



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 2015**

**PUBBLICAZIONE  
27/11/2015**



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 2015**

**PUBBLICAZIONE  
27/11/2015**

## 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

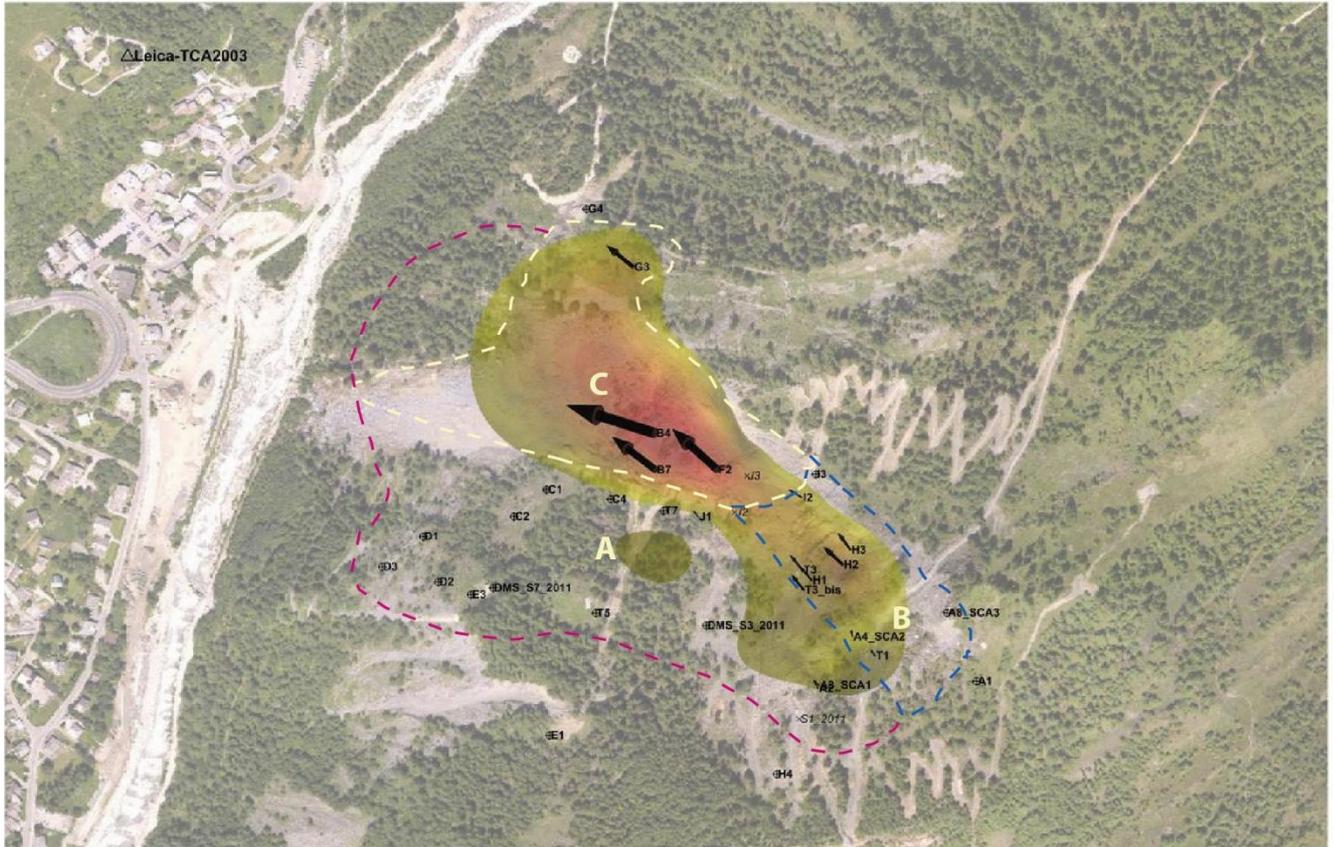
Dott. Geol. GIORDAN Daniele

Ing. Paolo Allasia

Ing. Aleksandra Wrzesniak

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

Periodo analizzato: 1/7/2015 - 30/9/2015



	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 su 24h]
	7/15	8/15	9/15		
Dominio C	N	N	N	43 → prisma B4	0.8 → prisma B4
Dominio B	N	N	N	18 → prisma H2	0.7 → prisma H2
Dominio A	N	N	N	13 → prisma T3	0.70 → prisma T3

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 2015. Il trimestre è stato caratterizzato da un progressivo aumento dei tassi di movimento del settore C nei primi due mesi a cui ha fatto seguito una riduzione molto netta a partire dal mese di giugno. I settori A e B hanno fatto invece registrare nel complesso tassi di movimento più elevati del trimestre precedente.

## 1. PREMESSA

Nelle more della convenzione tra la Struttura Commissariale e il CNR IRPI, il Geohazard Monitoring Group continua a redigere 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 sino alla prima metà di maggio.



Figura 1.1. Immagine “pavillon002” del fenomeno franoso del 30/6/2015 (in alto). A causa del mancato funzionamento della webcam non è possibile inserire l'immagine di settembre.

## 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 contenute e a carattere temporalesco.

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.

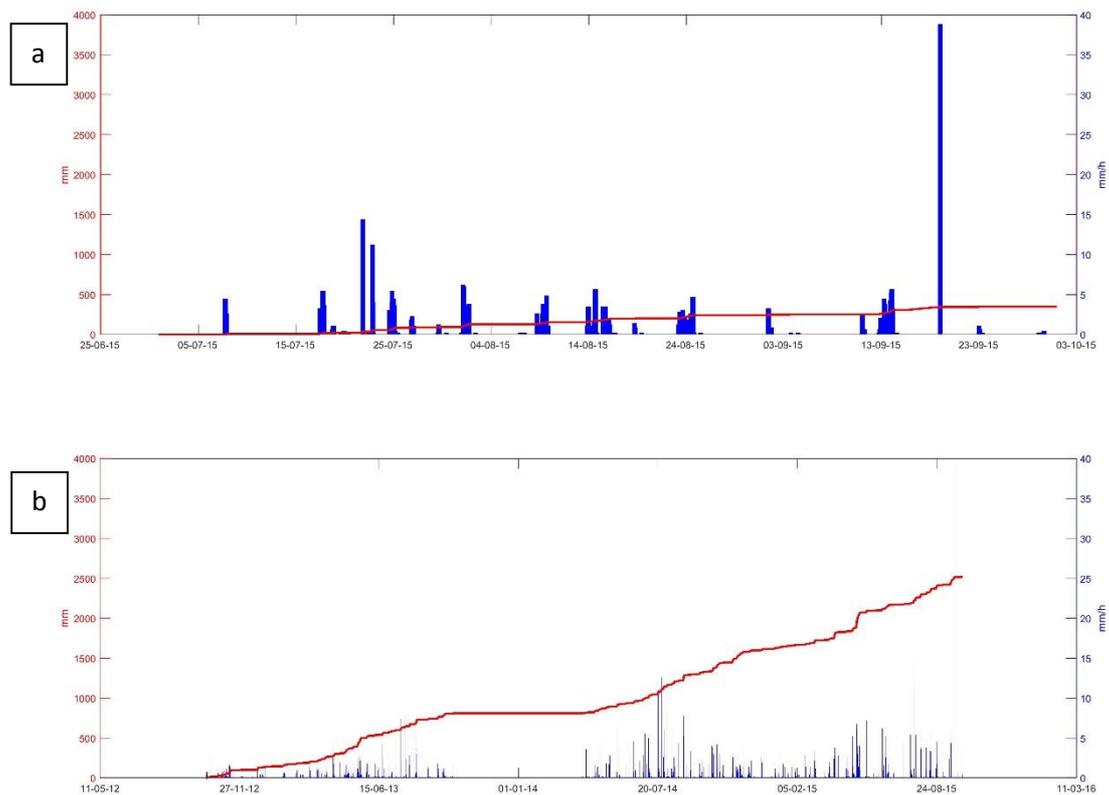


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/7 – 30/9/2015. (b) Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 30/9/2015.

