



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  
Quarto trimestre 2017**

**PUBBLICAZIONE  
16/03/2018**



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  
Quarto trimestre 2017**

**PUBBLICAZIONE  
16/03/2018**

## 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

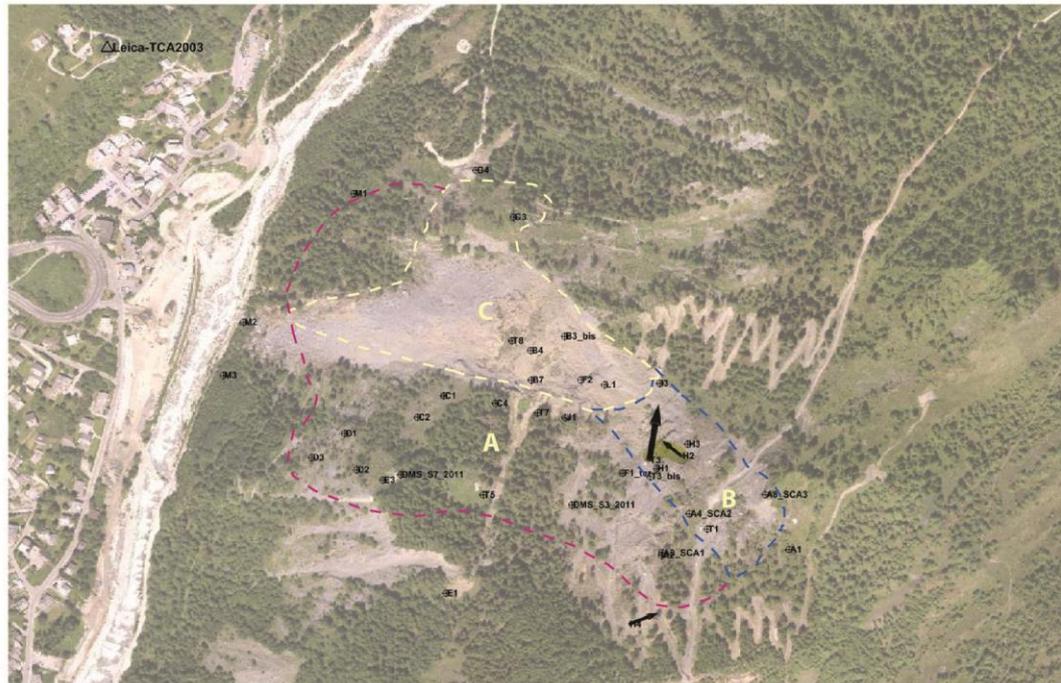
Dott. Geol. Daniele Giordan

Ing. Paolo Allasia

Ing. Aleksandra Wrzesniak

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

Periodo analizzato: 1/10/2017 - 31/12/2017



## 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

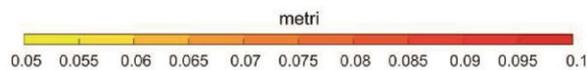
### AGGIORNAMENTO

Misura del: 31/12/2017 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

0.1 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]
	7/17	8/17	9/17		
Dominio C	N	N	N	3 -> prisma B3bis	- -> prisma B4
Dominio B	N	N	N	5 -> prisma H2	- -> prisma H2
Dominio A	N	N	N	3 -> prisma F1_ter	- -> prisma T3_bis

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 2017. Il trimestre è stato caratterizzato da tassi di movimento del dominio B più elevati del dominio C. In termini assoluti, i tassi sono inferiori a quelli del trimestre precedente. I valori delle Vlos sono poco significativi a causa di alcune anomalie di misura registrate nel 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 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 diminuzione 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, si segnala un unico evento di rilievo in settembre.

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.

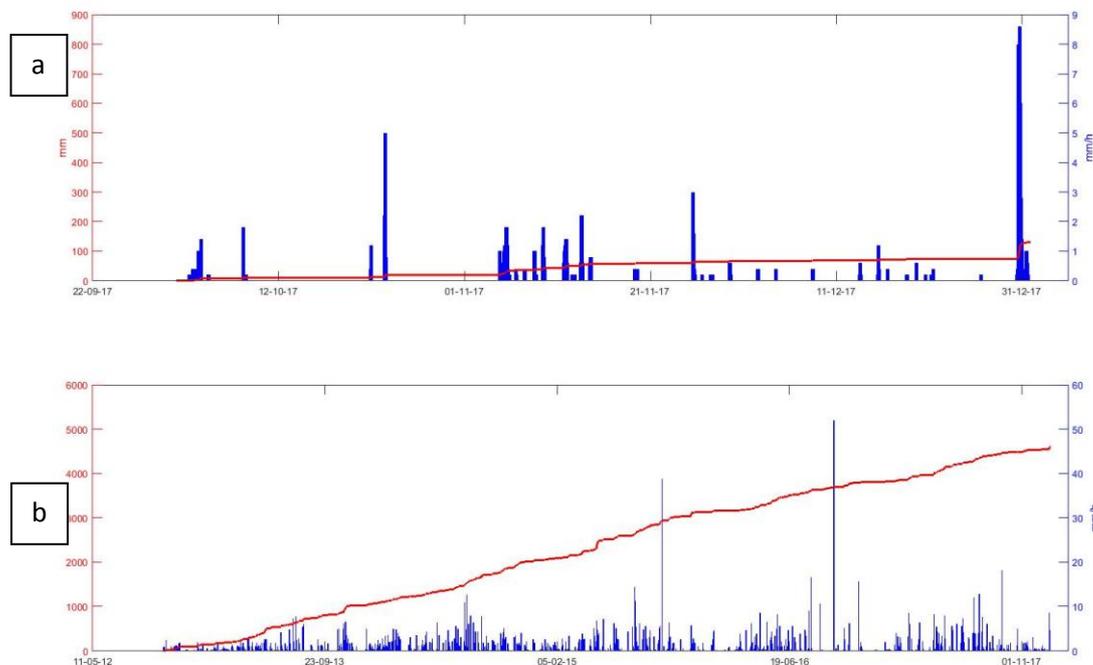


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/10 – 31/12/2017. (b) Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 31/12/2017.

### 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 sono diminuiti.

Il dominio più attivo è nuovamente il dominio B, con tassi di movimento sul trimestre più elevati rispetto al dominio C. Il valore massimo è infatti stato registrato dal punto H2, con un valore complessivo pari a 5 cm (erano 11 cm il mese precedente), mentre il B3B si attesta su 3.4 cm (erano 5 cm il mese precedente del B4).

Si ribadisce quindi la situazione di crescente attività (in termini relativi) del dominio B.

Si segnala il comportamento anomalo del punto H4.

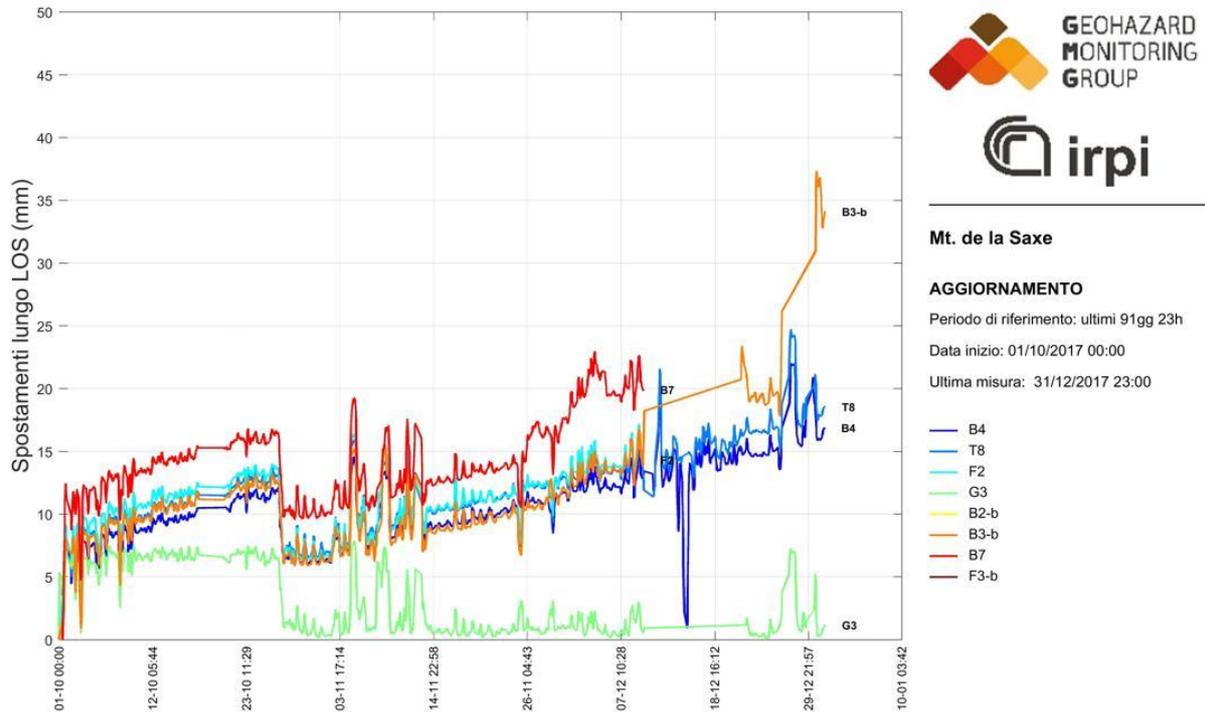


Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/10/2017 – 31/12/2017 del dominio C. Il grafico evidenzia come il punto B3bis abbia totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 3.4 cm.

