



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 2019**

**PUBBLICAZIONE  
8/11/2019**



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 2019**

**PUBBLICAZIONE  
8/11/2019**

## 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

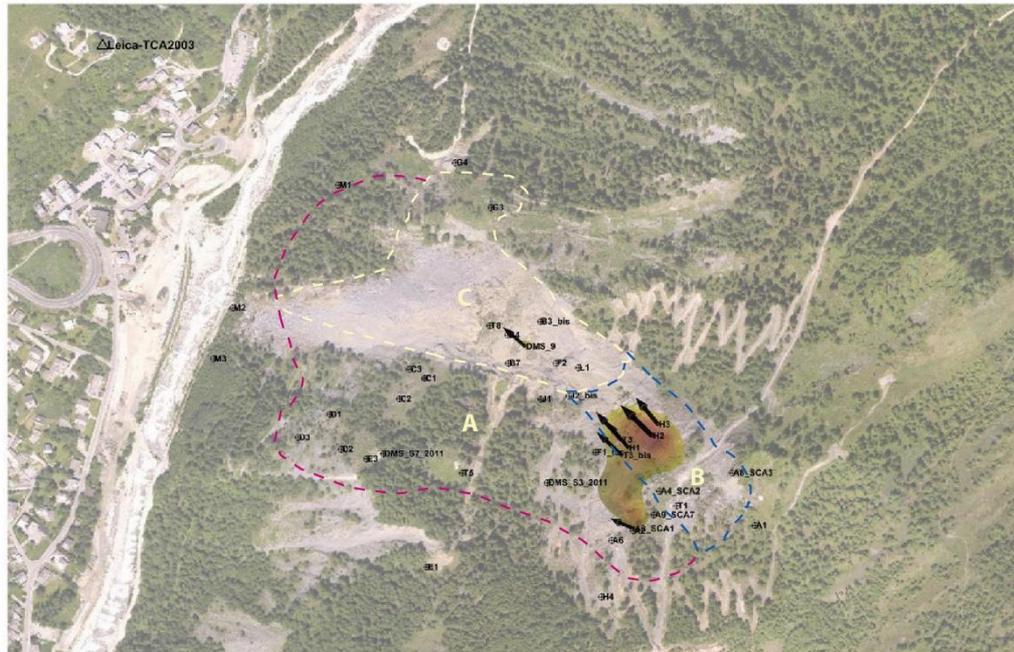
Dott. Geol. Daniele Giordan

Ing. Paolo Allasia

Ing. Aleksandra Wrzesniak

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

Periodo analizzato: 1/7/2019 - 30/9/2019



### 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: 30/09/2019 ore 23:00

Periodo di riferimento: ultimi 92gg 0h

Target misurati 40 / 40

Target in movimento\*\* 7 / 40

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

### SIMBOLOGIA

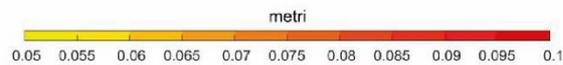
⊙ Target misurato

⊗ 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]
	7/19	8/19	9/19	
Dominio C	N	N	N	4 → prisma B4
Dominio B	N	N	N	9 → prisma H2
Dominio A	N	N	N	1 → 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 2019. Il trimestre è stato caratterizzato da tassi di movimento del dominio B più elevati di quelli registrati dal dominio C. I valori indicano dei tassi di movimento in diminuzione rispetto al trimestre precedente

## 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 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 concentrate nel mese di aprile.

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.

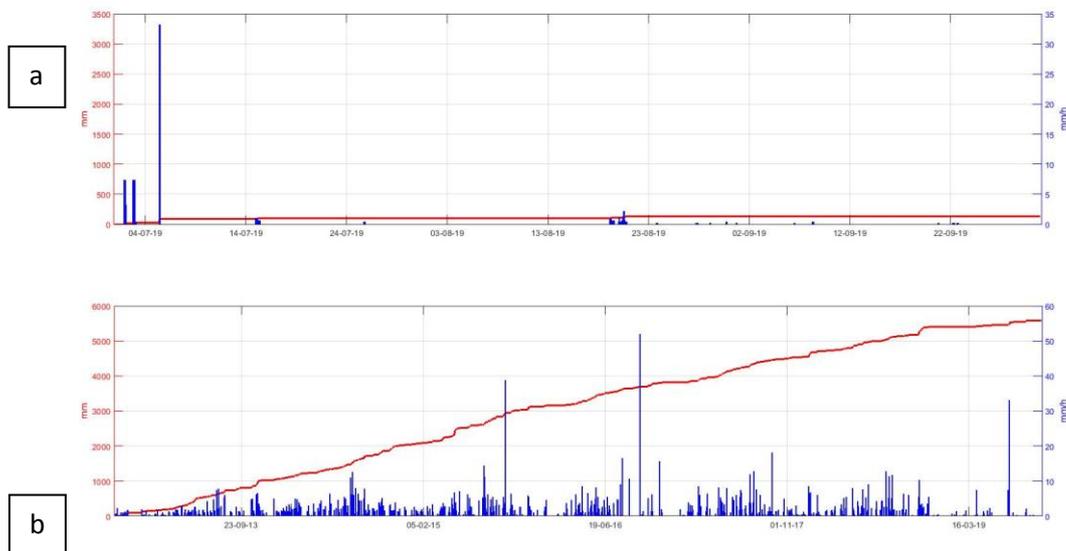


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/7 – 30/9/2019. (b) Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 30/9/2019.

### 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 si è assistito ad un trend di movimento relativamente in chiara diminuzione rispetto al trimestre precedente.

Anche in questo trimestre, il dominio B ha fatto registrare un movimento cumulato superiore al dominio C.

Il valore massimo è stato registrato dal punto H2 con 9 cm (erano 31 cm il mese precedente), mentre il B4 ha fatto registrare un valore complessivo pari a 4 cm (erano 15 cm 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.

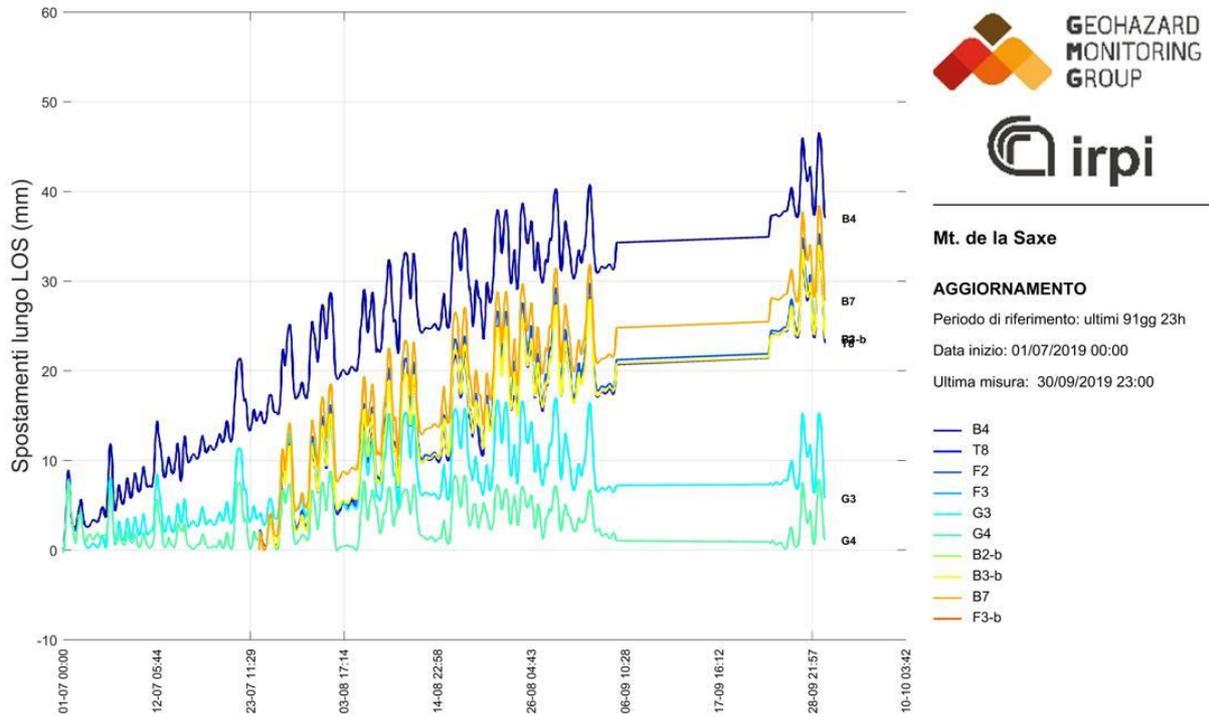


Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/7/2019 – 30/9/2019 del dominio C. Il grafico evidenzia come il punto B4 abbia totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 4 cm.

