



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  
Terzo trimestre 2018**

**PUBBLICAZIONE  
24/01/2019**



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  
terzo trimestre 2018**

**PUBBLICAZIONE  
24/01/2019**

## 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

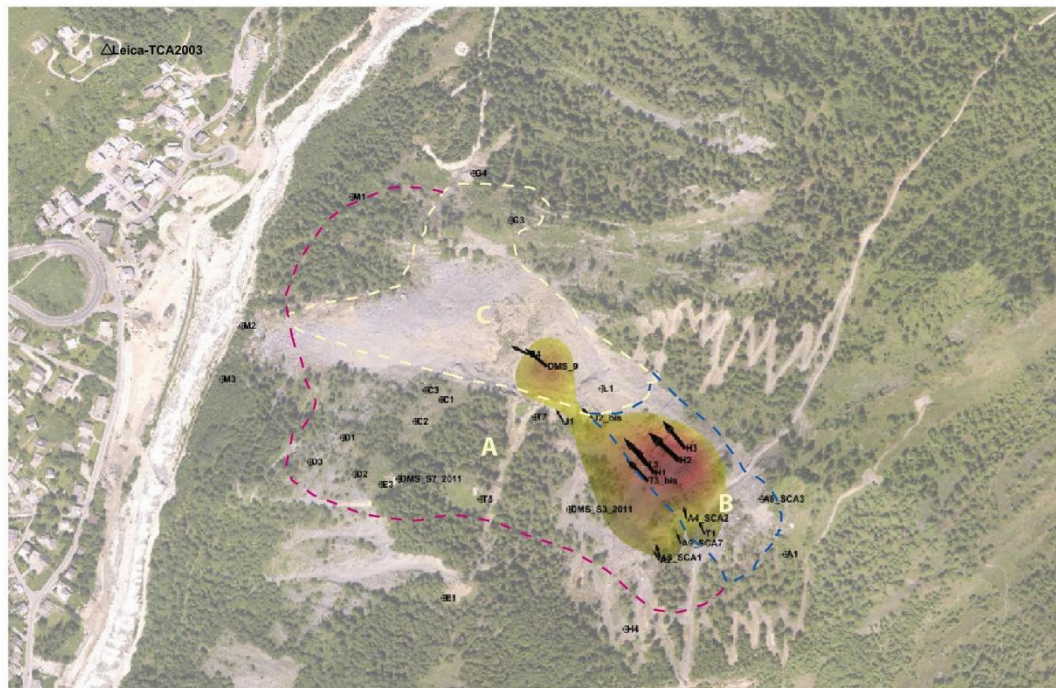
Dott. Geol. Daniele Giordan

Ing. Paolo Allasia

Ing. Aleksandra Wrzesniak

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

Periodo analizzato: 1/7/2018 - 30/9/2018



### 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: 30/09/2018 ore 23:00  
Periodo di riferimento: ultimi 92gg 0h  
Target misurati 35 / 35  
Target in movimento\*\* 14 / 35  
\*\*Per movimento si considera come soglia il valore di 0.05 metri

### SIMBOLOGIA

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

0.2 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]
	7/18	8/18	9/18		
Dominio C	N	N	N	6 → prisma B4	12 → prisma B4
Dominio B	N	N	N	18 → prisma H2	22 → prisma H2
Dominio A	N	N	N	2 → 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 terzo trimestre 2018. Il trimestre è stato caratterizzato da tassi di movimento in diminuzione nel dominio C. in questo trimestre, le velocità del dominio B sono più elevate del 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 modeste con alcuni temporali nel mese di agosto.

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.

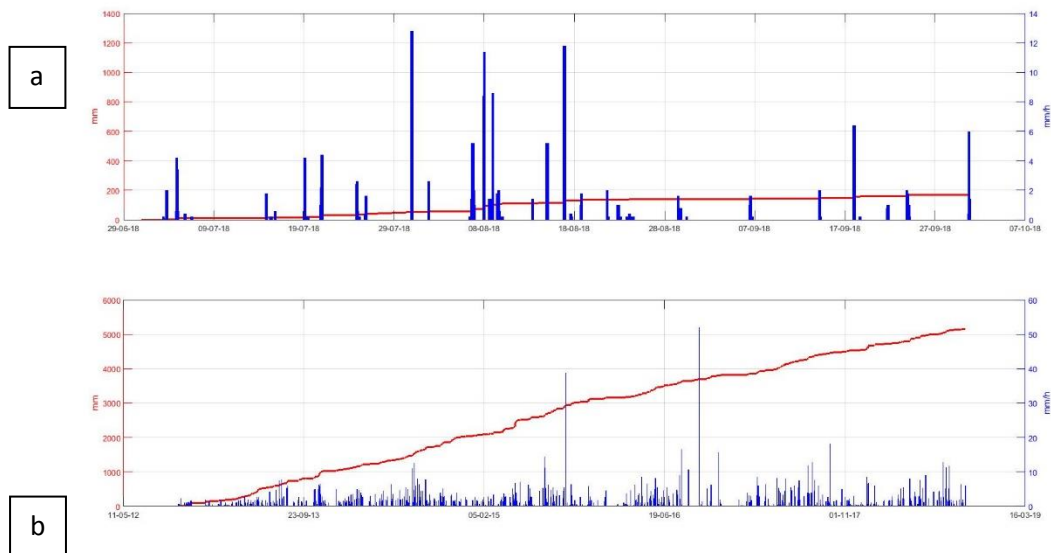


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/7 – 30/9/2018. (b) Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 30/9/2018.

### 3. STAZIONE TOTALE/GPS

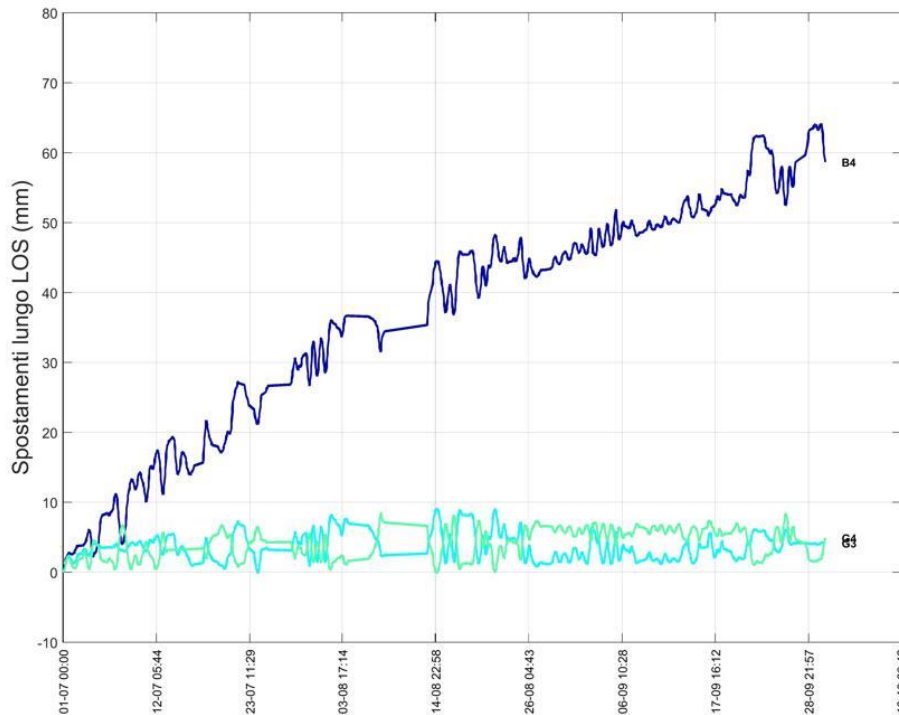
I dati della stazione totale permettono di ricostruire efficacemente l'andamento dei diversi domini cinematici attraverso la misura dello spostamento di una serie di punti ritenuti rappresentativi.

Rispetto al trimestre precedente, nel trimestre considerato i tassi di movimento hanno fatto registrare un trend in forte diminuzione, come è tipico di questo intervallo di tempo.

Si segnala il sorpasso del dominio B rispetto al dominio C, diventato tipico in questo periodo. Tale inversione dei ruoli è legata primariamente ad una notevole diminuzione dei tassi di movimento del dominio C, piuttosto che a un incremento del dominio B. Per quanto riguarda la distribuzione del movimento registrato, sia nel dominio B che C i trend di movimento sono relativamente costanti, con una leggera tendenza alla diminuzione nel mese di settembre.