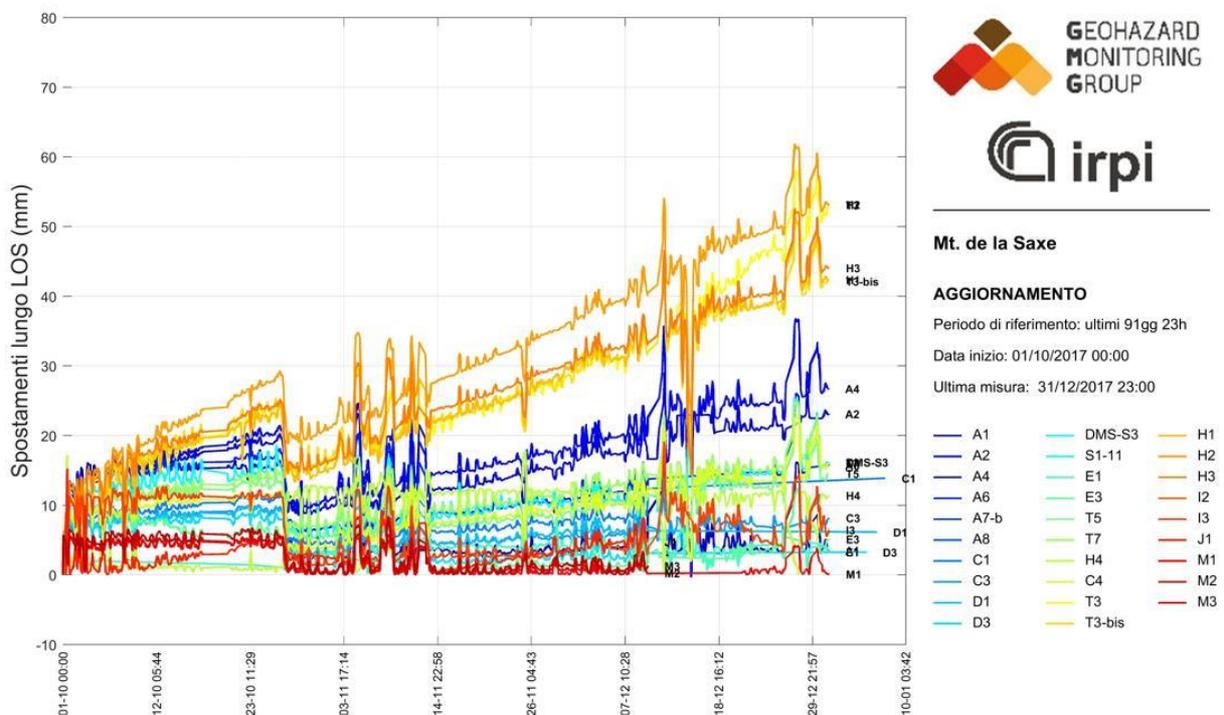


Figura 3.1bis grafico complessivo dei domini A e B nel periodo 1/10/2017 – 31/12/2017. In questa seconda visualizzazione sono stati omessi i prismi del settore C al fine di rendere leggibile anche l'andamento degli altri punti monitorati.

**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: 31/12/2017 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

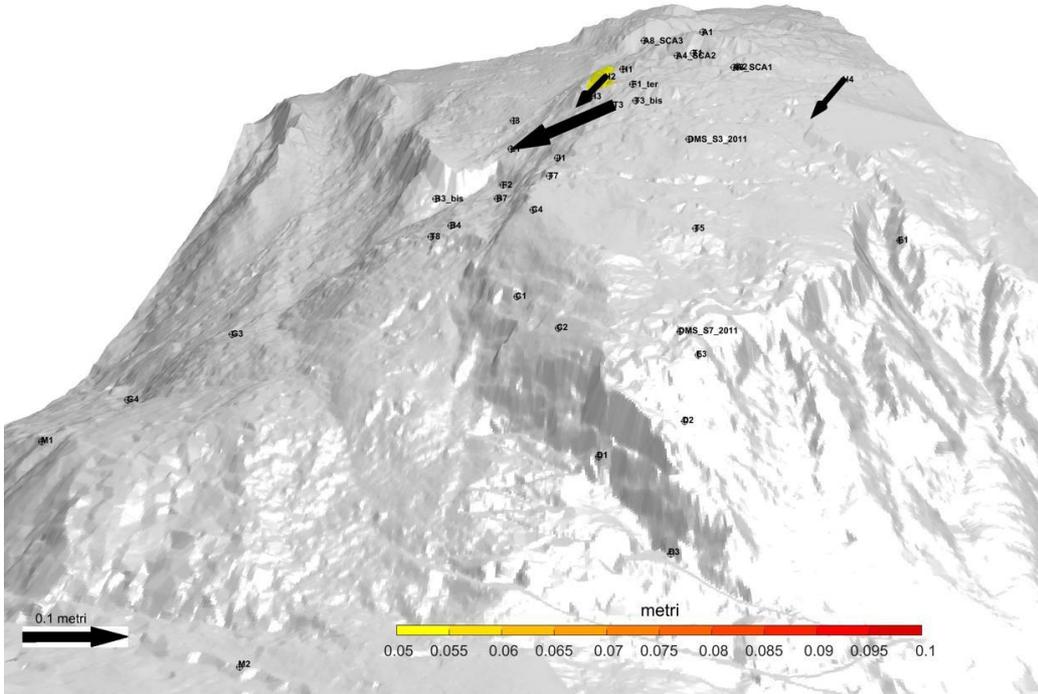
**SIMBOLOGIA**

⊕ Target misurato

× Target non misurato

↗ Target in movimento

△ RTS: Stazione totale



**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: 30/09/2017 ore 23:00

Periodo di riferimento: ultimi 92gg 0h

Target misurati 37 / 37

Target in movimento\*\* 6 / 37

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

**SIMBOLOGIA**

⊕ Target misurato

× Target non misurato

↗ Target in movimento

△ RTS: Stazione totale

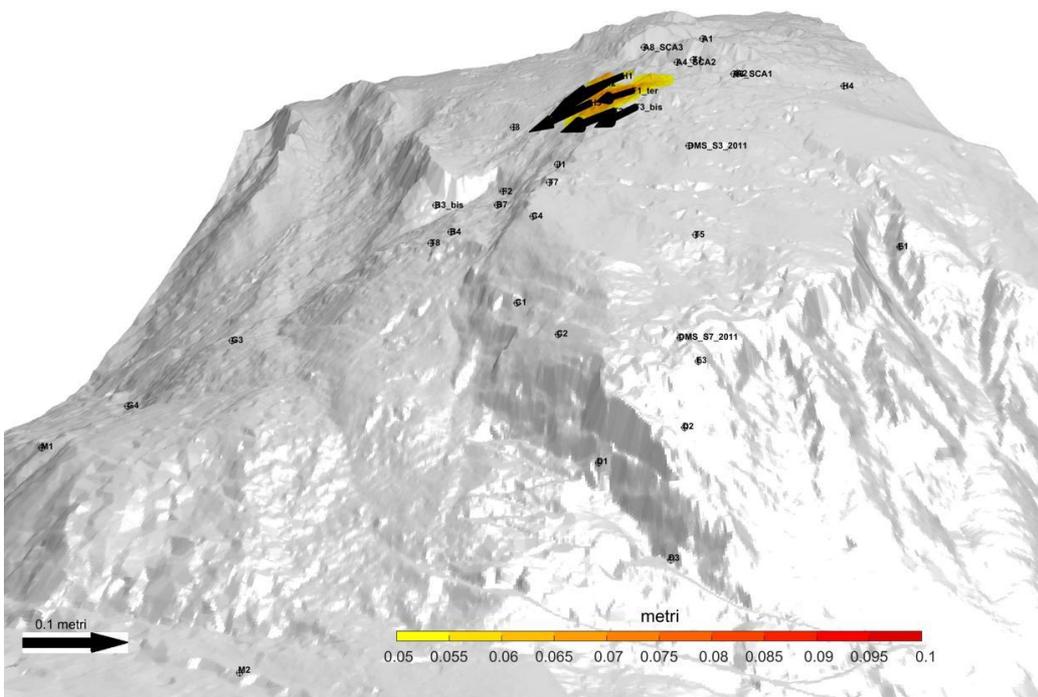


Figura 3.3 rappresentazione tridimensionale degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento e nel trimestre precedente.