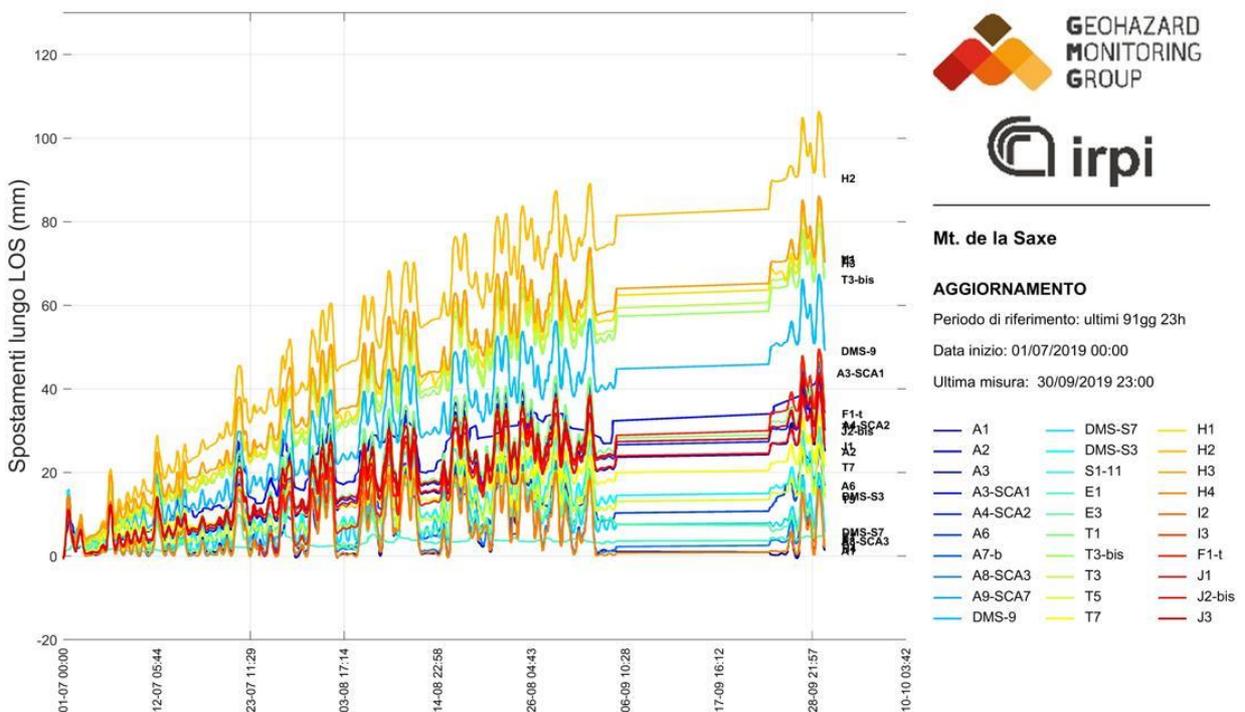
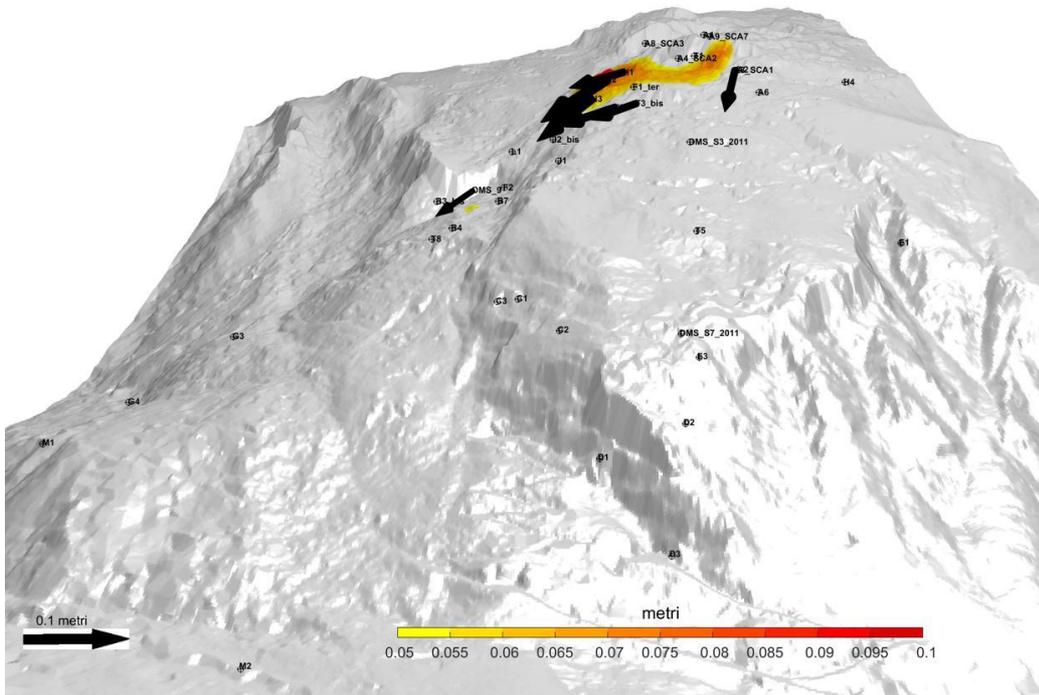


Figura 3.1bis grafico complessivo dei domini A e B nel periodo 1/7/2019 – 30/9/2019. In questa seconda visualizzazione sono stati omessi i prismi del settore C al fine di rendere leggibile anche l'andamento degli altri punti monitorati.



**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: 30/09/2019 ore 23:00

Periodo di riferimento: ultimi 92gg 0h

Target misurati 40 / 40

Target in movimento\*\* 7 / 40

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

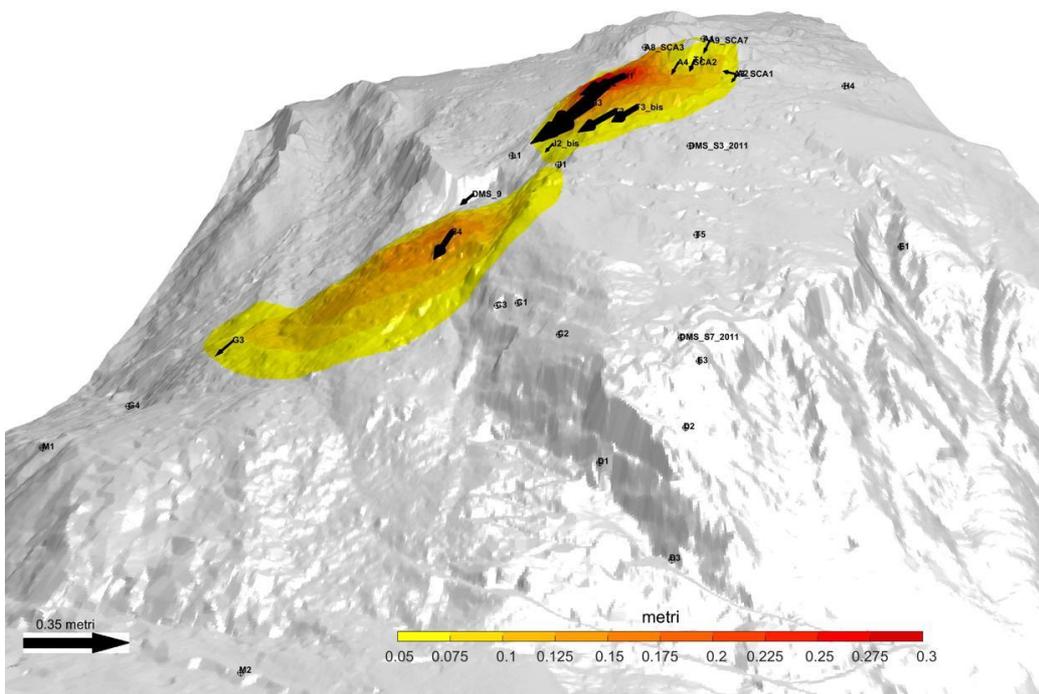
**SIMBOLOGIA**

⊕ 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: 30/06/2019 ore 23:00

Periodo di riferimento: ultimi 91gg 0h

Target misurati 34 / 34

Target in movimento\*\* 14 / 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.

