



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 2017**

**PUBBLICAZIONE
20/09/2017**



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 2017**

**PUBBLICAZIONE
20/9/2017**

Sommario

BOLLETTINO DI ANALISI TRIMESTRALE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL MONT DE LA SAXE	4
1. PREMESSA	5
2. DATI METEOROLOGICI	6
3. STAZIONE TOTALE/GPS	7
4. SAR	13
5. DMS	15

AUTORI

Dott. Geol. Daniele Giordan

Ing. Paolo Allasia

Ing. Aleksandra Wrzesniak

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 aumento nel mese di aprile. Successivamente, si è avuta una progressiva riduzione delle velocità.

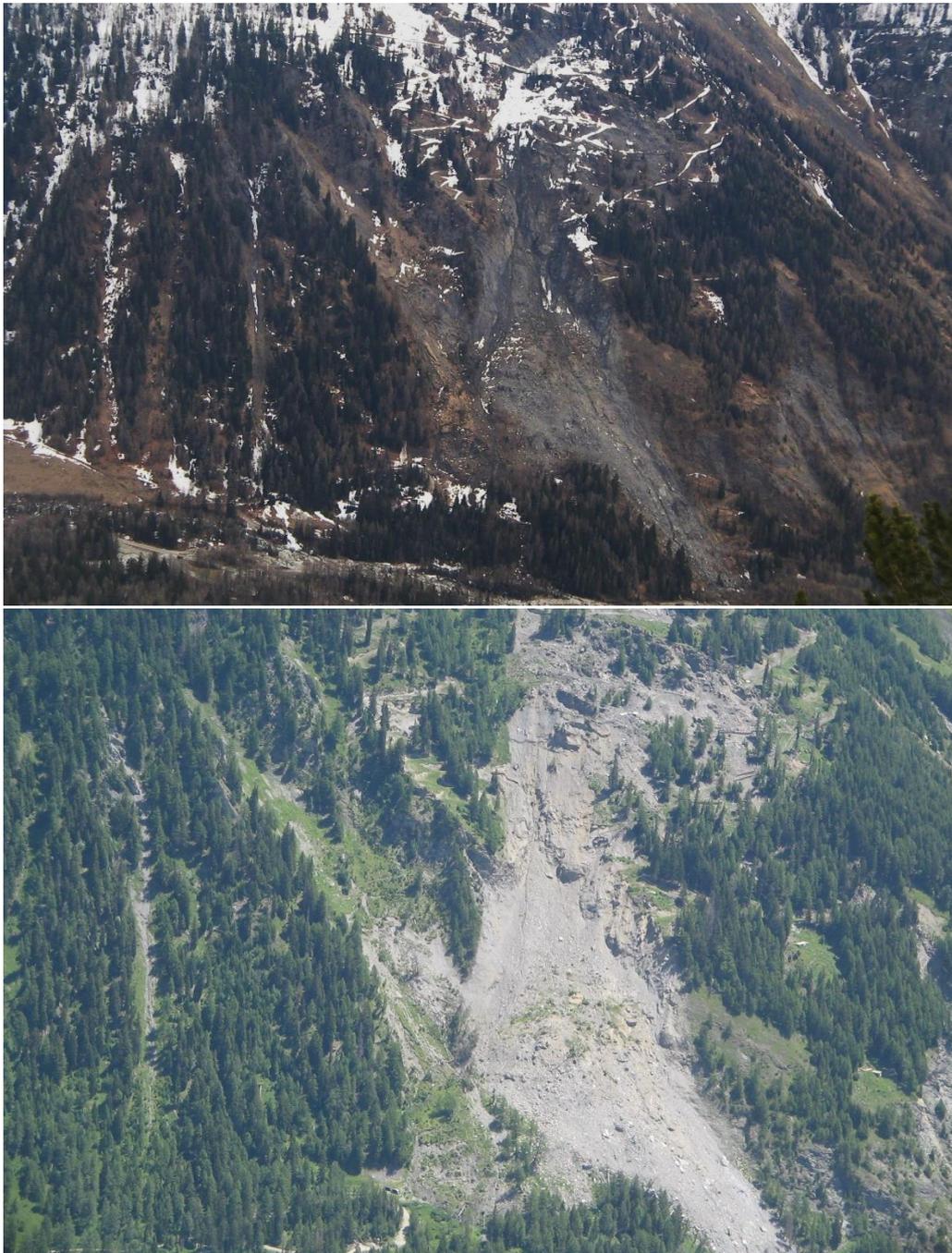


Figura 1.1. Immagine "pavillon002/ pavillon001 del fenomeno franoso del 31/3/2017 (in alto) e del 21/4/2017 (in basso).

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 distribuite in tutto il periodo.

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.

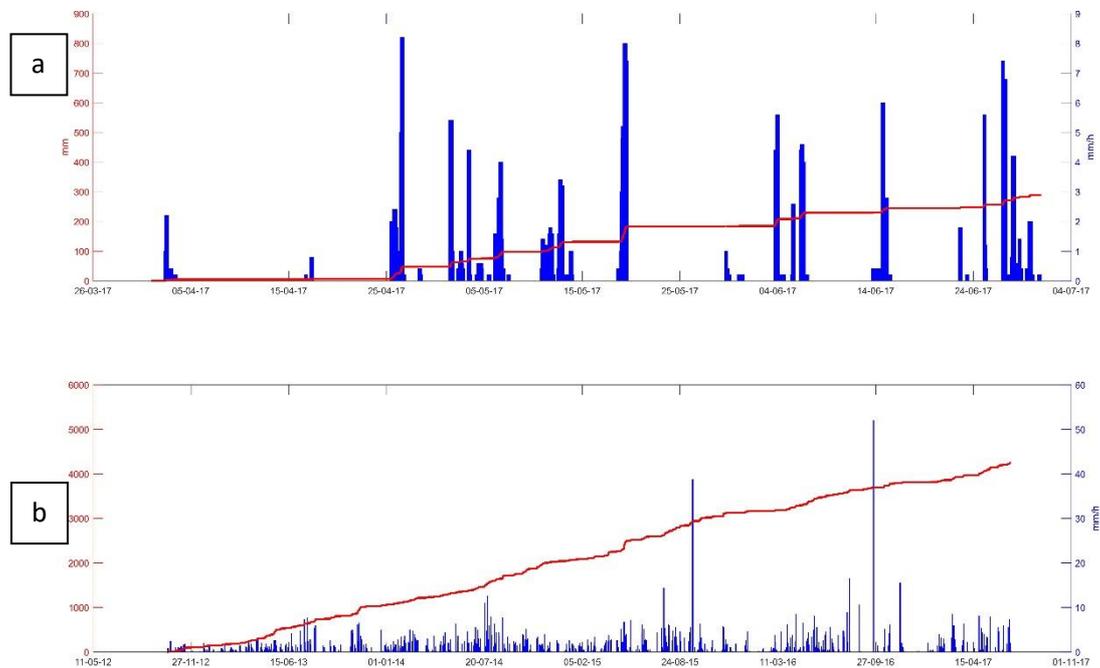


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/04 – 30/06/2017. (b) Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 30/06/2017.

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 è possibile apprezzare un nuovo aumento dei tassi di spostamento soprattutto nel mese di aprile. Il dominio più attivo è il C, come negli anni precedenti. Il valore massimo è infatti stato registrato dal punto B4, con 33 cm (nel trimestre precedente era stato registrato un valore massimo di 19 cm).

Si segnala come il settore B abbia fatto registrare dei valori non troppo dissimili dal settore C, con un valore massimo di 30 cm. Si segnala inoltre come il limite tra il settore B e il settore A stia apparentemente subendo una variazione, con un progressivo allargamento del settore B sino a comprendere anche il punto F1_ter, che al momento ha tassi un po' più bassi di quelli del settore B, ma decisamente superiori al settore A. Nel grafico 3.1bis sono presentati anche i dati del settore A, che invece si attesta su valori di 5 cm.

L'inversione tra domini B e C non è quindi confermata in questo trimestre, ma le velocità sono paragonabili. Da rimarcare la posizione cinematicamente diversa, in termini di energia potenziale, del settore B.