### 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 forte decremento del tasso di movimento cumulato. Tale diminuzione è maggiormente evidente per il settore C, che ha fatto registrare un movimento complessivo di circa 44 cm (si rammenta che nel trimestre precedente erano stati registrati dei valori massimi di 8.8 m). Se si analizza in dettaglio il grafico di figura 3.1, è inoltre possibile notare come la deformazione si distribuisca in maniera pressoché uniforme su tutto il periodo considerato.

Per quanto riguarda i settori A e B (grafico 3.1bis), si segnala come il settore B abbia fatto registrare dei tassi di movimento inferiori al trimestre precedente. Le curve dei prismi evidenziano un trend non molto diverso dal trimestre precedente ma con uno spostamento complessivo massimo di circa 19 cm (erano 60 nel trimestre precedente).

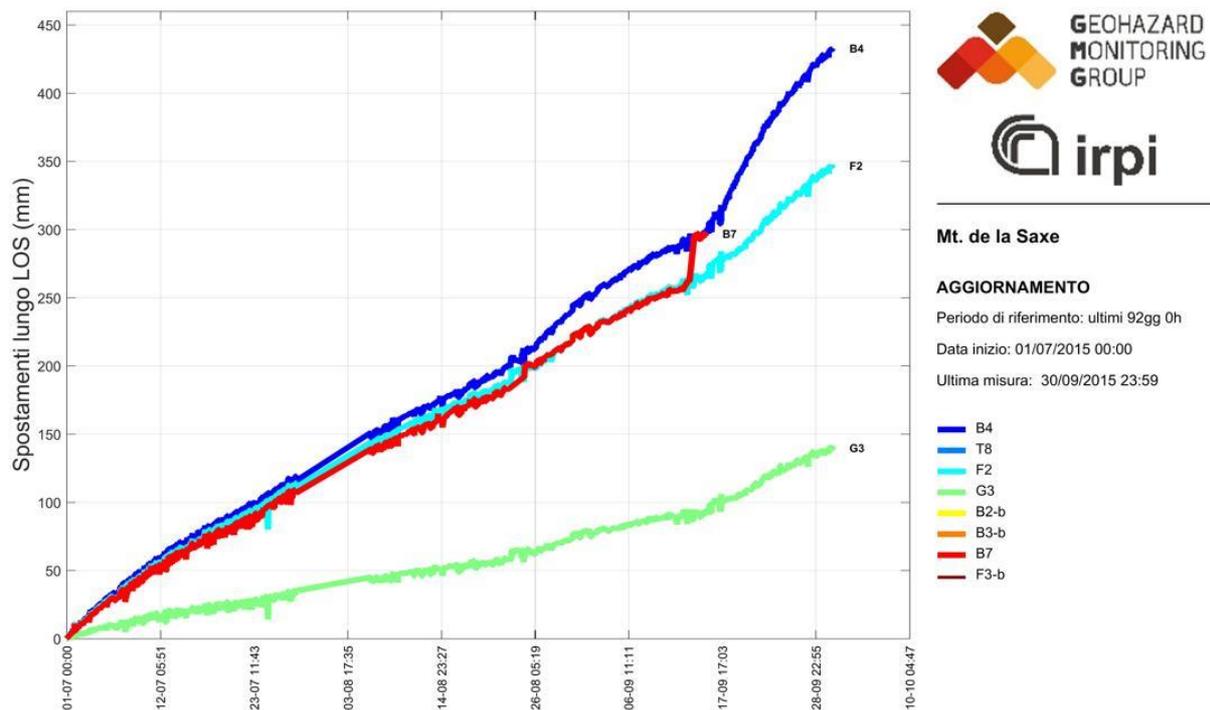


Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/6/2015 – 30/9/2015 del dominio C. Il grafico evidenzia come il punto B4 abbia totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 44 cm.

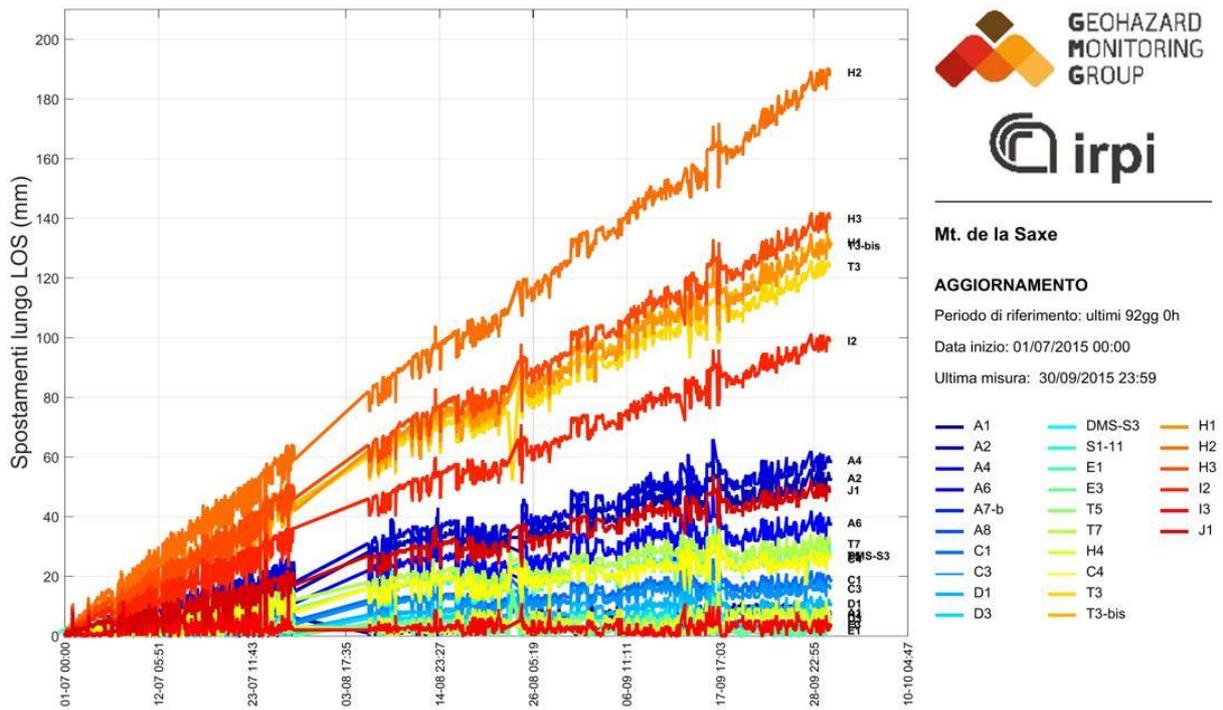


Figura 3.1bis grafico complessivo dei domini A e B nel periodo 1/7/2015 – 30/9/2015. In questa seconda visualizzazione sono stati omissi i prismi del settore C al fine di rendere leggibile anche l'andamento degli altri punti monitorati. Il grafico evidenzia come lo spostamento massimo registrato per i punti esterni al settore C sia relativo al punto H2 (dominio B) che ha fatto registrare, nello stesso periodo, circa 19 cm.

