



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  
Primo trimestre 2019**

**PUBBLICAZIONE  
22/04/2019**



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  
Primo trimestre 2019**

**PUBBLICAZIONE  
22/04/2019**

## 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

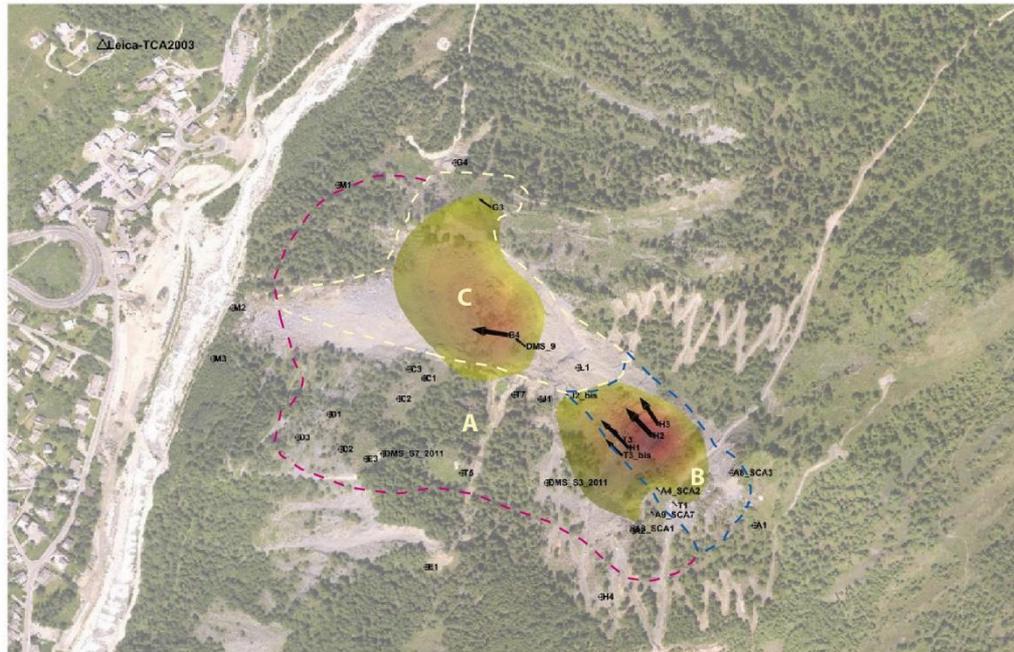
Dott. Geol. Daniele Giordan

Ing. Paolo Allasia

Ing. Aleksandra Wrzesniak

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

Periodo analizzato: 1/1/2019 - 30/3/2019



### 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: 31/03/2019 ore 23:00

Periodo di riferimento: ultimi 90gg 0h

Target misurati 35 / 35

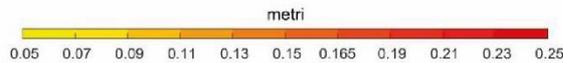
Target in movimento\*\* 12 / 35

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

### SIMBOLOGIA

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

0.3 metri



	Stato di allerta massimo registrato			Spostamento cumulato max (LOS) negli ultimi tre mesi e codice identificativo del prisma [cm/trimestre]
	1/19	2/19	3/19	
Dominio C	N	N	N	15 → prisma B4
Dominio B	N	N	N	25 → 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 primo trimestre 2019. Il trimestre è stato caratterizzato da tassi di movimento del dominio B più elevati di quelli registrati dal dominio 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 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 concertate nel mese di marzo.

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.

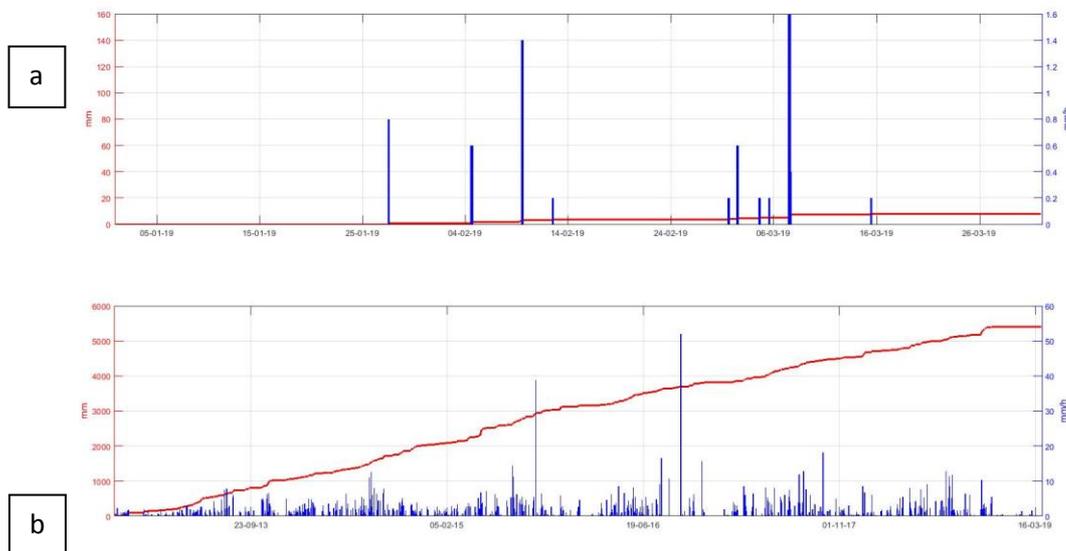


Figura 2.1 Dati pluviometrici. Precipitazioni orarie (blu) e cumulate (rosso). (a) Dati relativi al trimestre 01/1 – 30/3/2019. (b) Dati relativi al periodo 1/11/2012 – 30/3/2019.

