.006	0.002	-0.003	0.007	0.753	0.804

Tabella 3.1 Spostamenti trimestrali misurati. In giallo il punto che ha fatto registrare spostamenti cumulati più elevati, 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 acquisiti 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. I dati SAR si stanno dimostrando molto efficaci per l'analisi dell'andamento dell'accumulo detraici che costituisce il piede del settore C, dove non è al momento possibile effettuare altre tipologie di misura

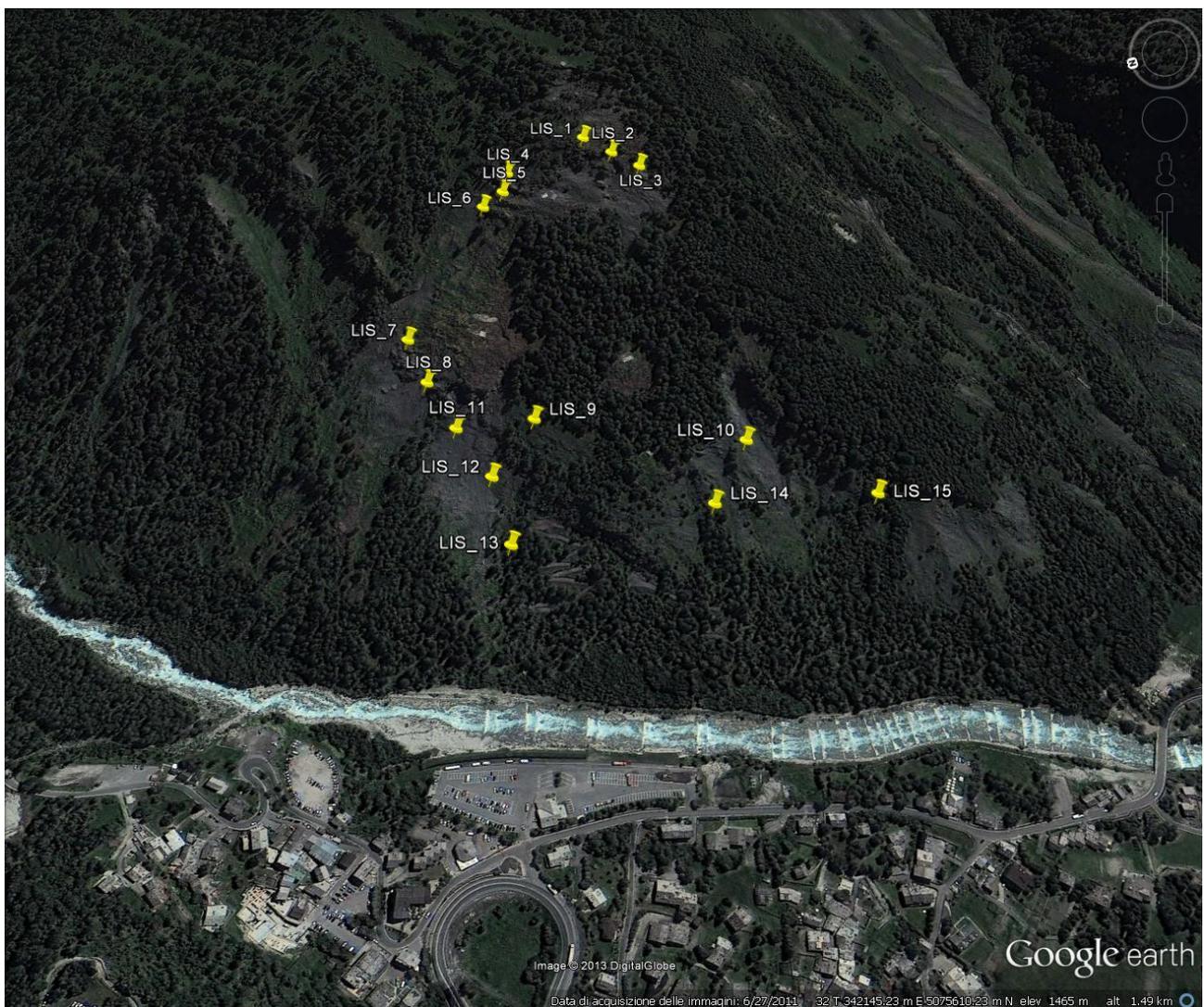


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

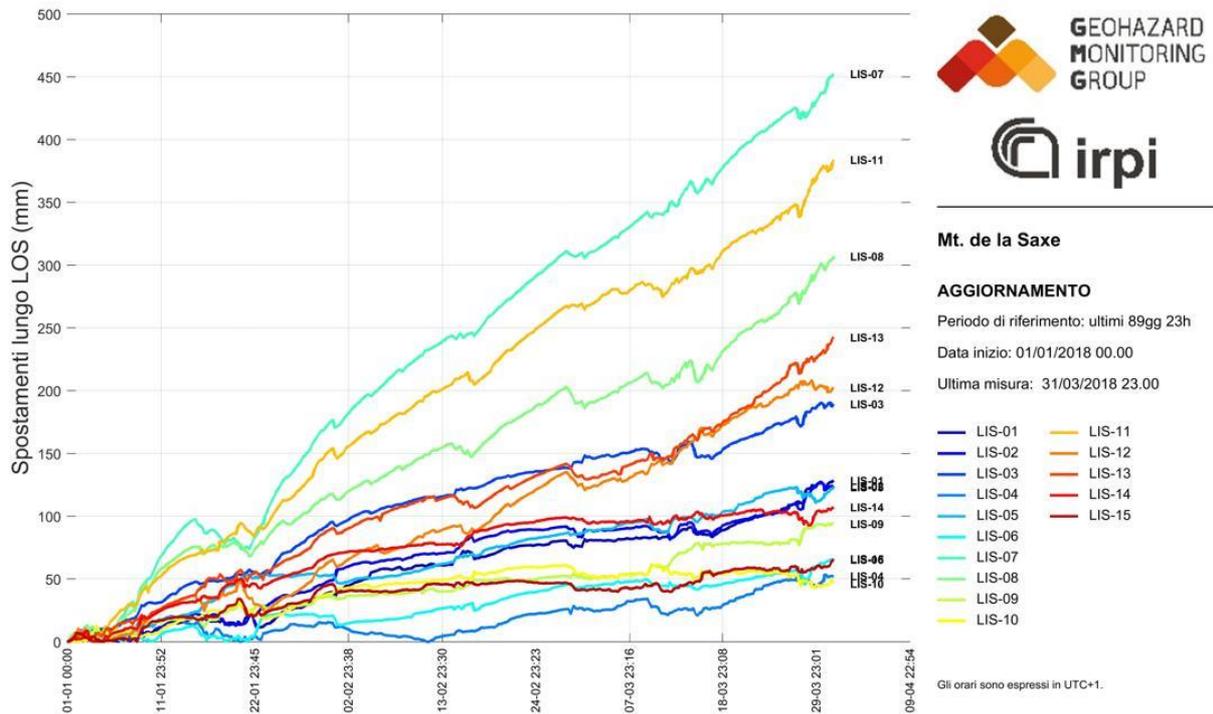


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

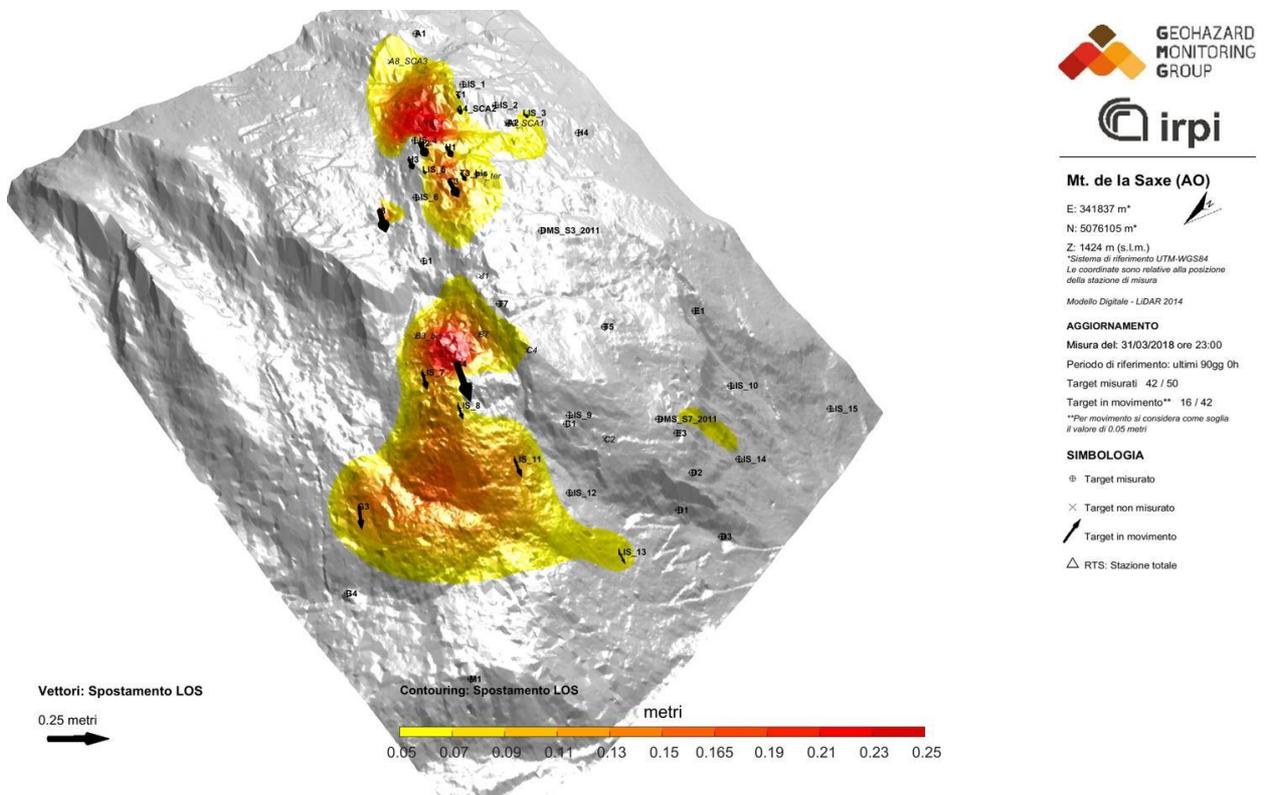


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LiDAR in luglio 2014 è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