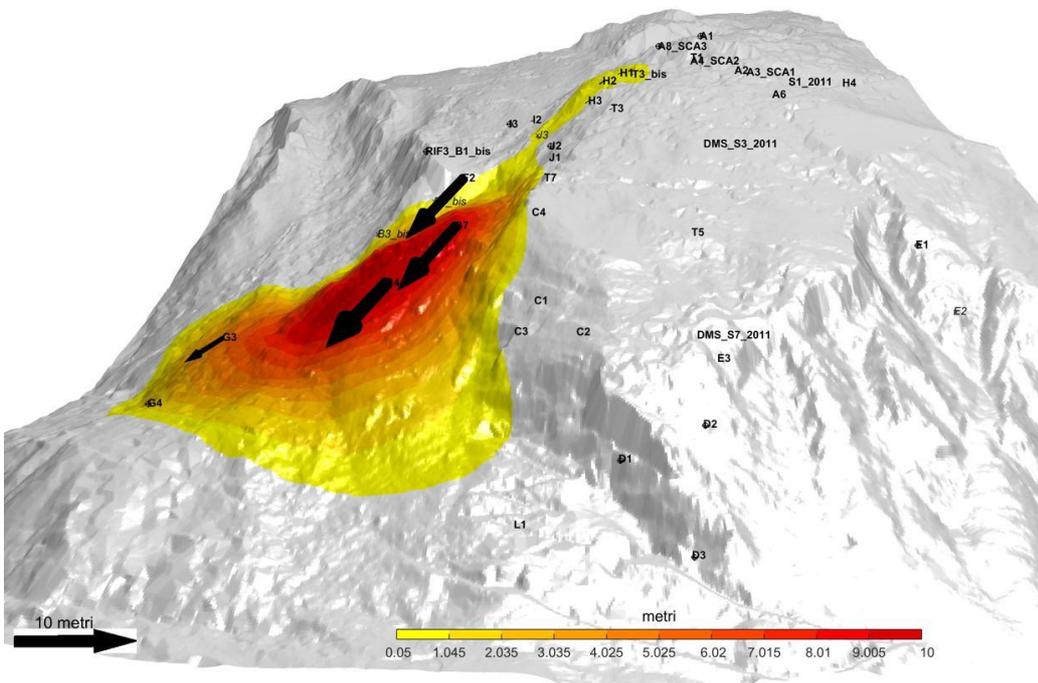
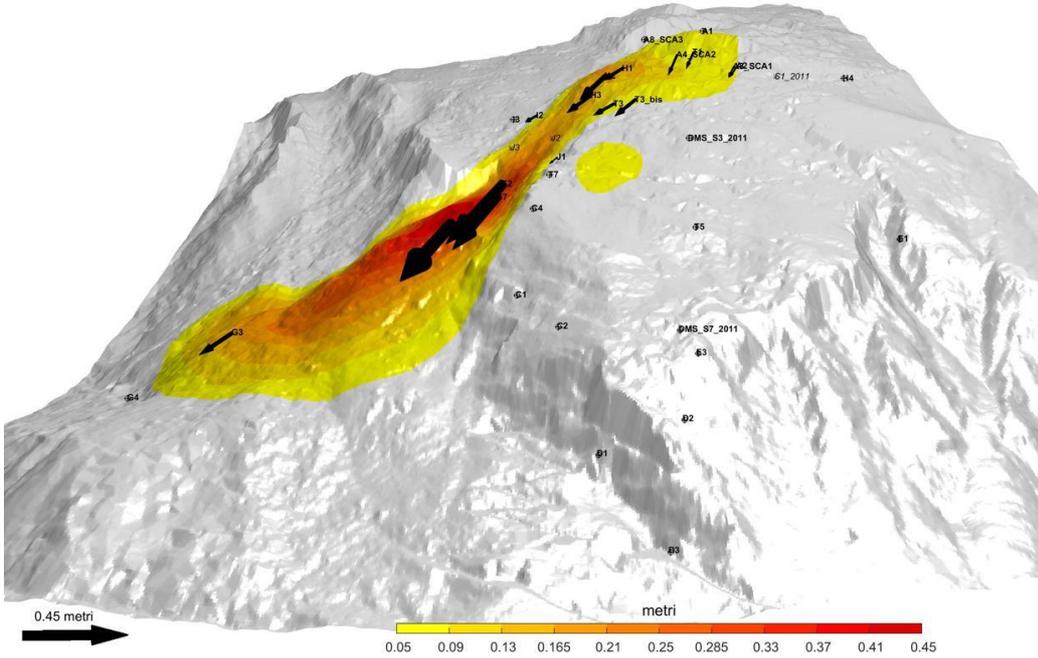


Figura 3.3 rappresentazione tridimensionale degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento e nel trimestre precedente. Si fa presente che, per rendere il grafico del terzo trimestre leggibile, la scala è stata pesantemente ridimensionata