### 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 costante con un aumento nel mese di marzo.

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 25 cm (erano 27 cm il mese precedente), mentre il B4 ha fatto registrare un valore complessivo pari a 15 cm (erano 23 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.

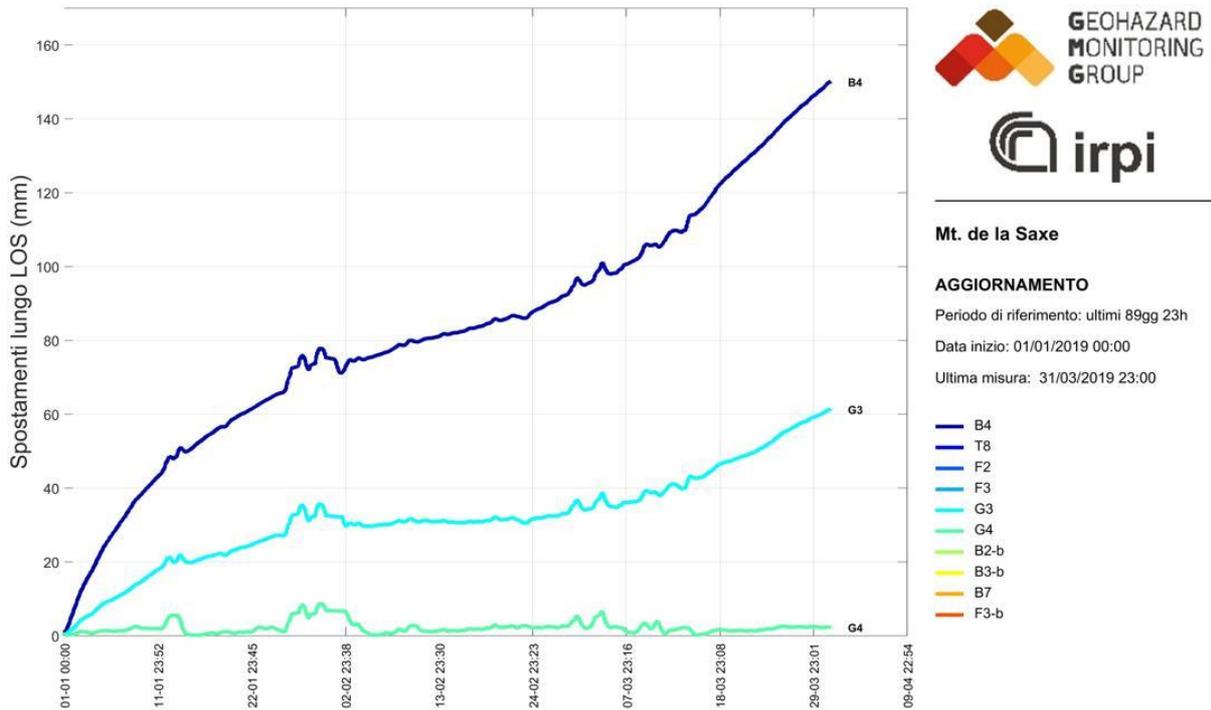


Figura 3.1 grafico dei prismi della rete di monitoraggio nel periodo 1/1/2019 – 30/3/2019 del dominio C. Il grafico evidenzia come il punto B4 abbia totalizzato nel periodo considerato spostamenti cumulati lungo LOS dell'ordine dei 15 cm.