5. DMS

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

	Spostamento cumulato testa tubo [mm]	Spostamento cumulato prisma Dlos [mm]	Compatibilità prisma/DMS	Tendenza rispetto trimestre precedente
DMS S3bis	238	DMS_S3_2011: 19	bassa	Incremento
DMS S7bis	16	DMS_S7_2011: 6	bassa	Incremento
DMS S9	35	H2: 155	bassa	Incremento
DMS S10	22	ND	ND	Diminuzione
DMS L1	8	ND	ND	Stabile

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

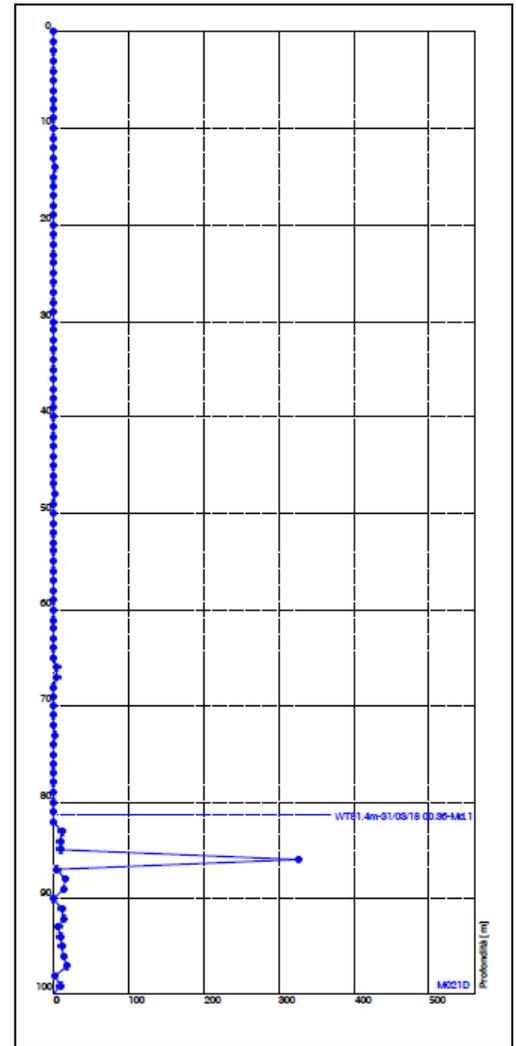
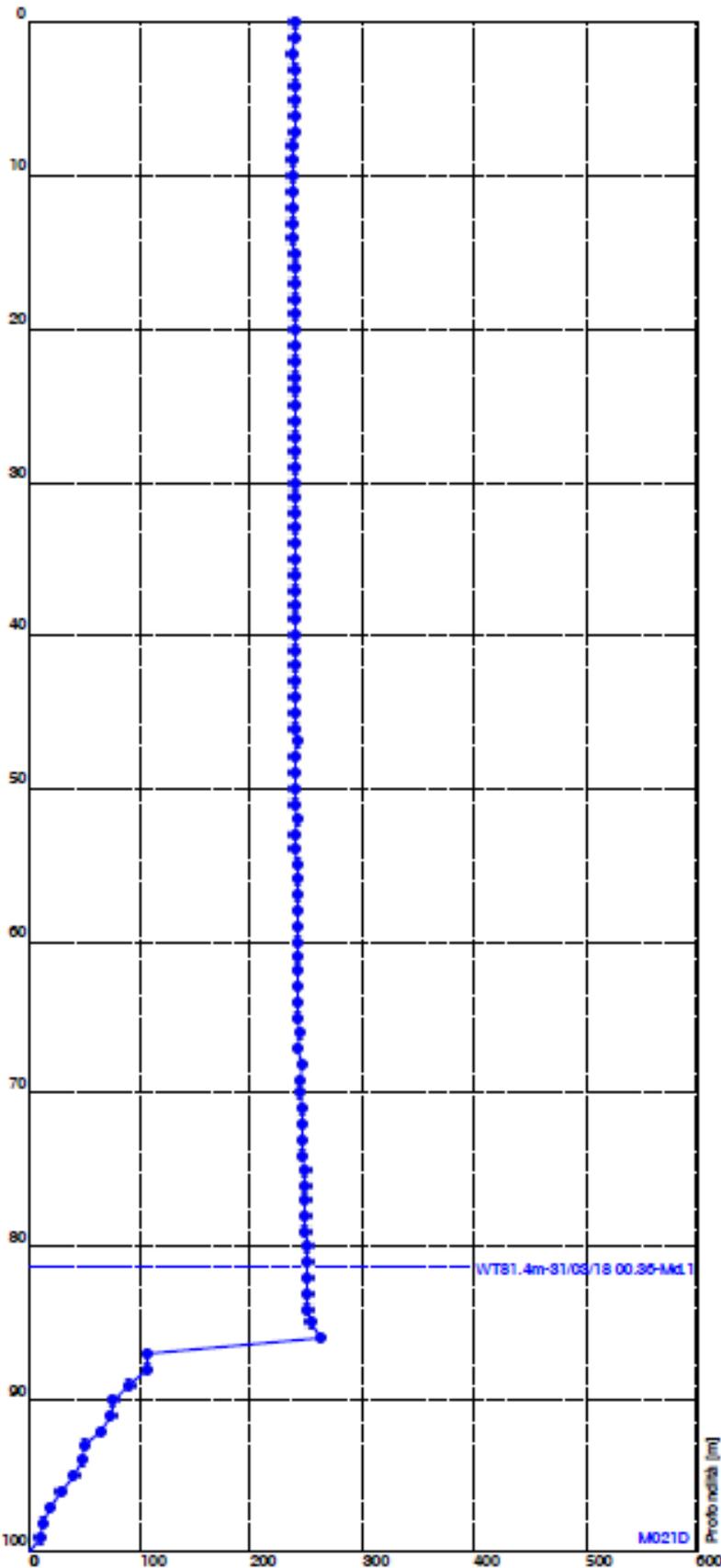
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m. si segnala anche un possibile movimento a 48m di profondità. Nel periodo di tempo considerato si segnala l'anomalia del modulo a 86 metri che modifica in maniera rilevante la misura. Senza considerare la misura del modulo 86, lo spostamento misurato è estremamente contenuto.