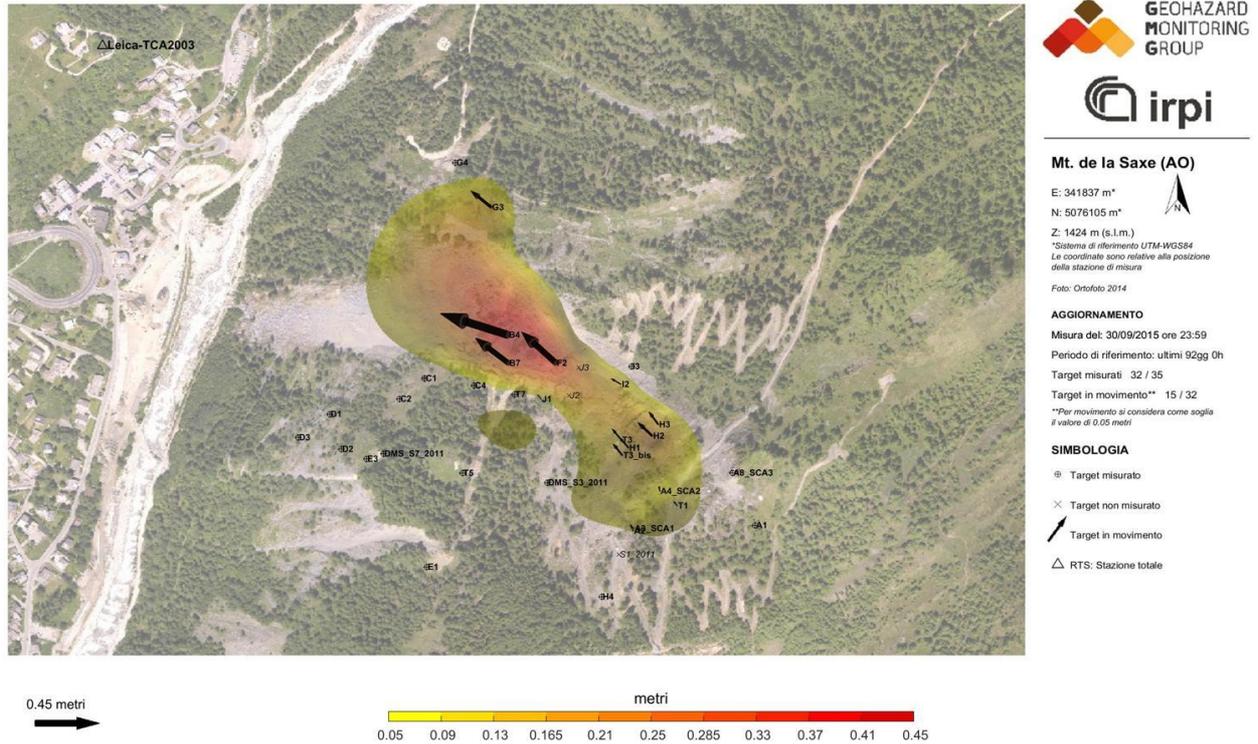


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

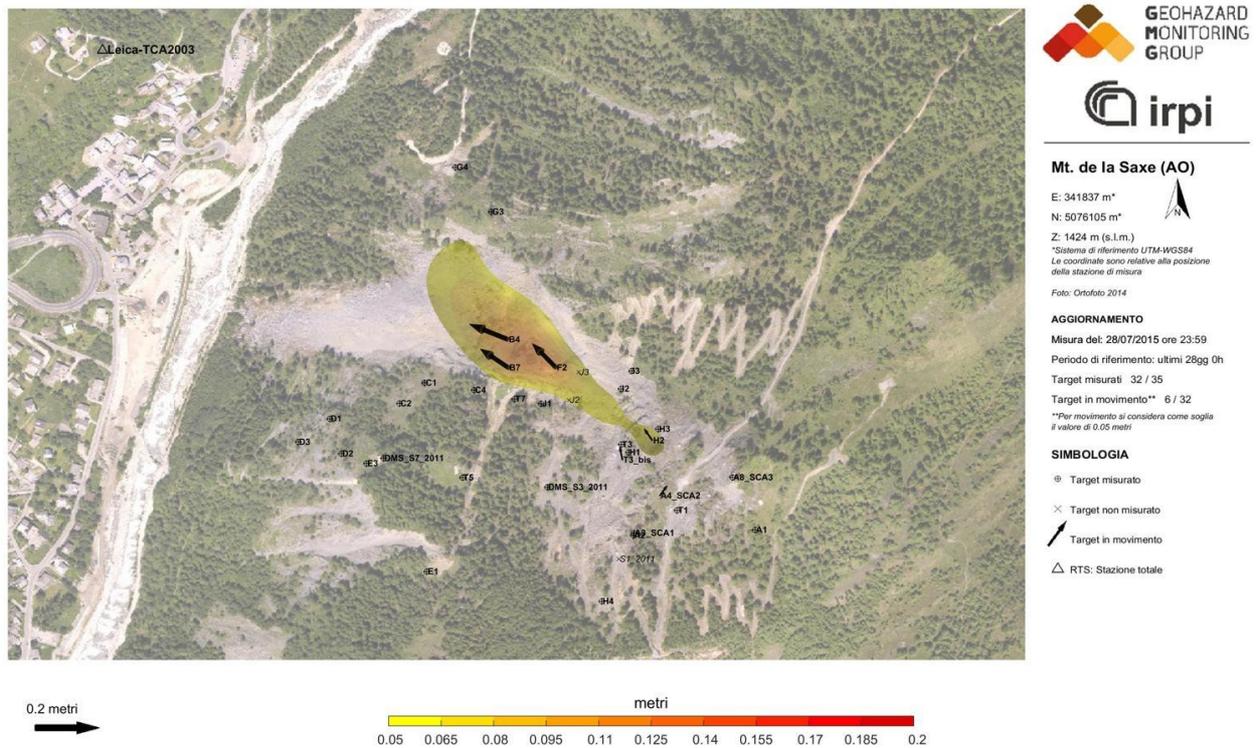


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di luglio



**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: 31/08/2015 ore 23:59  
Periodo di riferimento: ultimi 26gg 0h  
Target misurati: 32 / 35  
Target in movimento\*\* 4 / 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

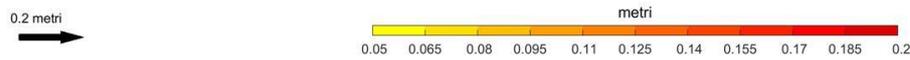


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di agosto



**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: 30/09/2015 ore 23:59  
Periodo di riferimento: ultimi 30gg 0h  
Target misurati: 32 / 35  
Target in movimento\*\* 5 / 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

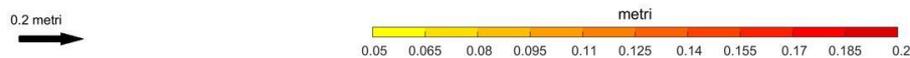


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di settembre

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
T1	-0.027	0.033	-0.075	0.066	0.087	0.785	2.661
T3	-0.069	0.086	-0.066	0.124	0.129	1.261	2.037
T5	-0.024	0.009	-0.028	0.027	0.038	0.583	1.737
A1	0.015	0.003	-0.002	-0.009	0.015	0.689	1.973
A3_SCA1	-0.031	0.029	-0.055	0.058	0.070	1.406	3.238
A4_SCA2	-0.005	0.038	-0.087	0.058	0.095	1.297	3.546
B4	-0.414	0.130	-0.272	0.432	0.512	0.873	1.682
C1	-0.009	0.014	-0.022	0.019	0.027	0.704	1.799
C2	-0.010	0.009	-0.023	0.016	0.027	0.686	1.871
D1	-0.001	0.011	-0.016	0.010	0.019	0.798	1.526
D2	-0.003	0.005	-0.017	0.006	0.018	0.634	1.877
D3	-0.000	0.007	-0.017	0.005	0.018	0.739	1.690
A2	-0.017	0.035	-0.054	0.052	0.066	1.376	3.384
A8_SCA3	0.014	0.002	-0.005	-0.007	0.015	1.249	3.230
T7	-0.020	0.019	-0.019	0.031	0.033	0.554	1.377
DMS_S7_2011	0.009	0.010	-0.030	0.006	0.033	0.640	2.126
DMS_S3_2011	-0.016	0.009	-0.037	0.027	0.042	1.079	2.288
F2	-0.223	0.201	-0.278	0.346	0.409	0.926	2.005
G3	-0.107	0.086	-0.089	0.140	0.163	0.400	1.517
G4	0.002	0.003	-0.004	-0.001	0.006	0.182	0.506
H1	-0.075	0.086	-0.074	0.130	0.136	0.640	2.139
H2	-0.112	0.105	-0.131	0.188	0.202	0.738	2.203
H3	-0.071	0.099	-0.093	0.139	0.153	0.715	2.191
T3_bis	-0.069	0.088	-0.086	0.131	0.141	1.164	2.648
H4	0.031	0.009	-0.019	-0.008	0.037	0.752	2.682
I2	-0.076	0.045	-0.050	0.099	0.101	0.677	2.024
I3	0.006	-0.001	-0.006	-0.003	0.008	0.631	2.244
B7	-0.207	0.157	-0.243	0.297	0.356	1.488	1.827
C4	-0.014	0.015	-0.023	0.025	0.031	0.710	1.973
J1	-0.026	0.033	-0.036	0.049	0.055	0.633	1.929

Tabella 3.1 Spostamenti trimestrali misurati. In giallo il punto che ha fatto registrare velocità più elevate, in verde quello con spostamenti più contenuti. Per una questione di semplicità di lettura sono stati eliminati i punti esterni all'area instabile. Si fa presente che in questo trimestre una serie di problematiche relative al funzionamento della stazione totale nel mese di agosto hanno reso difficile il calcolo delle velocità massime, diminuendo l'affidabilità di tali valutazioni.