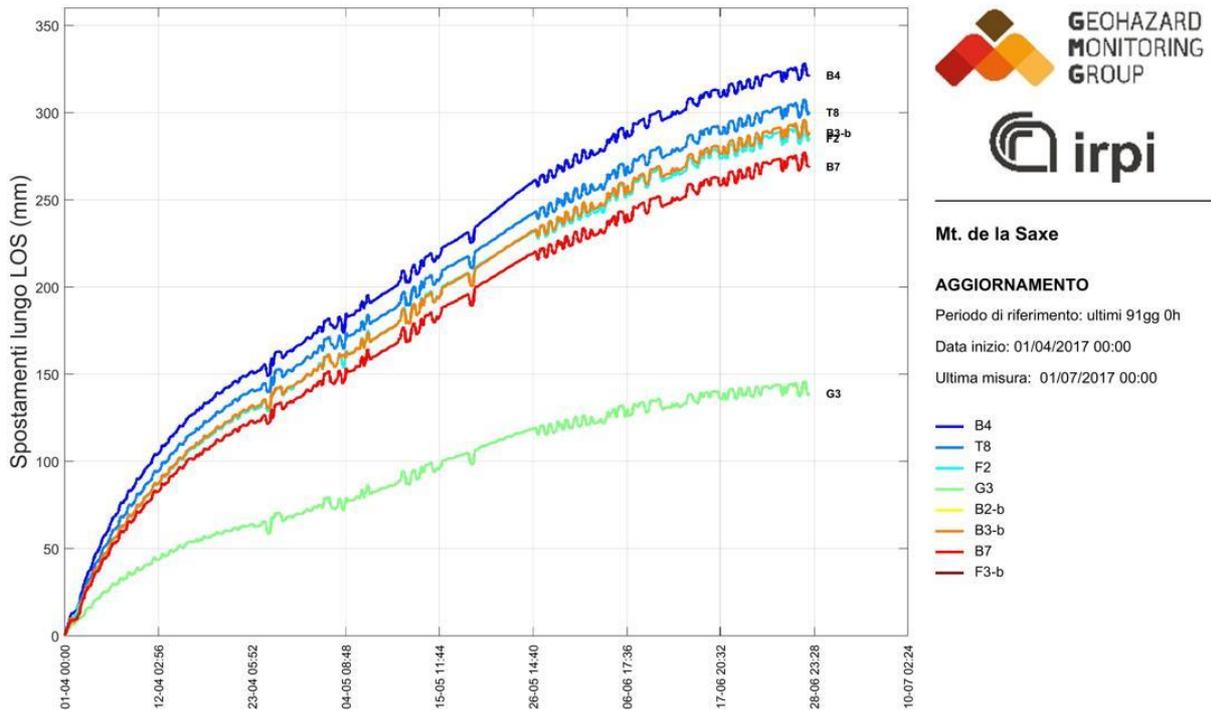


Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/04/2017 – 30/06/2017 del dominio C. Il grafico evidenzia come il punto B4 abbia totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 32 cm.

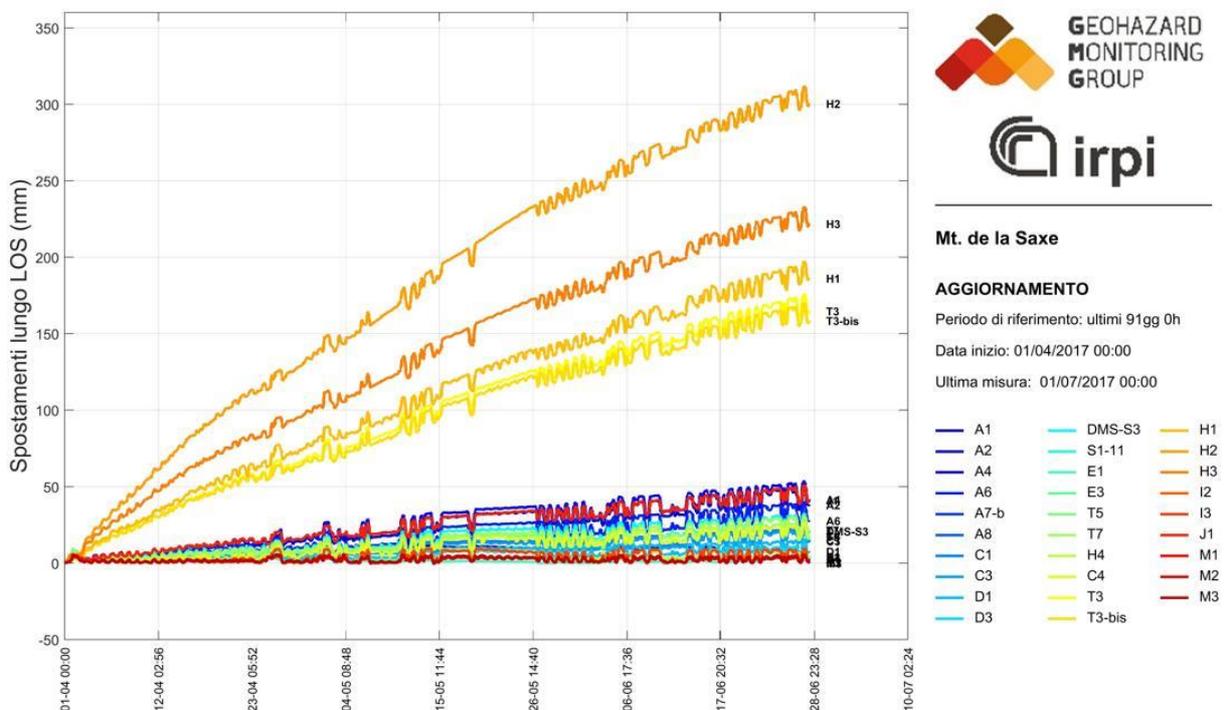


Figura 3.1bis grafico complessivo dei domini A e B nel periodo 1/04/2017 – 30/06/2017. In questa seconda visualizzazione sono stati omessi i prismi del settore C al fine di rendere leggibile anche l'andamento degli altri punti monitorati.