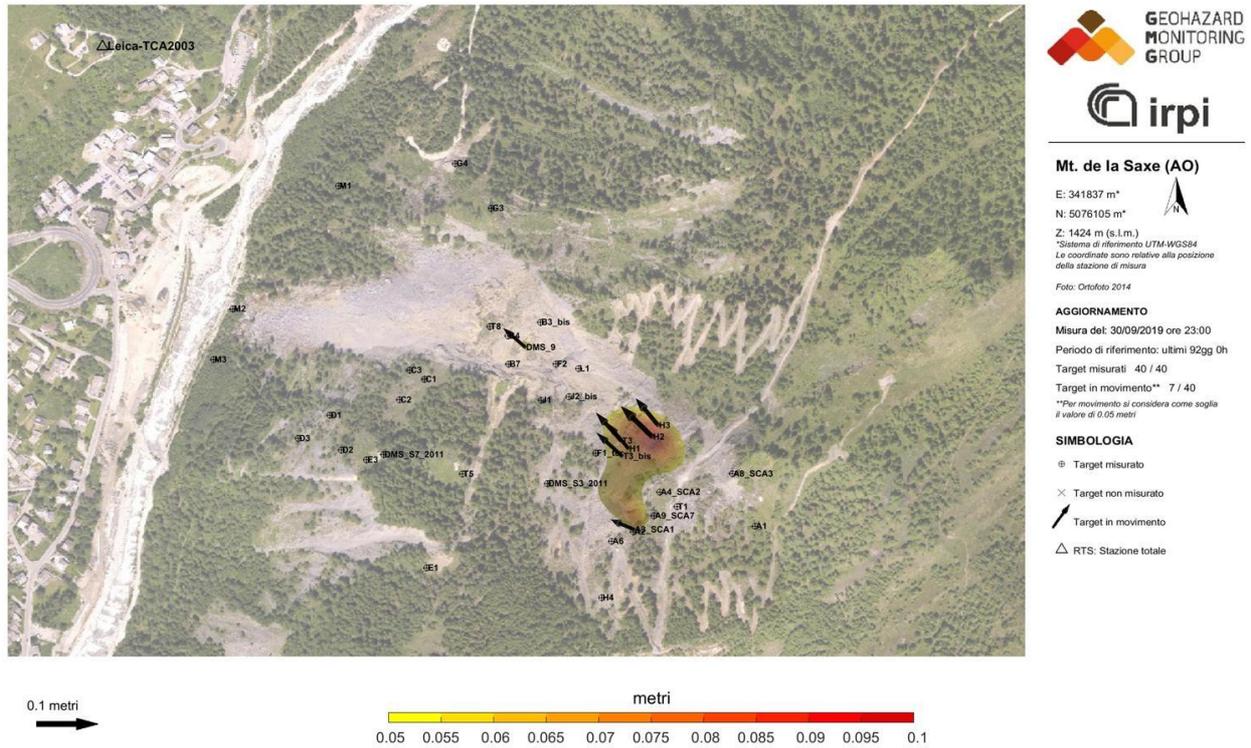


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

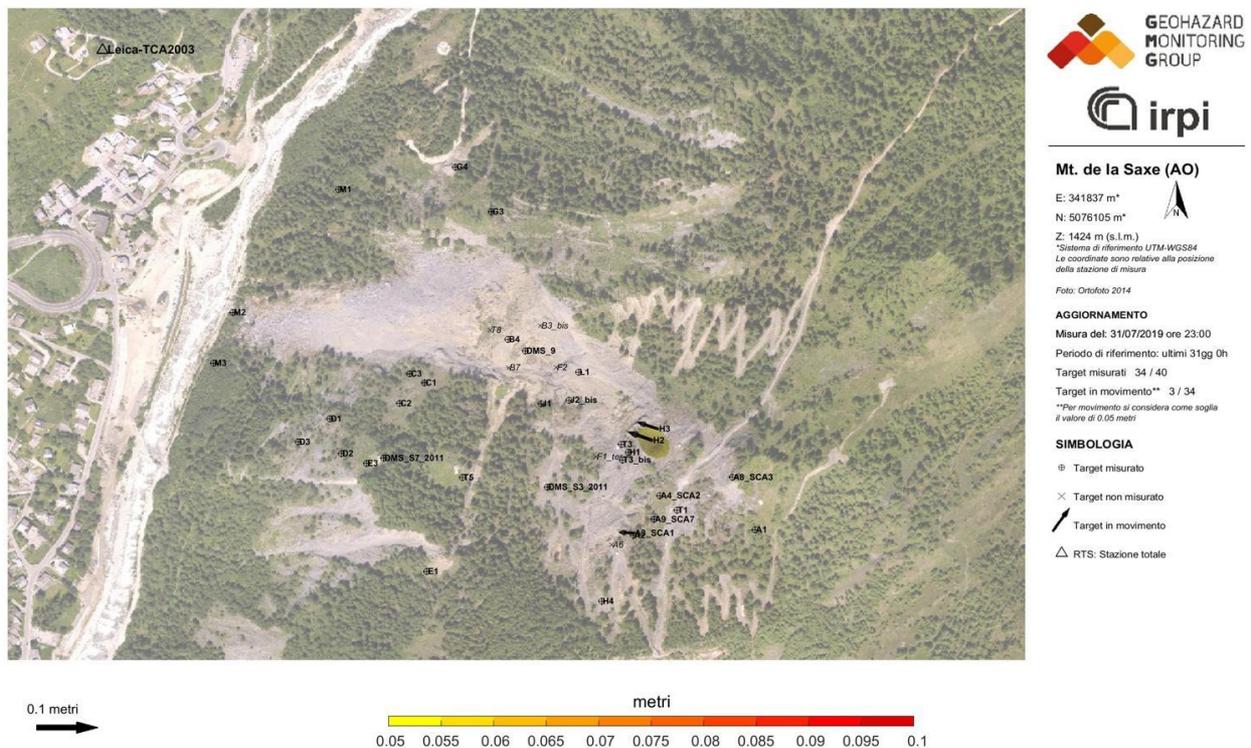


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di luglio

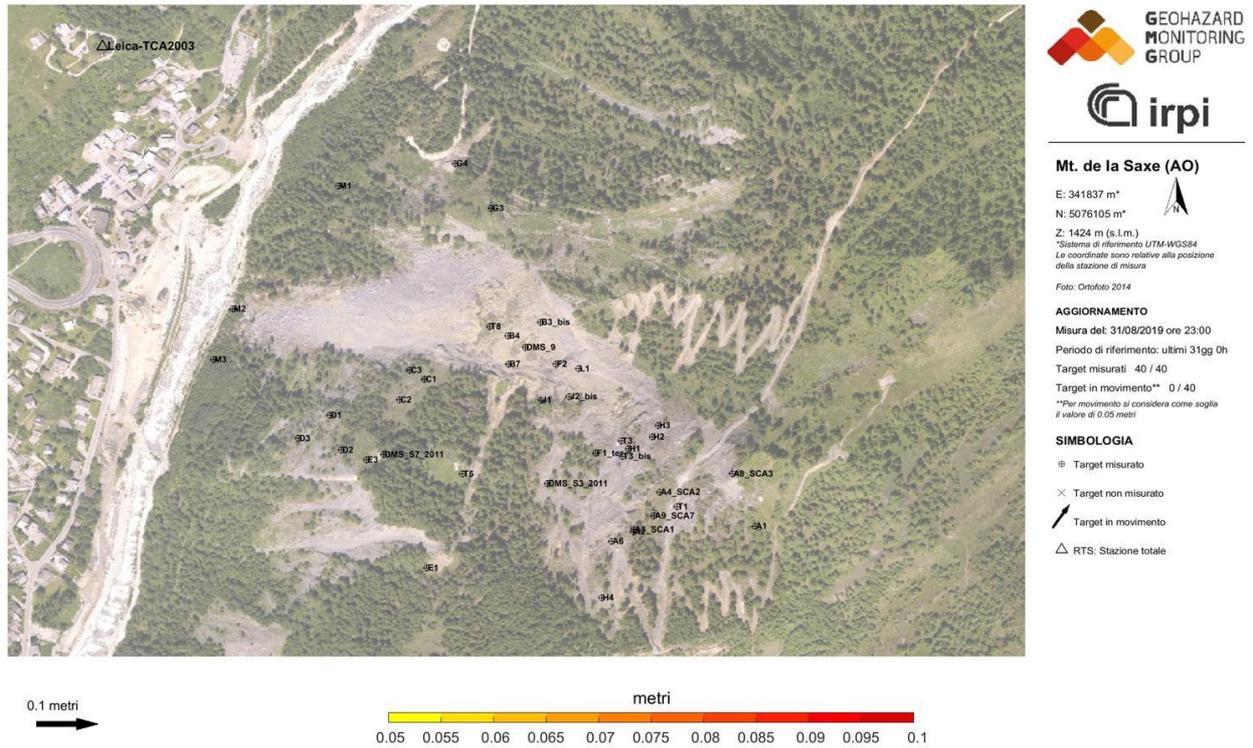


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di agosto

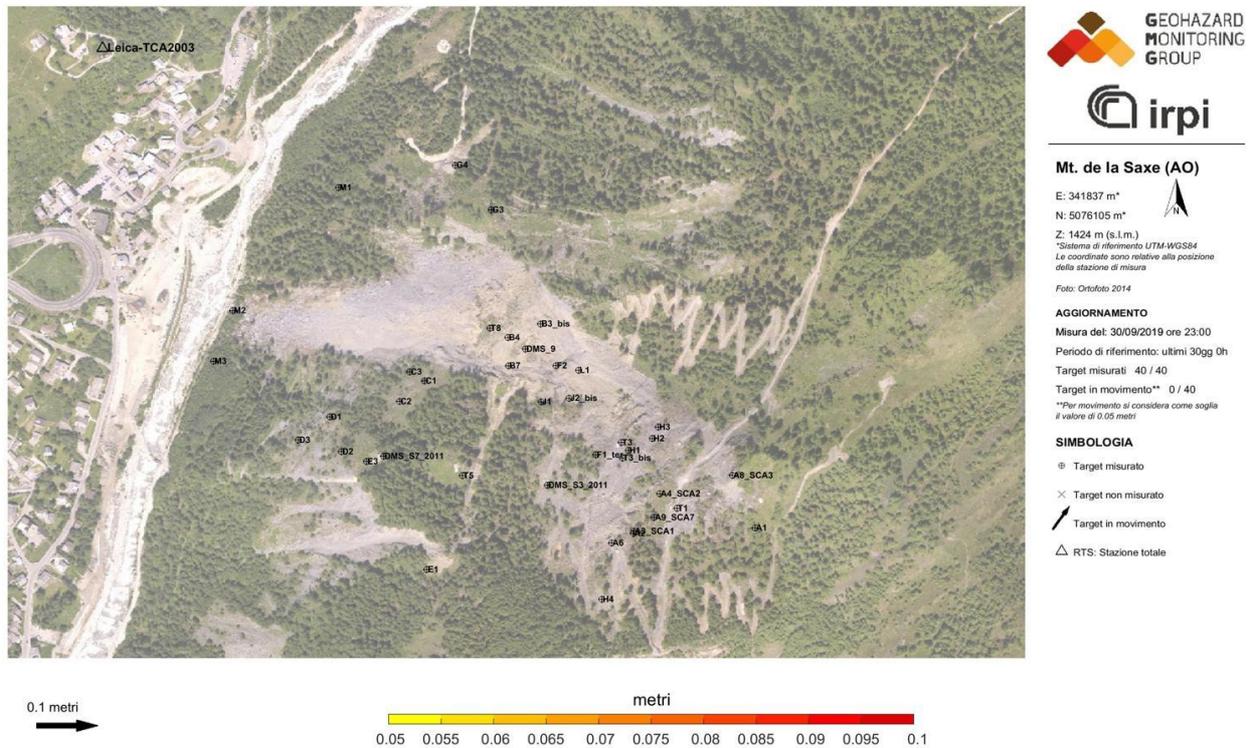


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di settembre

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
T1	-0.017	0.017	-0.036	0.035	0.043	48.426	42.625
T3	-0.044	0.050	-0.029	0.071	0.072	24.932	26.871
T5	-0.018	0.005	-0.006	0.016	0.020	26.037	29.939
A1	-0.006	-0.003	0.009	-0.001	0.011	21.422	31.620
A3_SCA1	-0.040	0.016	-0.049	0.054	0.065	16.794	30.191
A4_SCA2	-0.022	0.011	-0.028	0.032	0.037	46.244	41.838
A6	-0.012	-0.010	-0.007	0.003	0.017	19.345	41.842
B4	-0.036	0.014	-0.027	0.039	0.047	25.216	22.179
C1	-0.012	0.009	-0.005	0.015	0.016	26.577	26.929
C2	-0.012	0.007	-0.010	0.014	0.017	21.479	23.763
D1	-0.006	0.007	0.000	0.009	0.010	23.350	21.685
D2	-0.009	-0.004	0.007	0.001	0.013	20.754	23.334
D3	-0.006	-0.003	0.008	-0.000	0.010	22.987	21.183