## 4. SAR

I dati SAR sono stati caricati 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. Molto evidente anche il rigonfiamento dovuto alla deformazione del settore laterale destro misurato dal prisma G3.

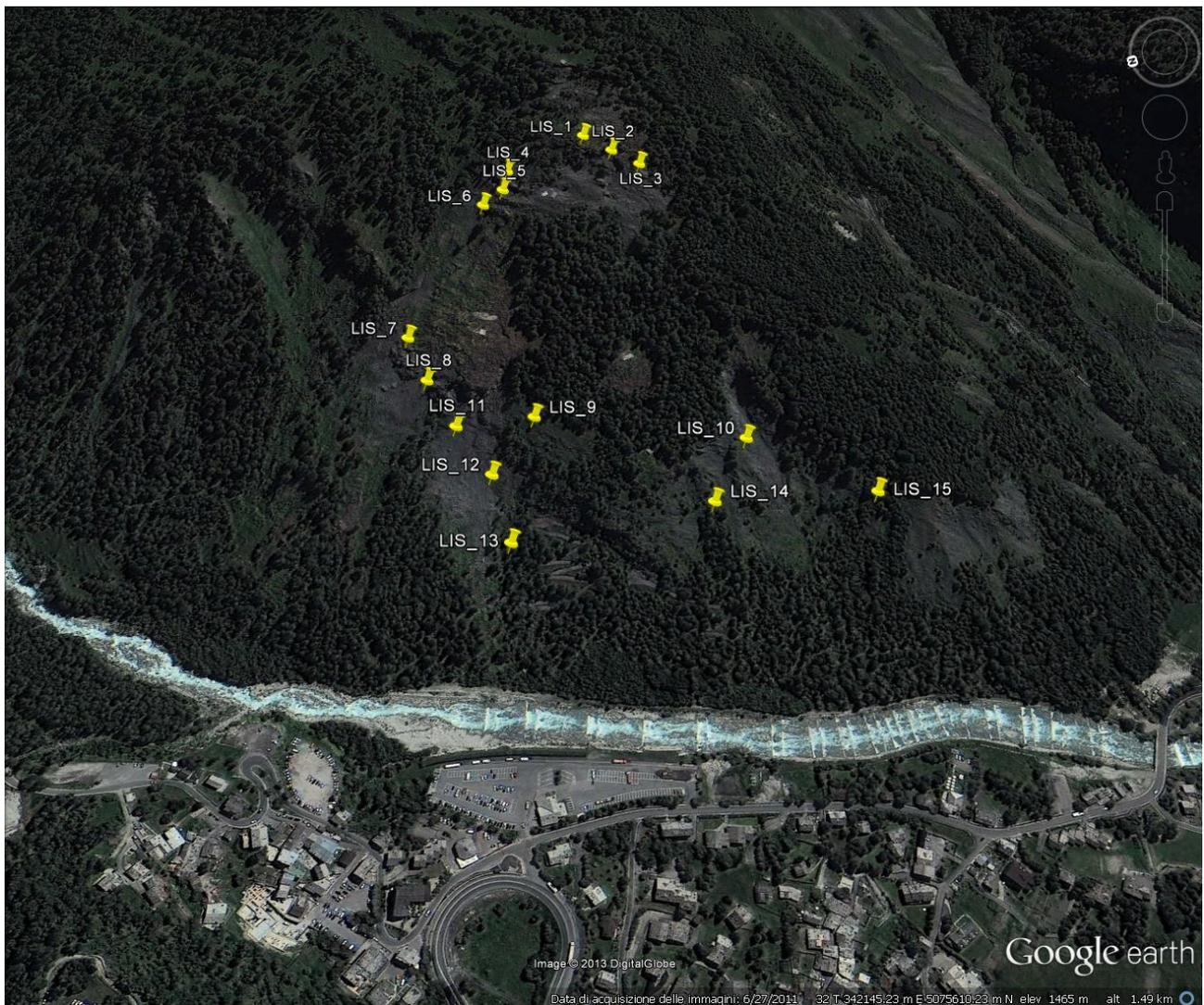


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

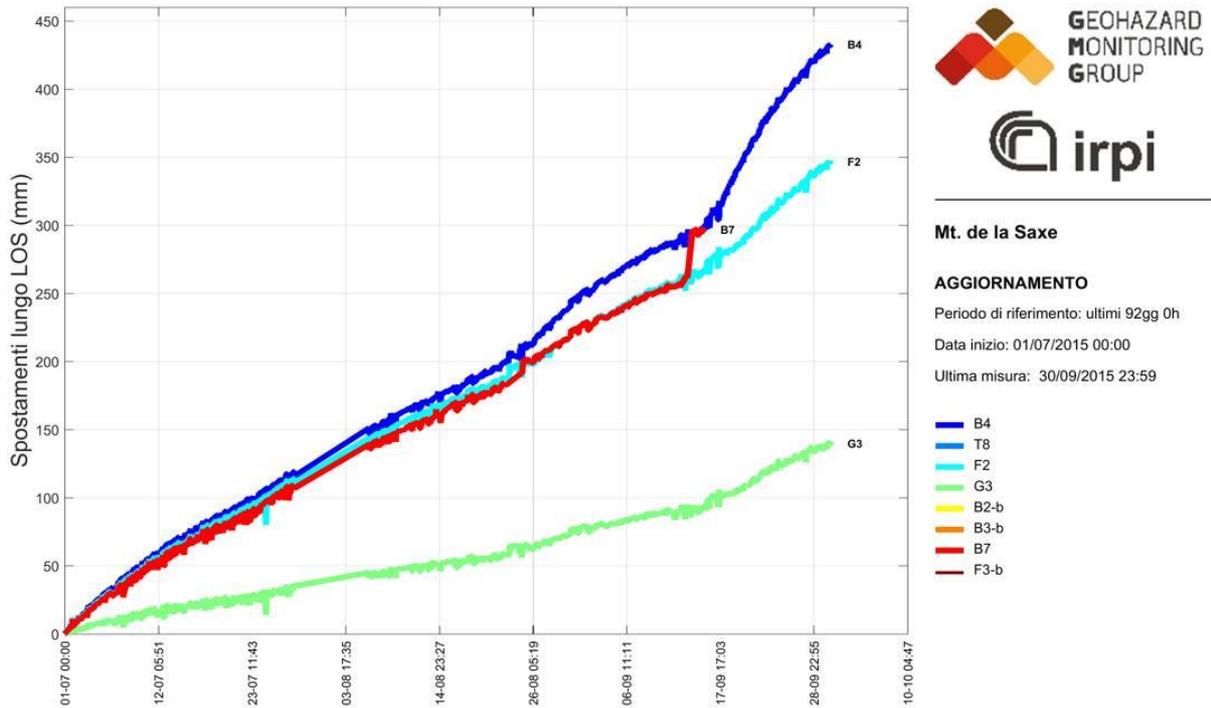


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

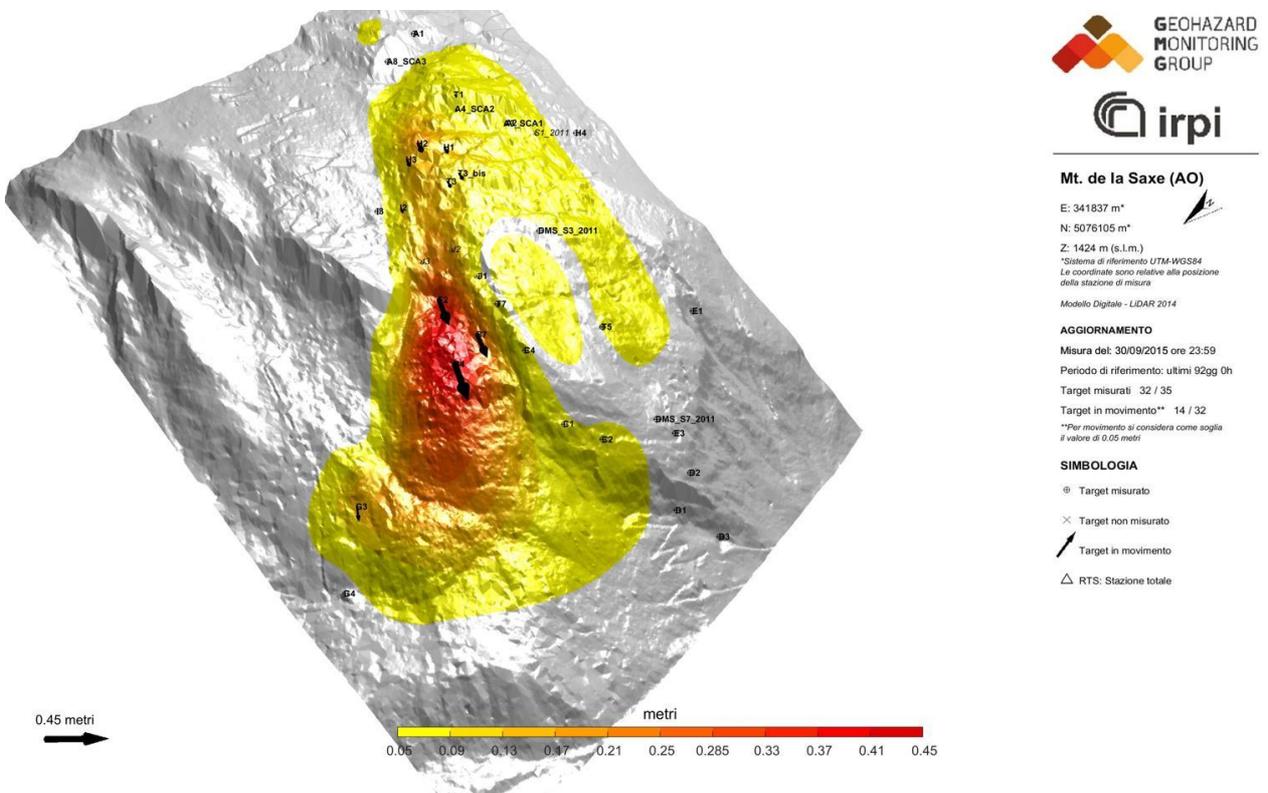