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: 01/07/2017 ore 00:00

Periodo di riferimento: ultimi 91gg 0h

Target misurati 37 / 37

Target in movimento** 12 / 37

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

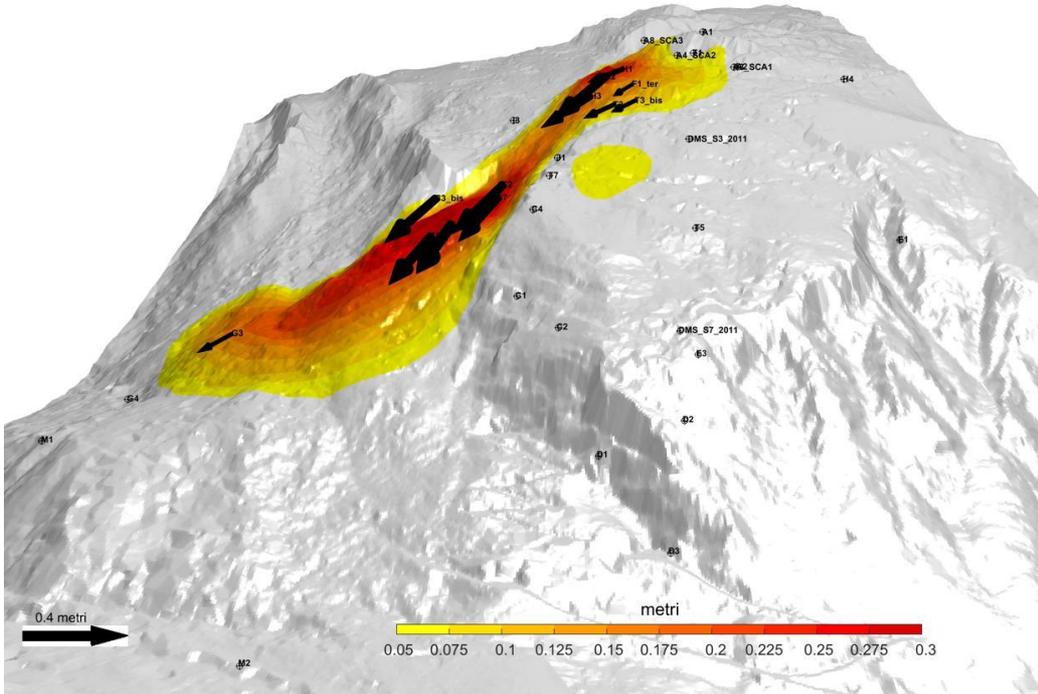
SIMBOLOGIA

⊕ Target misurato

× Target non misurato

↗ Target in movimento

△ RTS: Stazione totale



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: 01/04/2017 ore 00:00

Periodo di riferimento: ultimi 90gg 0h

Target misurati 34 / 34

Target in movimento** 12 / 34

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

SIMBOLOGIA

⊕ Target misurato

× Target non misurato

↗ Target in movimento

△ RTS: Stazione totale

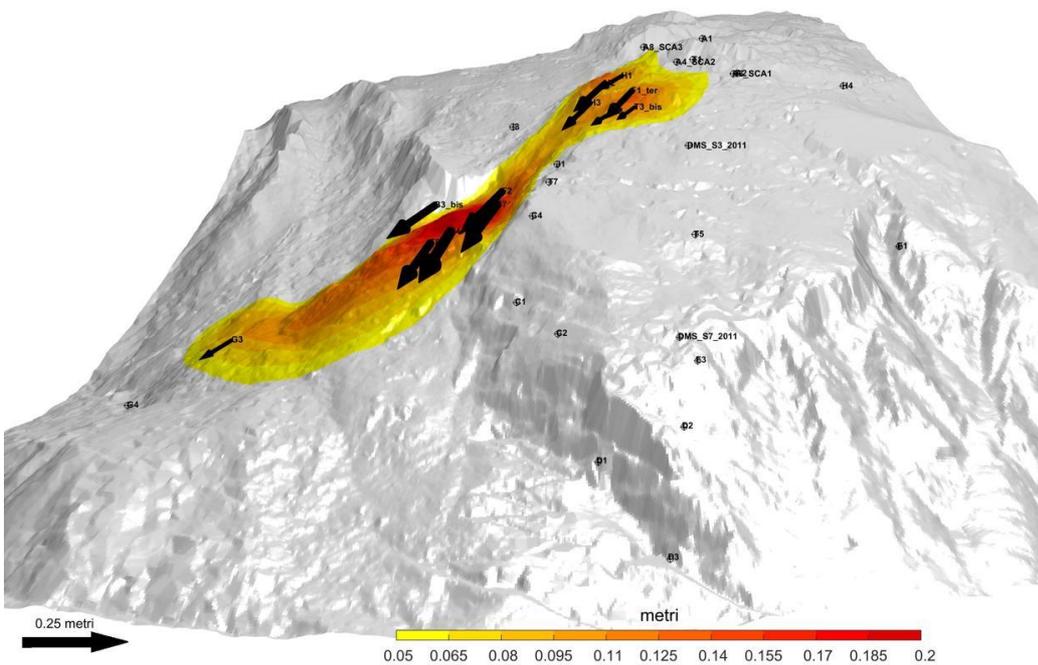


Figura 3.3 rappresentazione tridimensionale degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento e nel trimestre precedente.

