



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  
Secondo trimestre 2018**

**PUBBLICAZIONE  
10/09/2018**



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  
Secondo trimestre 2018**

**PUBBLICAZIONE  
10/09/2018**

## 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

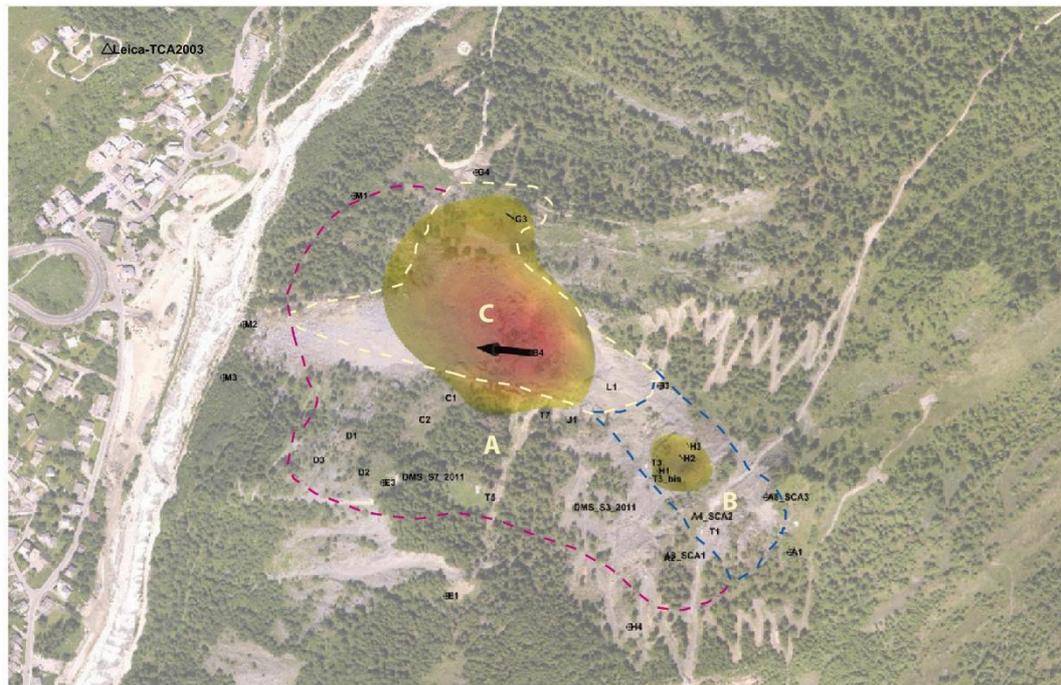
Dott. Geol. Daniele Giordan

Ing. Paolo Allasia

Ing. Aleksandra Wrzesniak

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

Periodo analizzato: 1/4/2018 - 30/6/2018



### 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

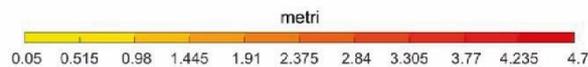
### AGGIORNAMENTO

Misura del: 30/06/2018 ore 23:00  
Periodo di riferimento: ultimi 91gg 0h  
Target misurati 32 / 32  
Target in movimento\*\* 22 / 32  
\*\*Per movimento si considera come soglia il valore di 0.05 metri

### SIMBOLOGIA

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

6.75 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]
	4/18	5/18	6/18		
Dominio C	A	P	N	460 → prisma B4	11 → prisma B4
Dominio B	P	N	N	80 → prisma H2	1.5 → prisma H2
Dominio A	N	N	N	6 → prisma C1	0.9 → 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 secondo trimestre 2018. Il trimestre è stato caratterizzato da tassi di movimento in forte aumento nel dominio C soprattutto nel mese di aprile. Anche il dominio B ha fatto registrare dei trend in aumento, ma più contenuti di quelli del dominio C.

## 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 forte 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 abbondanti soprattutto nei mesi di aprile e maggio a cui è necessario aggiungere l'effetto della fusione del manto nevoso.

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.

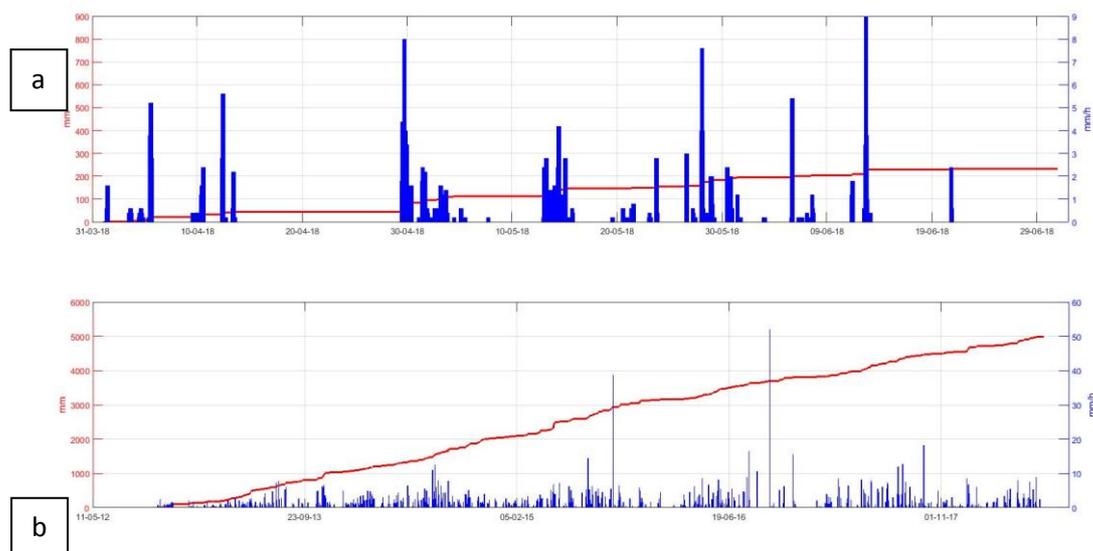


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/1 – 31/3/2018. (b) Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 31/3/2018.

### 3. STAZIONE TOTALE/GPS

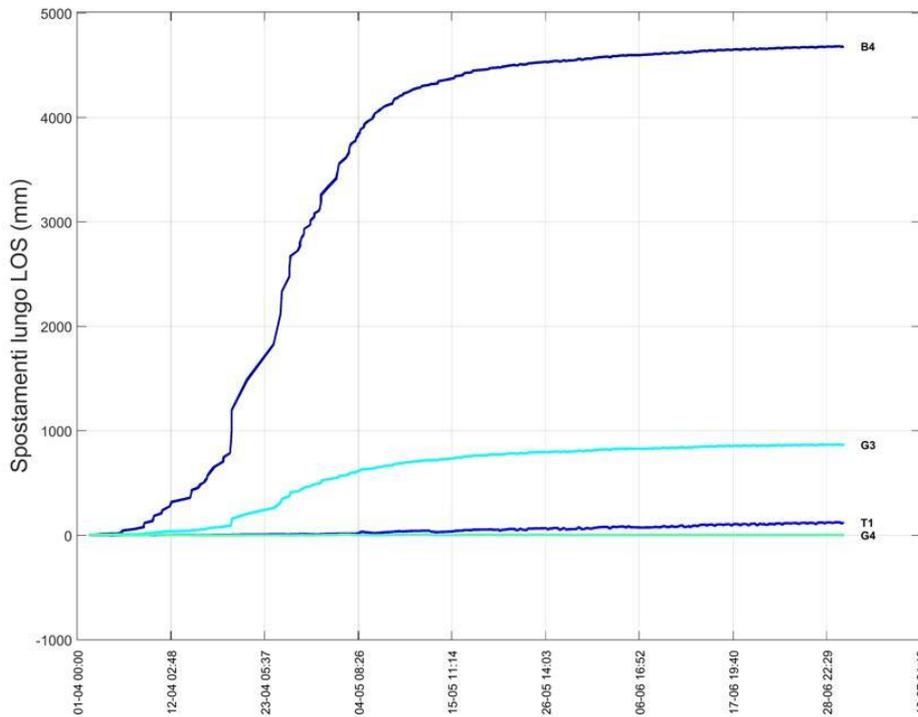
I dati della stazione totale permettono di ricostruire efficacemente l'andamento dei diversi domini cinematici attraverso la misura dello spostamento di una serie di punti ritenuti rappresentativi.