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LiDAR in luglio 2014 è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

## 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	43	DMS_S3_2011: 27	media	Decremento
DMS S7bis	20	DMS_S7_2011: 6	bassa	Decremento
DMS S9	41	H2: 188	bassa	Decremento
DMS S10	93	A4: 58	media	Incremento
DMS L1	12	ND	ND	Decremento

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

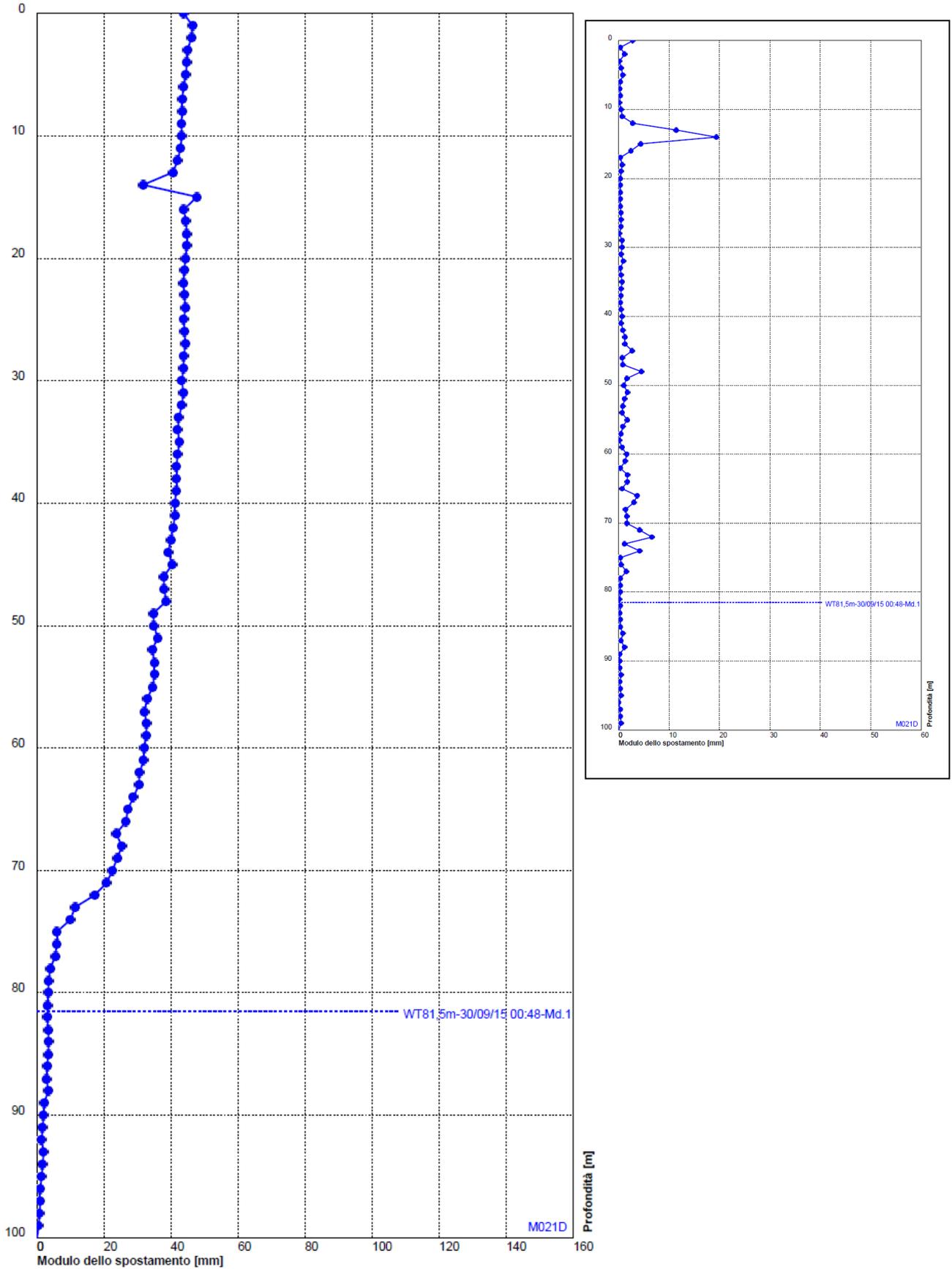
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m.