Il valore massimo è stato registrato dal punto H2 con 18 cm (erano 80 cm il mese precedente), mentre il B4 ha fatto registrare un valore complessivo pari a 6 cm (erano 4.6 m il trimestre precedente)

Data la geometria del dominio C venutasi a creare con il movimento degli ultimi anni, 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**

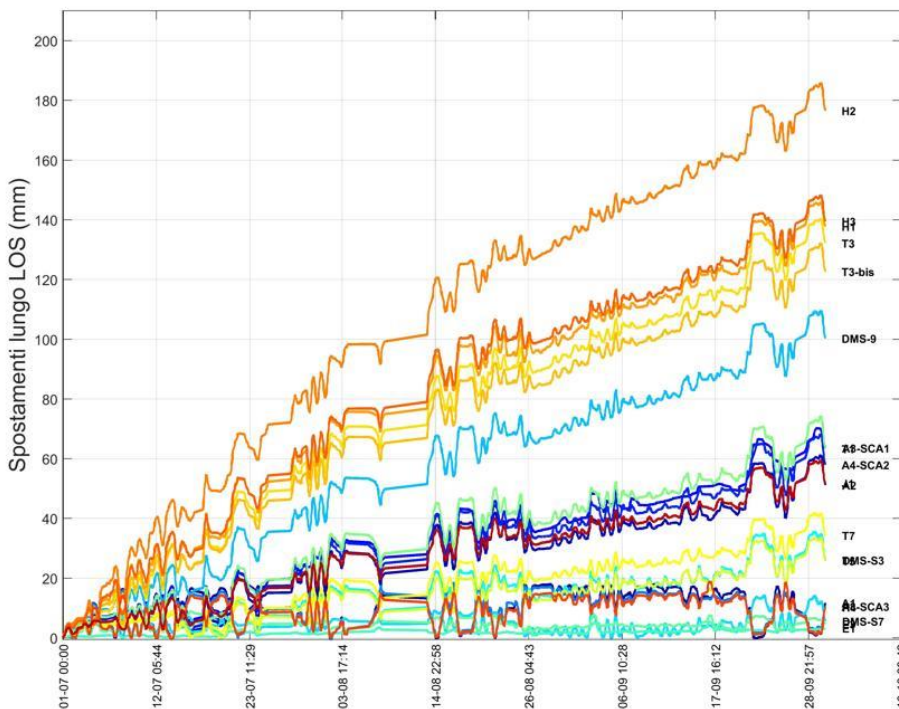
Periodo di riferimento: ultimi 91gg 23h

Data inizio: 01/07/2018 00:00

Ultima misura: 30/09/2018 23:00

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

Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/7/2018 – 30/9/2018 del dominio C. Il grafico evidenzia come il punto B4 abbia totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 6 cm.



**Mt. de la Saxe**

**AGGIORNAMENTO**

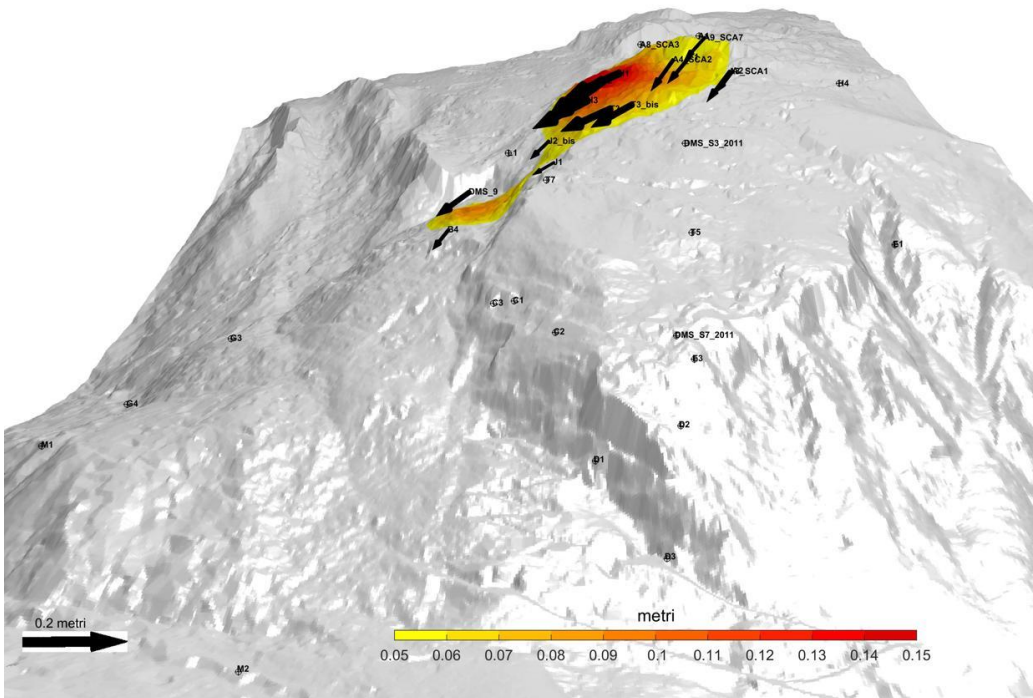
Periodo di riferimento: ultimi 91gg 23h

Data inizio: 01/07/2018 00:00

Ultima misura: 30/09/2018 23:00

— A1 — DMS-S7 — T3  
— A2 — DMS-S3 — T3-bis  
— A3 — S1-11 — H1  
— A3-SCA1 — E1 — H2  
— A4-SCA2 — E3 — H3  
— A6 — T1 — H4  
— A7-b — T3-bis — I2  
— A8-SCA3 — T3 — I3  
— A9-SCA7 — T5 — F1-t  
— DMS-S3 — T7 — J1  
— A1-SCA1  
— A4-SCA2  
— A1  
— T7  
— DMS-S3  
— A8-SCA3  
— A9-SCA7  
— DMS-S7

Figura 3.1bis grafico complessivo dei domini A e B nel periodo 1/7/2018 – 30/9/2018. 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

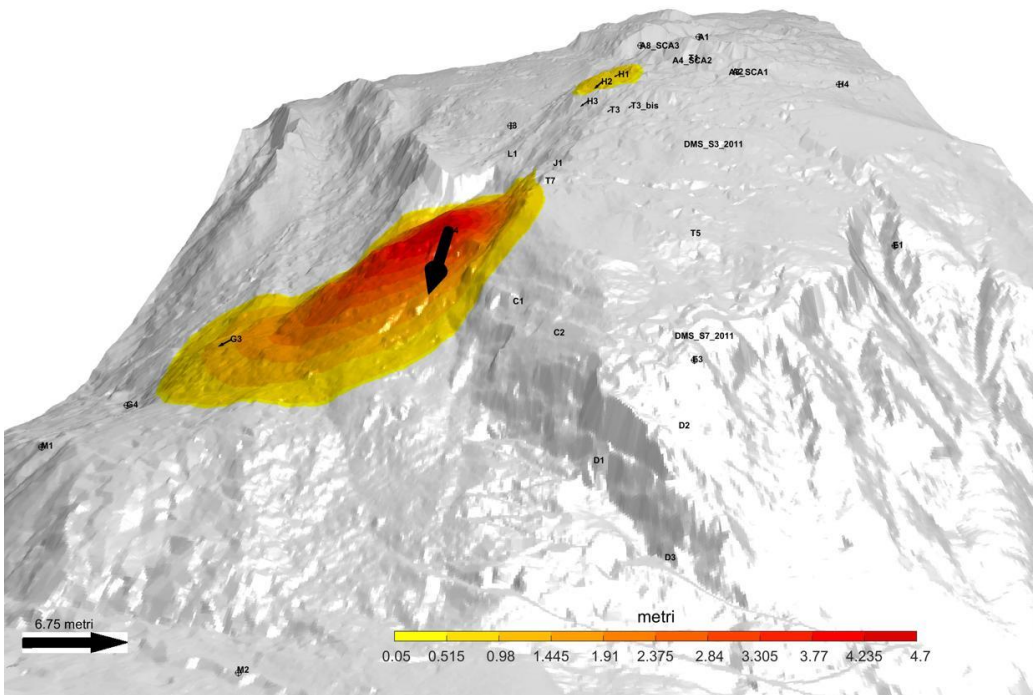
Foto: Ortofoto 2014

**AGGIORNAMENTO**

Misura del: 30/09/2018 ore 23:00  
Periodo di riferimento: ultimi 92gg 0h  
Target misurati 35 / 35  
Target in movimento\*\* 14 / 35  
\*\*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: 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