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 molto superiori al dominio B. Per quanto riguarda la distribuzione del movimento registrato, il dominio C è stato caratterizzato da uno spostamento molto importante nel mese di aprile, a cui sono seguiti due mesi di riduzione dei tassi di spostamento. Il settore B ha fatto registrare dei tassi di movimento distribuiti sull'intero periodo di tempo considerato, con una leggera predominanza nel mese di aprile.

Il valore massimo è stato registrato dal punto B4, con un valore complessivo pari a 4.6 m (erano 25 cm il mese precedente), mentre il H2 si attesta su 80 cm (erano 20 cm il mese precedente).

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.



Mt. de la Saxe

**AGGIORNAMENTO**

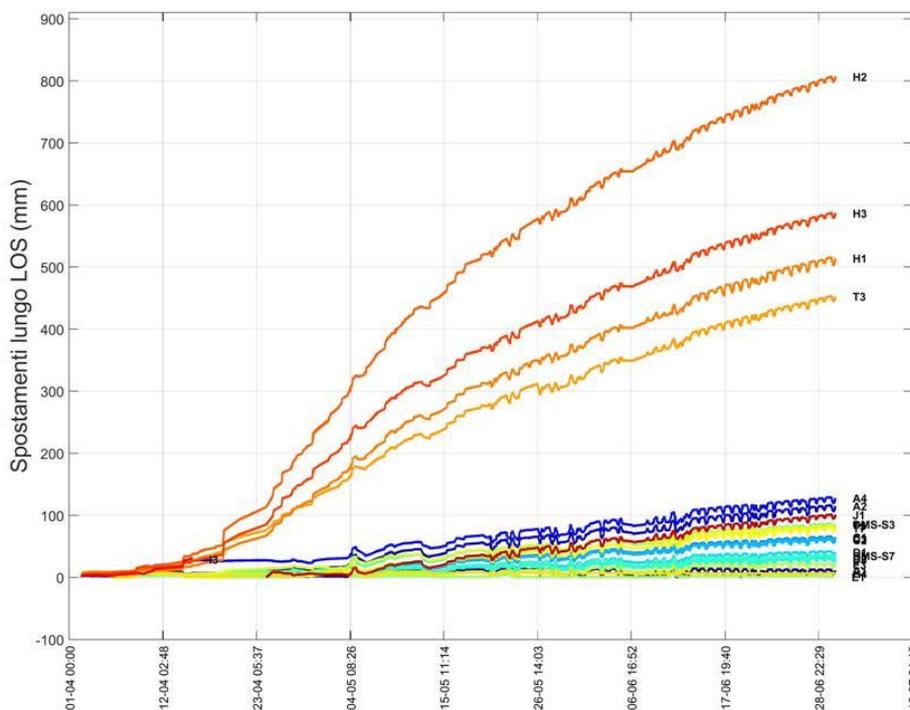
Periodo di riferimento: ultimi 90gg 23h

Data inizio: 01/04/2018 00:00

Ultima misura: 30/06/2018 23:00

- B4
- T1
- T8
- F2
- G3
- G4
- B2-b
- B3-b
- B7
- F3-b

Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/4/2018 – 30/6/2018 del dominio C. Il grafico evidenzia come il punto B4 abbia totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 4.6 m.



Mt. de la Saxe

**AGGIORNAMENTO**

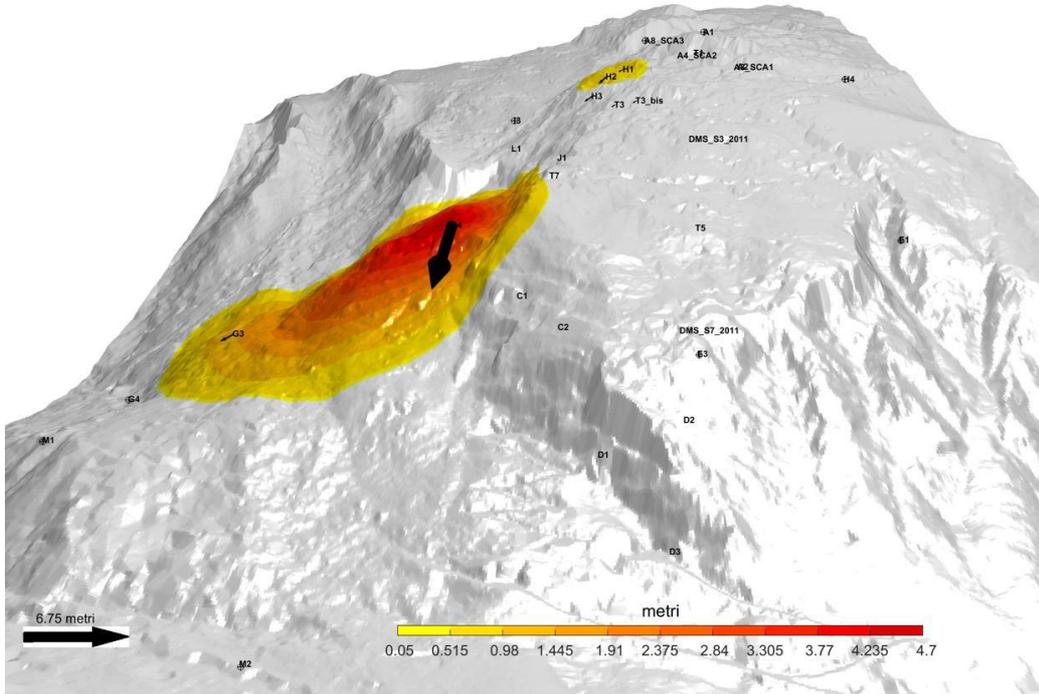
Periodo di riferimento: ultimi 90gg 23h

Data inizio: 01/04/2018 00:00

Ultima misura: 30/06/2018 23:00

- A1
- A2
- A3
- A4
- A6
- A7-b
- A8
- C1
- C2
- C3
- D1
- D2
- D3
- DMS-S7
- DMS-S3
- S1-11
- E1
- E3
- T5
- T7
- H4
- C4
- T3
- H1
- H2
- H3
- I2
- I3
- F1-t
- J1

Figura 3.1bis grafico complessivo dei domini A e B nel periodo 1/4/2018 – 30/6/2018. In questa seconda visualizzazione sono stati omessi i prismi del settore C al fine di rendere leggibile anche l'andamento degli altri punti monitorati.

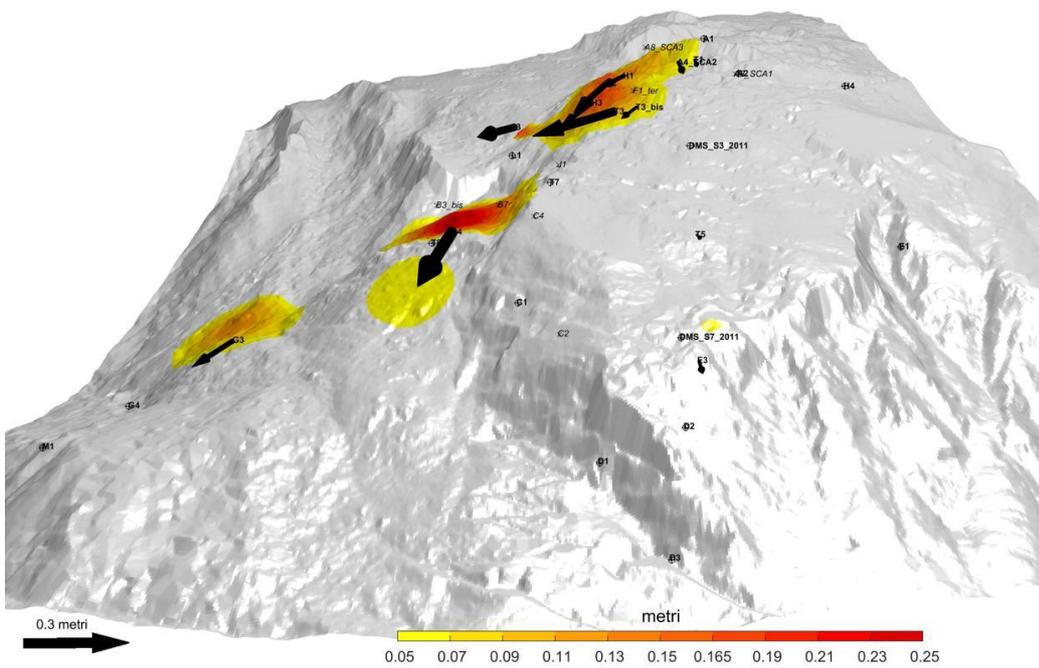


**Mt. de la Saxe (AO)**

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: 30/06/2018 ore 23:00  
Periodo di riferimento: ultimi 91gg 0h  
Target misurati 32 / 32  
Target in movimento\*\* 22 / 32  
\*\*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: 31/03/2018 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