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

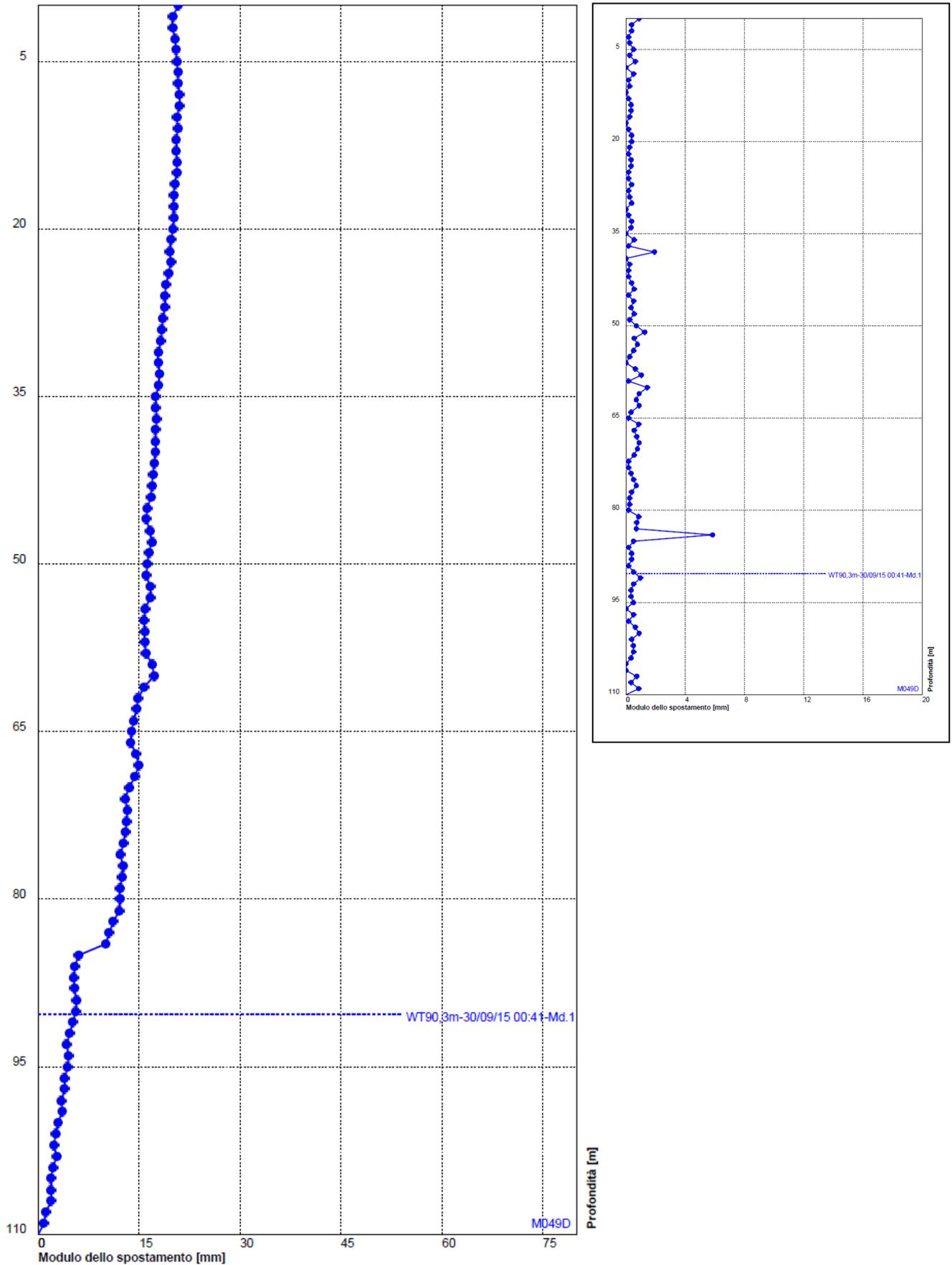
Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spirallatura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48 m.

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) non è di facile interpretazione.

Il DMS L1 evidenzia una variazione significativa ad una profondità di 45m; per commenti più approfonditi si rimanda al prossimo bollettino.



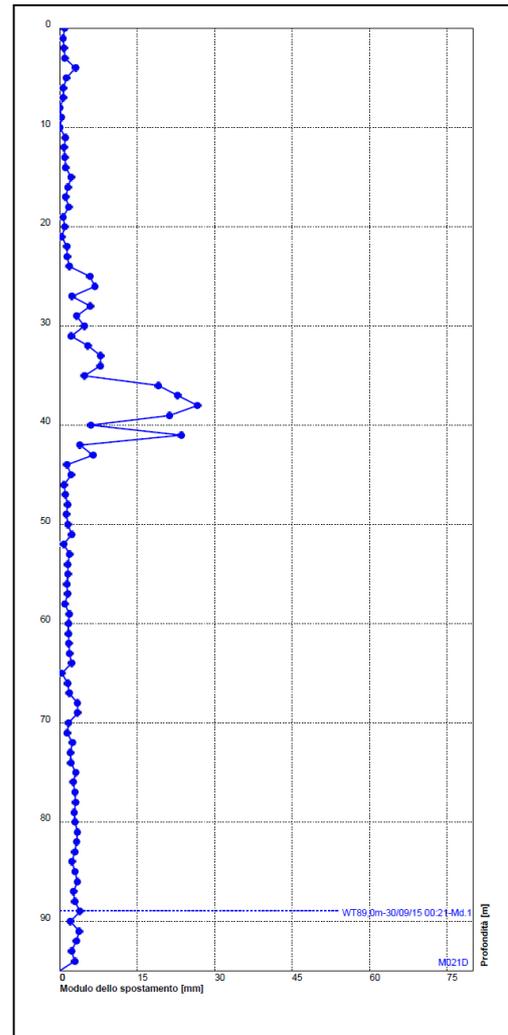
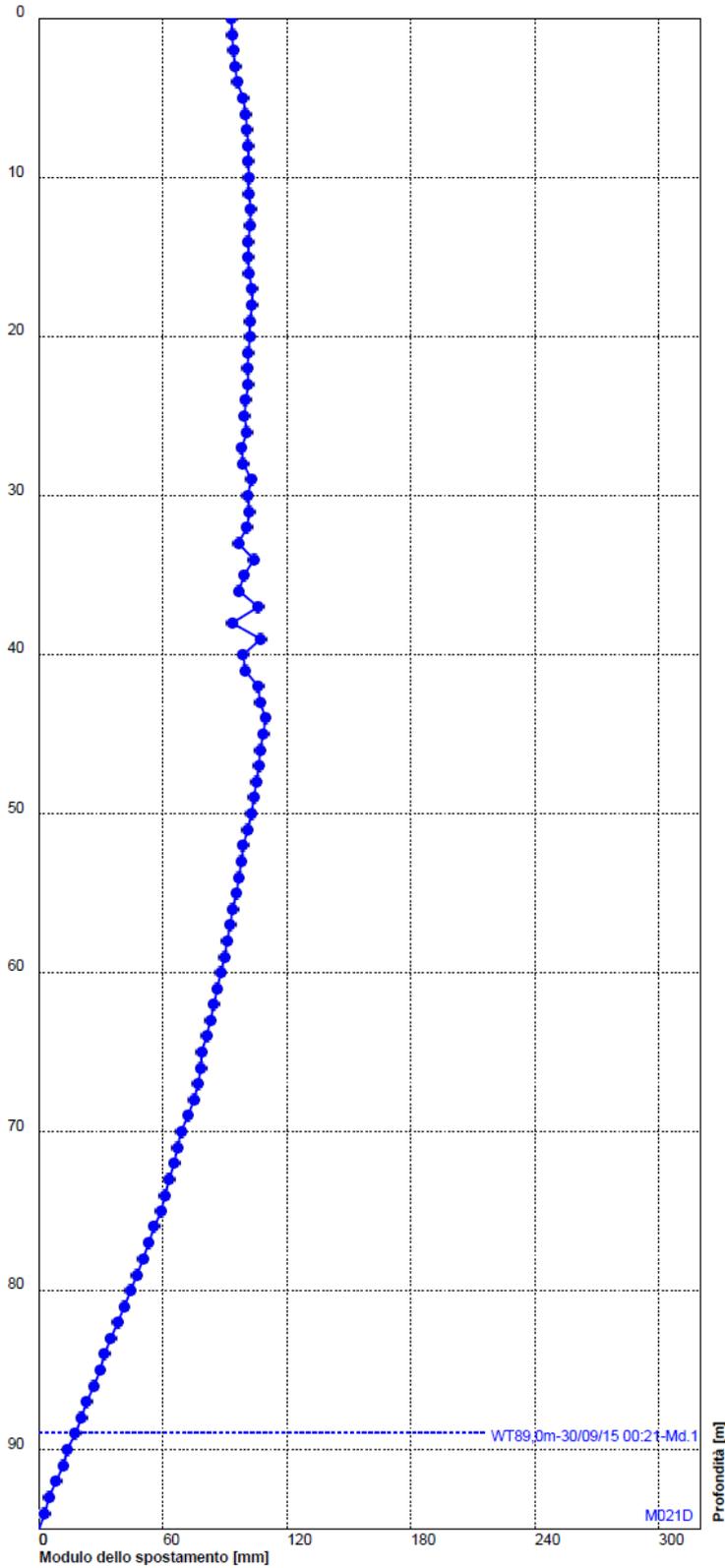
DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