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



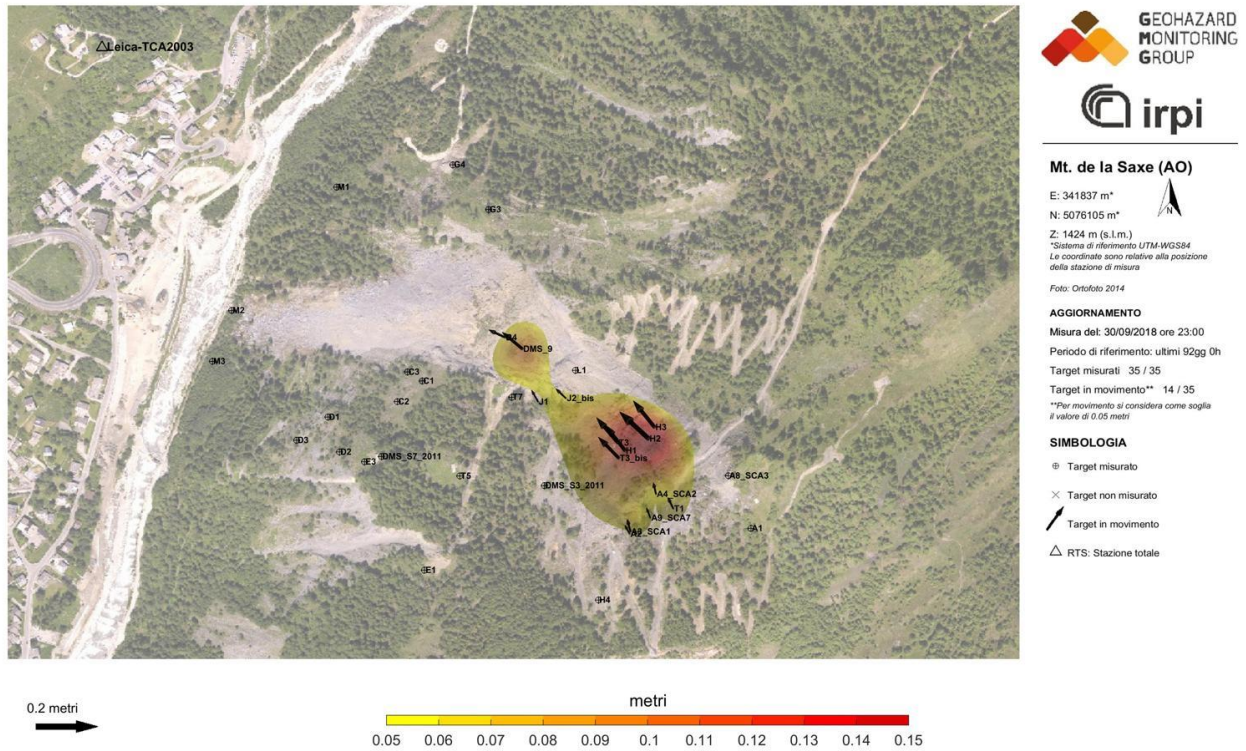


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

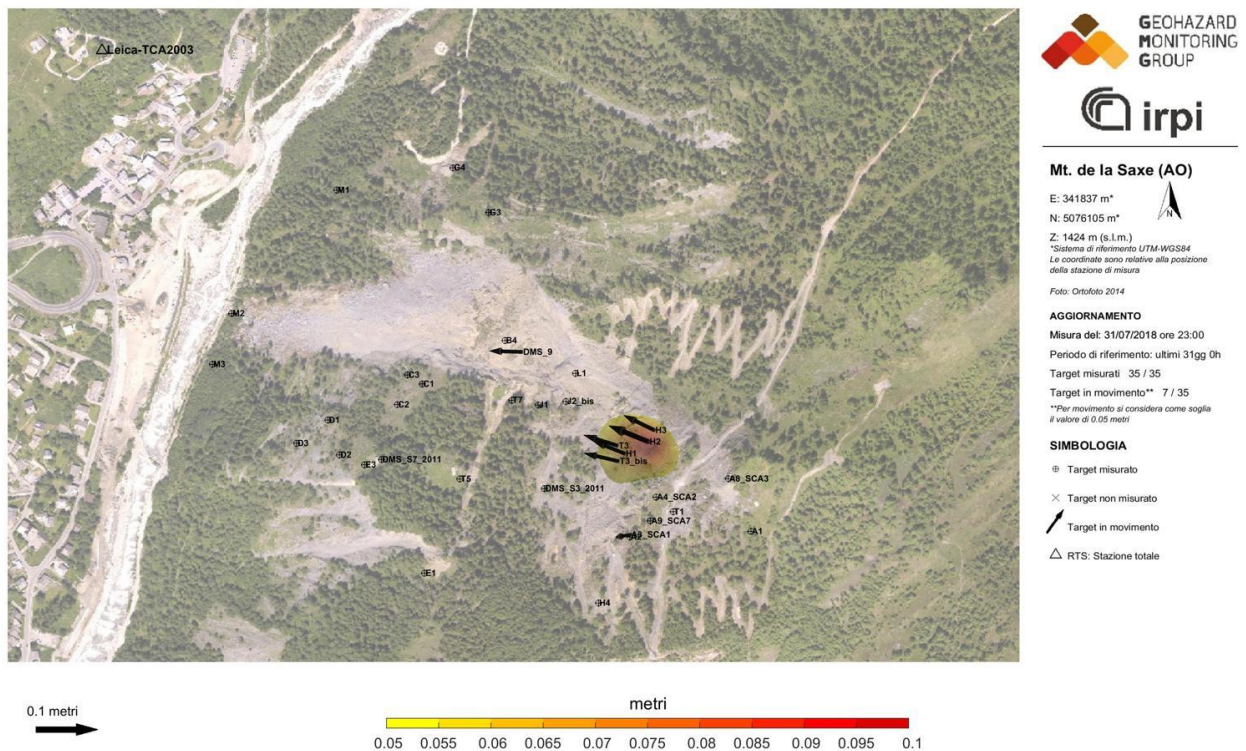


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di luglio

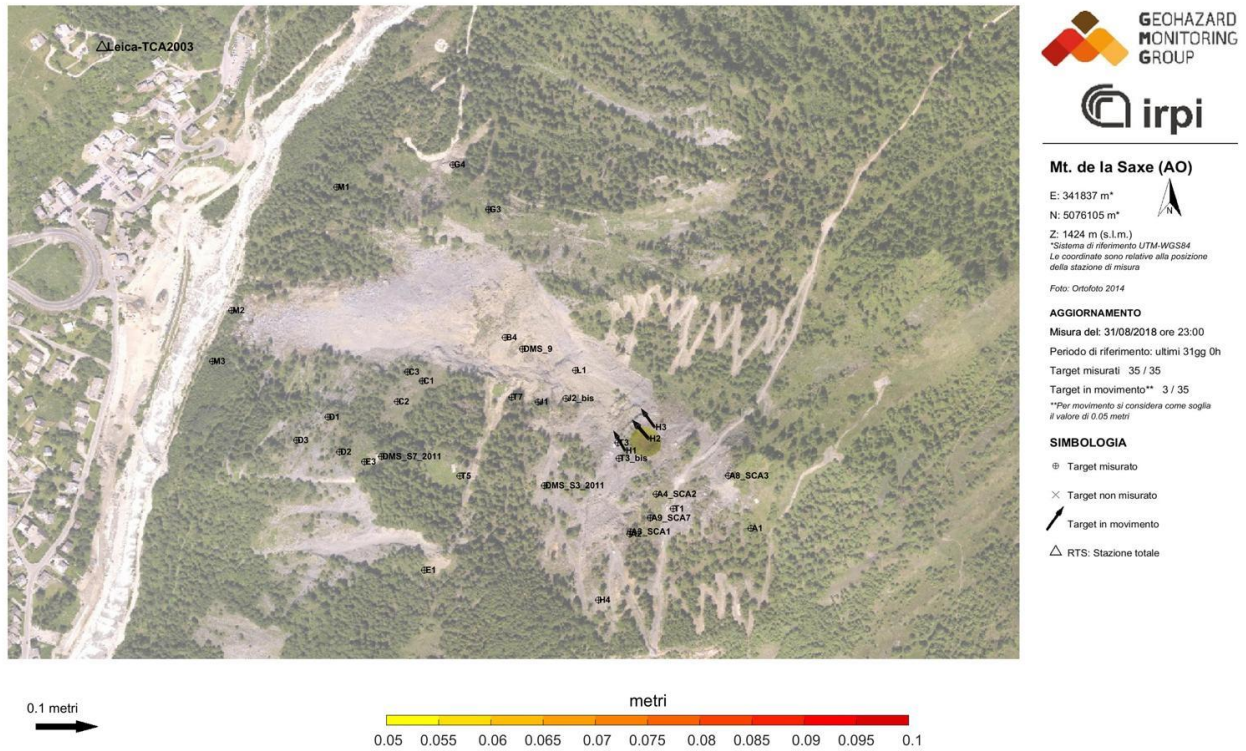


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di agosto

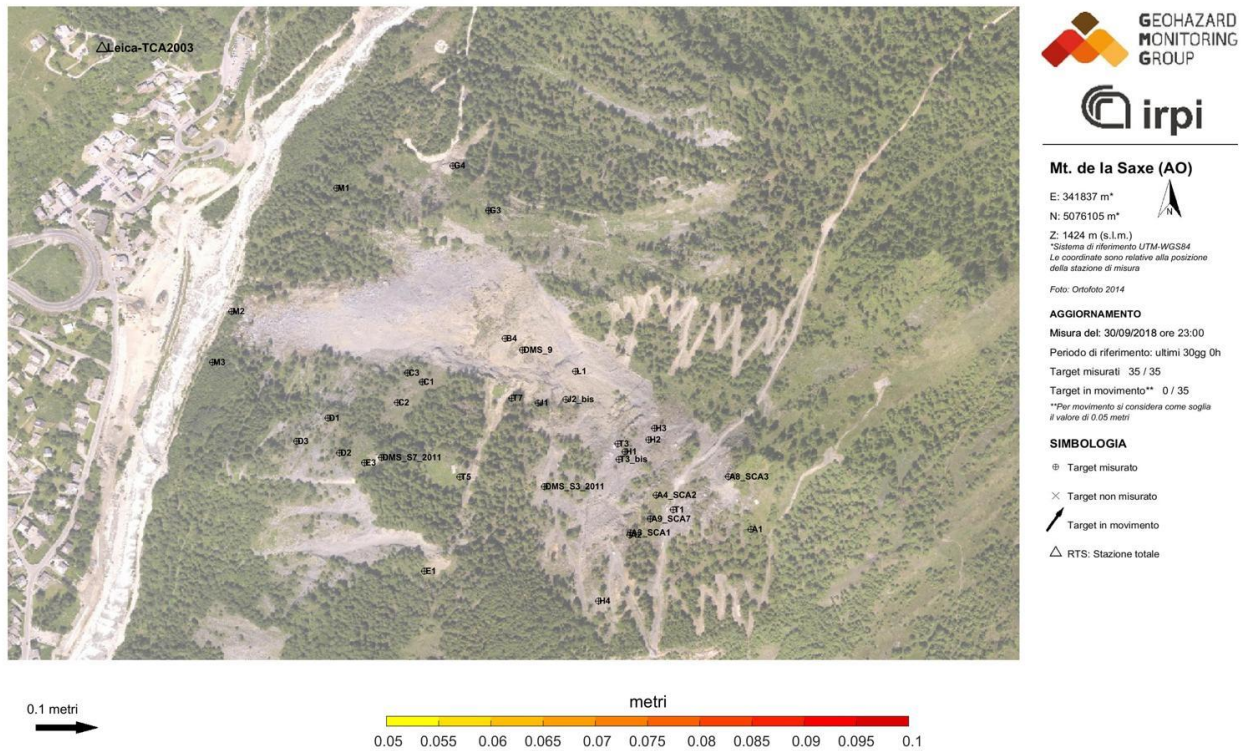


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di settembre

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
T1	-0.020	0.042	-0.053	0.058	0.071	22.859	31.305
T3	-0.075	0.089	-0.060	0.128	0.131	20.951	22.833
T5	-0.021	0.008	-0.015	0.022	0.027	15.625	30.245
A1	0.028	0.012	0.008	-0.017	0.032	18.432	45.217
A3_SCA1	-0.011	0.043	-0.058	0.054	0.073	21.109	29.791
A4_SCA2	-0.009	0.041	-0.059	0.053	0.073	22.247	39.883
B4	-0.049	0.022	-0.043	0.056	0.069	12.253	17.602
C1	-0.014	0.012	-0.013	0.020	0.023	13.019	24.230
C2	-0.011	0.010	-0.018	0.017	0.023	12.885	22.922
D1	-0.008	0.005	-0.005	0.008	0.011	13.170	22.952
D2	-0.007	0.001	-0.009	0.004	0.011	14.278	20.942