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

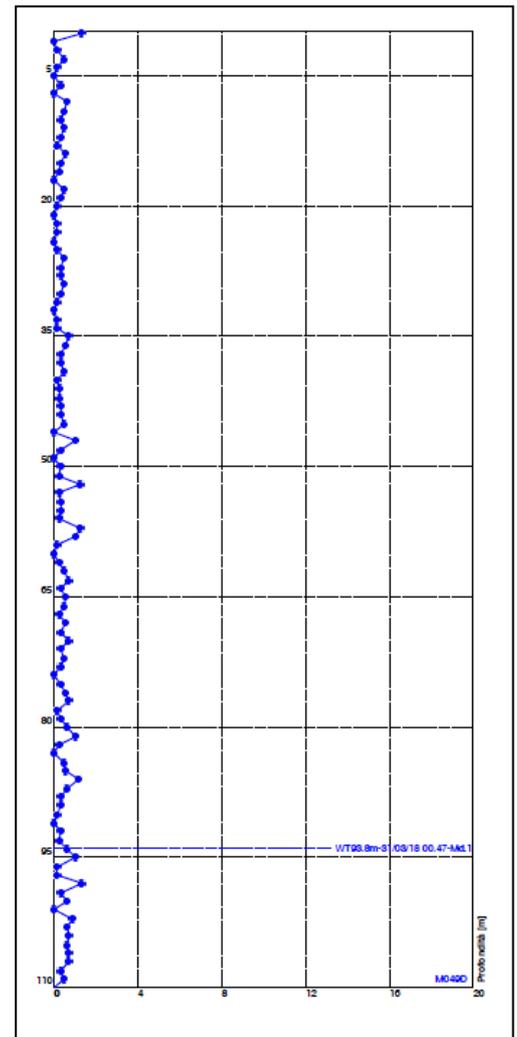
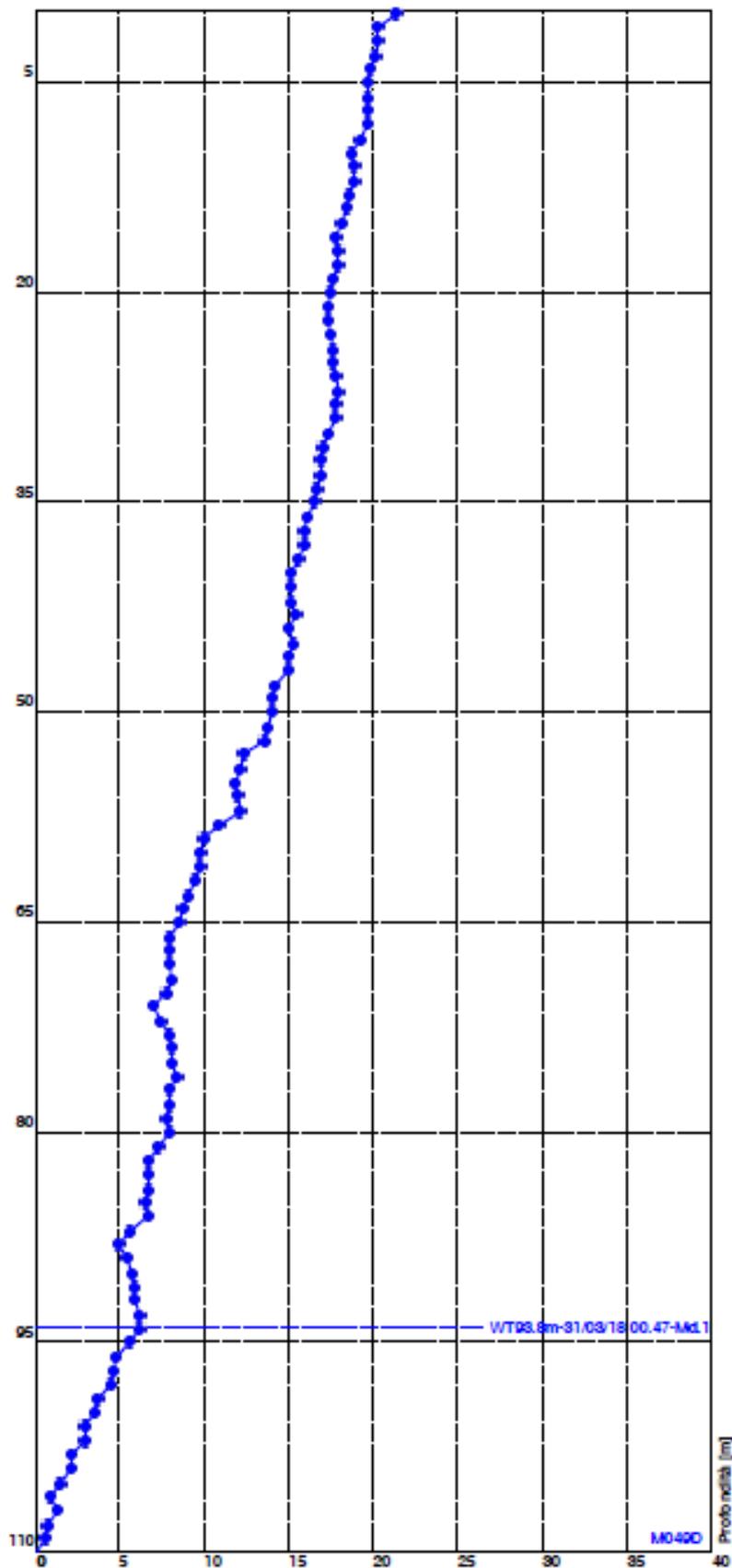
Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spiratura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48 m. Si segnala inoltre un'anomalia a circa 20 m di profondità.

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) presenta un valore cumulato che si incrementa progressivamente ma che trova difficile riscontro nell'analisi dell'andamento del dato differenziale.