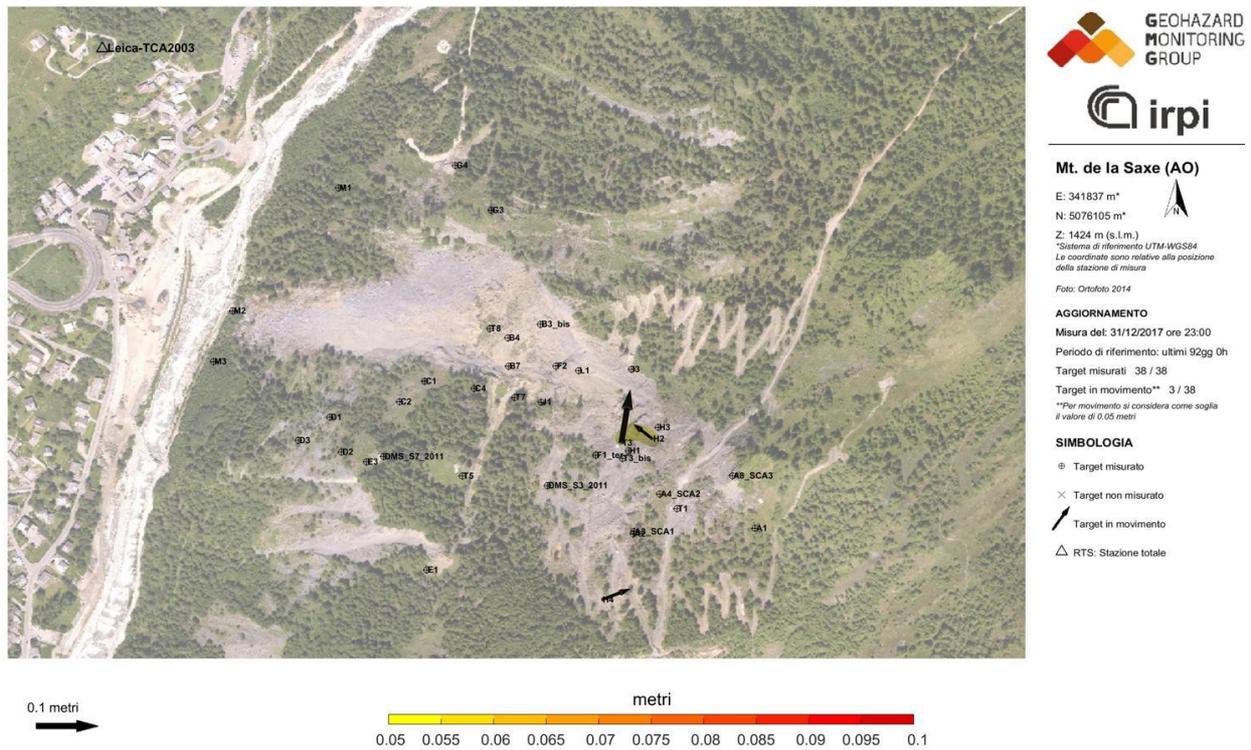


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

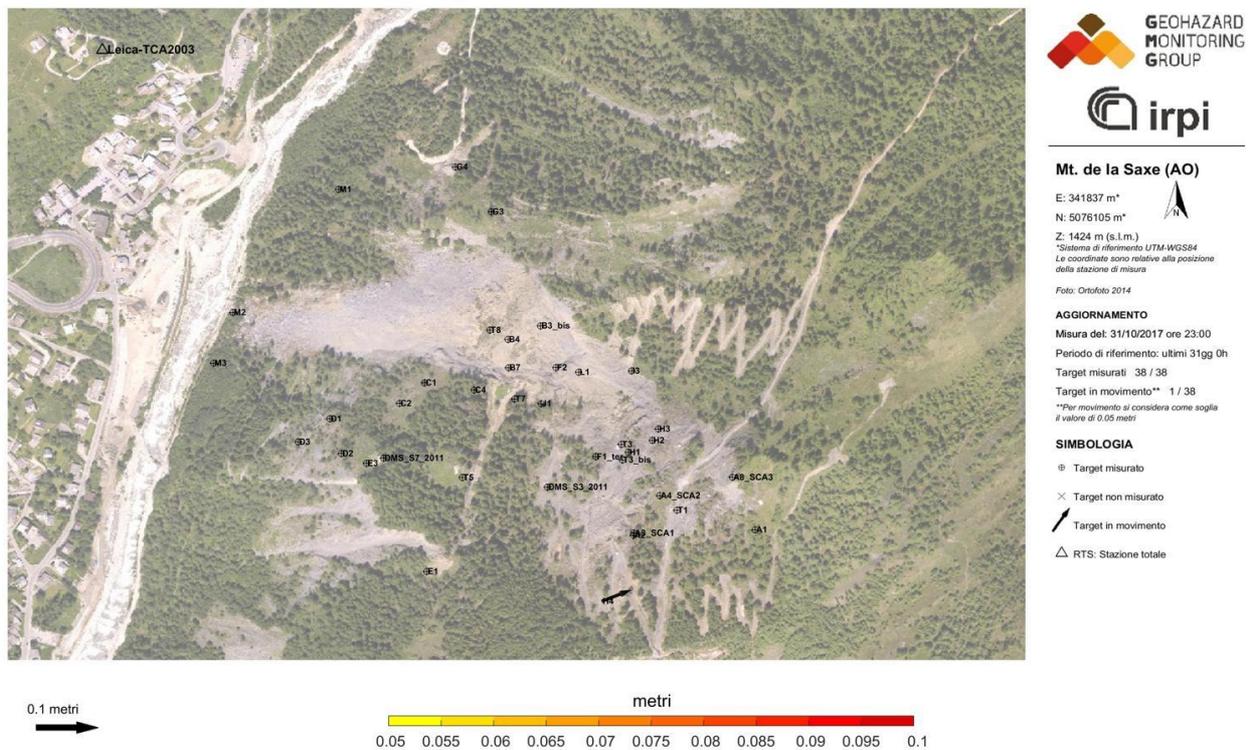


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di ottobre

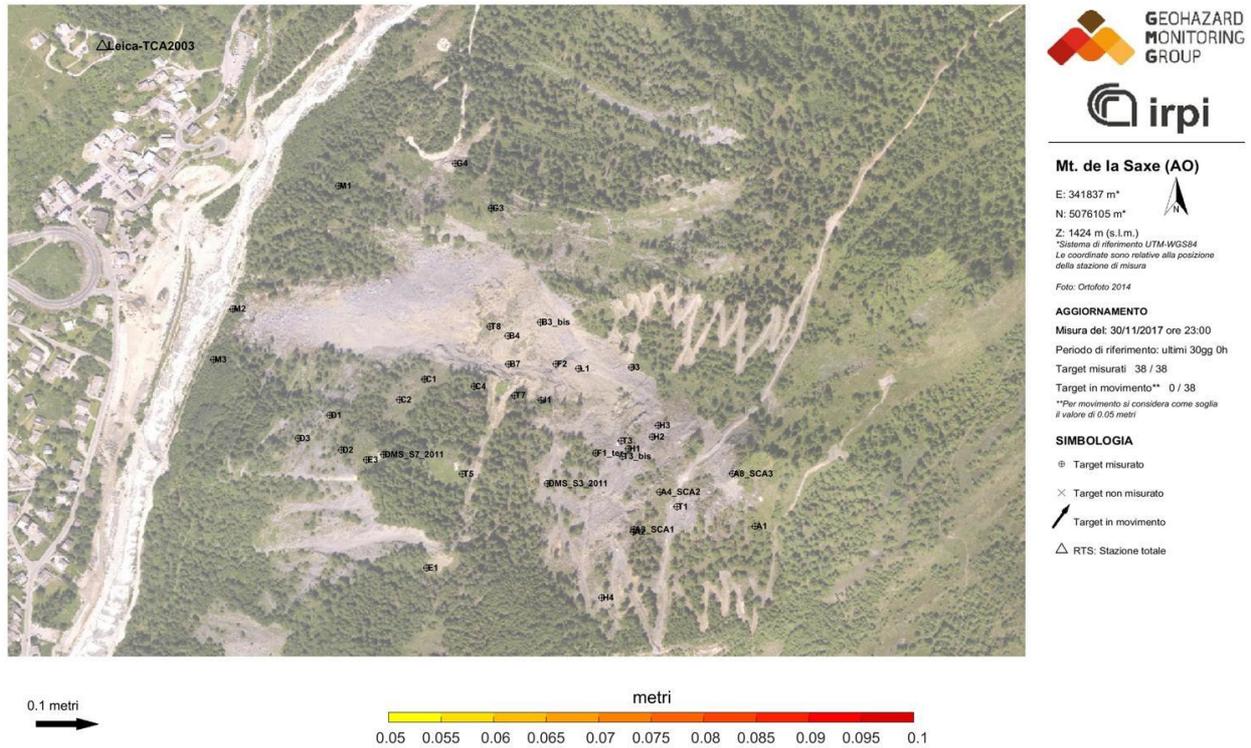


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di novembre

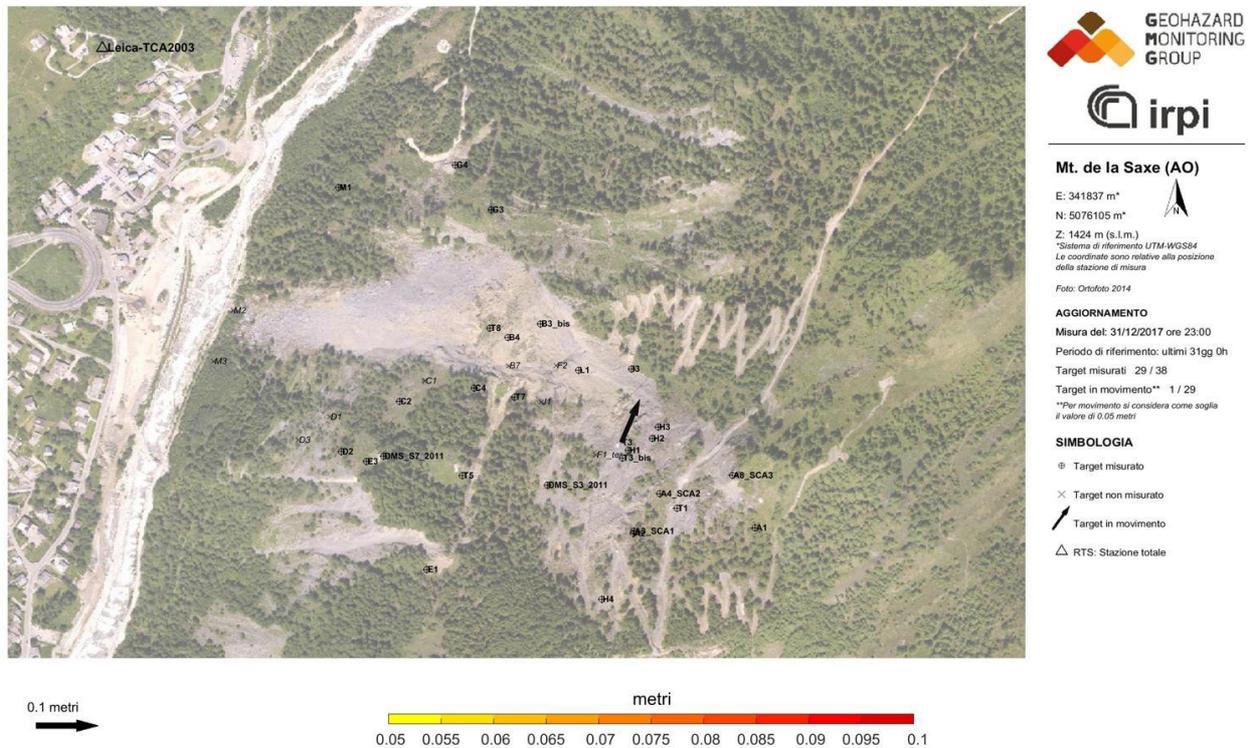


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di dicembre

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
T1	-0.015	0.014	-0.024	0.028	0.032	1.410	1.659
T3	0.018	0.094	-0.036	0.053	0.102	1.245	1.970
T5	-0.015	0.003	-0.015	0.015	0.022	1.087	1.426
A3_SCA1	-0.019	0.019	-0.019	0.032	0.033	0.872	1.849
A4_SCA2	-0.020	0.009	-0.020	0.027	0.030	1.425	2.039
B4	-0.017	0.003	-0.015	0.017	0.023	0.818	1.158
C1	-0.005	0.006	-0.008	0.009	0.011	0.887	1.342
C2	-0.005	0.007	-0.010	0.009	0.013	0.878	1.336
D1	-0.005	0.005	-0.003	0.007	0.008	0.863	1.245
D2	-0.010	0.001	-0.005	0.006	0.011	0.919	1.464
D3	-0.004	0.002	-0.002	0.003	0.005	0.811	1.381