A2	-0.021	0.012	-0.018	0.028	0.030	43.859	32.016
A8_SCA3	-0.007	-0.001	0.002	0.004	0.007	30.595	50.680
A9_SCA7	-0.016	0.018	-0.028	0.032	0.037	37.019	37.393
T8	-0.021	0.009	-0.019	0.025	0.030	23.239	26.357
DMS_S7_2011	-0.009	0.002	-0.007	0.007	0.011	27.551	23.163
DMS_S3_2011	-0.016	0.004	-0.013	0.017	0.021	37.813	37.760
F2	-0.016	0.017	-0.015	0.025	0.028	34.149	28.518
H1	-0.039	0.048	-0.026	0.066	0.067	44.120	30.309
H2	-0.057	0.057	-0.054	0.093	0.097	26.947	35.237
H3	-0.039	0.048	-0.048	0.073	0.079	27.105	32.891
T3_bis	-0.045	0.042	-0.027	0.067	0.067	44.408	36.462
H4	-0.002	0.001	0.003	0.001	0.003	35.703	34.065
B3_bis	-0.021	0.010	-0.015	0.025	0.028	32.849	48.080
B7	-0.027	0.010	-0.018	0.030	0.034	30.354	26.761
F1_ter	-0.027	0.021	-0.013	0.036	0.036	42.115	30.339
J1	-0.023	0.008	0.005	0.020	0.024	20.892	34.037
L1	-0.016	-0.007	0.006	0.001	0.018	20.454	19.380
M1	-0.003	-0.001	-0.002	0.002	0.003	20.373	15.735
M2	-0.002	-0.006	0.005	-0.003	0.008	15.391	13.900
M3	-0.008	-0.007	0.002	-0.003	0.010	17.081	19.343
DMS_9	-0.034	0.029	-0.030	0.052	0.054	28.783	39.737
J2_bis	-0.018	0.024	-0.015	0.032	0.034	30.374	33.837