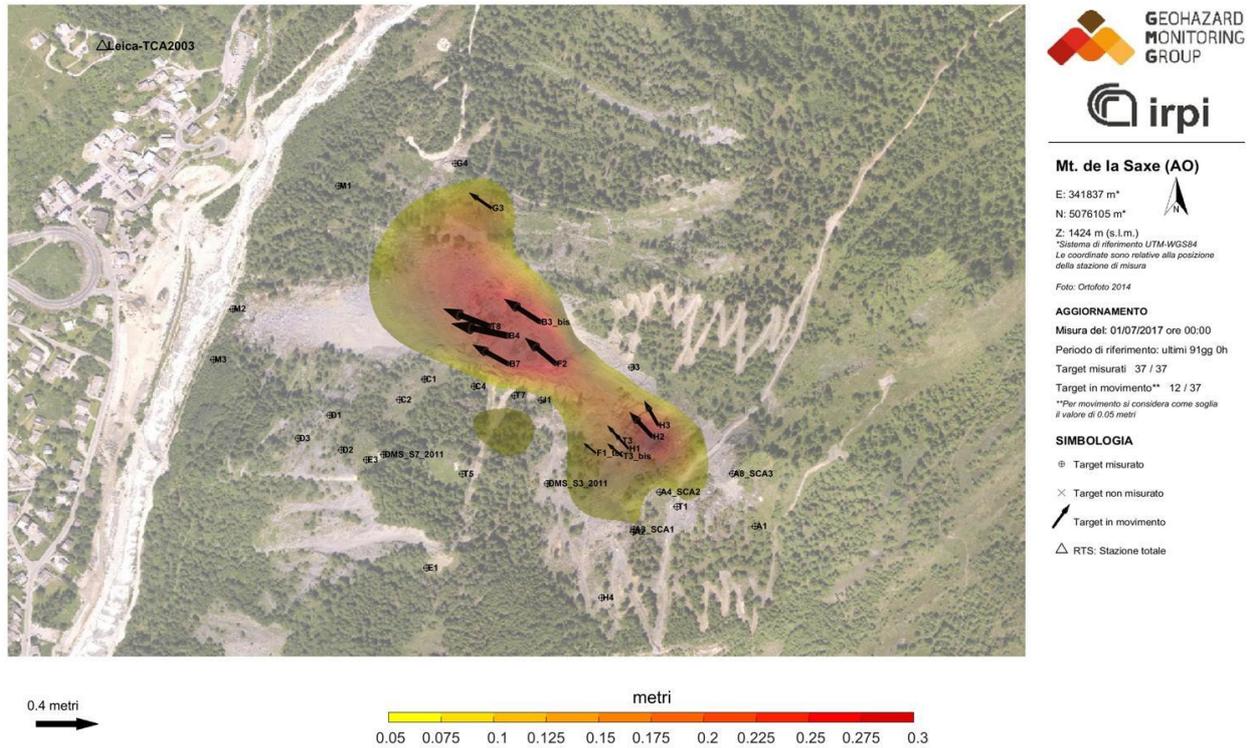


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

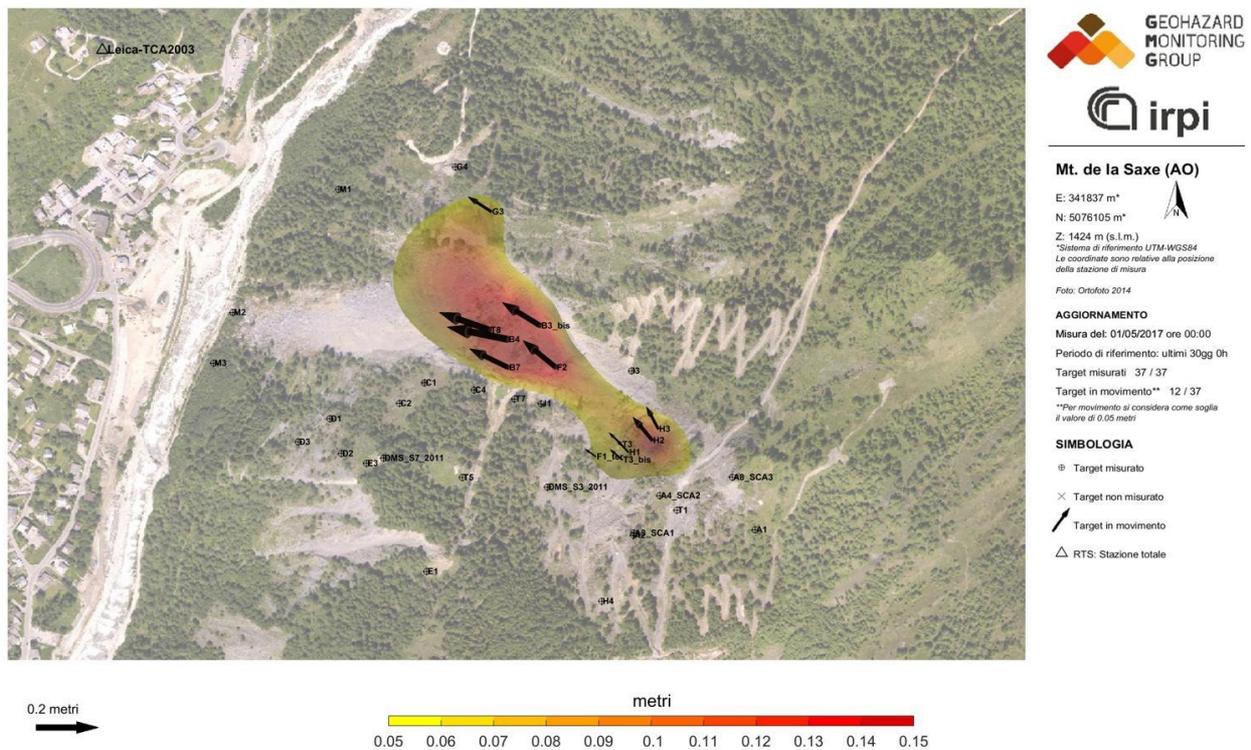


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di aprile

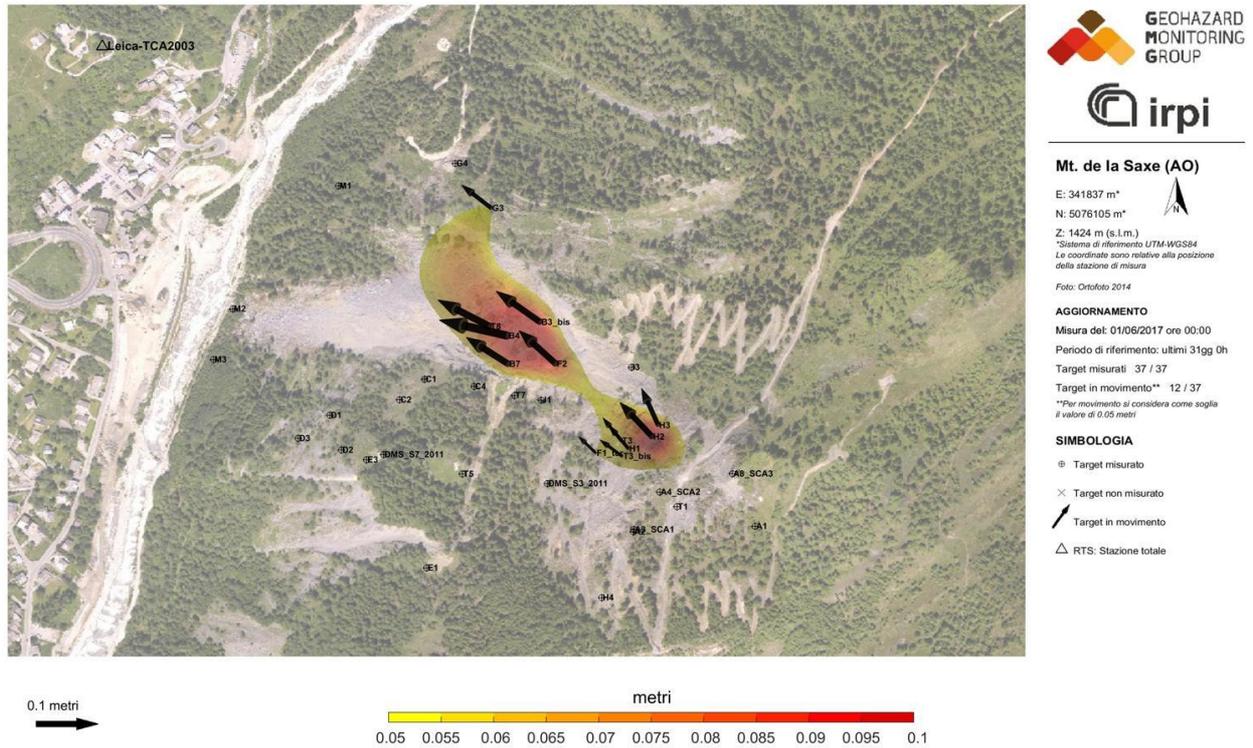


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di maggio

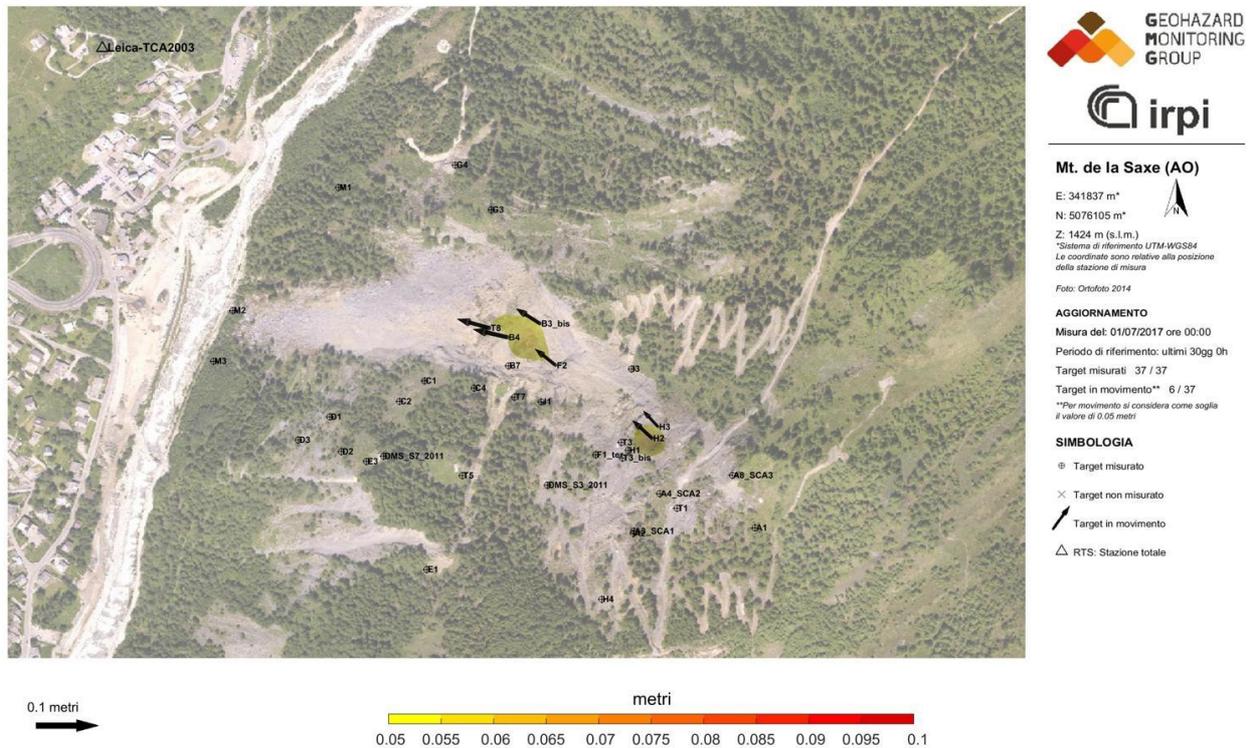


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di giugno

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
T1	-0.027	0.019	-0.034	0.043	0.048	0.887	1.783
T3	-0.098	0.111	-0.076	0.162	0.166	0.827	1.228
T5	-0.021	0.001	-0.007	0.015	0.022	0.992	1.851
A3_SCA1	-0.040	0.015	-0.021	0.044	0.047	1.026	2.034
A4_SCA2	-0.018	0.022	-0.035	0.038	0.045	0.761	1.510
B4	-0.329	0.070	-0.211	0.320	0.397	0.974	1.347
C1	-0.016	0.002	-0.006	0.013	0.017	0.822	1.530
C2	-0.015	0.002	-0.009	0.012	0.018	0.818	1.484
D1	-0.011	0.000	0.001	0.006	0.011	0.743	1.525
D2	-0.011	-0.003	0.000	0.002	0.012	0.822	1.581
D3	-0.010	-0.002	0.002	0.002	0.010	0.776	1.457
A2	-0.027	0.016	-0.019	0.035	0.036	1.027	1.000
A8_SCA3	-0.008	-0.012	0.015	-0.006	0.021	0.866	1.733
T7	-0.019	0.007	-0.006	0.019	0.021	0.601	1.970
T8	-0.265	0.101	-0.201	0.299	0.348	1.029	2.456
DMS_S7_2011	-0.013	-0.007	-0.001	0.002	0.015	0.833	1.658
DMS_S3_2011	-0.022	0.002	-0.008	0.018	0.023	1.120	1.589
F2	-0.191	0.161	-0.208	0.284	0.325	0.988	1.700
\12A3WGCV H1	-0.111	0.126	-0.082	0.183	0.187	0.839	1.092
H2	-0.167	0.183	-0.203	0.298	0.320	0.788	1.115
H3	-0.098	0.177	-0.141	0.219	0.246	0.780	1.318
T3_bis	-0.106	0.092	-0.072	0.156	0.158	0.828	0.956
H4	-0.002	-0.006	0.015	-0.007	0.016	0.807	0.946
B3_bis	-0.219	0.141	-0.193	0.287	0.324	0.990	2.121
B7	-0.216	0.116	-0.189	0.268	0.310	0.912	2.040
C4	-0.016	0.004	-0.007	0.016	0.018	0.877	1.387
F1_ter	-0.090	0.075	-0.070	0.133	0.137	0.714	1.087
J1	-0.031	0.018	-0.017	0.039	0.040	0.634	1.406
M1	0.001	-0.003	0.003	-0.002	0.004	0.492	0.843
M2	-0.001	-0.003	0.002	-0.002	0.004	0.524	0.924
M3	-0.007	-0.006	0.005	-0.002	0.010	0.607	1.165