D3	0.001	0.004	-0.004	0.002	0.005	13.377	22.407
A2	-0.017	0.031	-0.042	0.046	0.055	21.602	39.431
A8_SCA3	0.020	0.006	0.006	-0.014	0.021	26.296	50.269
A9_SCA7	-0.015	0.038	-0.046	0.050	0.062	21.950	39.592
T7	-0.021	0.020	-0.012	0.031	0.031	15.681	28.493
DMS_S7_2011	0.003	0.003	-0.011	0.002	0.012	14.274	19.623
DMS_S3_2011	-0.019	0.007	-0.016	0.021	0.025	18.142	35.246
G3	0.007	0.003	-0.008	-0.004	0.010	13.439	16.036
G4	0.008	0.003	0.004	-0.006	0.009	12.223	18.432
H1	-0.074	0.098	-0.066	0.133	0.139	26.180	27.078
H2	-0.108	0.100	-0.103	0.172	0.179	22.588	27.510
H3	-0.076	0.096	-0.071	0.135	0.142	22.923	25.225
T3_bis	-0.073	0.075	-0.060	0.118	0.121	21.027	22.279
H4	0.017	0.002	0.019	-0.015	0.026	21.193	31.915
J1	-0.022	0.040	-0.028	0.048	0.053	16.013	31.858
L1	-0.014	-0.003	-0.004	0.002	0.015	11.571	21.668
M1	0.002	0.004	0.011	0.001	0.011	8.571	11.941
M2	0.007	-0.005	0.002	-0.006	0.009	9.013	13.572
M3	0.006	-0.003	-0.003	-0.006	0.008	10.267	13.364
DMS_9	-0.063	0.052	-0.055	0.095	0.098	23.984	32.779
J2_bis	-0.035	0.033	-0.042	0.057	0.063	18.696	25.542
C3	-0.011	0.016	-0.019	0.022	0.027	12.764	23.540