C3	-0.012	0.010	-0.010	0.016	0.018	25.520	22.545
----	--------	-------	--------	-------	-------	--------	--------

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

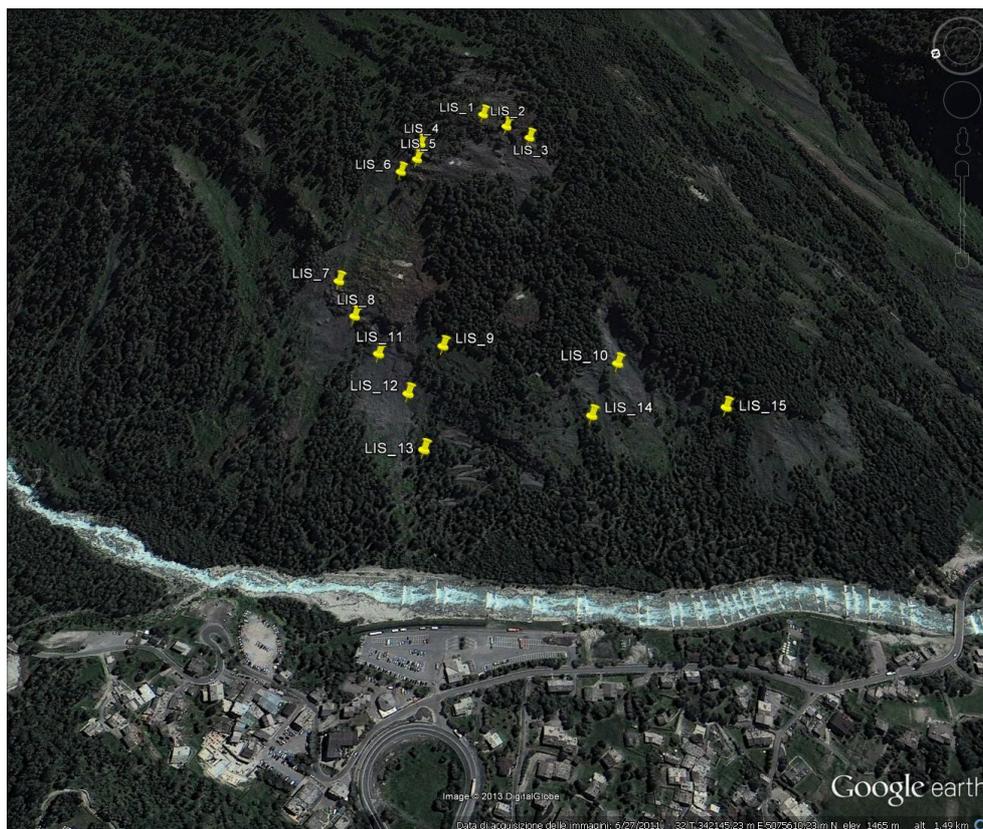


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

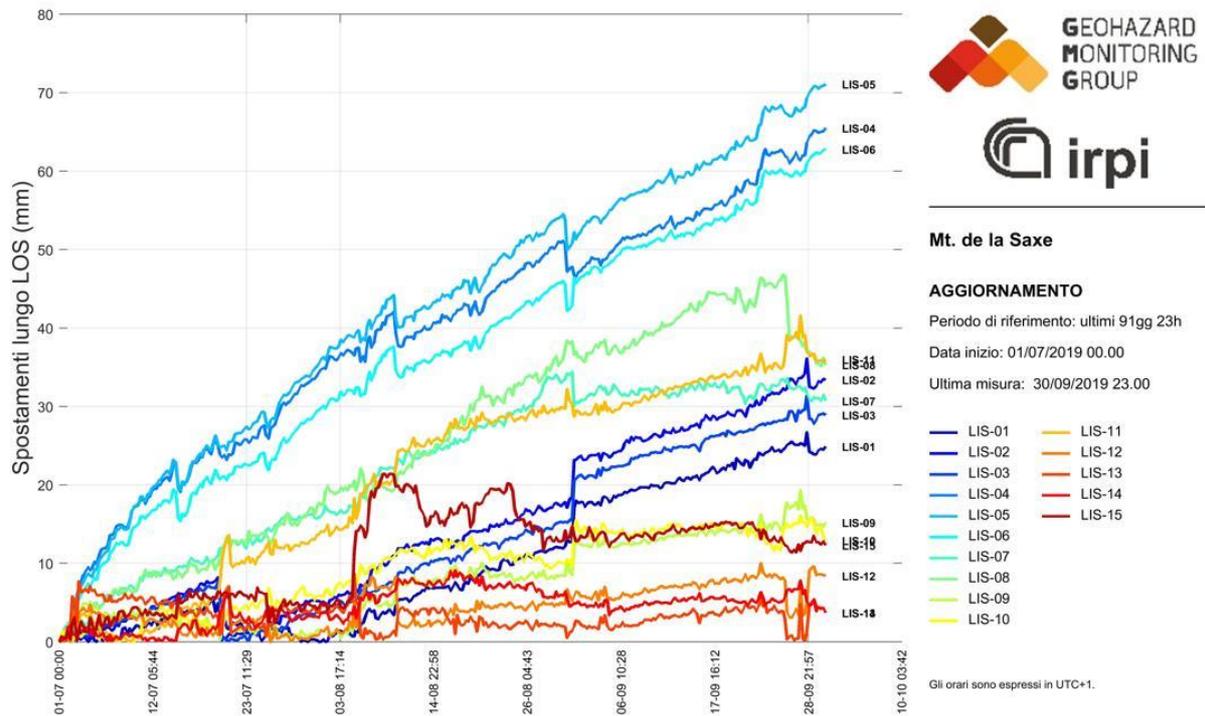


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

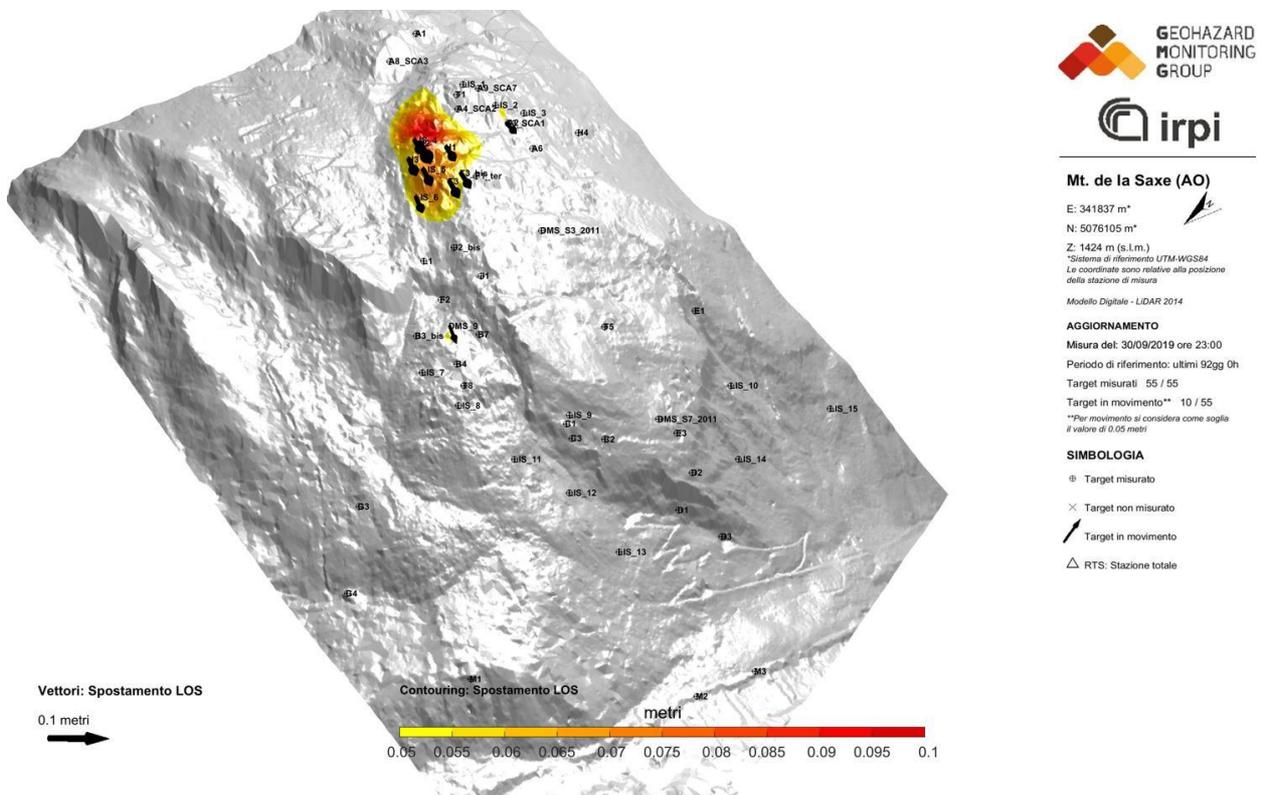


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LiDAR in luglio 2014 è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