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

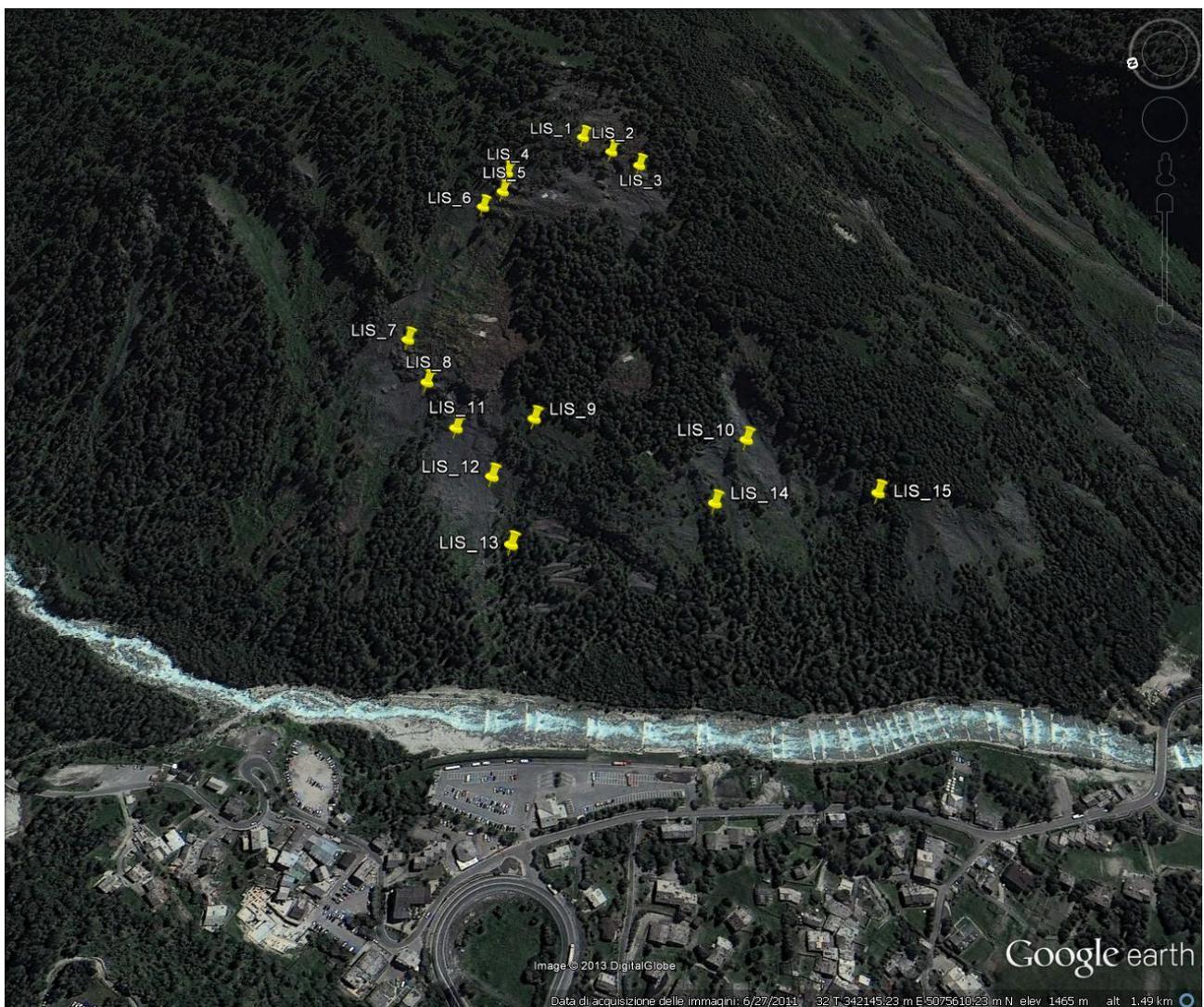


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

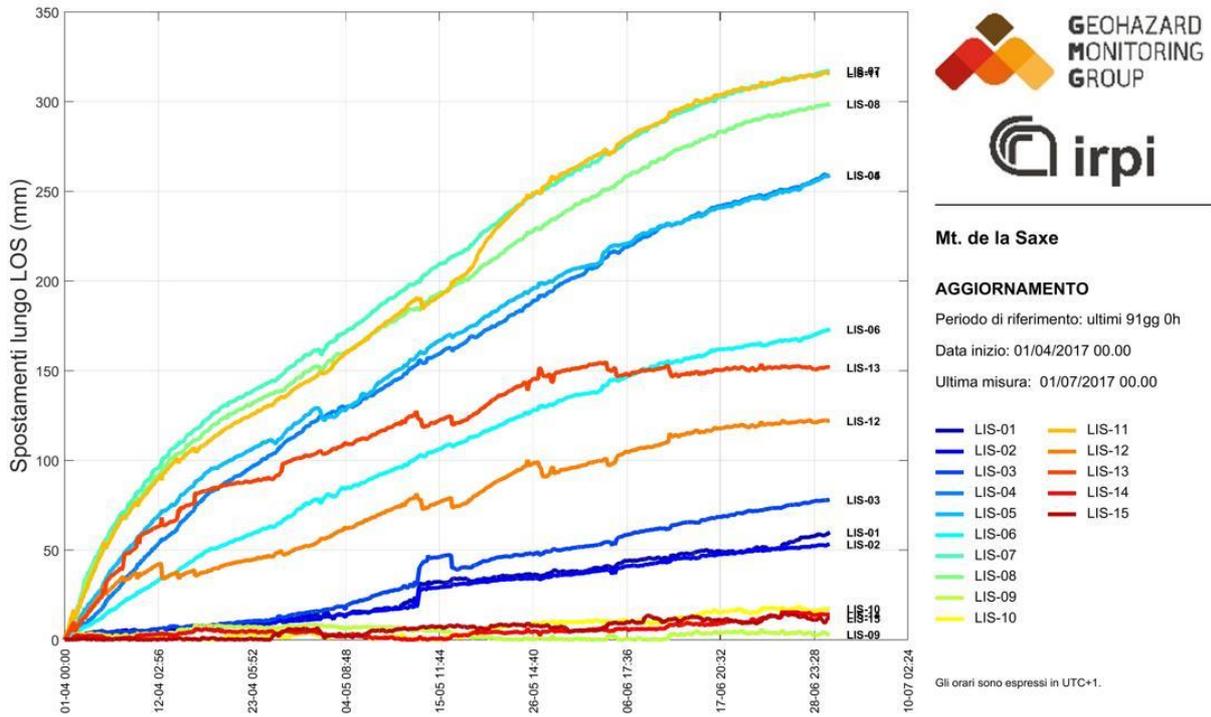


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

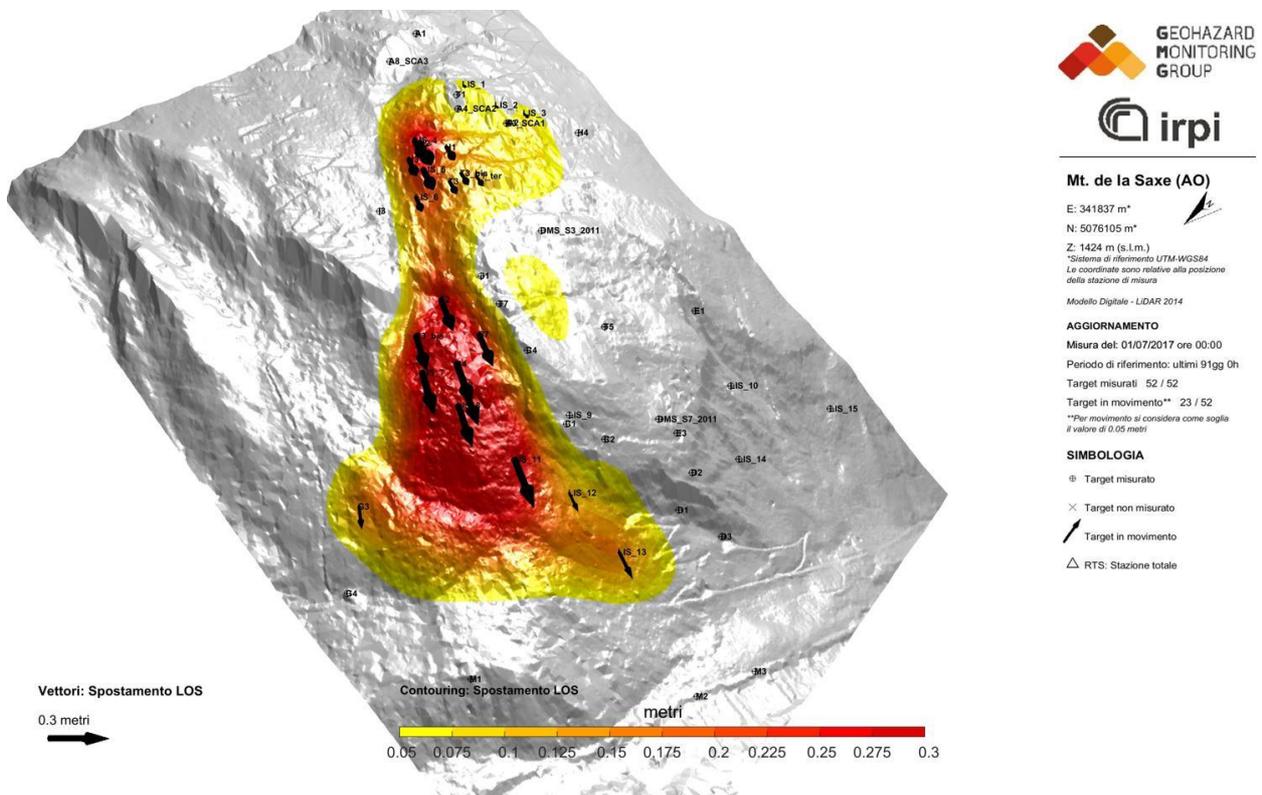


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LiDAR in luglio 2014 è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

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	17	DMS_S3_2011: 18	alta	Stabile
DMS S7bis	7	DMS_S7_2011: 15	bassa	Decremento
DMS S9	30	H2: 32	alta	Incremento
DMS S10	20	A4: 38	bassa	Stabile
DMS L1	12	ND	ND	Stabile