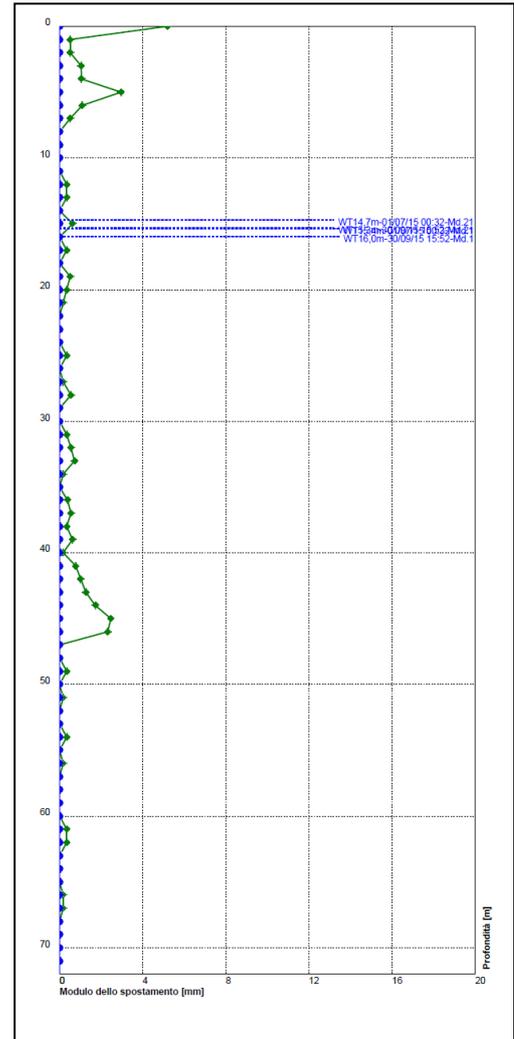
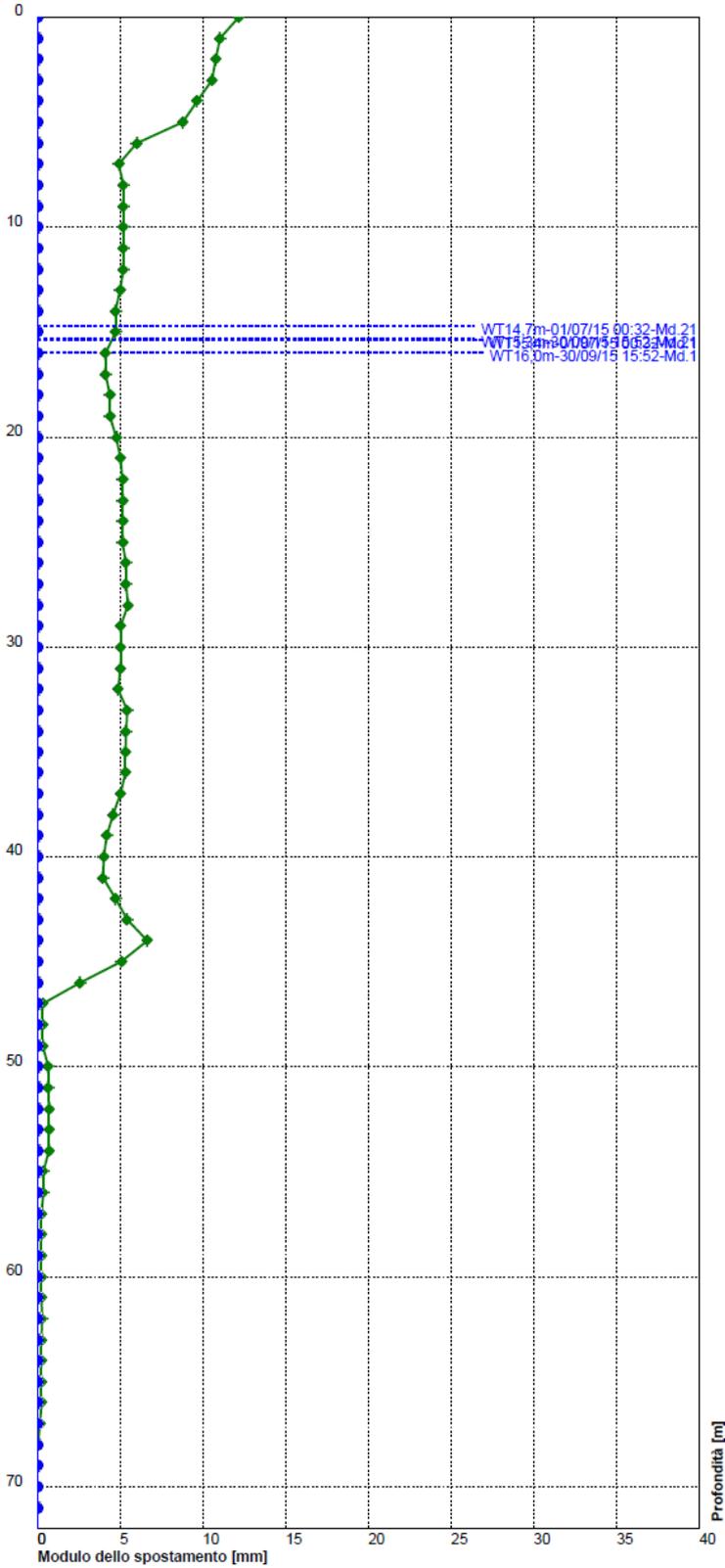
DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



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

Torino, 27 novembre 2015

Geohazard Monitoring Group

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