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

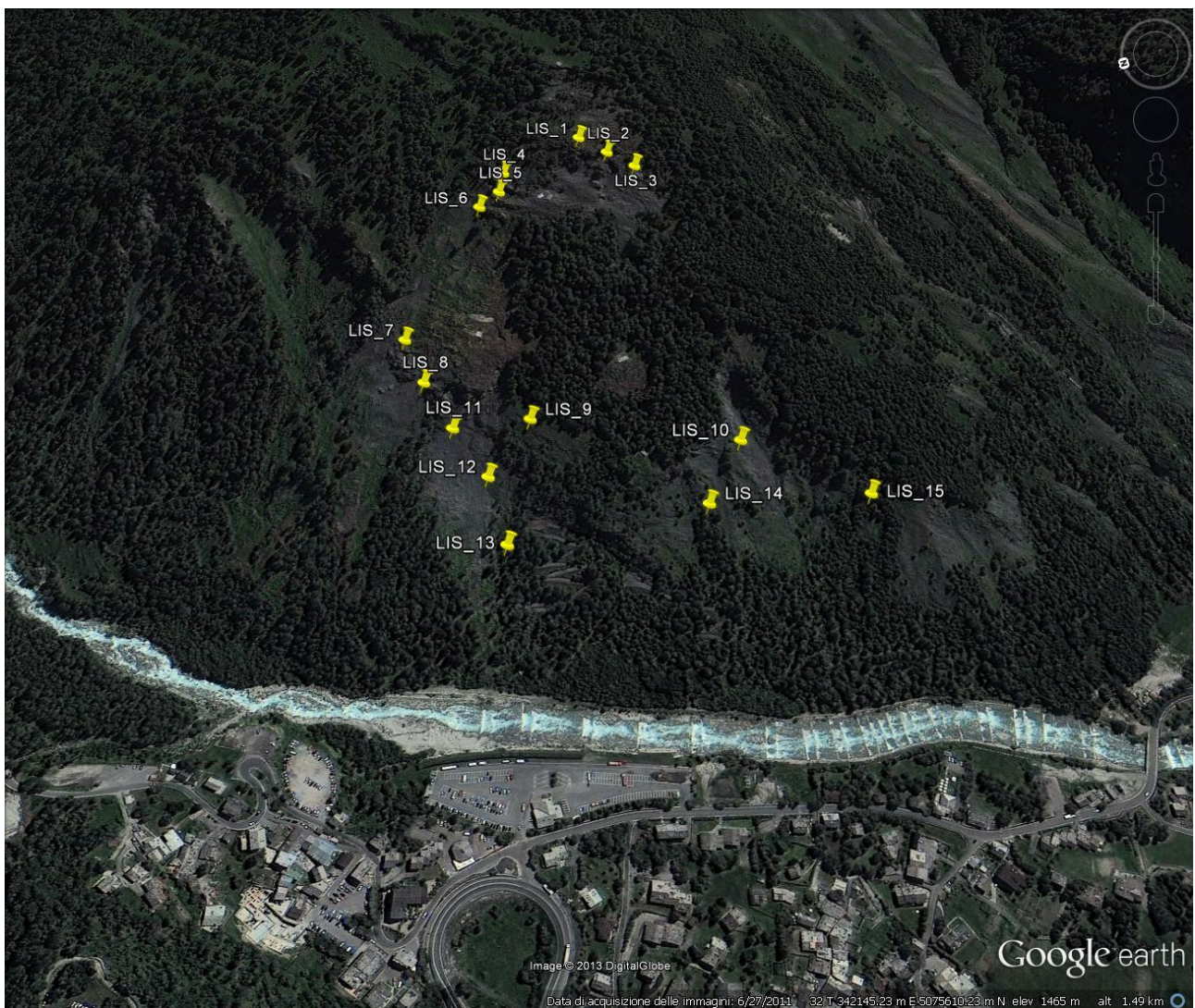


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

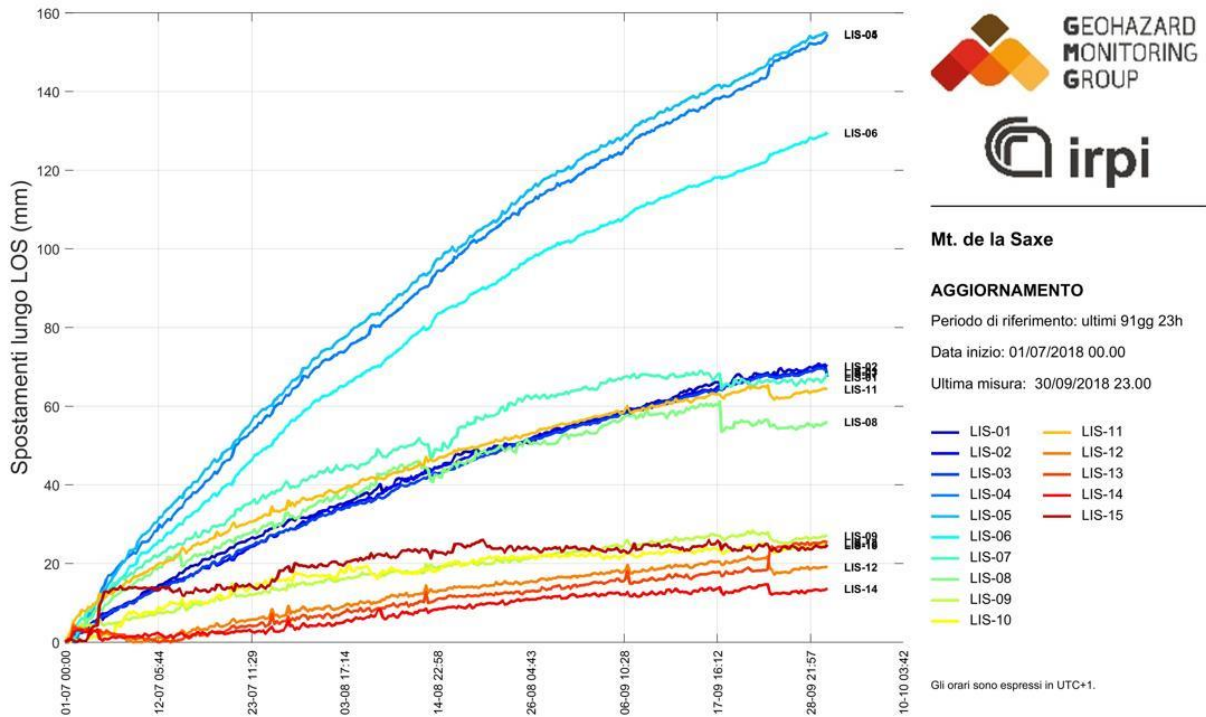


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

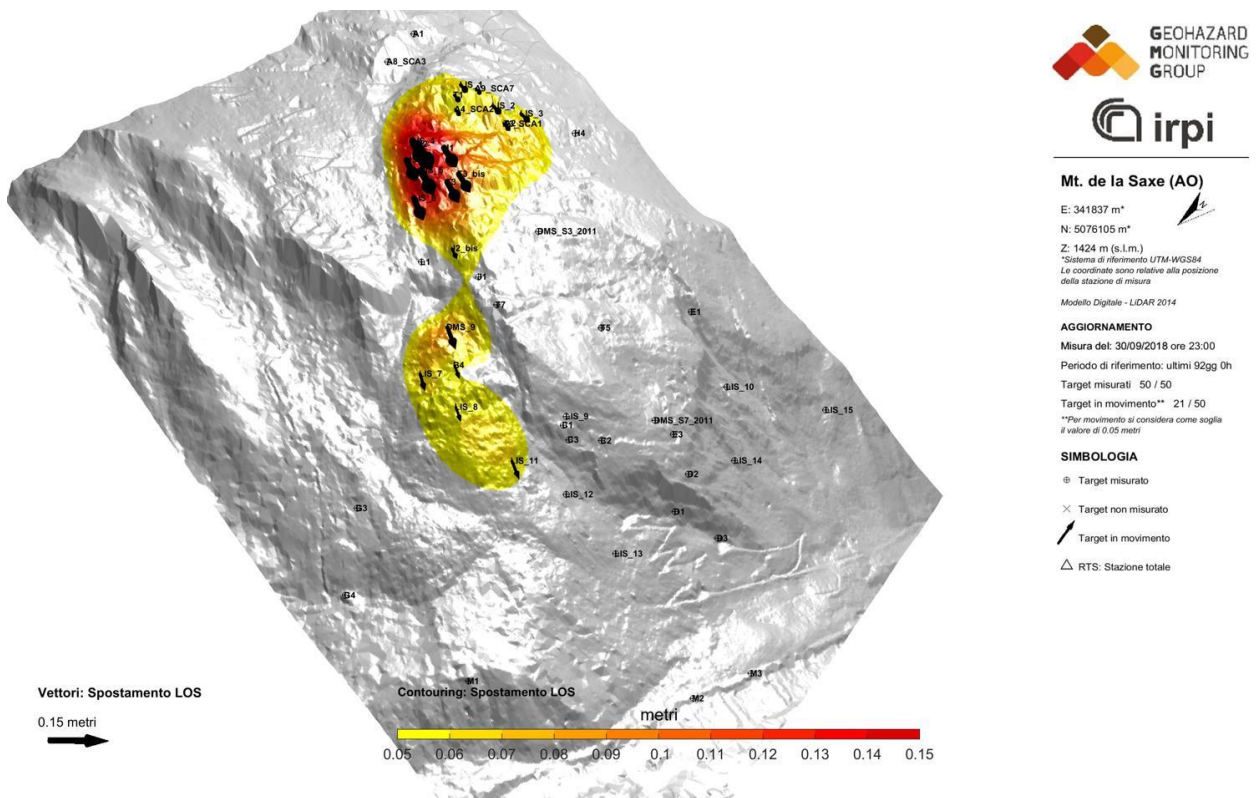


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LiDAR in luglio 2014 è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

## 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	33	DMS_S3_2011: 21	media	Diminuzione
DMS S7bis	5	DMS_S7_2011: 2	media	Diminuzione
DMS S9	66	H2: 172	bassa	Diminuzione
DMS S10	47	ND	ND	Diminuzione
DMS L1	16	ND	ND	Diminuzione