A2	-0.010	0.014	-0.021	0.023	0.027	0.858	1.722
A8_SCA3	-0.010	0.004	-0.004	0.011	0.011	1.508	2.546
T7	-0.011	0.008	-0.013	0.016	0.019	1.035	1.326
T8	-0.017	0.006	-0.013	0.019	0.022	0.785	1.236
DMS_S7_2011	-0.010	0.002	-0.008	0.007	0.013	0.965	1.385
DMS_S3_2011	-0.016	0.002	-0.016	0.016	0.023	1.245	1.710
F2	-0.011	0.006	-0.012	0.014	0.017	0.963	1.239
G3	-0.003	-0.004	-0.002	0.001	0.005	0.706	1.287
G4	-0.000	-0.002	0.000	-0.000	0.002	0.663	1.090
H1	-0.029	0.019	-0.032	0.042	0.046	1.215	1.856
H2	-0.034	0.027	-0.037	0.053	0.057	1.257	1.639
H3	-0.044	0.004	-0.024	0.044	0.050	1.240	2.413
T3_bis	-0.028	0.024	-0.022	0.042	0.043	1.252	1.633
H4	0.046	0.016	-0.021	-0.011	0.053	0.776	2.234
I3	-0.004	0.006	-0.002	0.007	0.007	1.063	1.772
B3_bis	-0.016	0.036	-0.016	0.034	0.042	0.832	1.463
B7	-0.007	0.019	-0.020	0.020	0.028	0.877	1.055
C4	-0.021	0.001	-0.001	0.016	0.021	1.032	1.772
F1_ter	-0.020	0.015	-0.014	0.028	0.028	0.898	1.398
J1	0.023	0.027	-0.018	0.004	0.040	1.018	1.855
M1	-0.002	-0.003	0.001	0.000	0.003	0.494	0.946