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

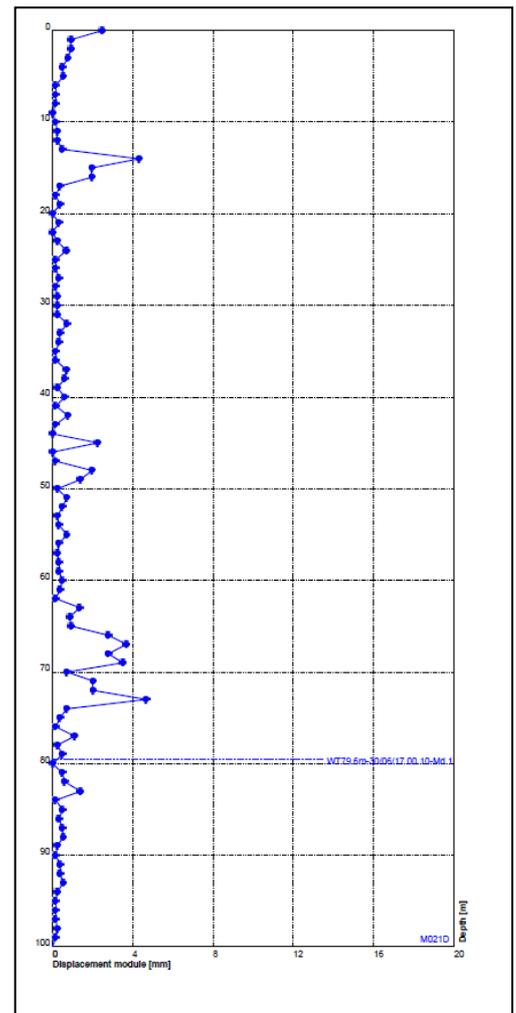
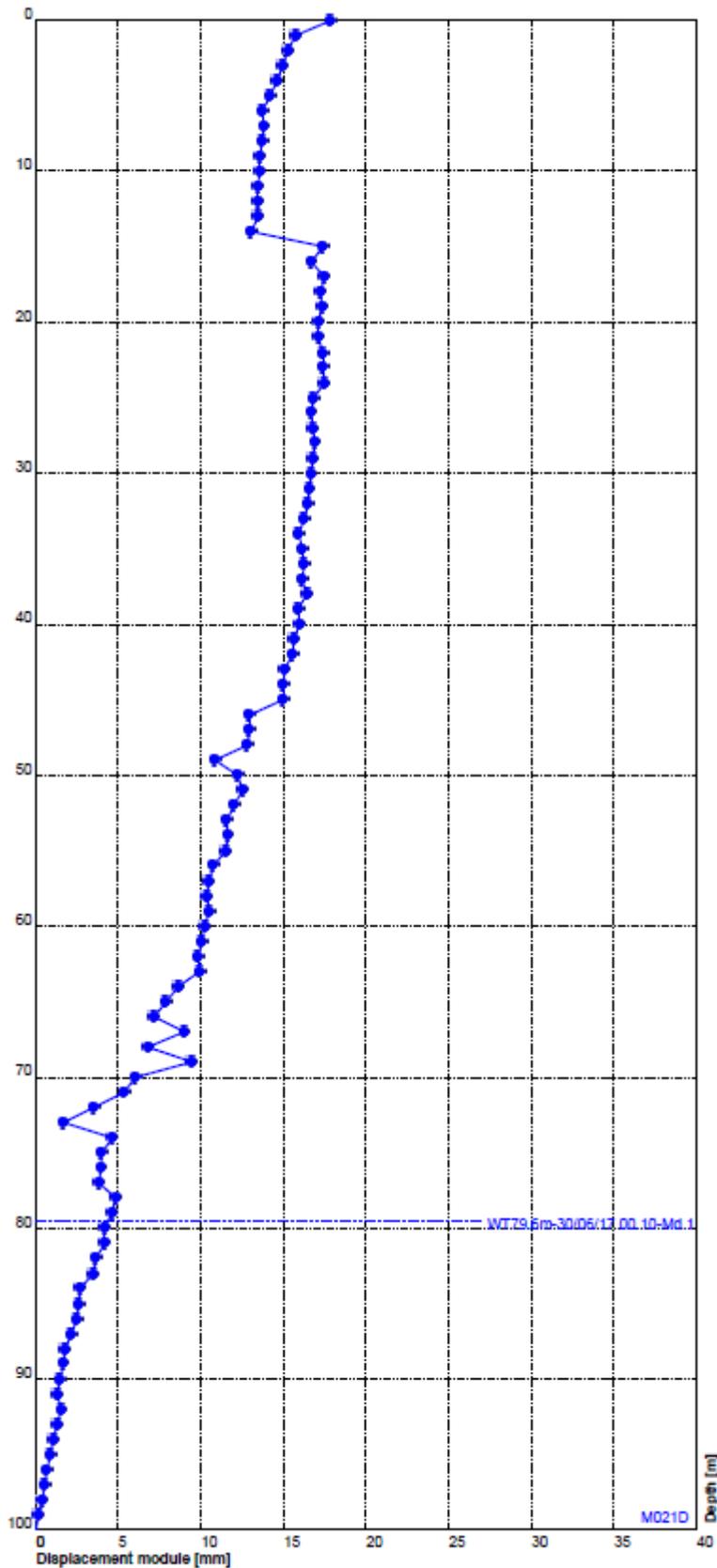
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m. si segnala anche un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

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

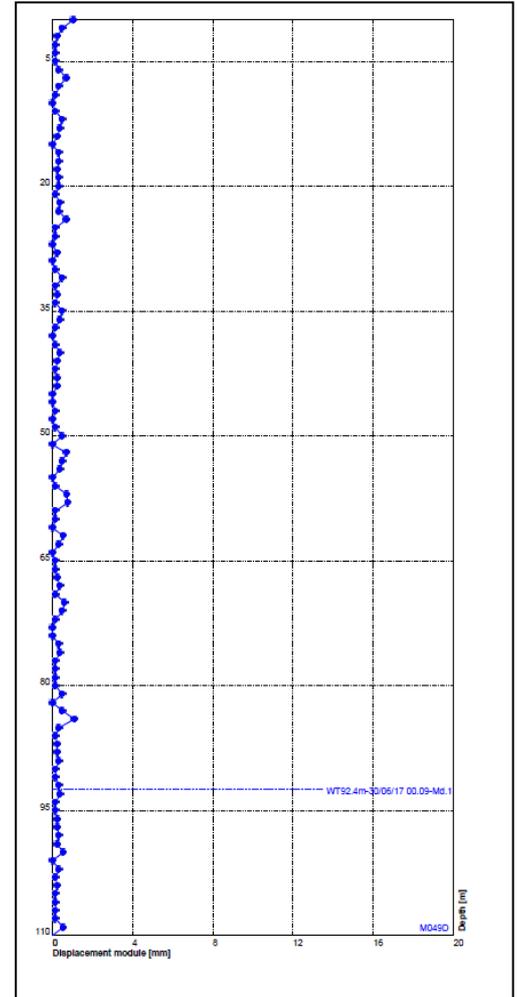
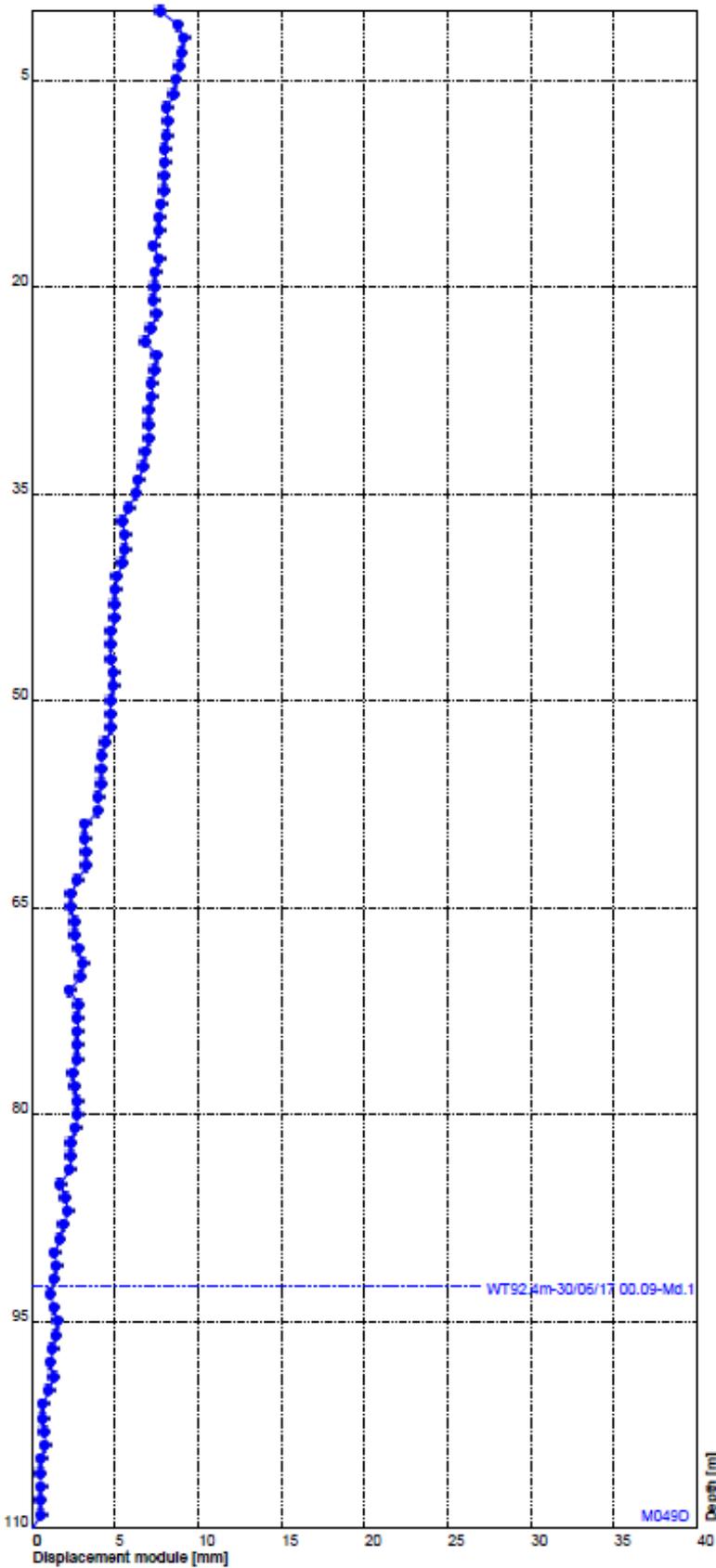
Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spirallatura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48 m. si segnala inoltre un'anomalia a circa 20 m di profondità.