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

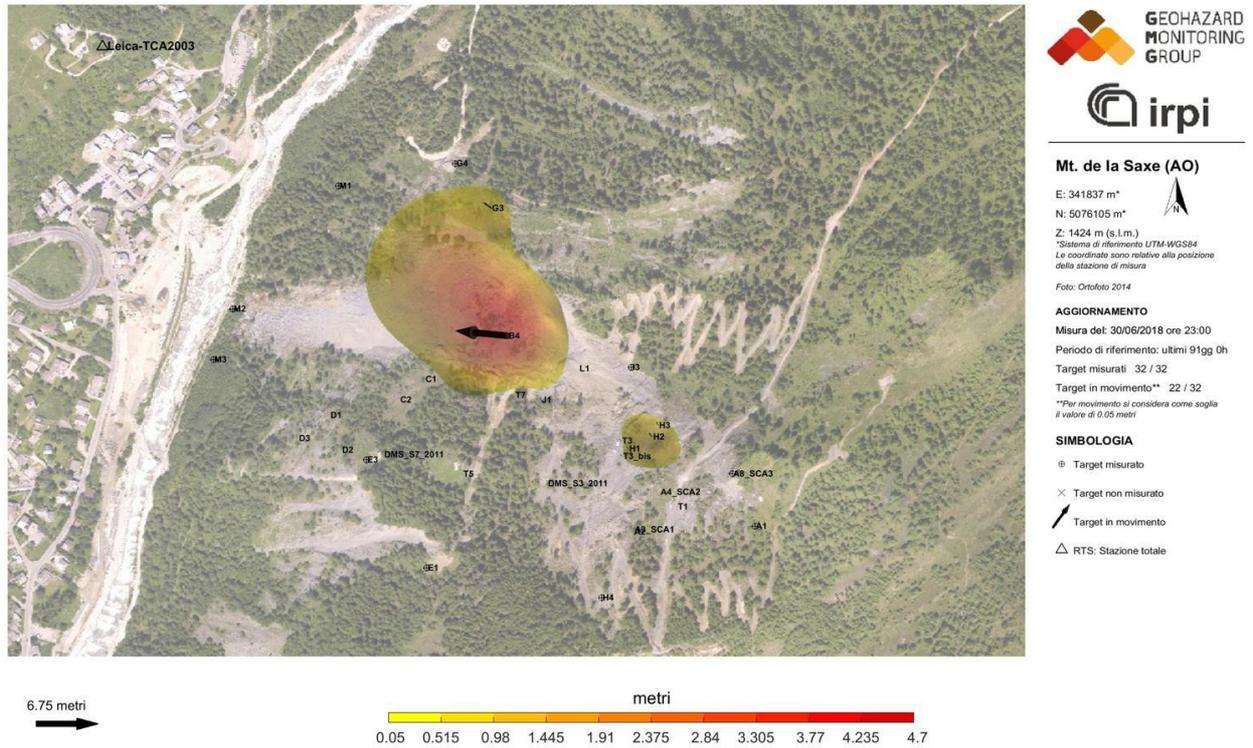


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

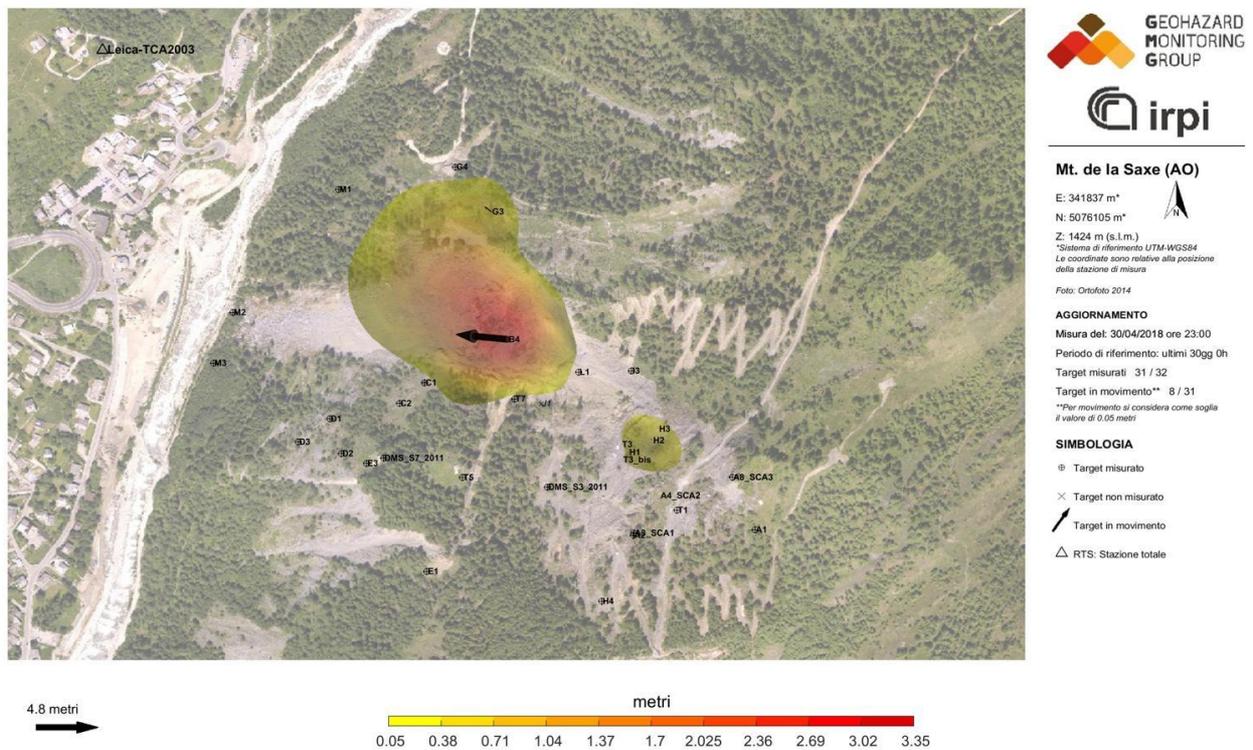


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di aprile

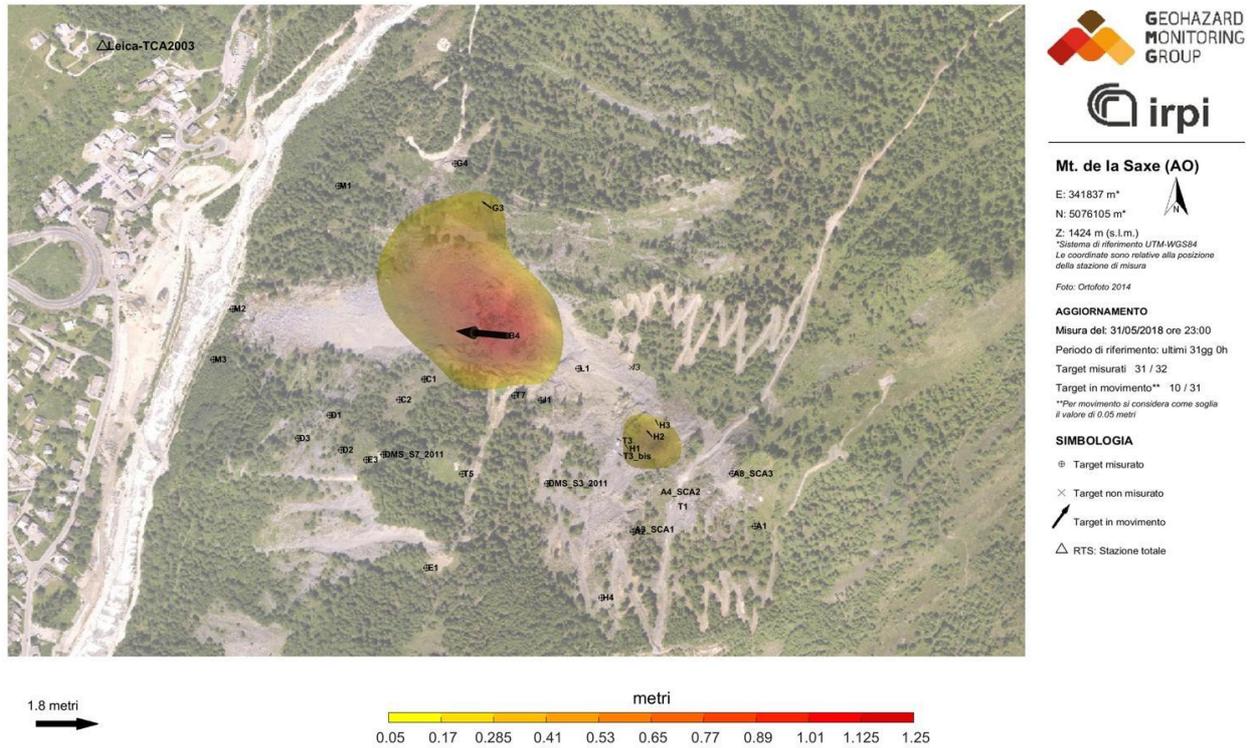


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di maggio

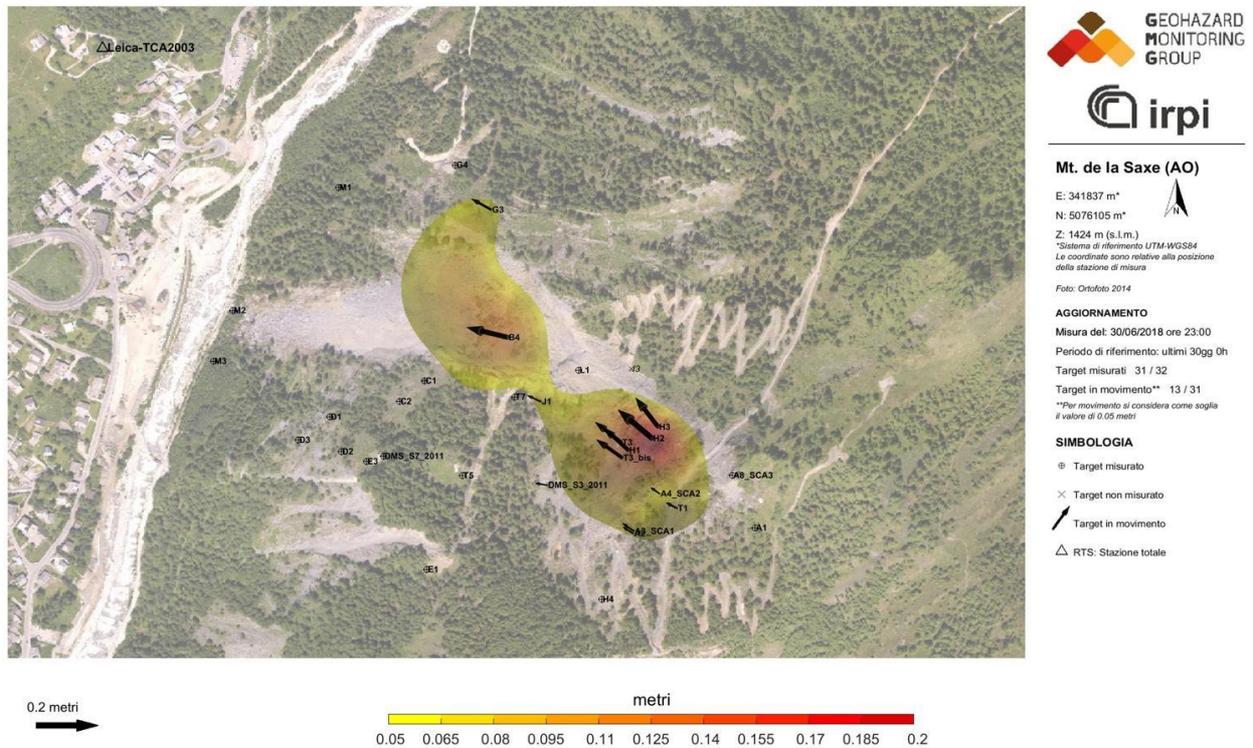


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di giugno

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
T1	-0.069	0.053	-0.123	0.126	0.088	0.151	1.033
T3	-0.327	0.233	-0.230	0.454	0.401	0.462	1.102
T5	-0.084	0.030	-0.054	0.084	0.089	0.104	1.383
A1	-0.017	-0.006	-0.010	0.013	0.018	0.021	0.996
A3_SCA1	-0.063	0.037	-0.069	0.090	0.073	0.101	1.037
A4_SCA2	-0.093	0.026	-0.133	0.129	0.097	0.165	1.039
<b>B4</b>	<b>-5.155</b>	<b>0.431</b>	<b>-4.349</b>	<b>4.684</b>	<b>5.173</b>	<b>6.759</b>	<b>11.331</b>
C1	-0.058	0.027	-0.052	0.066	0.064	0.083	0.974
C2	-0.061	0.024	-0.049	0.061	0.065	0.082	1.161
D1	-0.042	0.024	-0.028	0.042	0.049	0.056	1.066