## 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	10	DMS_S3_2011: 17	media	Diminuzione
DMS S7bis	4	DMS_S7_2011: 7	media	Costante
DMS S9	19	H2: 315	bassa	Costante
DMS S10	27	ND	ND	Costante
DMS L1	18	ND	ND	Incremento

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

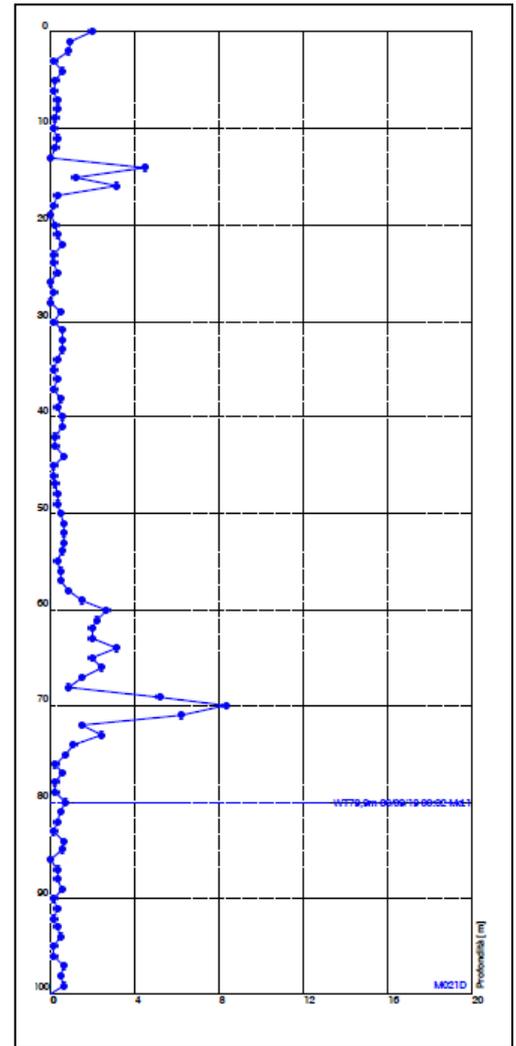
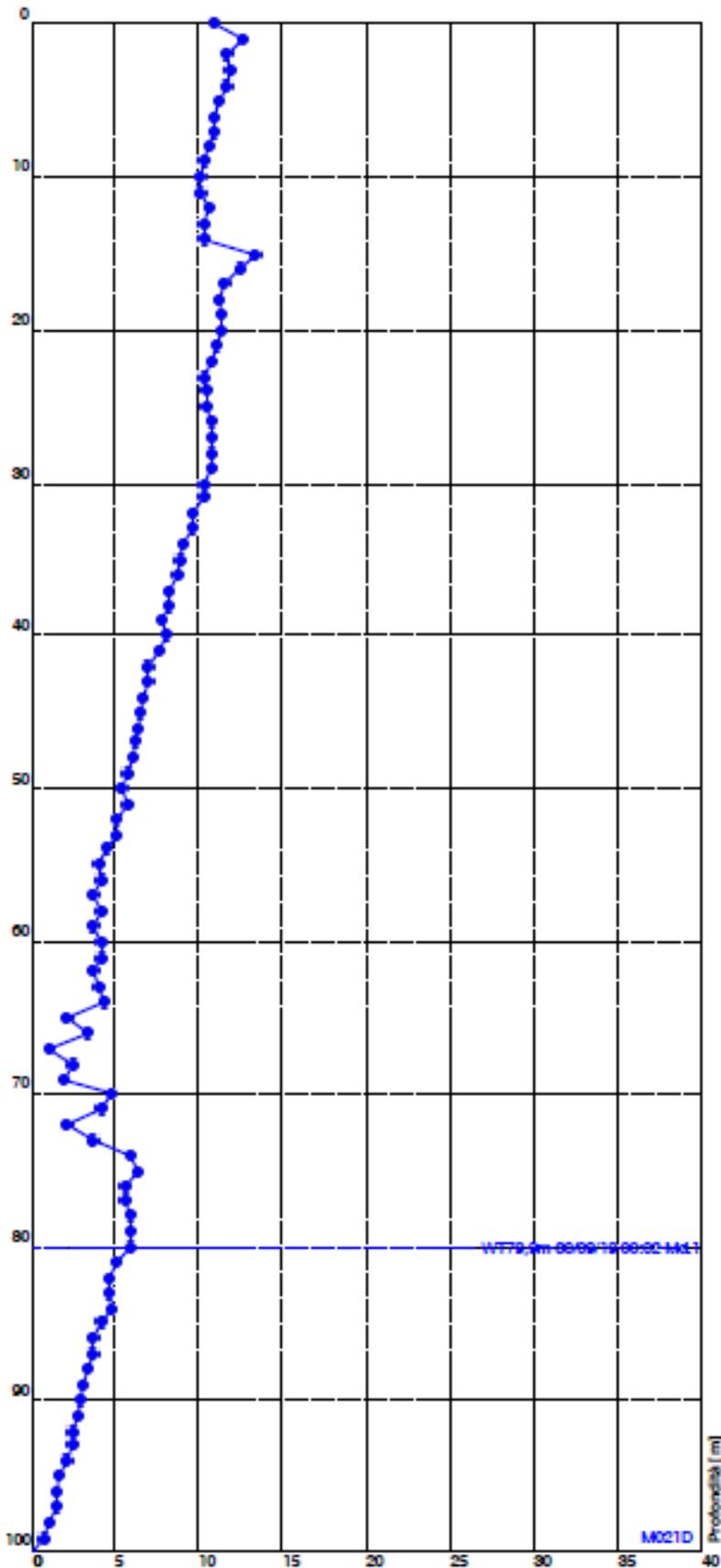
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m.