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.

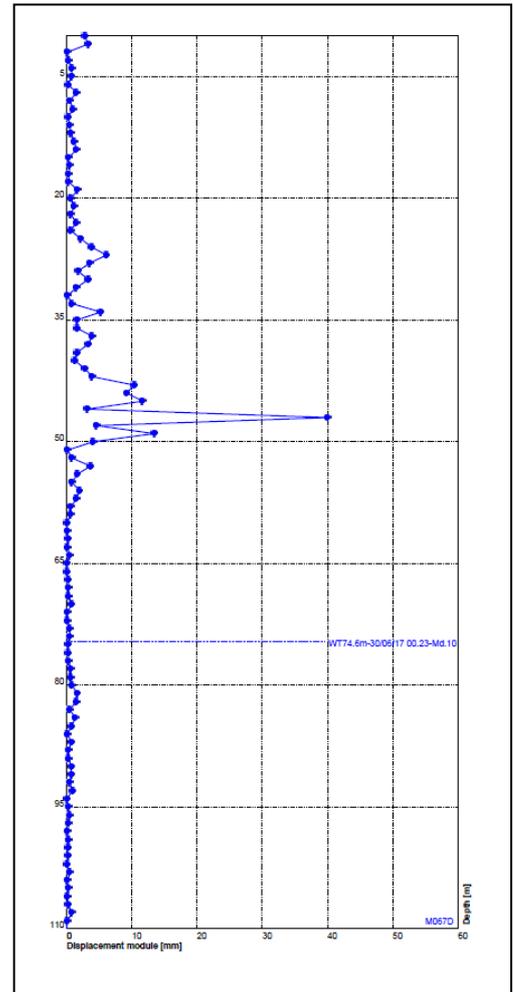
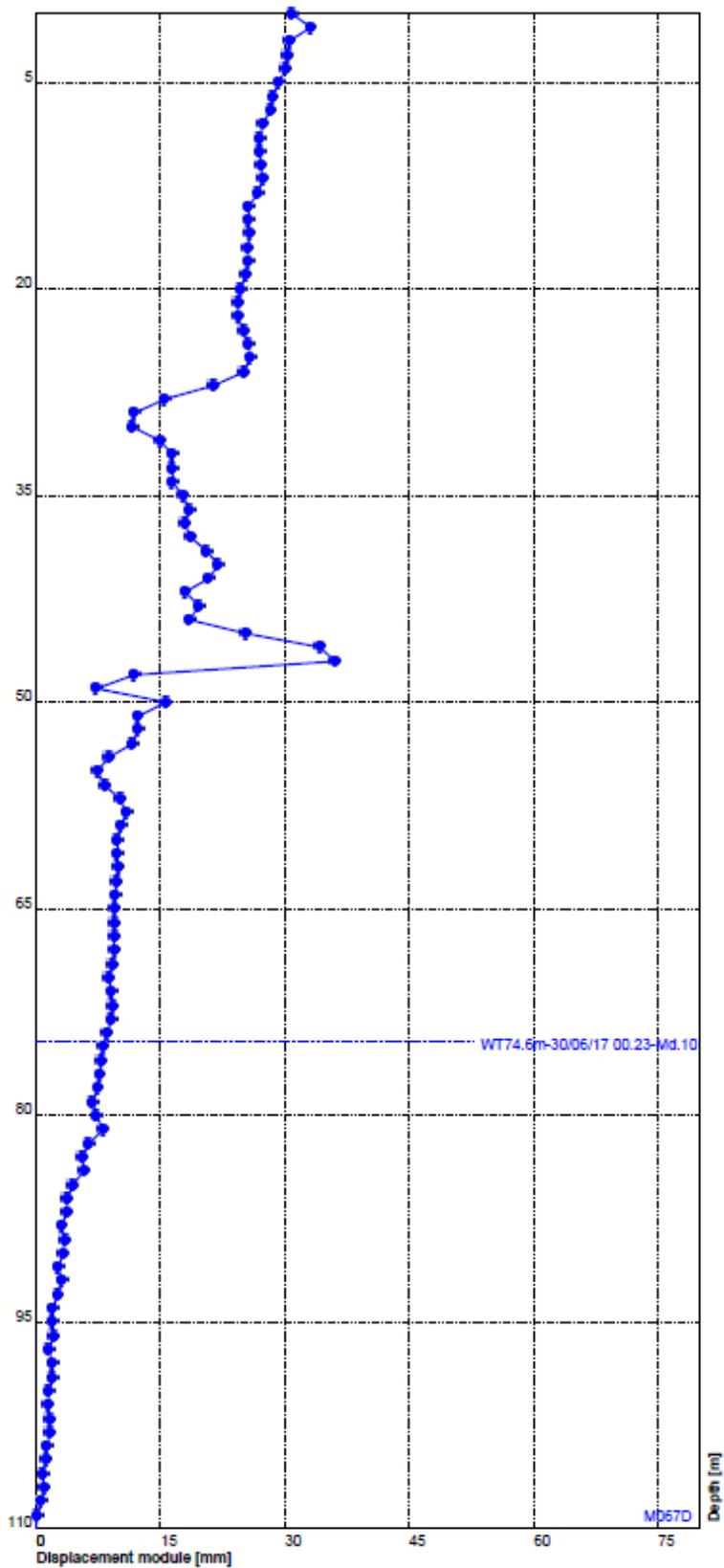
Il DMS L1 evidenzia una variazione significativa ad una profondità di 45m. Si segnala inoltre la presenza di una seconda probabile superficie di movimento ad una profondità di 5 metri che potrebbe essere l'evidenza di un fenomeno superficiale.