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

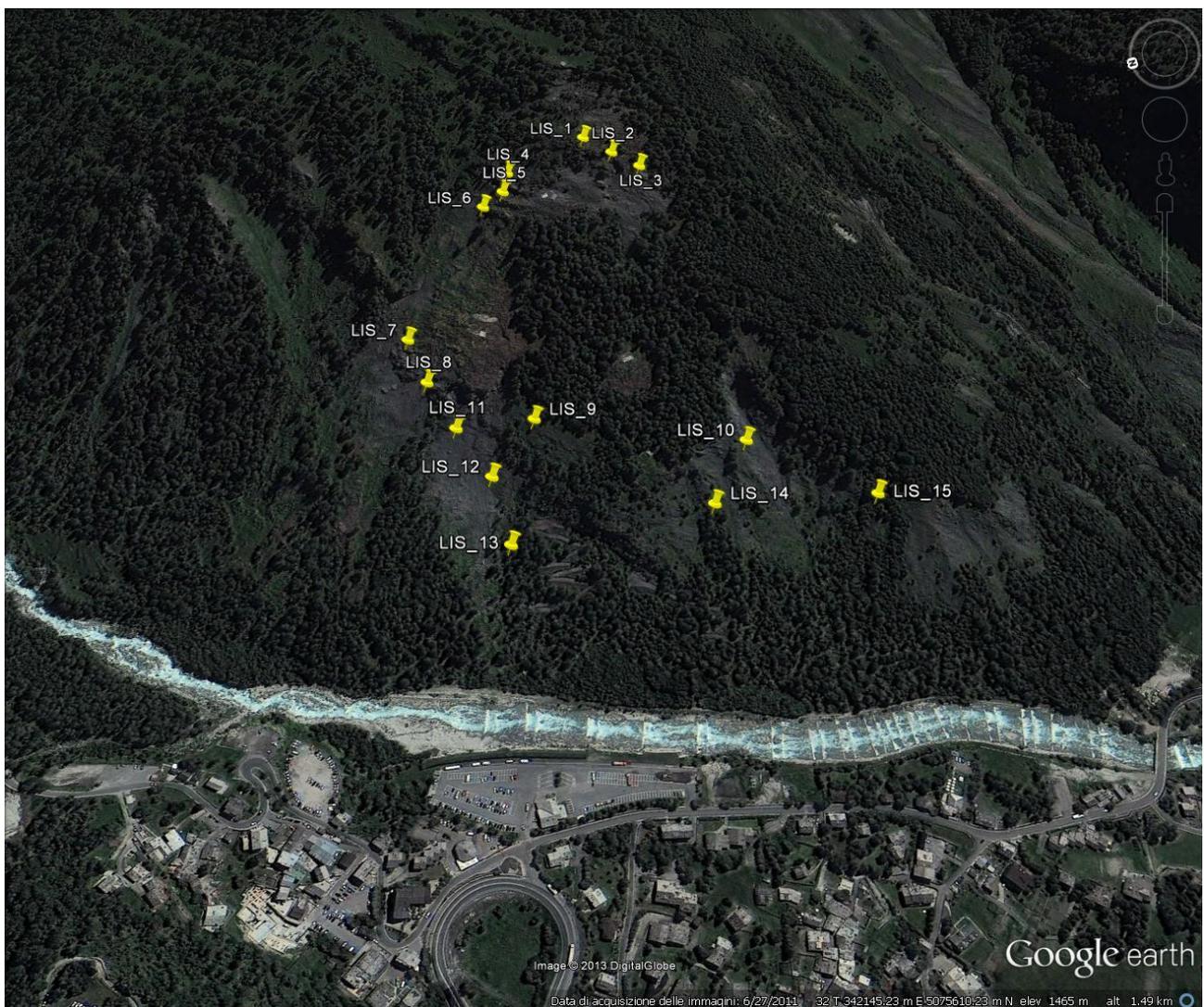


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

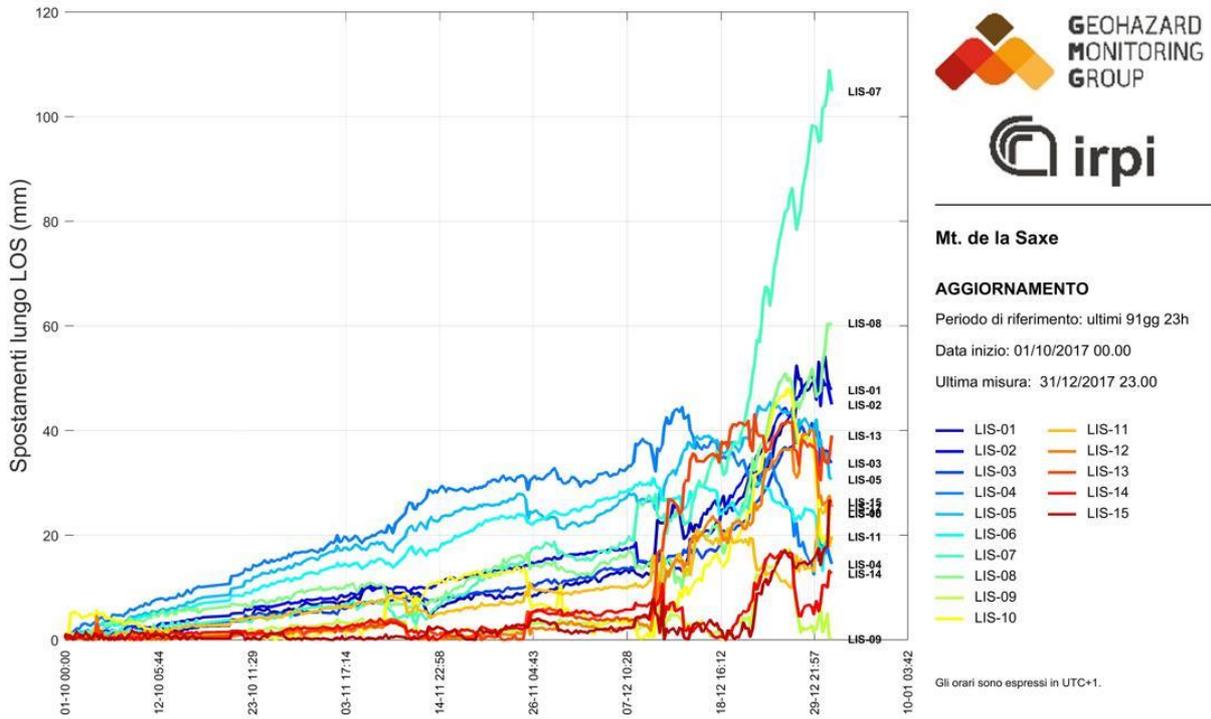


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

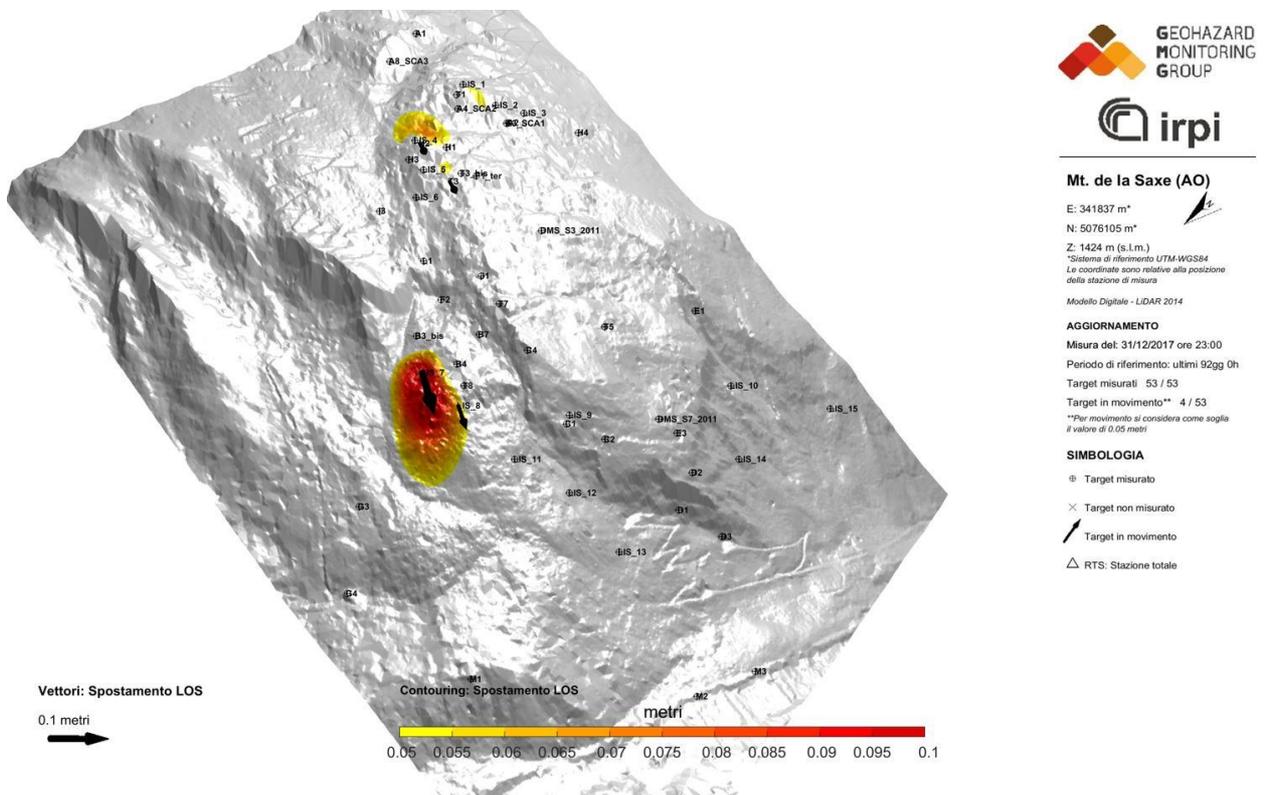


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LiDAR in luglio 2014 è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