D2	-0.045	0.012	-0.032	0.033	0.046	0.057	1.128
<b>D3</b>	<b>-0.043</b>	<b>0.015</b>	<b>-0.021</b>	<b>0.030</b>	<b>0.046</b>	<b>0.050</b>	<b>1.085</b>
A2	-0.072	0.055	-0.093	0.116	0.091	0.130	1.425
A8_SCA3	0.039	-0.010	0.019	-0.042	0.040	0.044	1.027
T7	-0.065	0.037	-0.041	0.081	0.075	0.085	1.354
DMS_S7_2011	-0.050	0.007	-0.038	0.036	0.050	0.063	1.348
DMS_S3_2011	-0.081	0.025	-0.057	0.087	0.085	0.102	1.113
G3	-0.688	0.510	-0.435	0.870	0.857	0.961	2.001
G4	-0.005	-0.003	-0.001	0.004	0.006	0.006	0.893
H1	-0.306	0.346	-0.263	0.516	0.462	0.531	1.199
H2	-0.446	0.496	-0.570	0.808	0.667	0.878	1.500
H3	-0.249	0.478	-0.406	0.588	0.539	0.675	1.300
T3_bis	-0.304	0.250	-0.240	0.451	0.394	0.461	1.155
H4	-0.009	-0.003	-0.008	0.006	0.010	0.012	1.326
I3	0.028	-0.006	0.007	-0.028	0.029	0.030	0.834
J1	-0.073	0.053	-0.057	0.102	0.090	0.107	0.765
L1	-0.072	0.015	-0.018	0.040	0.073	0.076	0.934
M1	-0.007	-0.004	0.001	0.004	0.008	0.008	0.694
M2	-0.006	0.003	-0.000	0.005	0.007	0.007	0.724
M3	-0.035	0.002	0.008	0.014	0.035	0.036	0.821