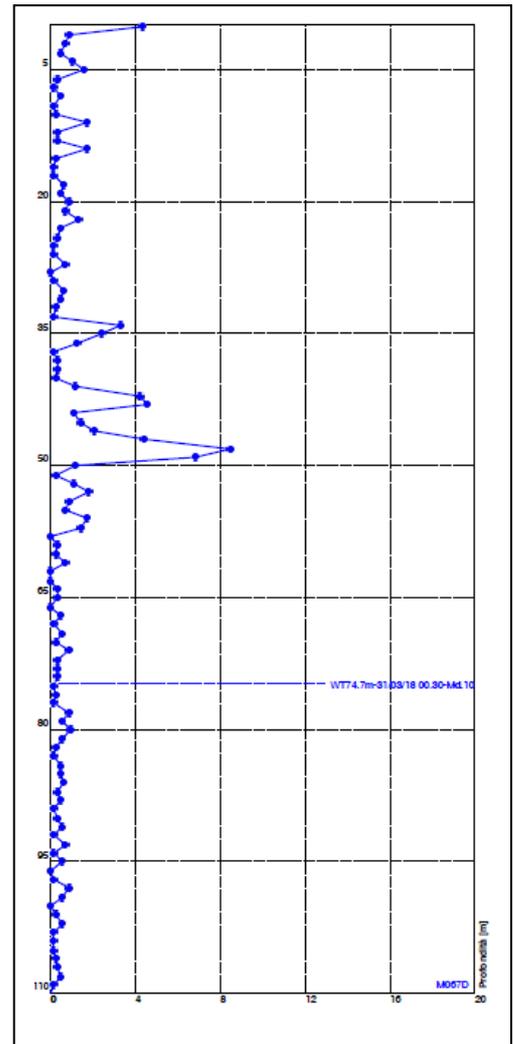
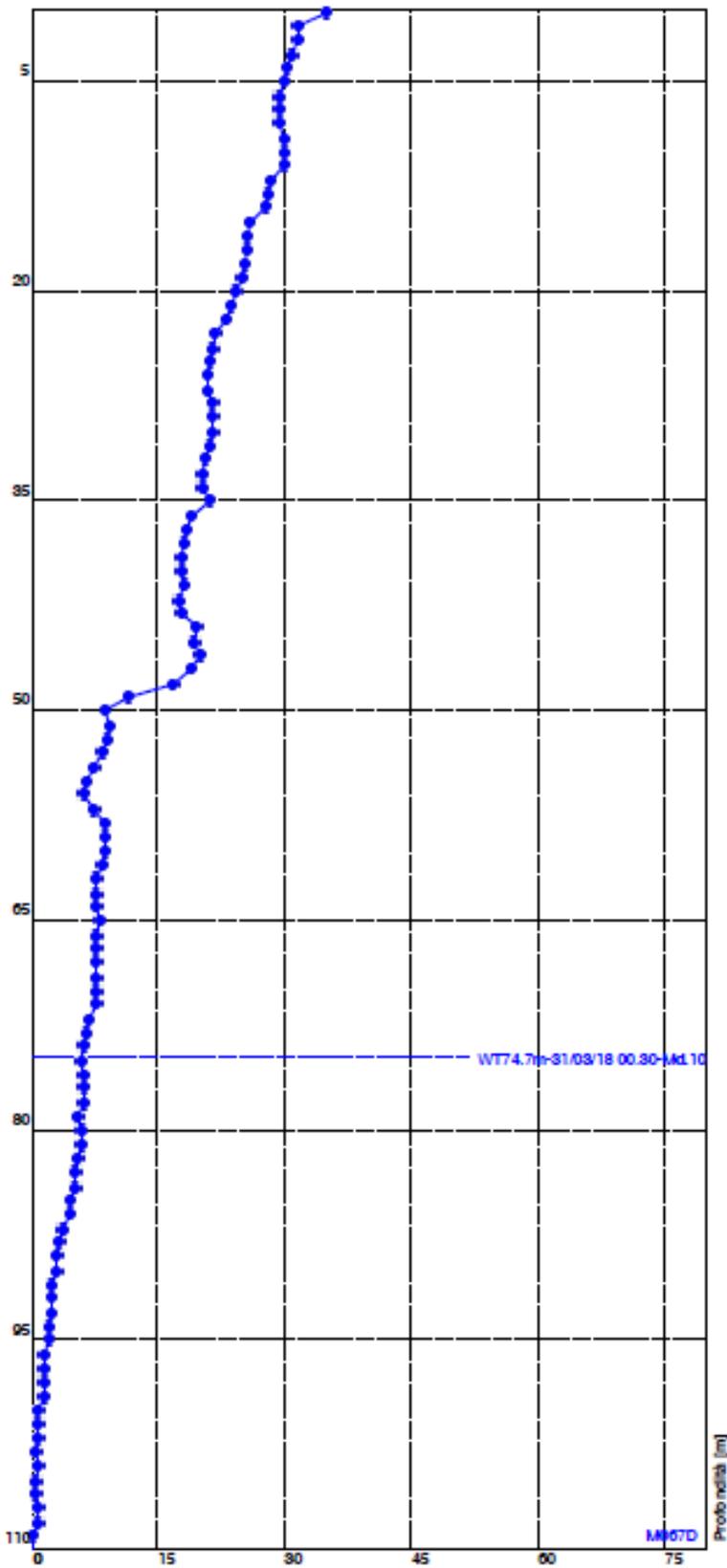
Il DMS L1 evidenzia una variazione significativa ad una profondità di 45m. Si segnala inoltre la presenza di una seconda probabile superficie di movimento ad una profondità di 5 metri che potrebbe essere l'evidenza di un fenomeno superficiale.