## 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	5	DMS_S3_2011: 16	bassa	Diminuzione
DMS S7bis	8	DMS_S7_2011: 7	alta	Stabile
DMS S9	25	H2: 53	bassa	Incremento
DMS S10	33	A4: 27	alta	Incremento
DMS L1	8	ND	ND	Sabile

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

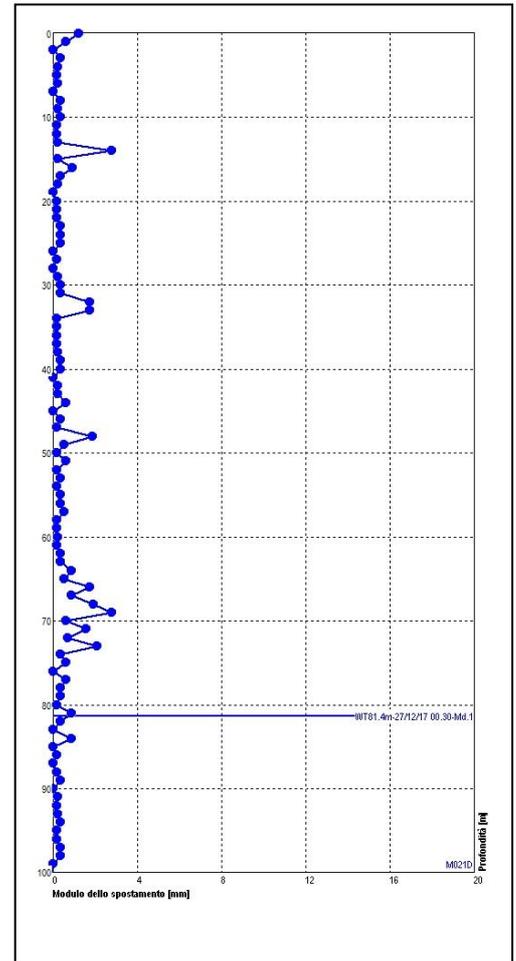
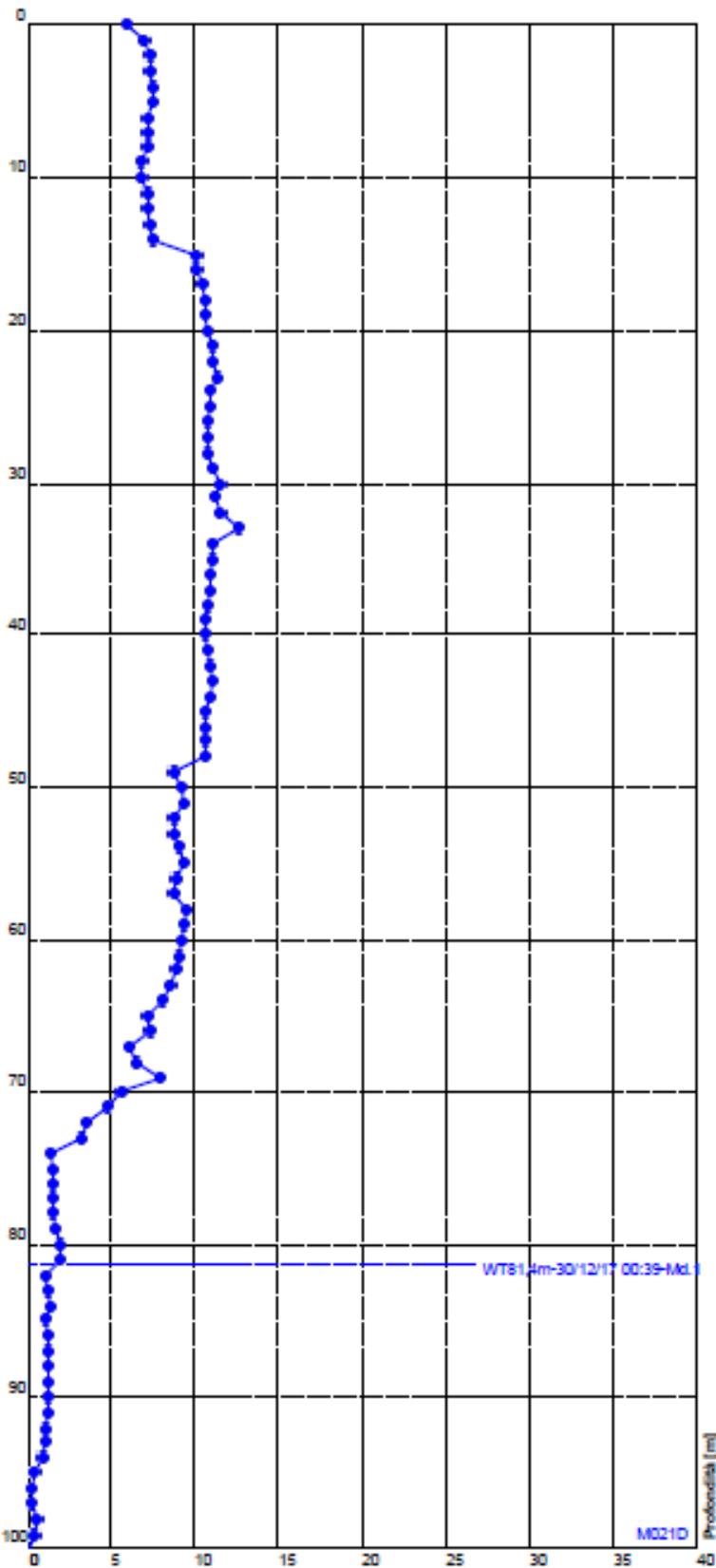
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m. si segnala anche un possibile movimento a 48m di profondità.

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

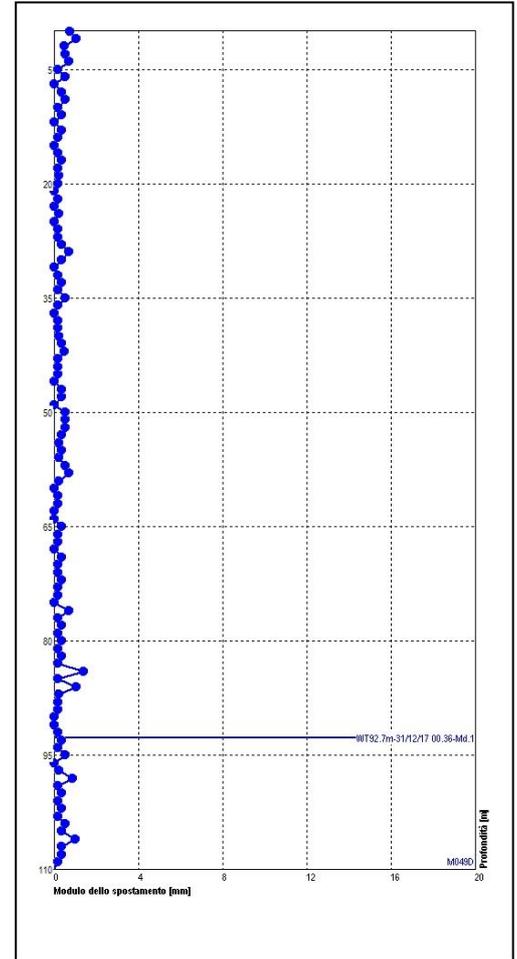
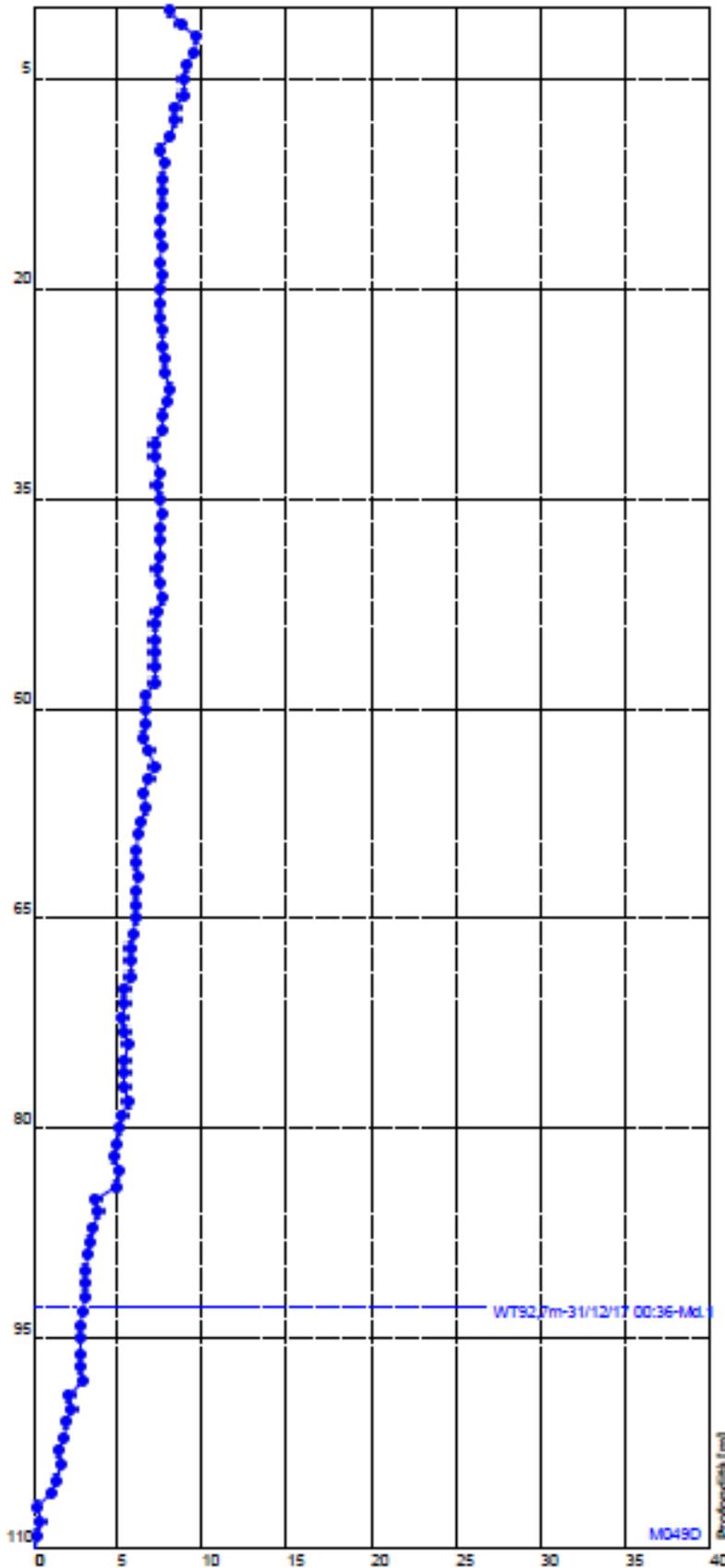
Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spirallatura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48 m. si segnala inoltre un'anomalia a circa 20 m di profondità.