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

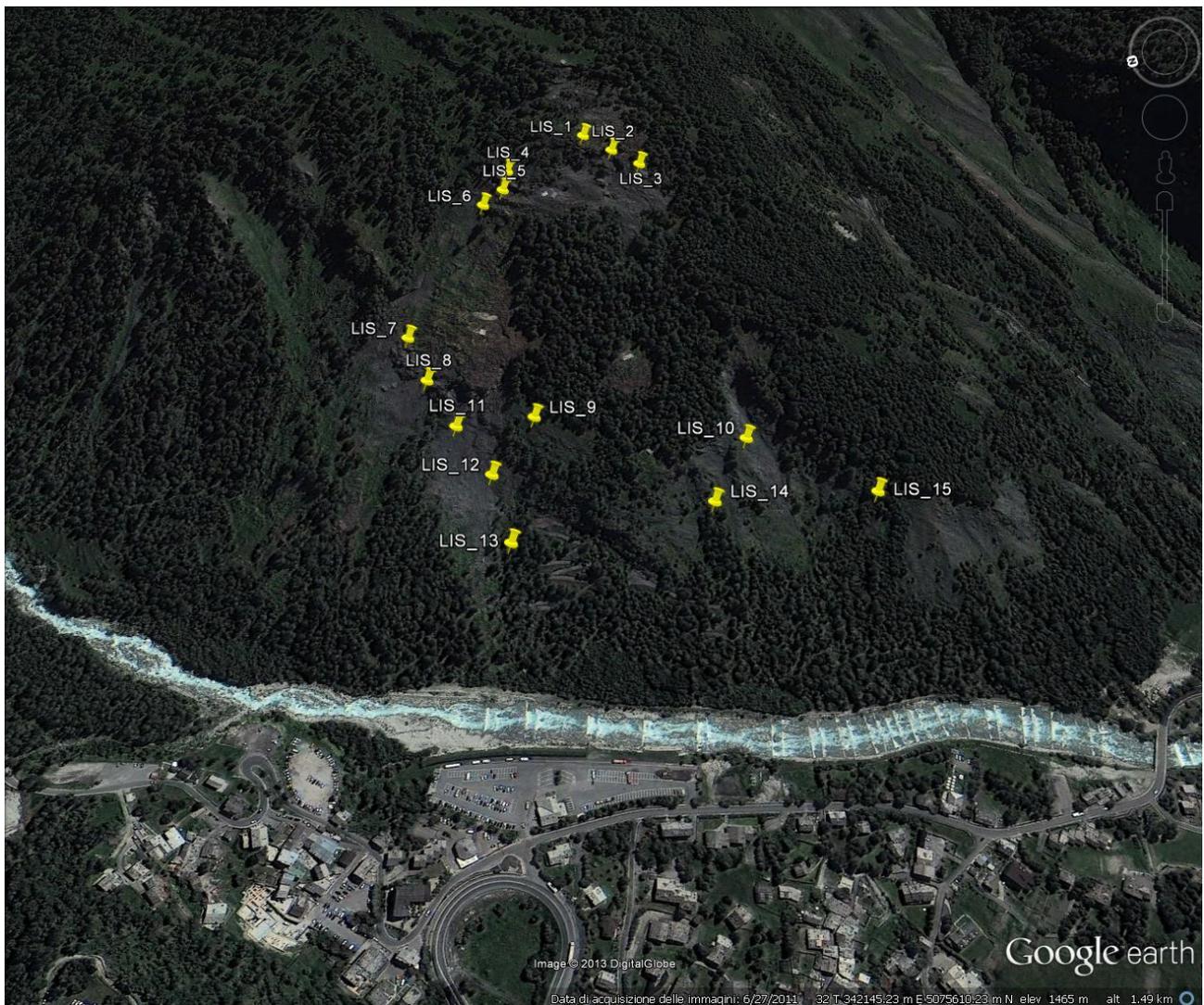


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

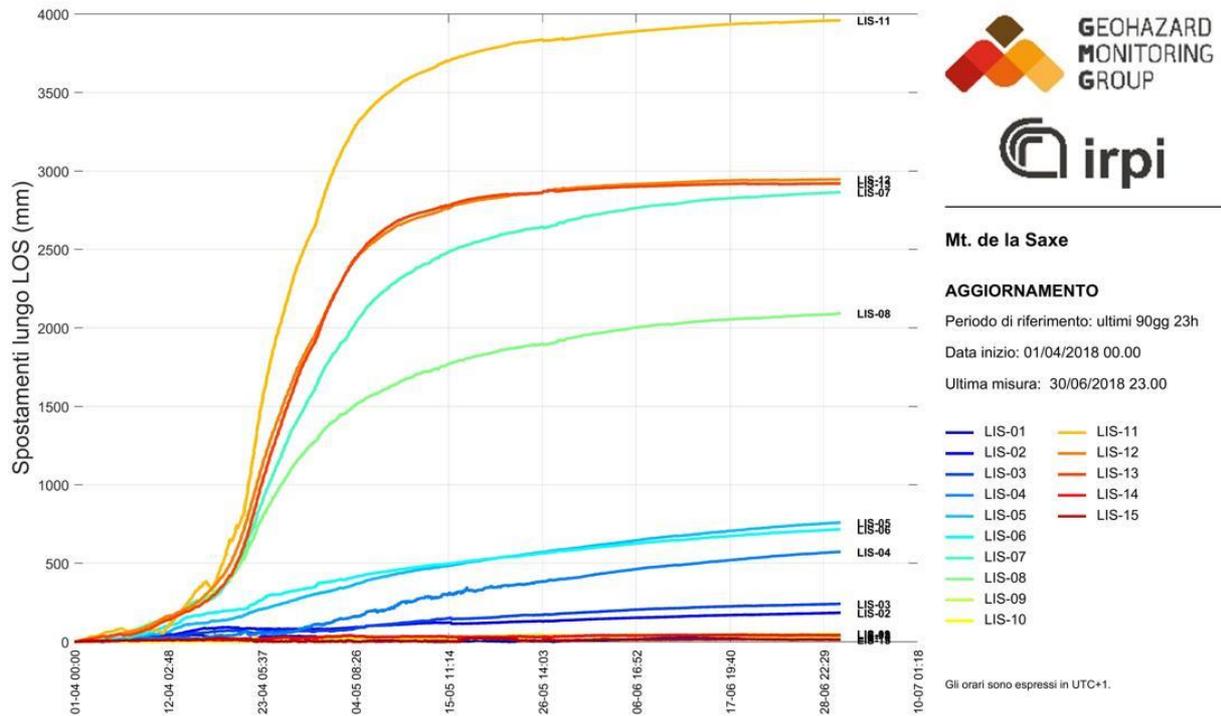


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

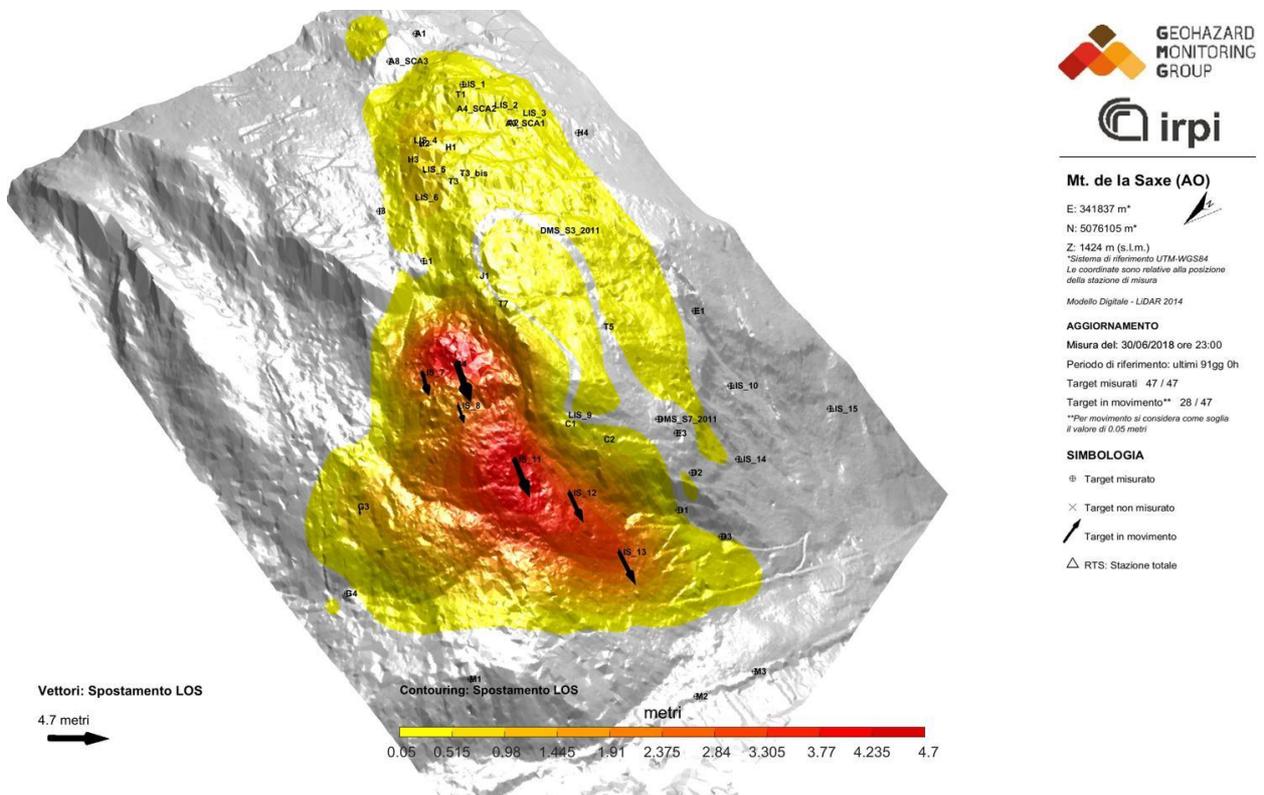


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LiDAR in luglio 2014 è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

## 5. DMS

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

	<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	61	DMS_S3_2011: 87	bassa	Diminuzione
DMS S7bis	21	DMS_S7_2011: 36	bassa	Incremento
DMS S9	81	H2: 808	bassa	Incremento
DMS S10	95	ND	ND	Incremento
DMS L1	38	ND	ND	Incremento