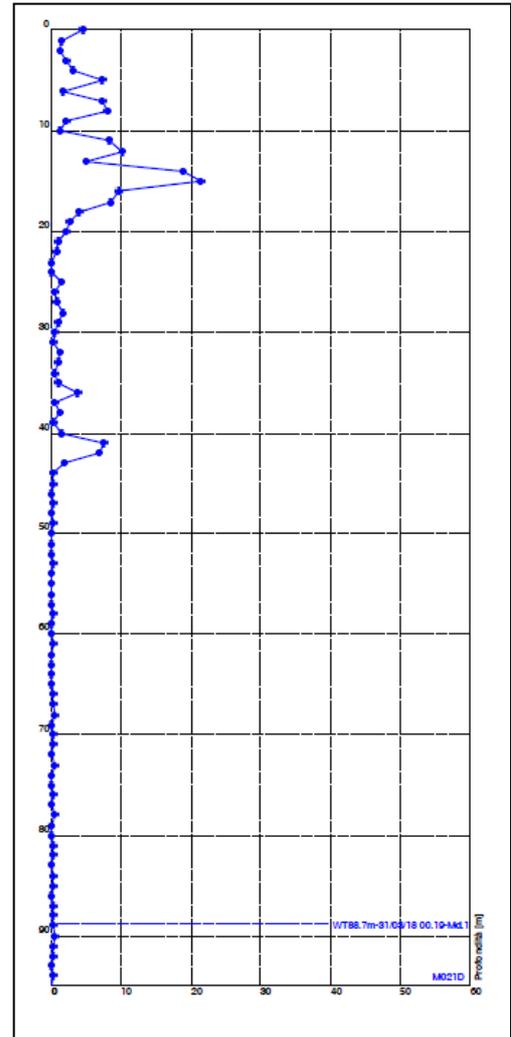
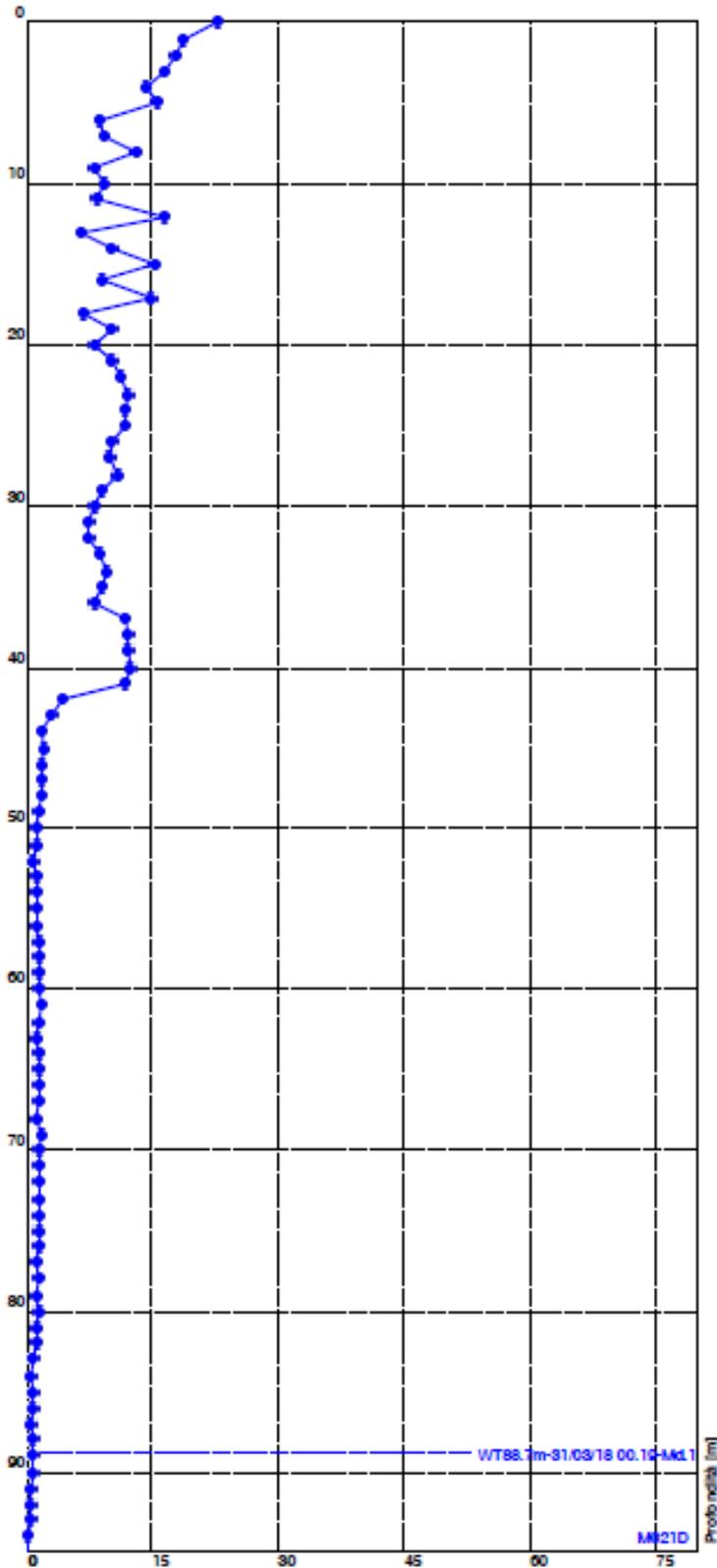
DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