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.

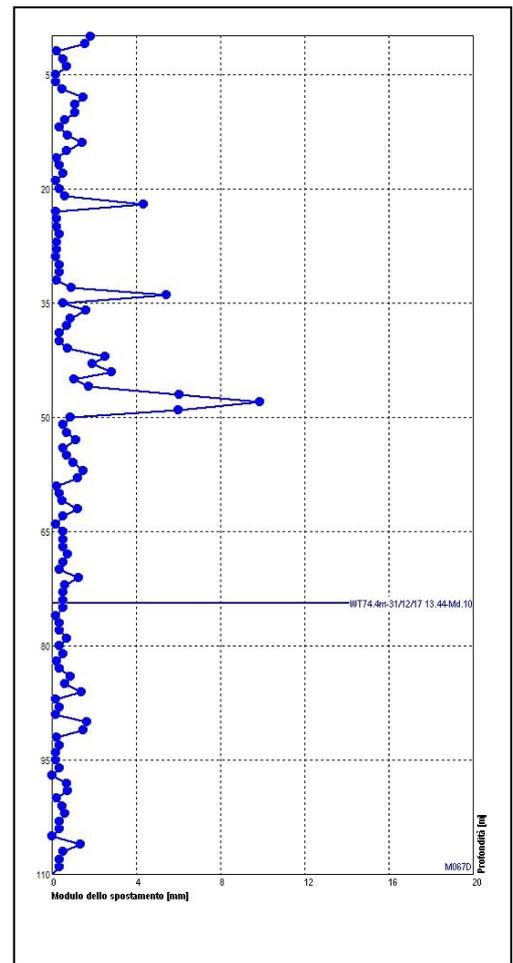
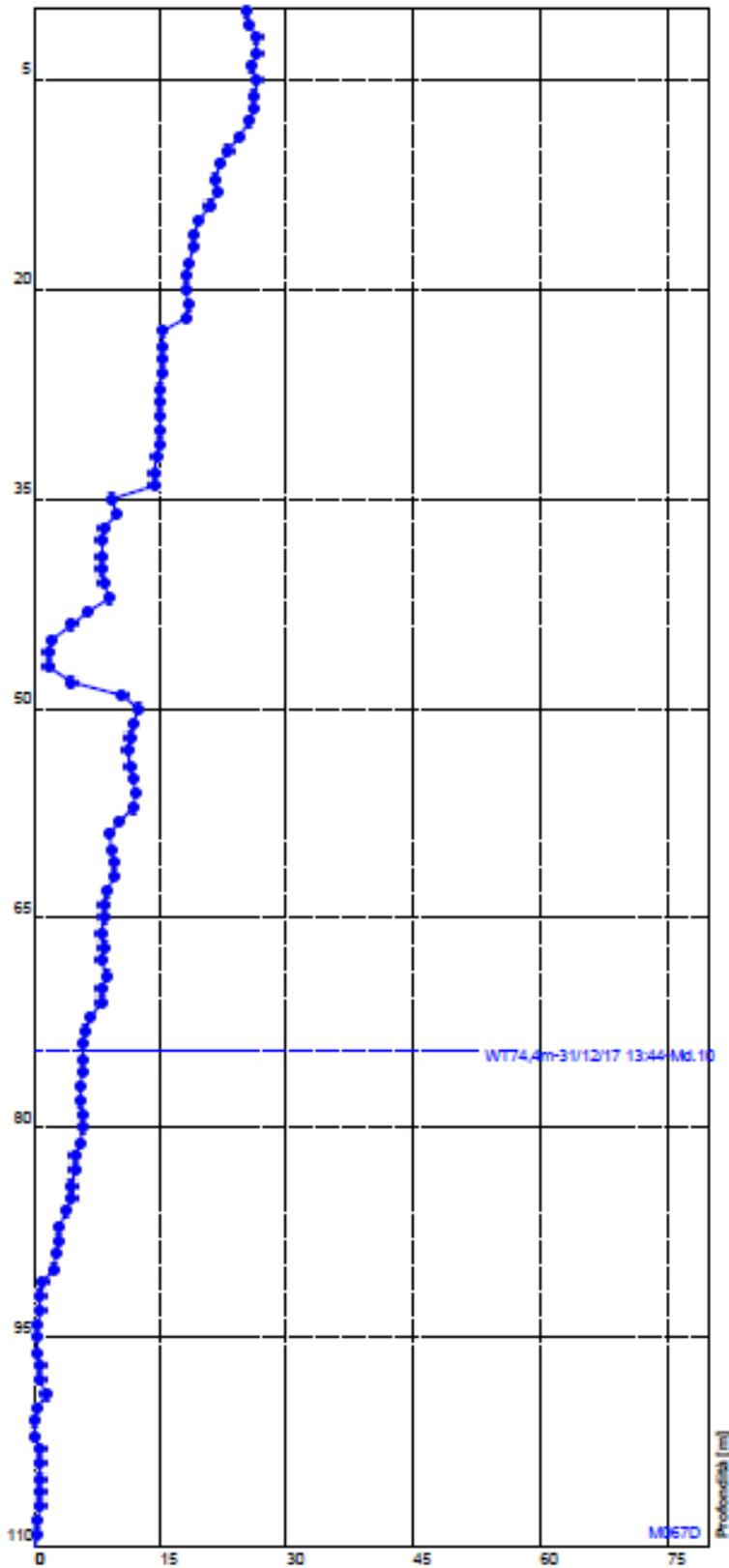
Il DMS L1 evidenzia una variazione significativa ad una profondità di 45m. Si segnala inoltre la presenza di una seconda probabile superficie di movimento ad una profondità di 5 metri che potrebbe essere l'evidenza di un fenomeno superficiale.