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

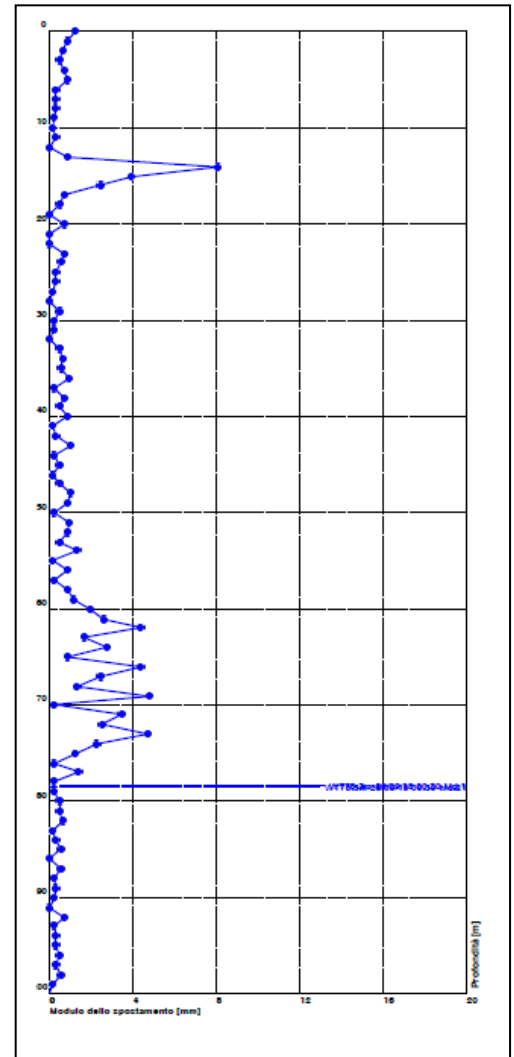
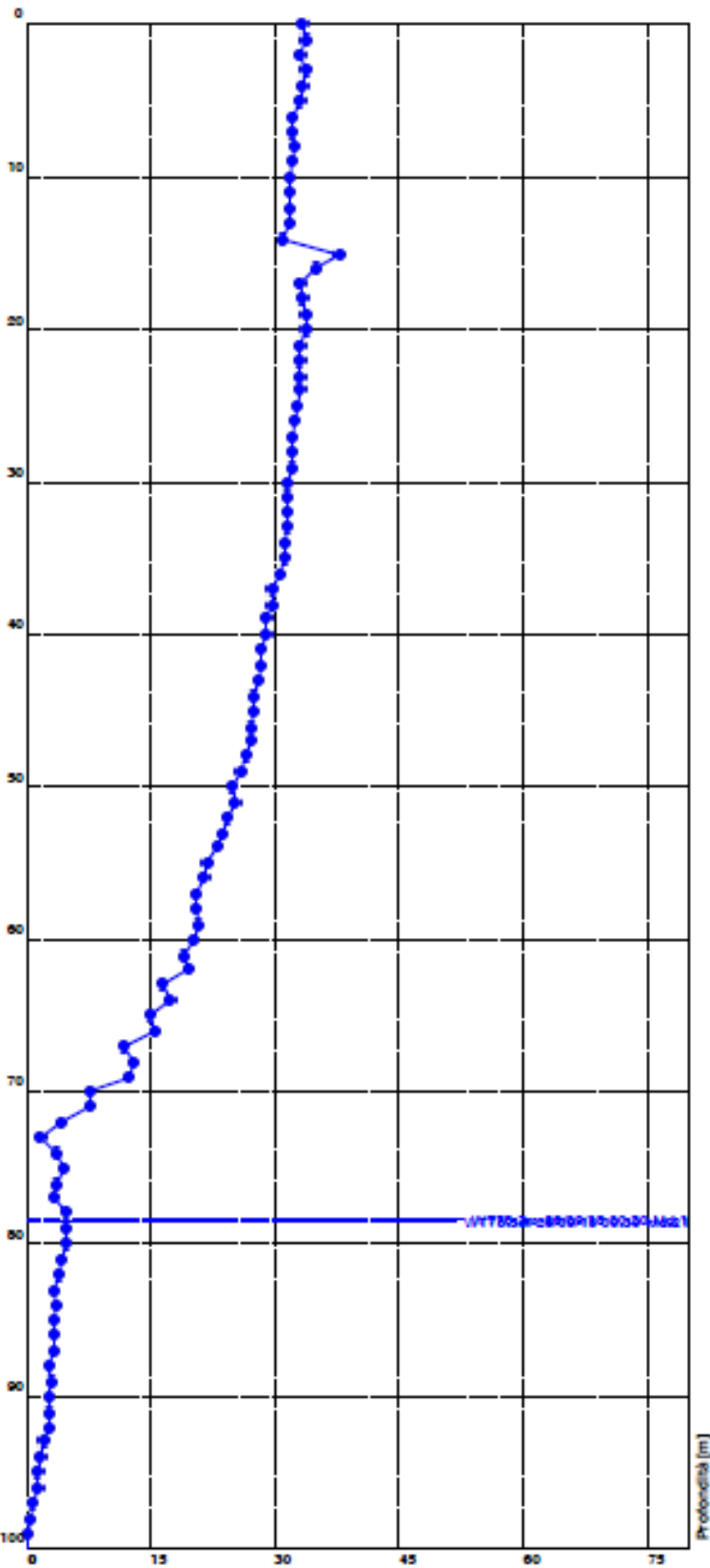
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m.

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

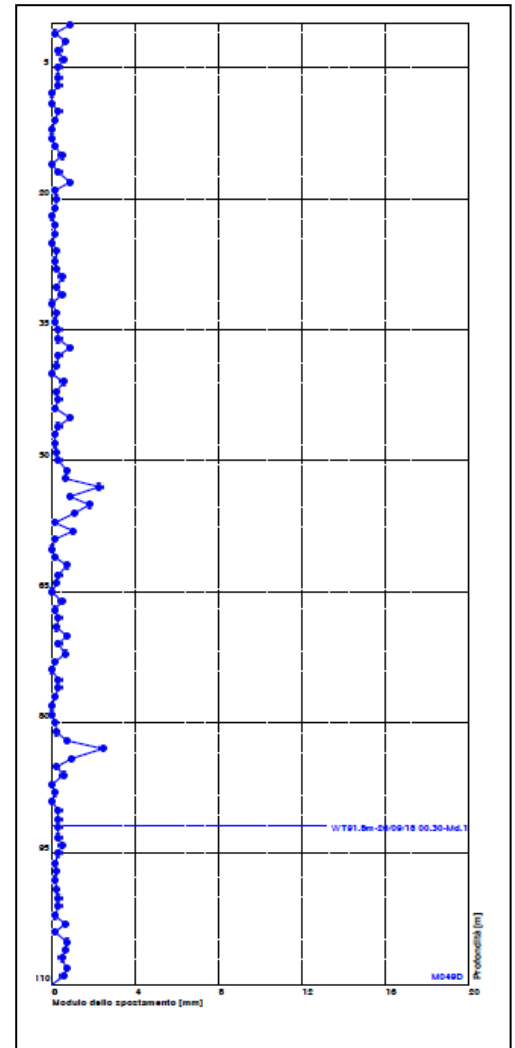
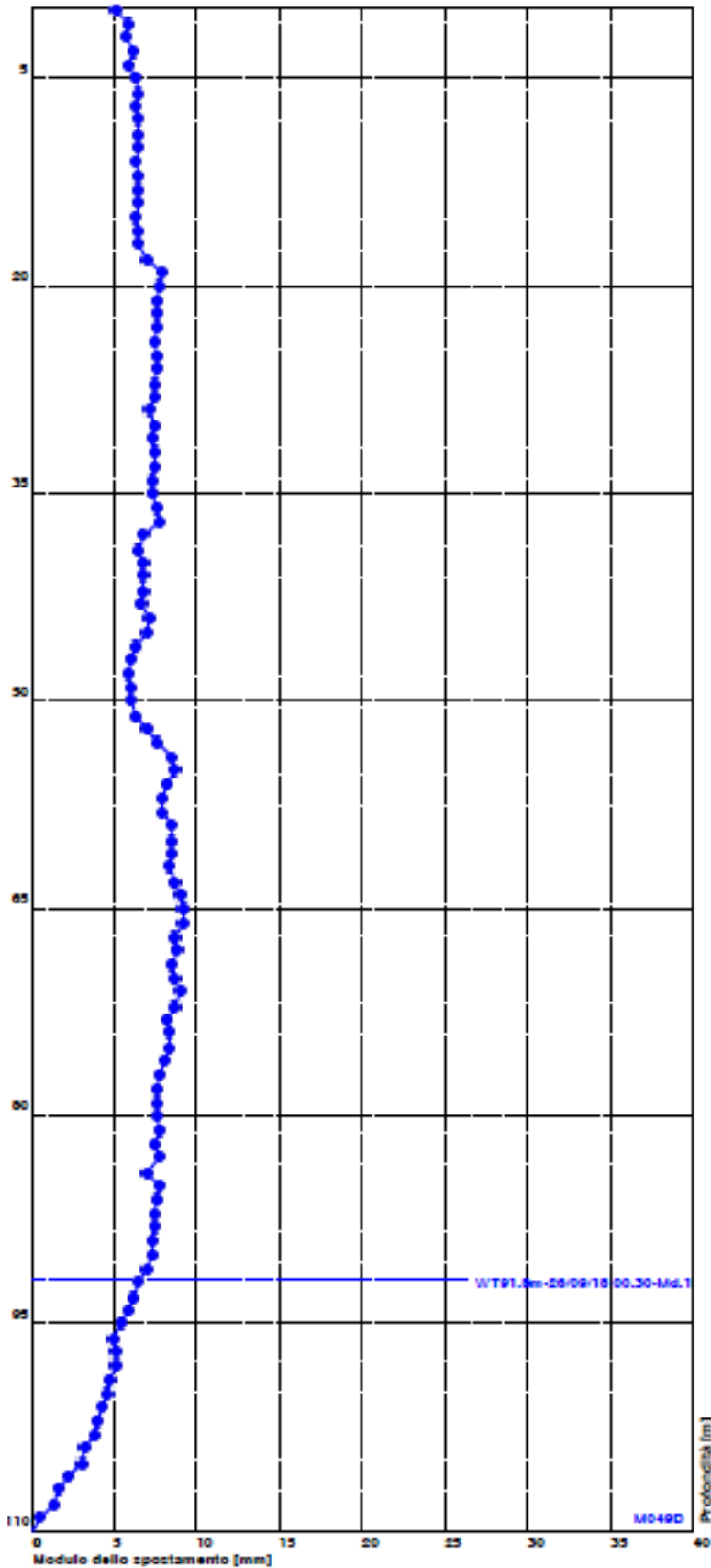
Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spirallatura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48 m. Si segnala inoltre un'anomalia a circa 20 m di profondità.