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

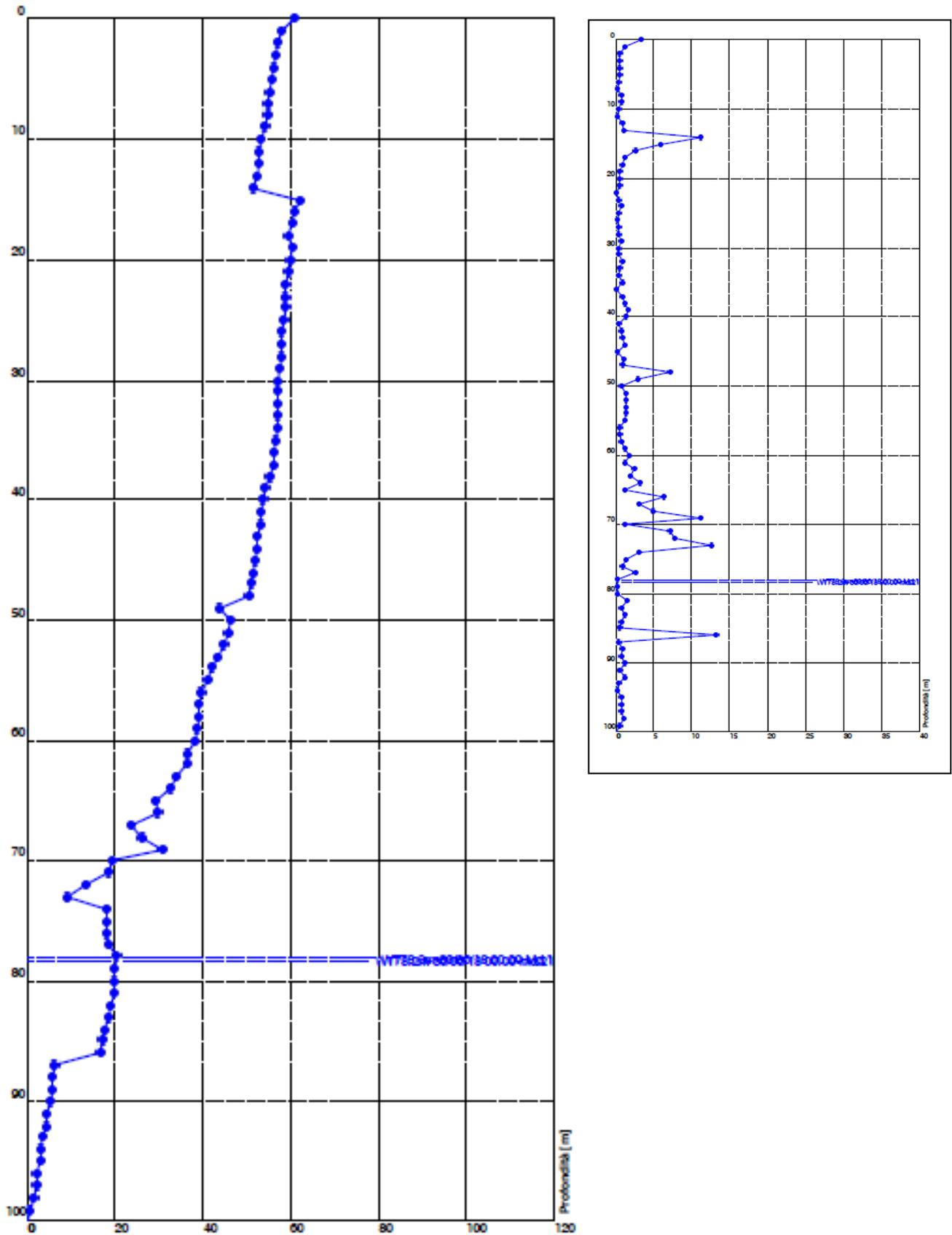
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m. si segnala anche un possibile movimento a 48m di profondità. Nel periodo di tempo considerato si segnala l'anomalia del modulo a 86 metri anche se nettamente più contenuta rispetto la trimestre precedente.

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

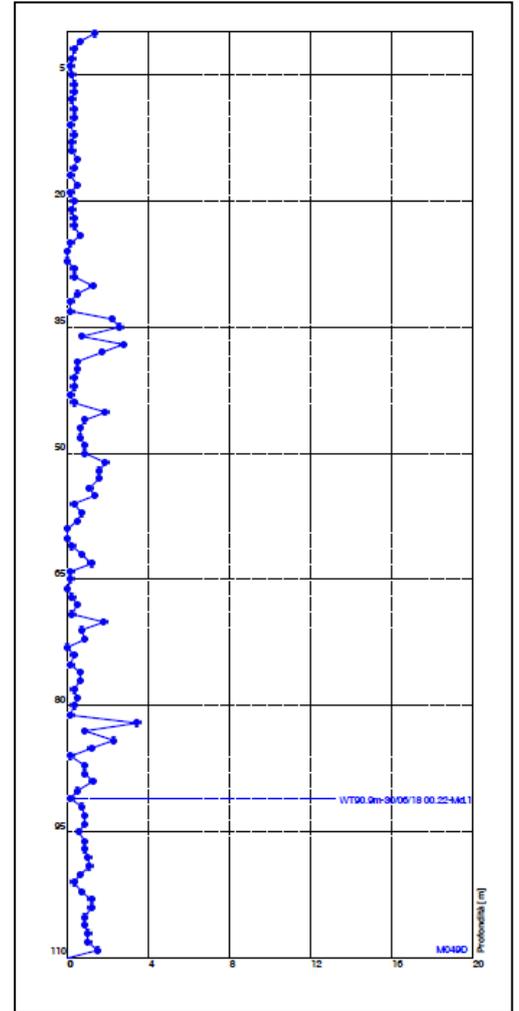
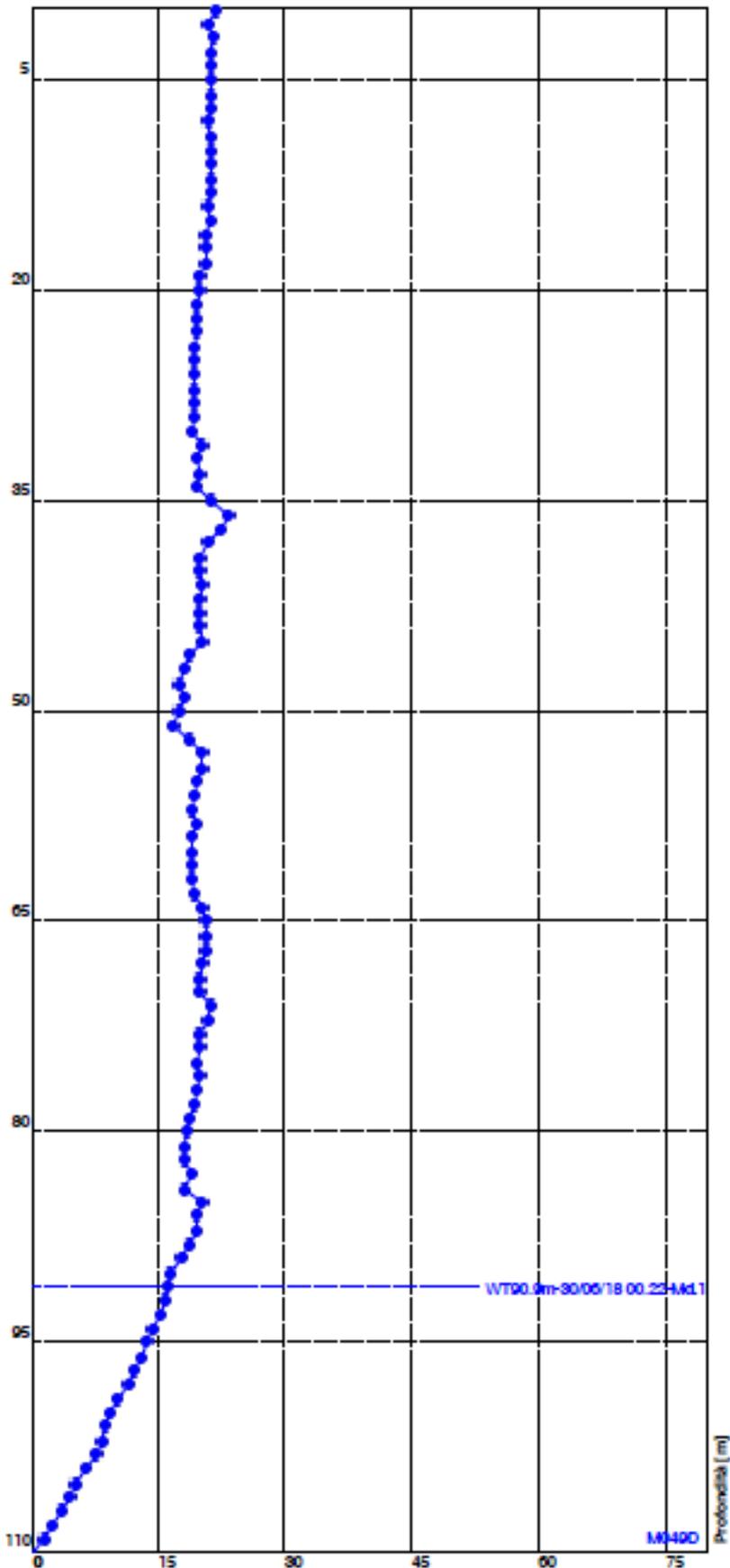
Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spirallatura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48 m. Si segnala inoltre un'anomalia a circa 20 m di profondità.