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

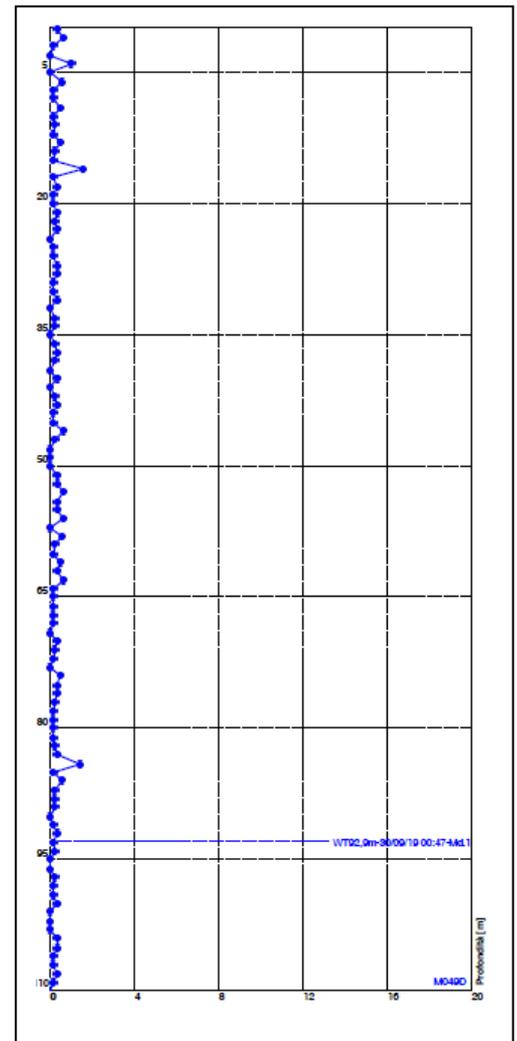
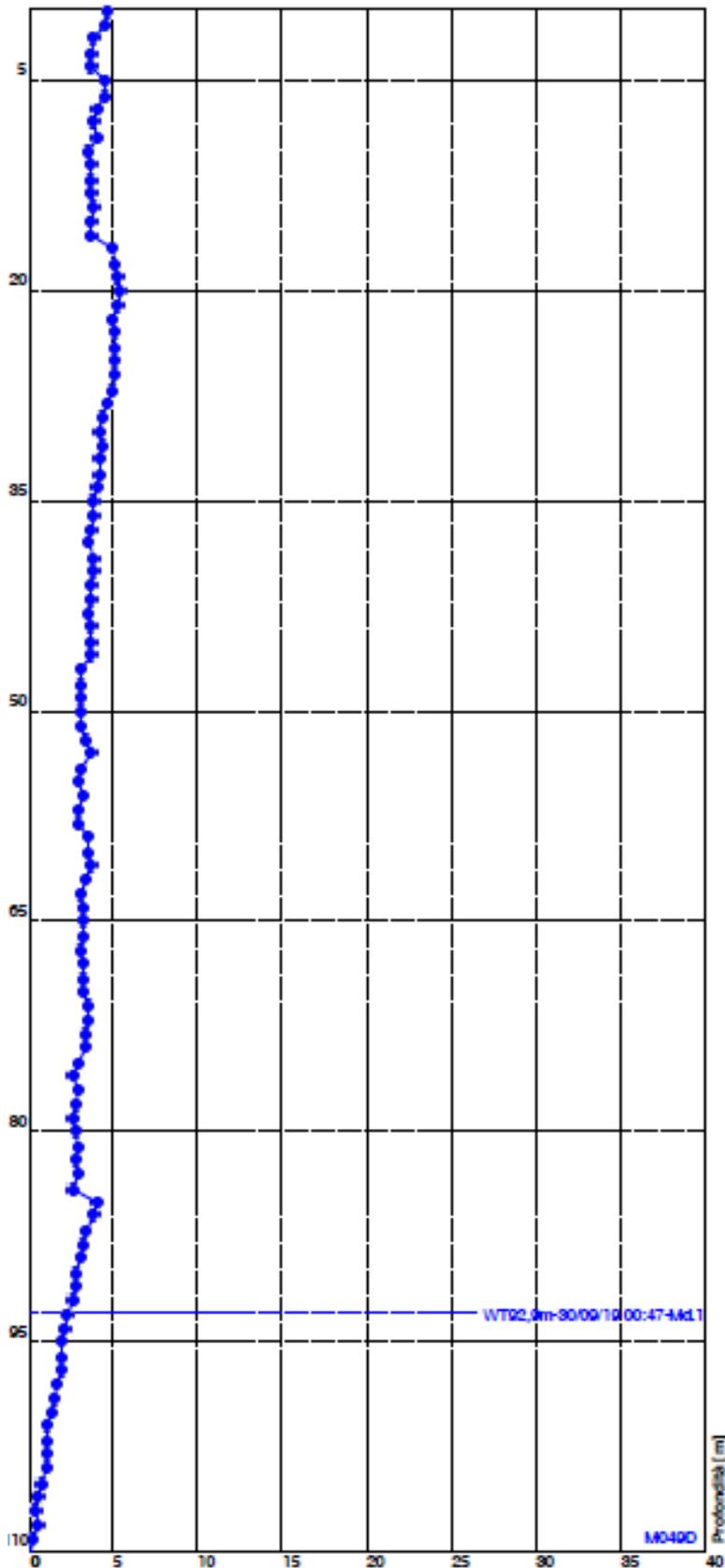
Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spirallatura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48 m. Si segnala inoltre un'anomalia a circa 20 m di profondità.

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.

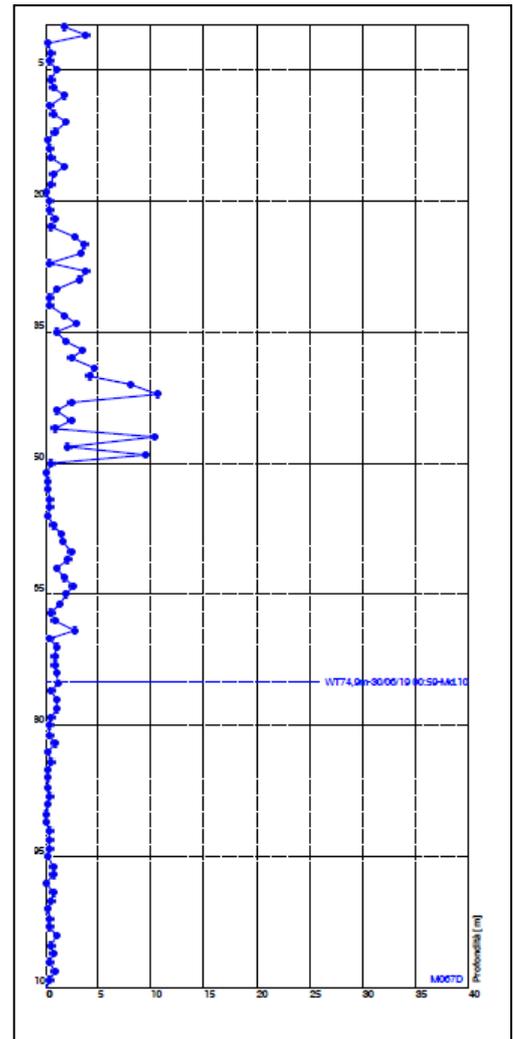
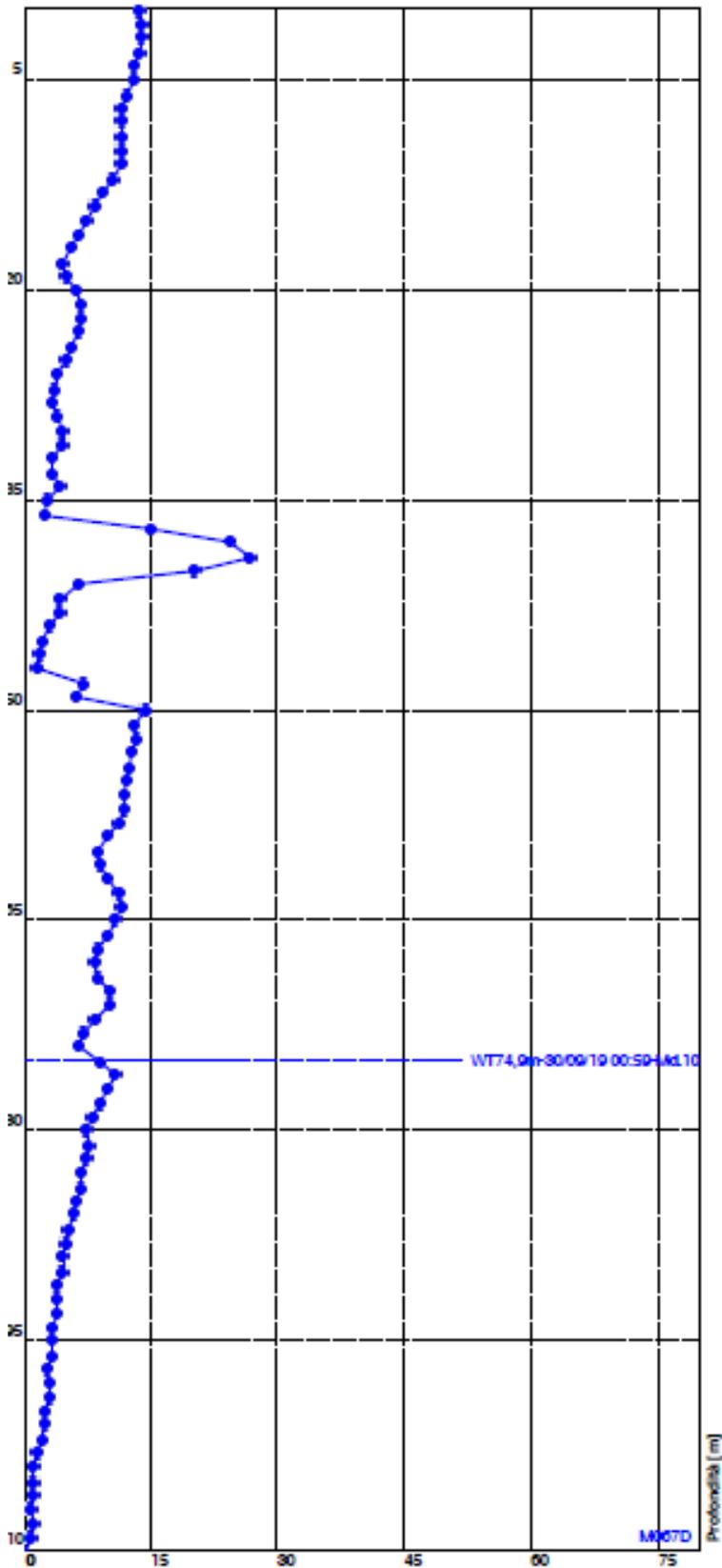
Il DMS L1 evidenzia una movimenti molto limitati. In passato sono state segnalate evidenze di movimento ad una profondità di 45m. Si segnala inoltre la presenza di una seconda probabile superficie di movimento ad una profondità di 5 metri che potrebbe essere l'evidenza di un fenomeno superficiale.