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.

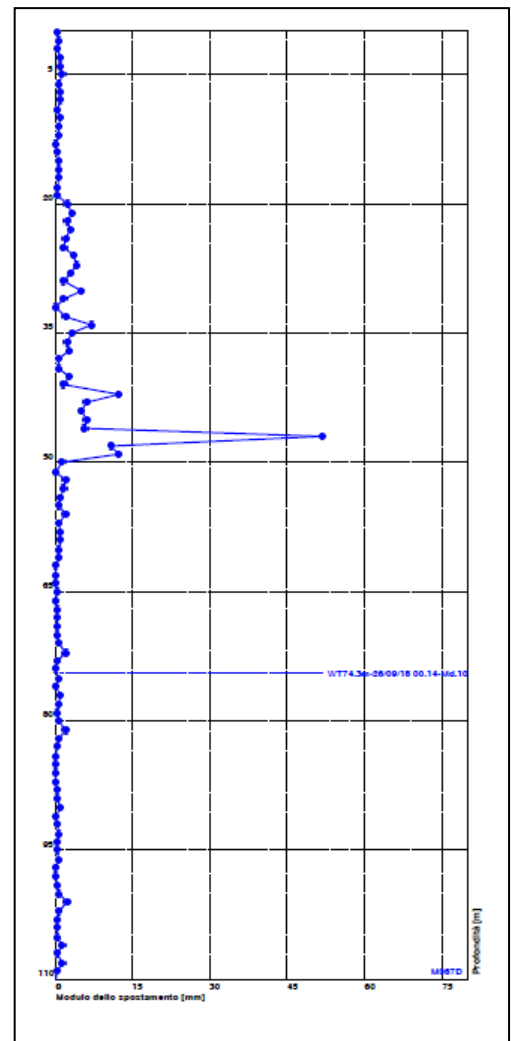
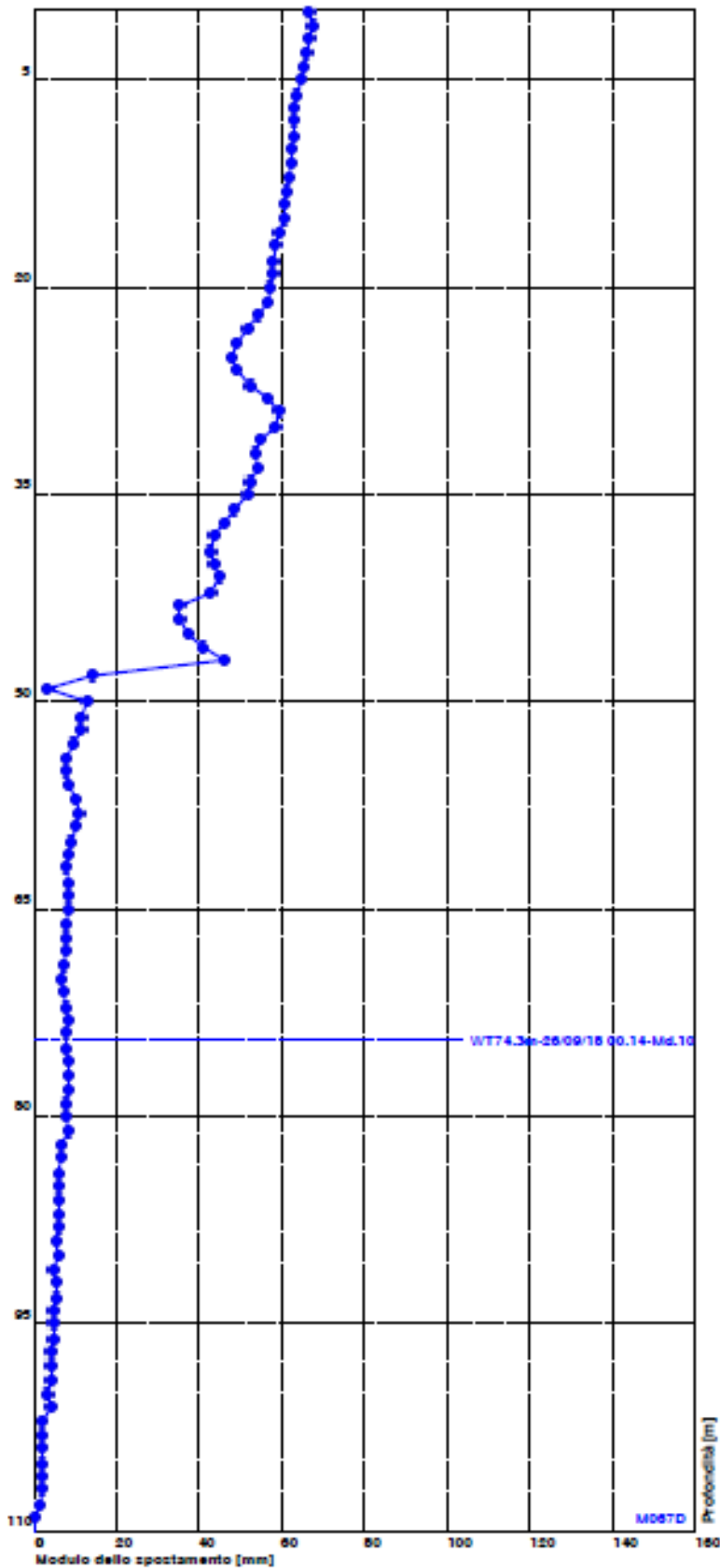


DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale

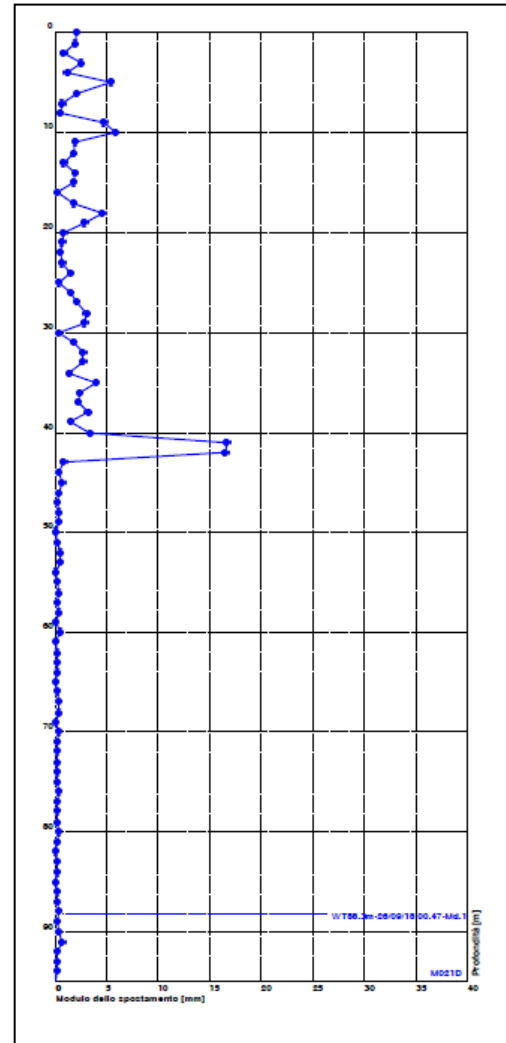
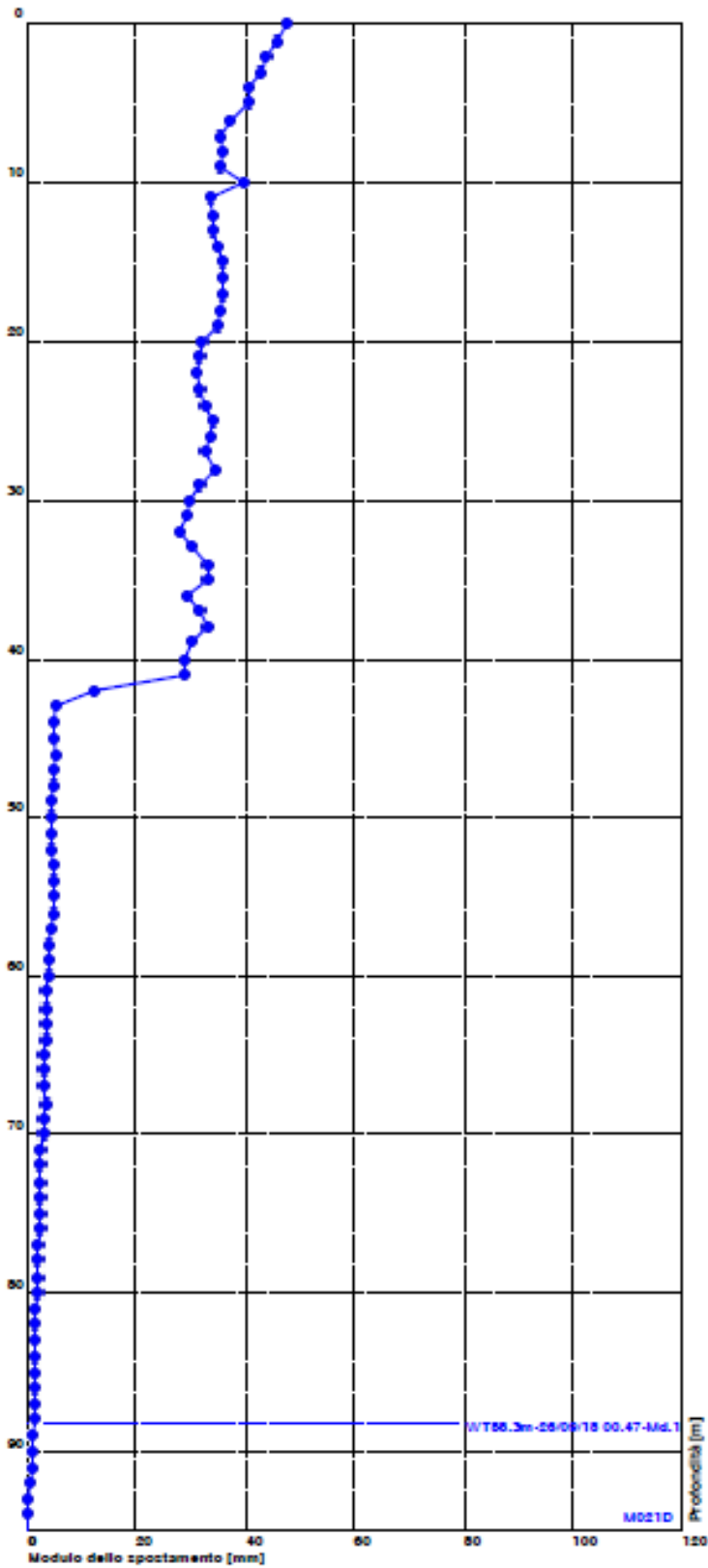


DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale

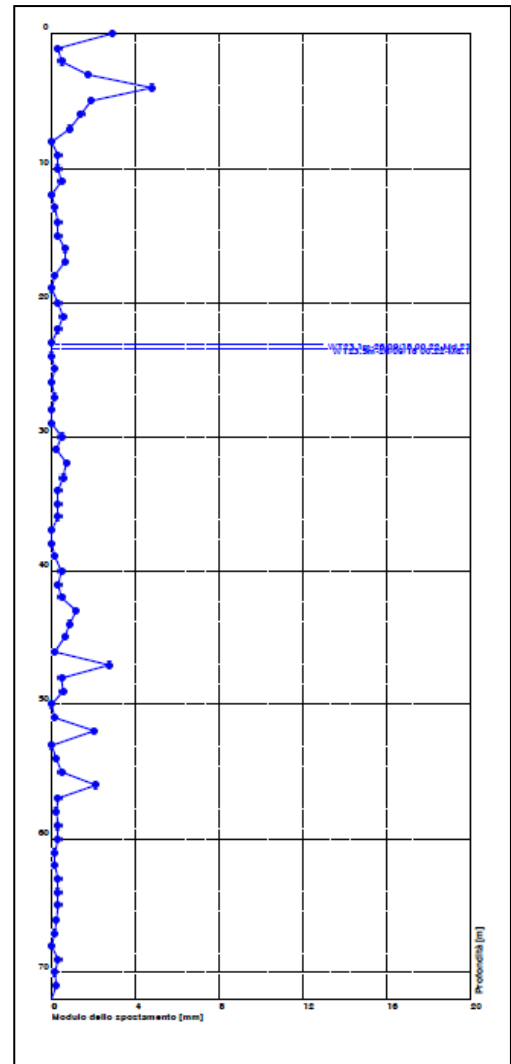
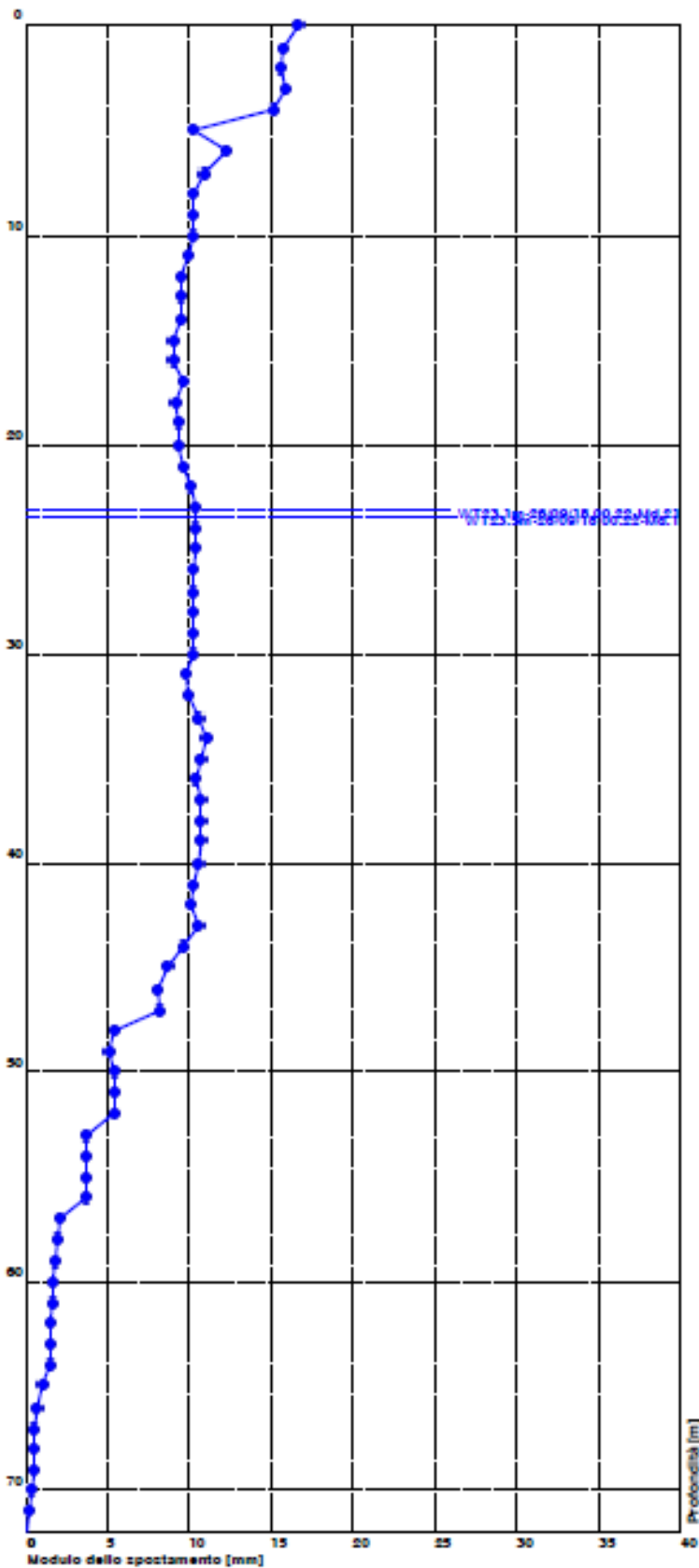




DMS S9 – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



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>