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.

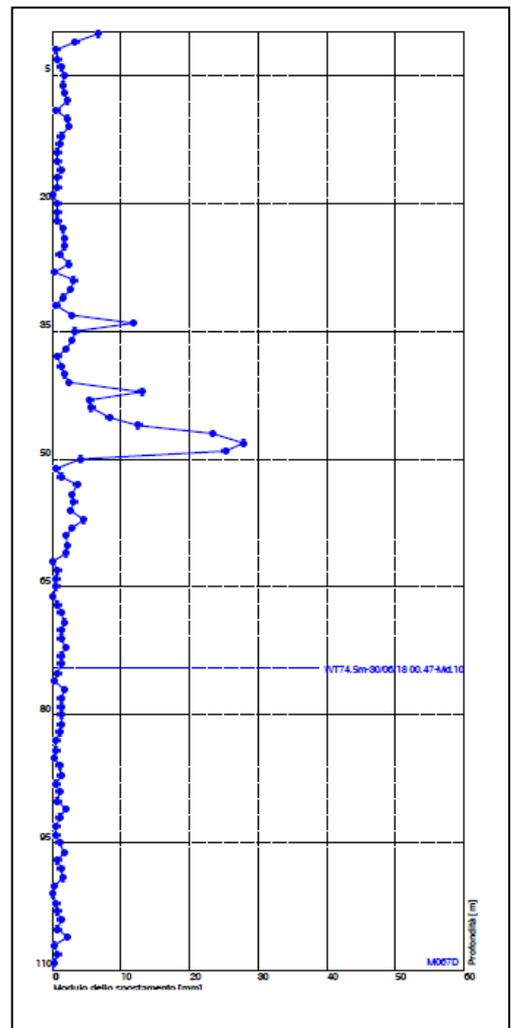
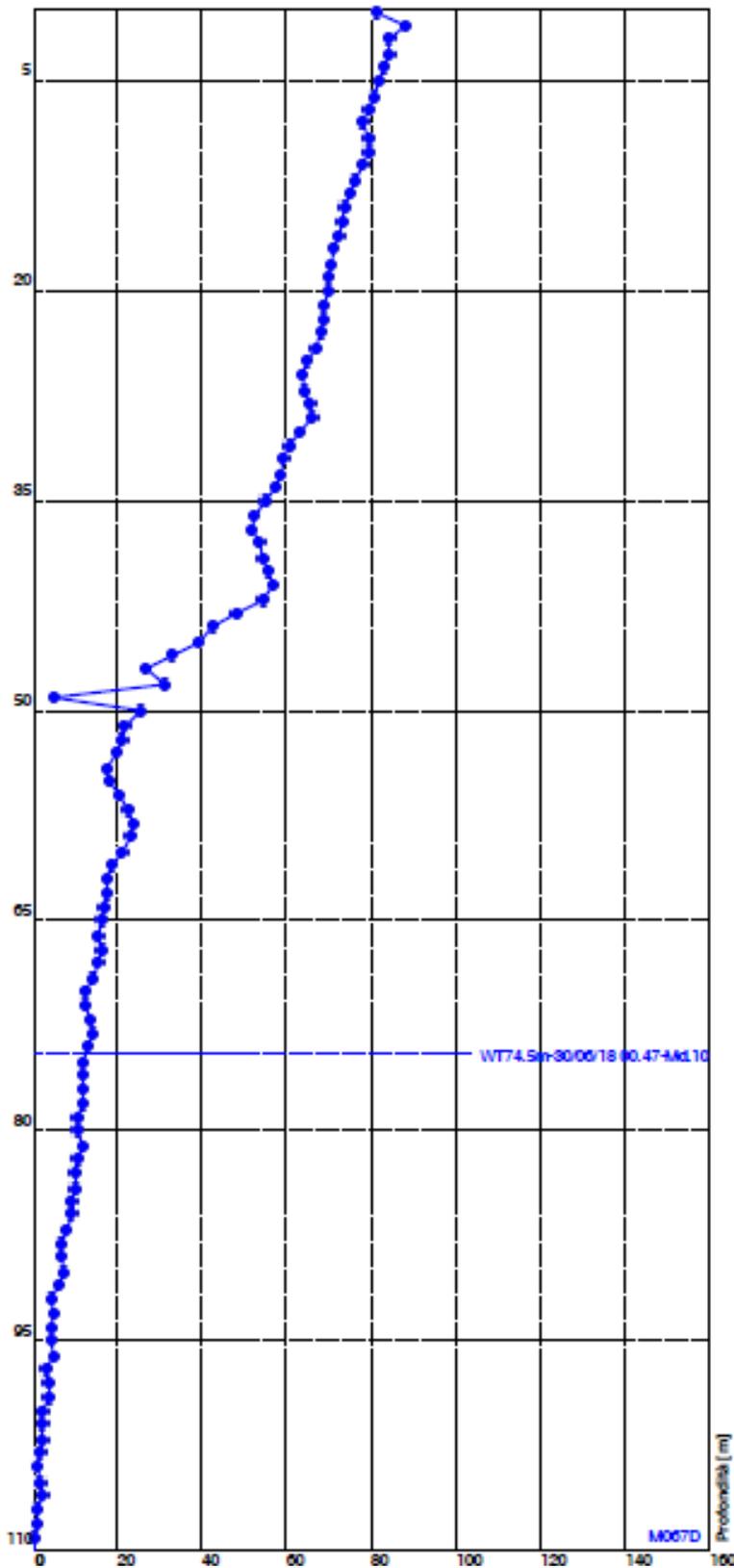


DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale

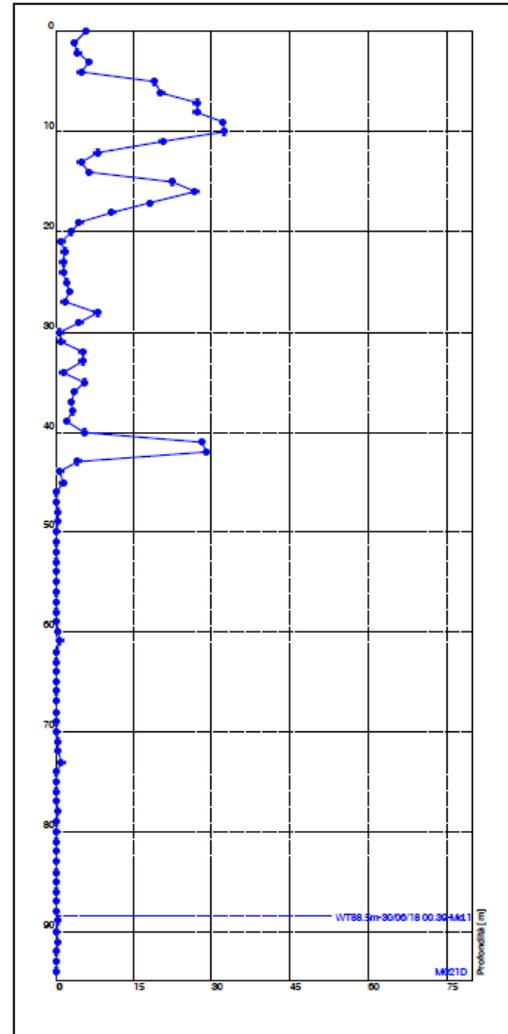
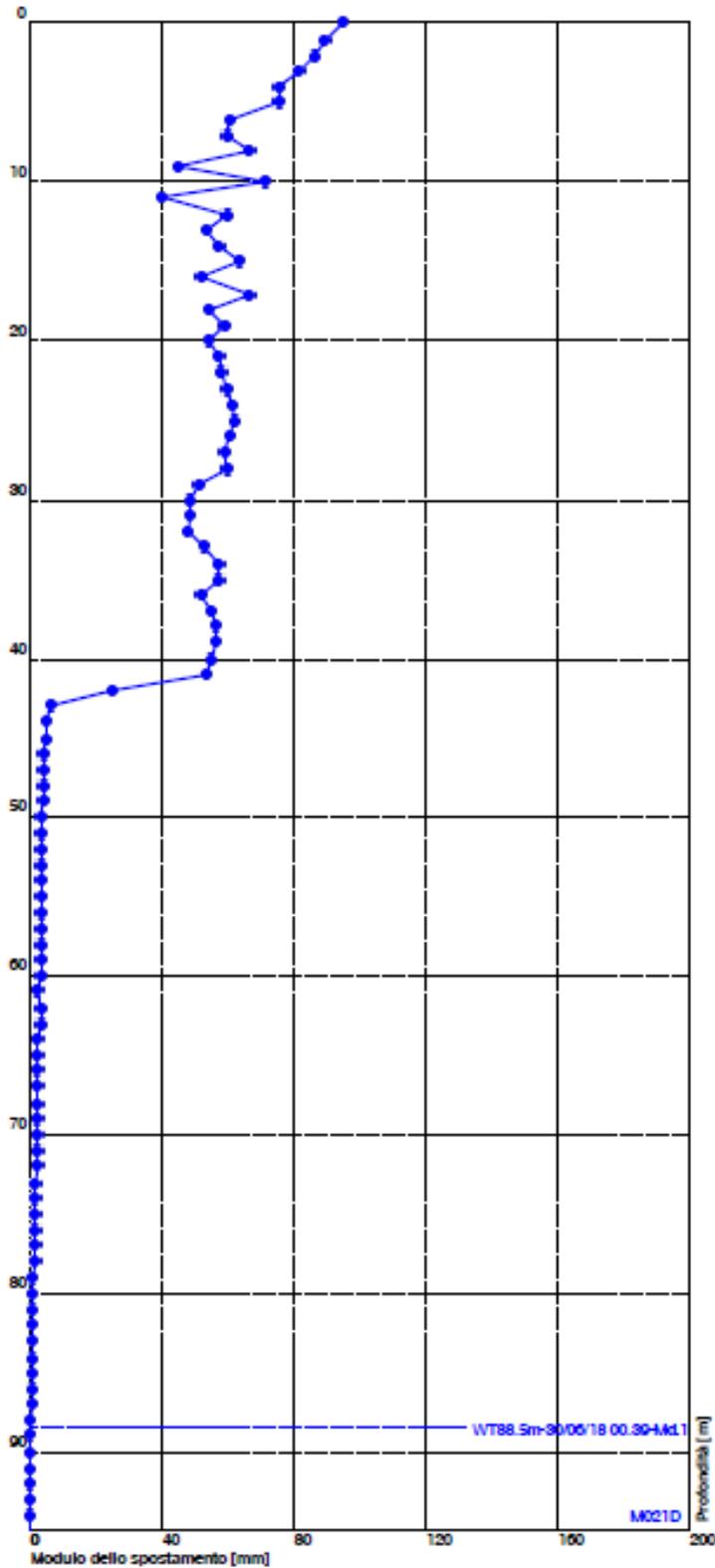


DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello

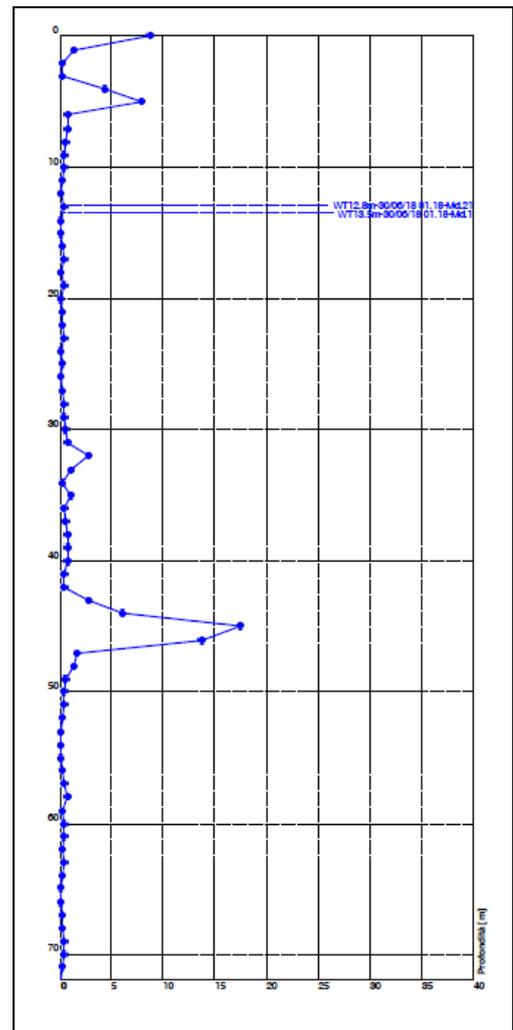
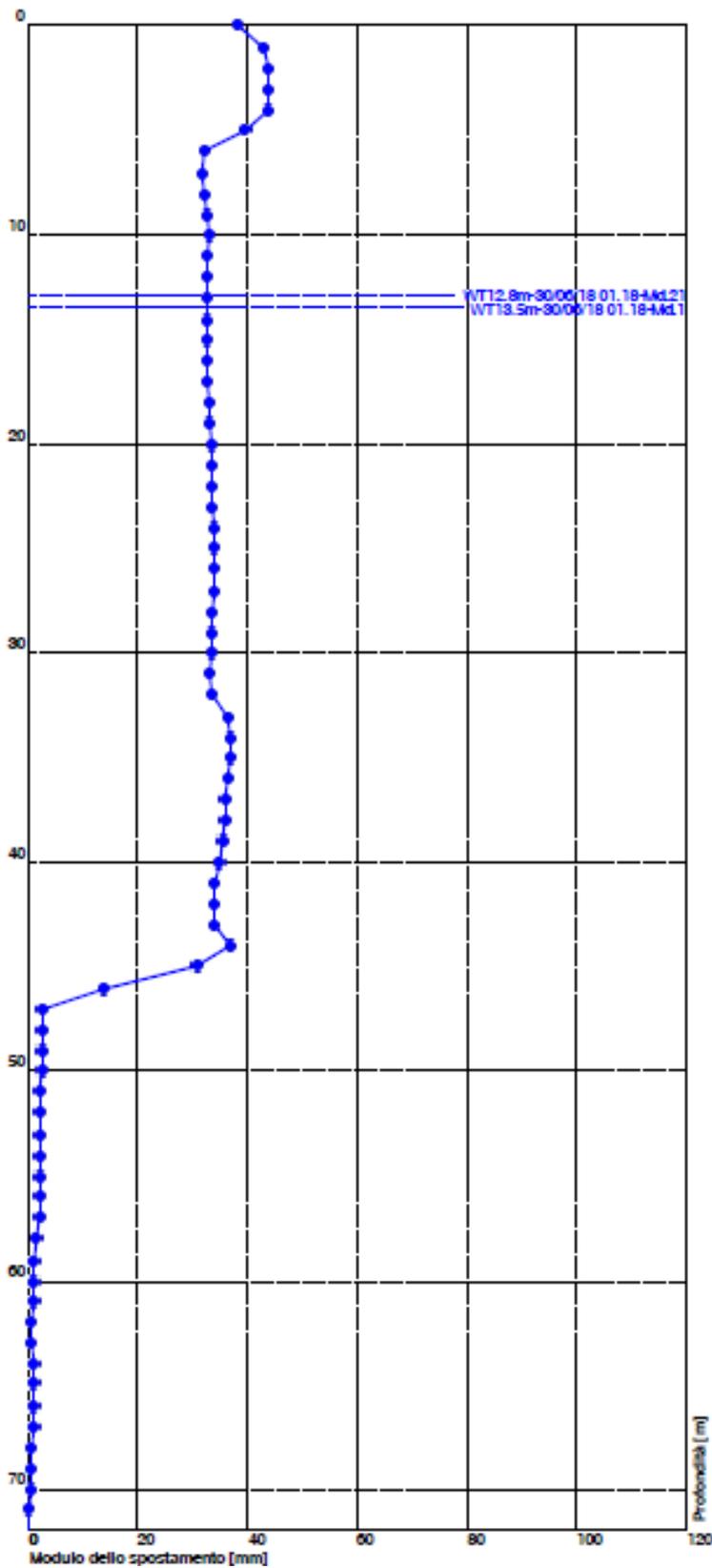
spostamento differenziale



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>