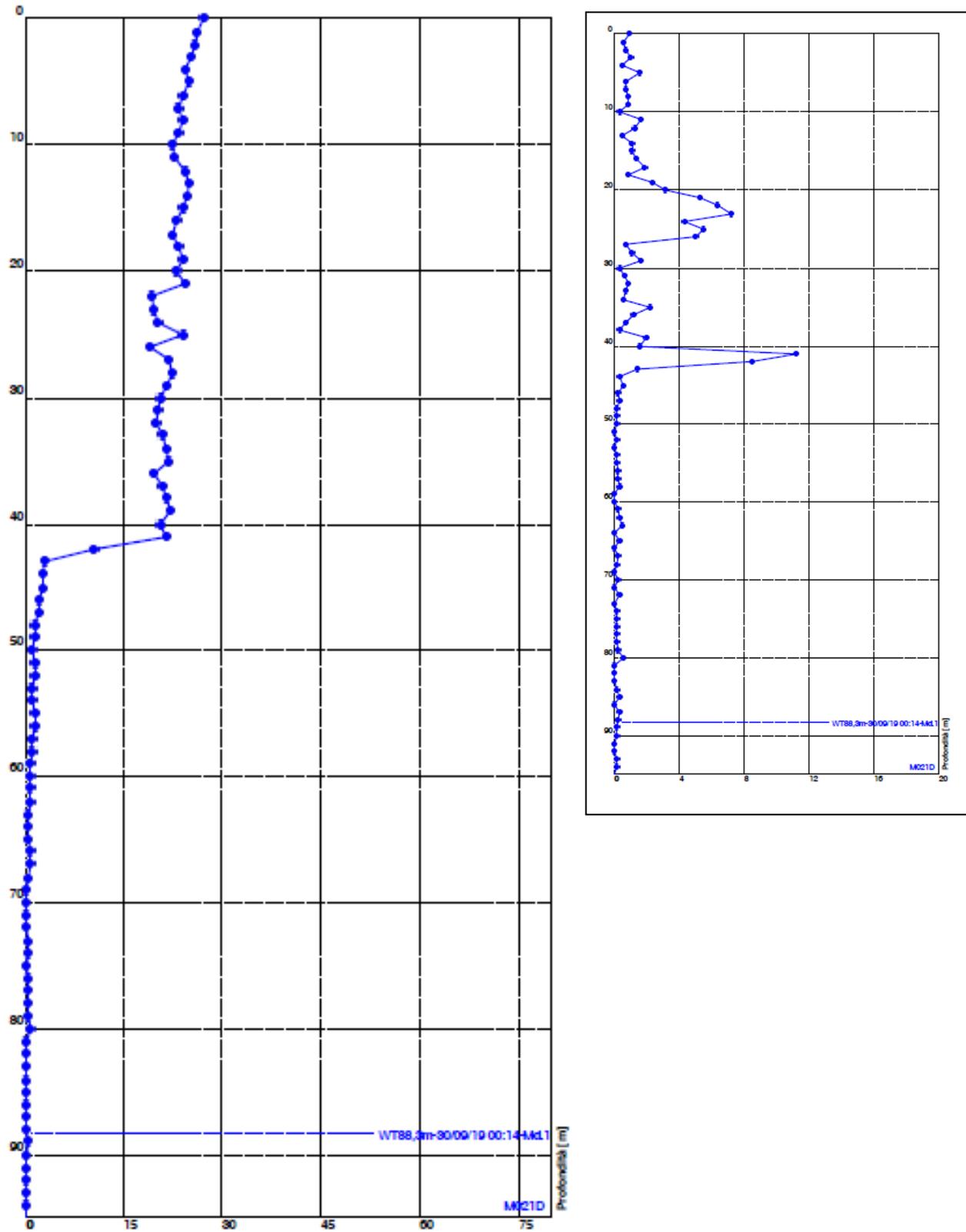
DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



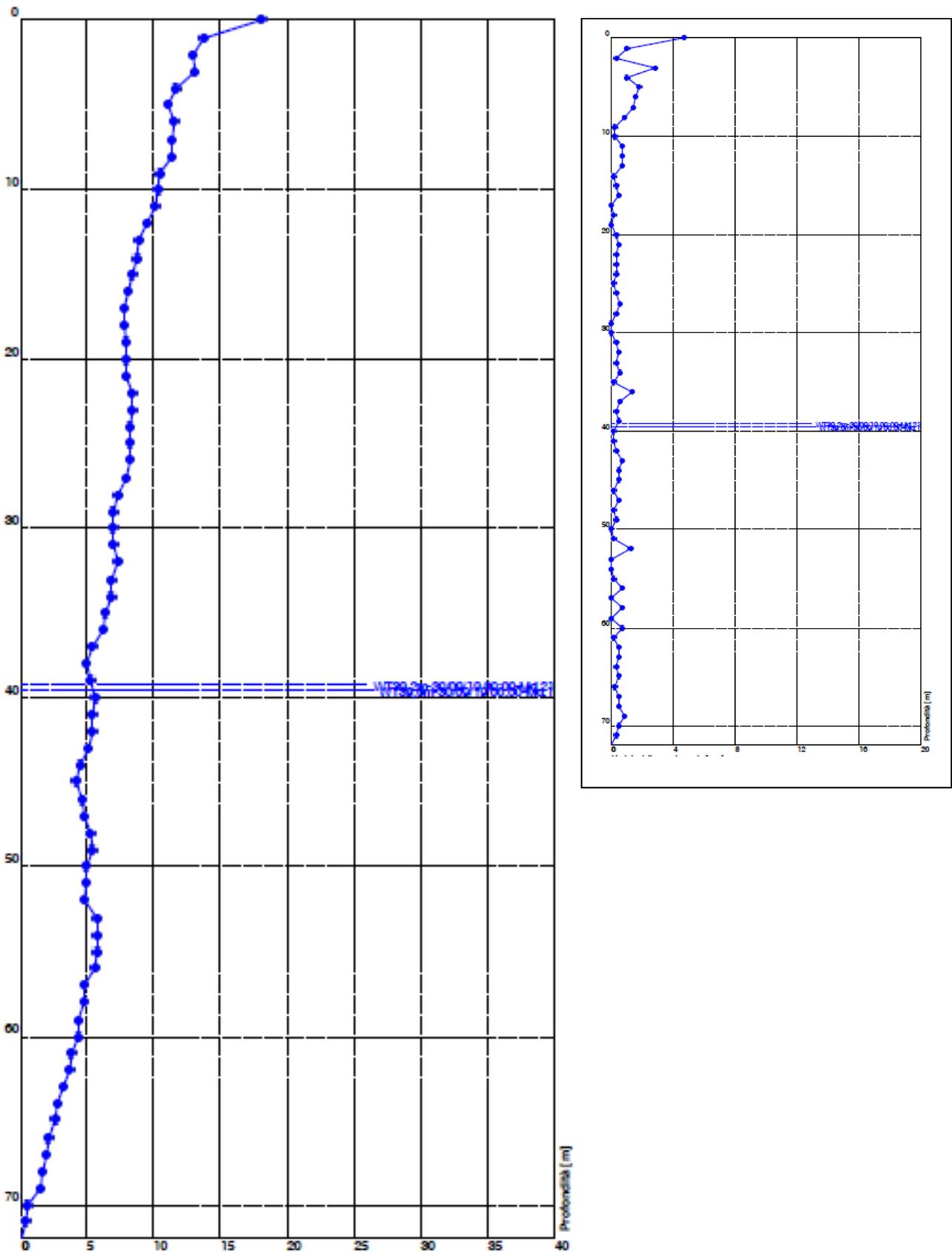
DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



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>