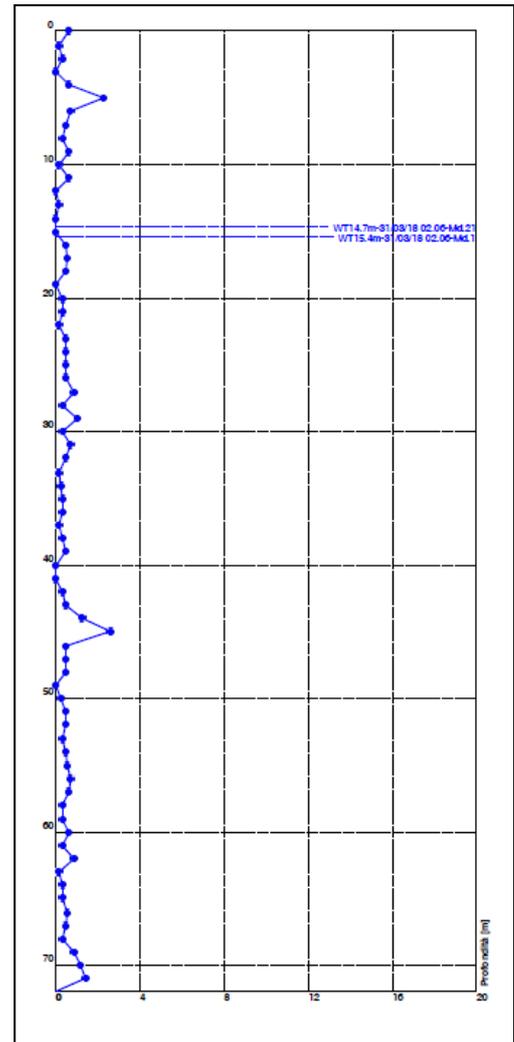
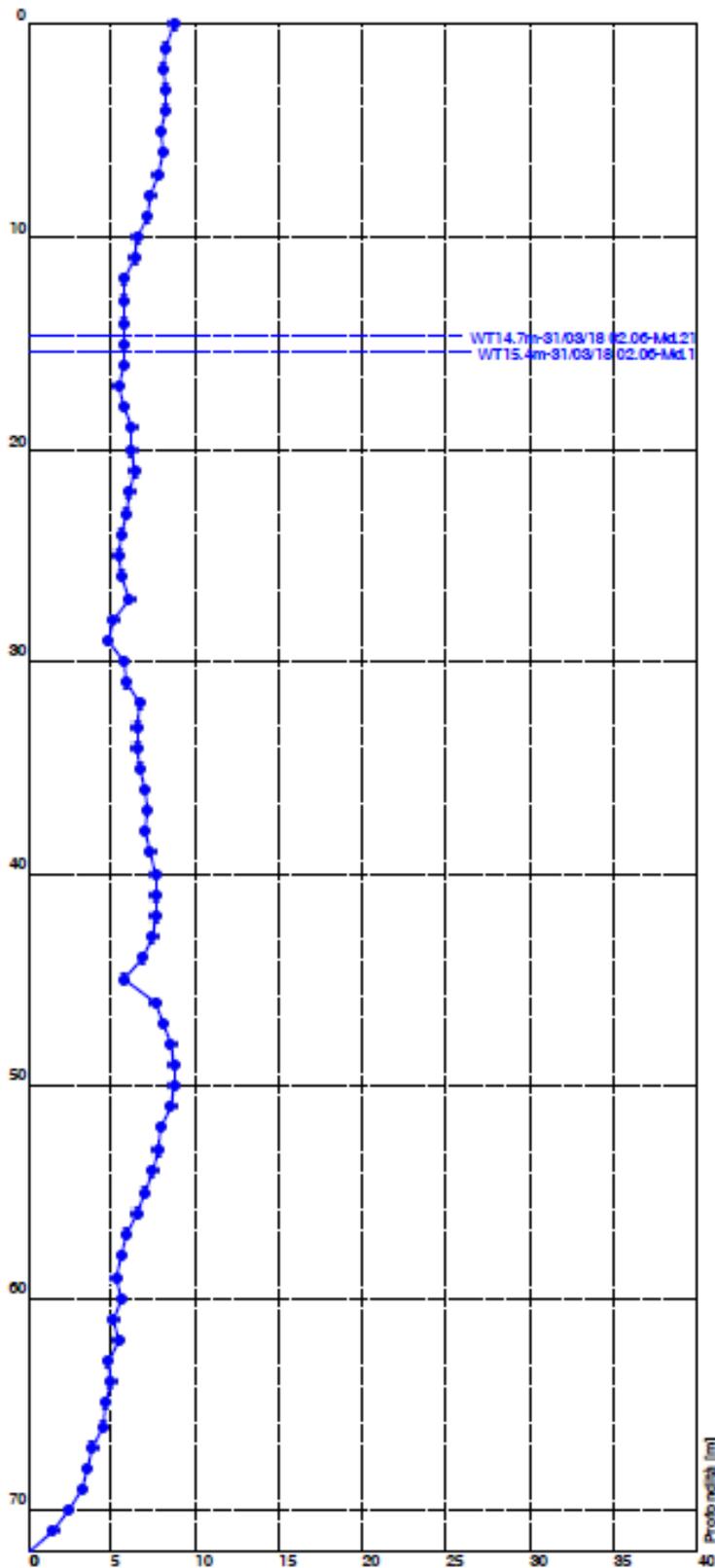
DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



DMS 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



DMS L1 – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale

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