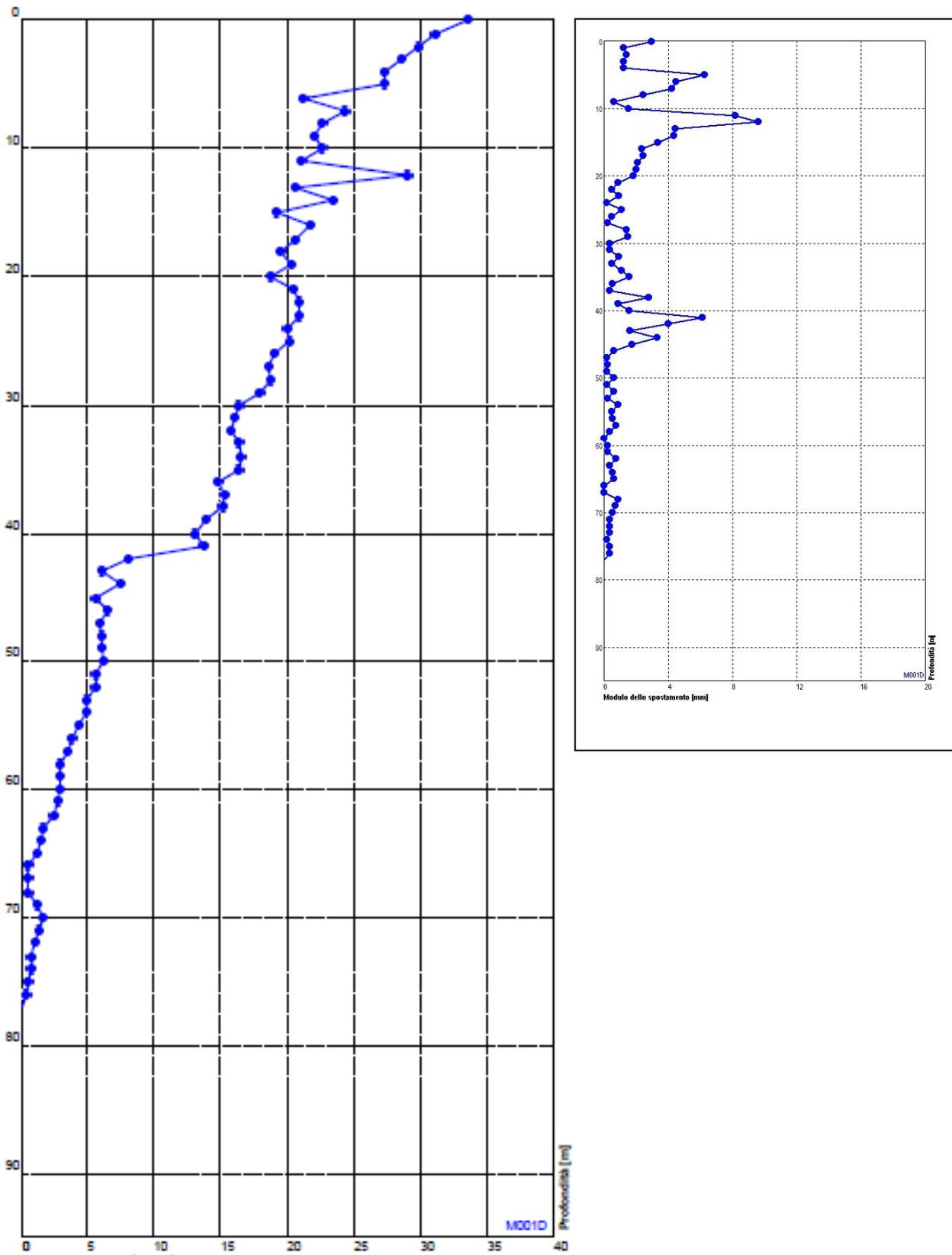
DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



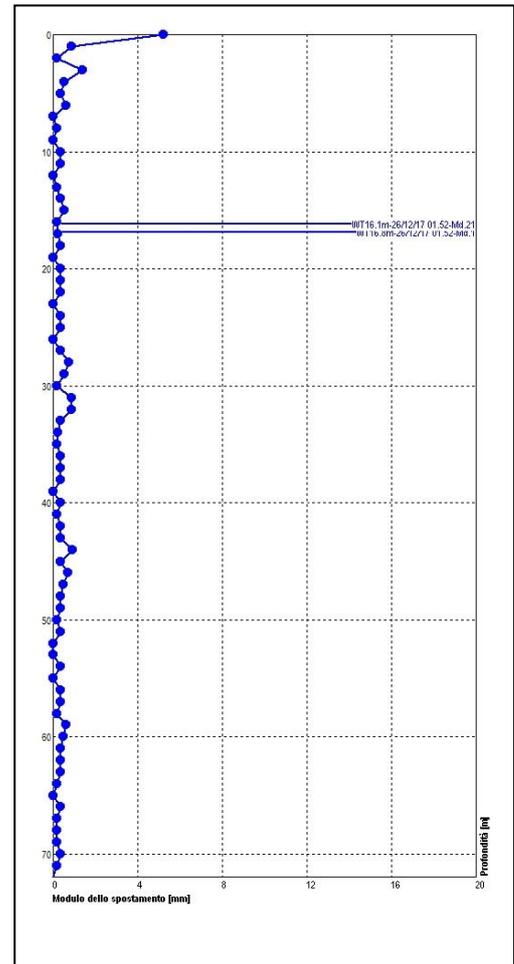
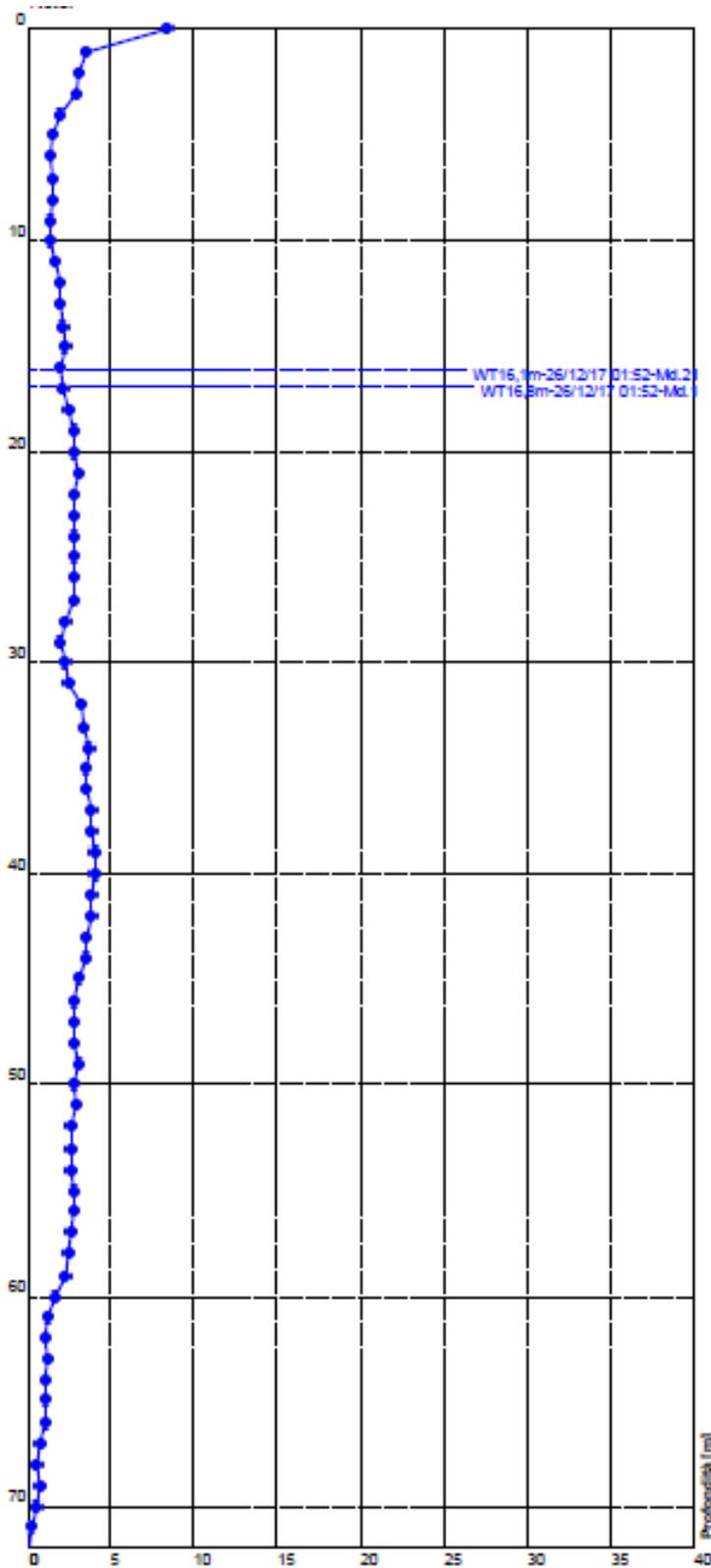
DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



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>