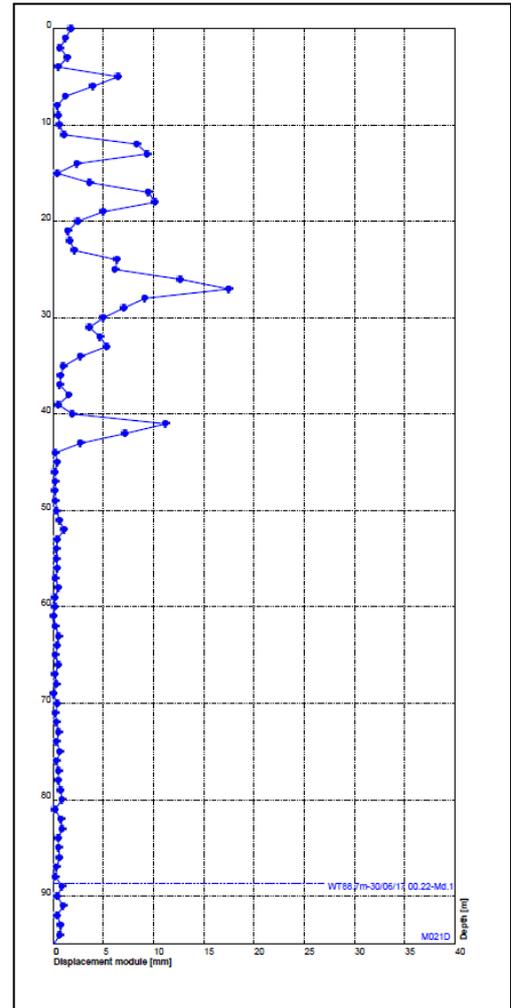
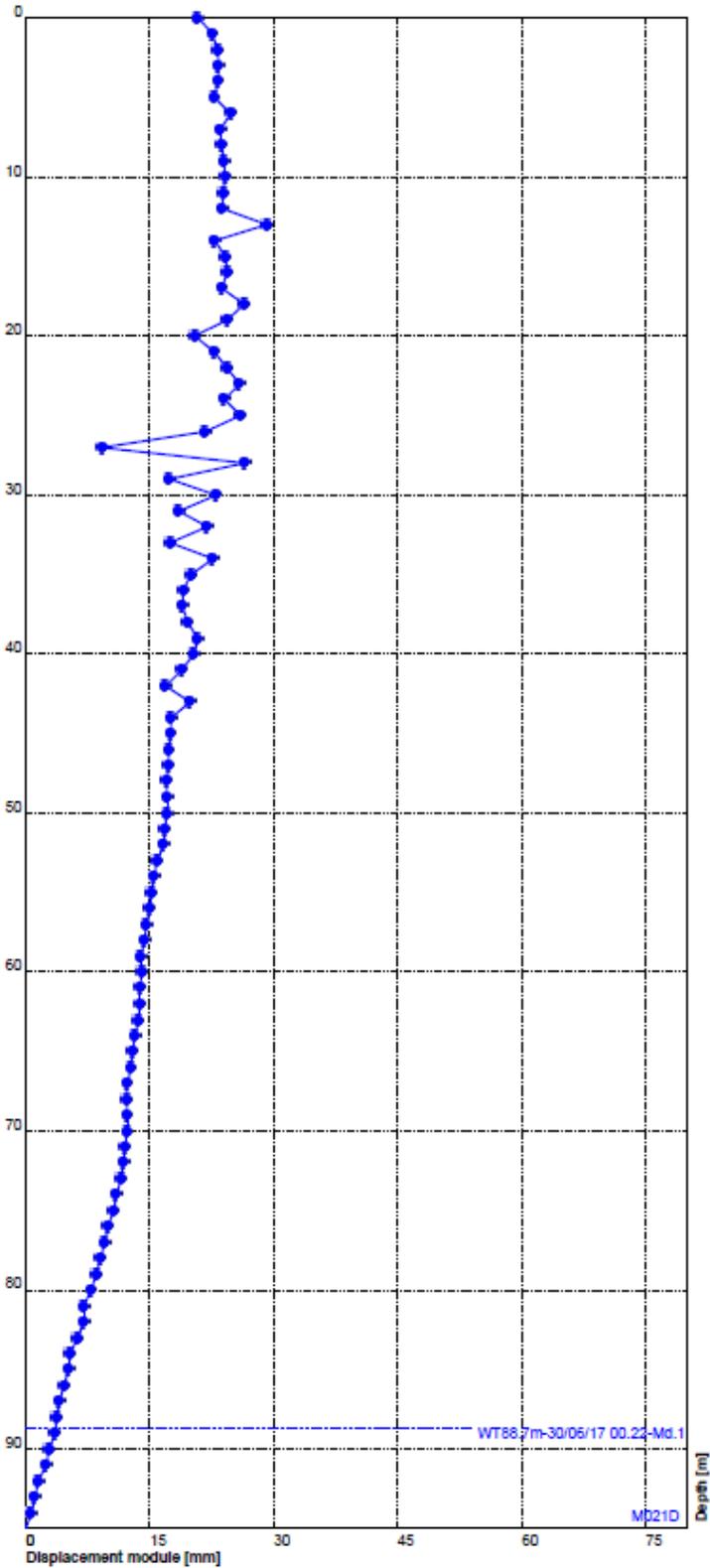
DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



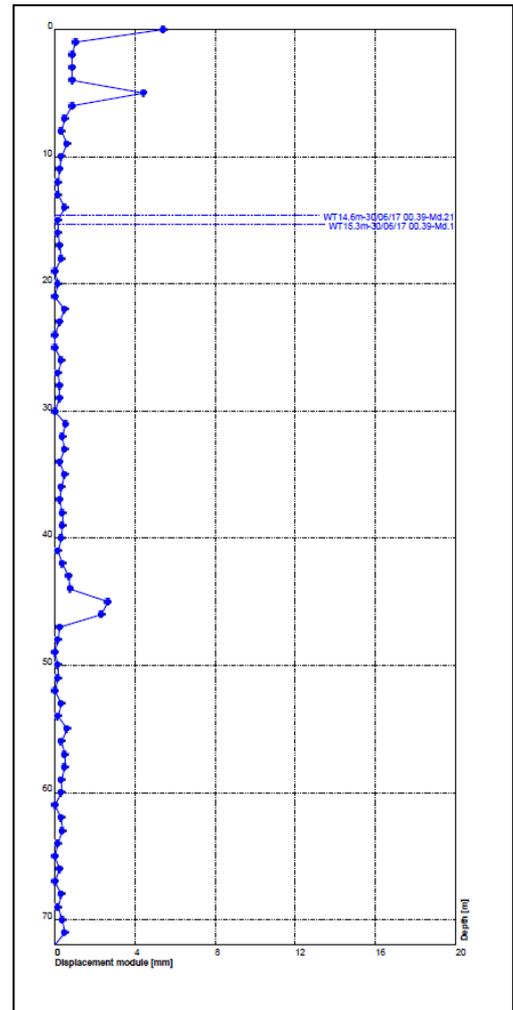
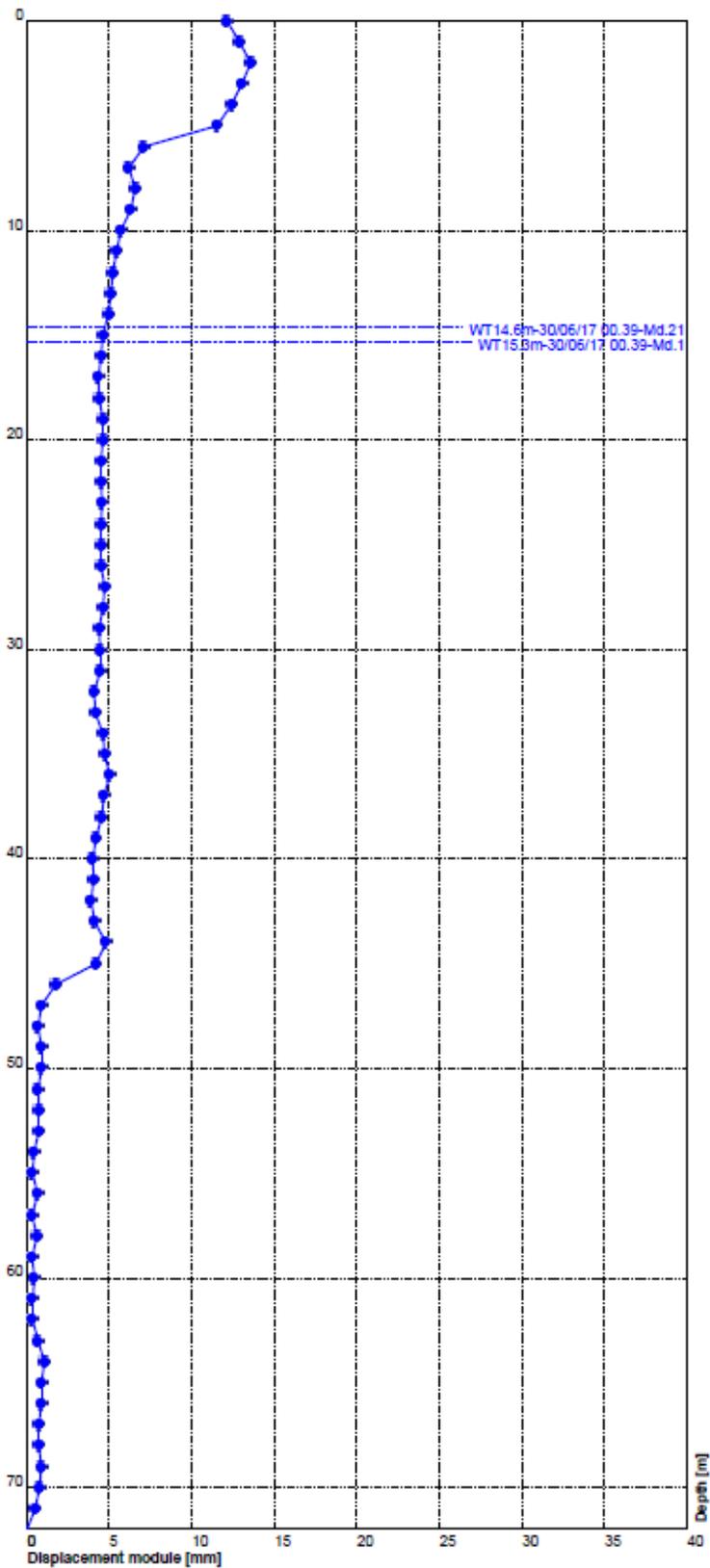
DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



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>