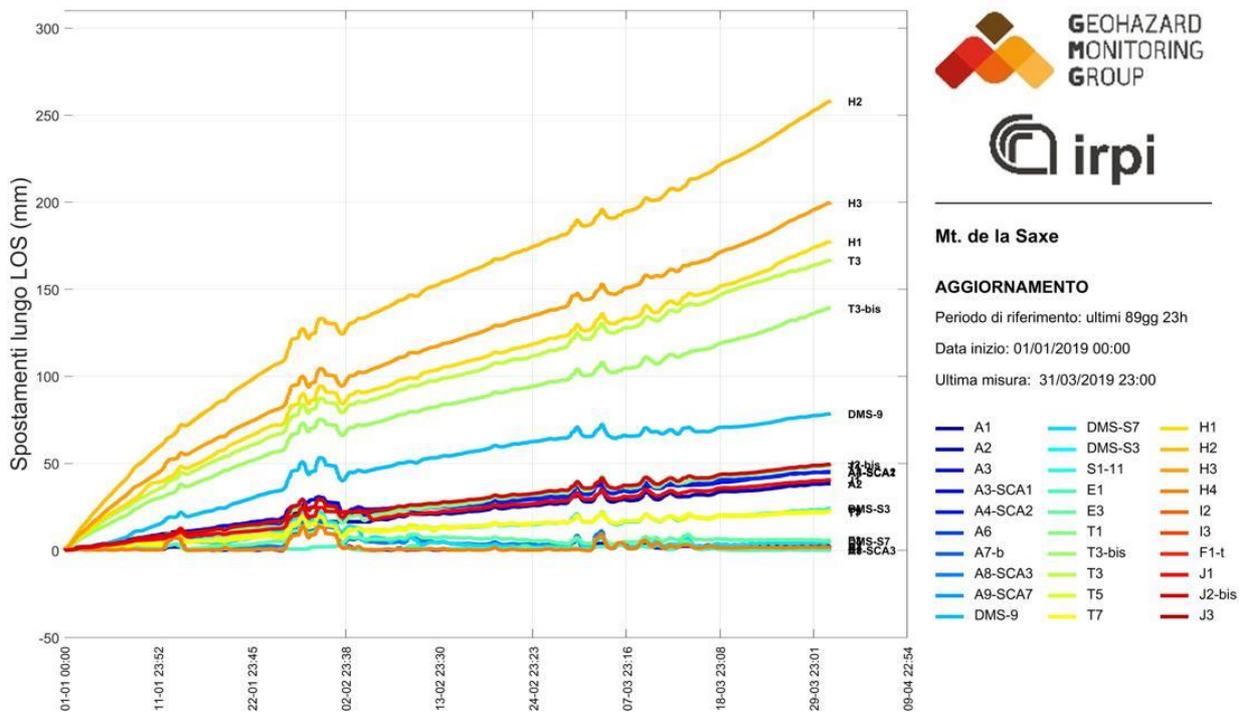


Figura 3.1bis grafico complessivo dei domini A e B nel periodo 1/1/2019 – 30/3/2019. In questa seconda visualizzazione sono stati omessi i prismi del settore C al fine di rendere leggibile anche l'andamento degli altri punti monitorati.

**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: 31/03/2019 ore 23:00

Periodo di riferimento: ultimi 90gg 0h

Target misurati 35 / 35

Target in movimento\*\* 12 / 35

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

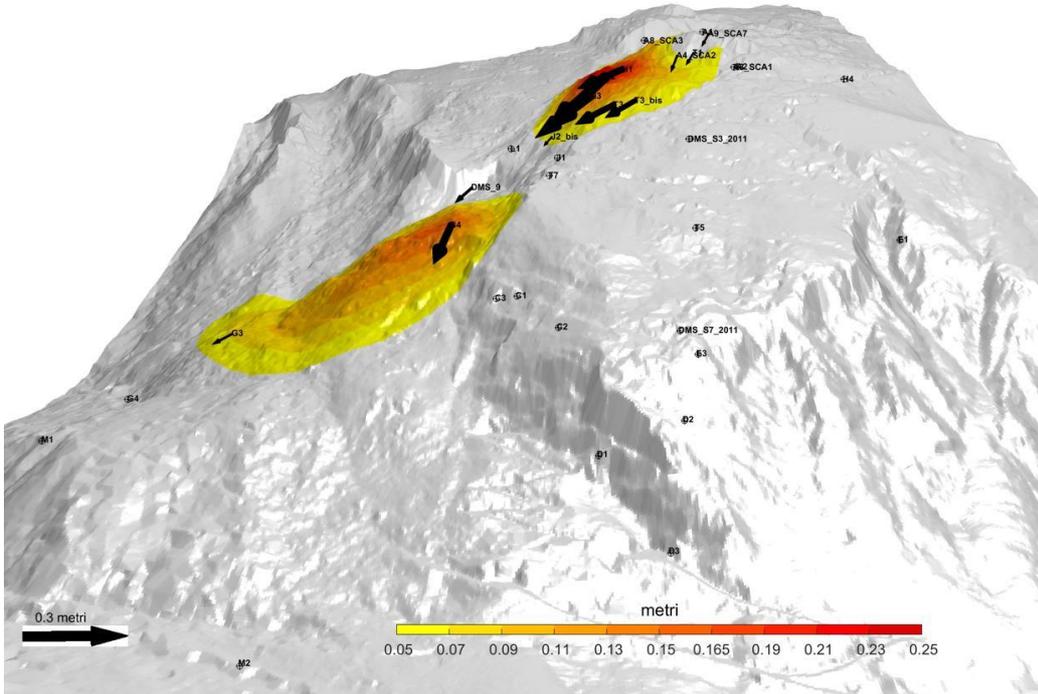
**SIMBOLOGIA**

⊕ 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: 31/12/2018 ore 23:00

Periodo di riferimento: ultimi 92gg 0h

Target misurati 35 / 35

Target in movimento\*\* 12 / 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

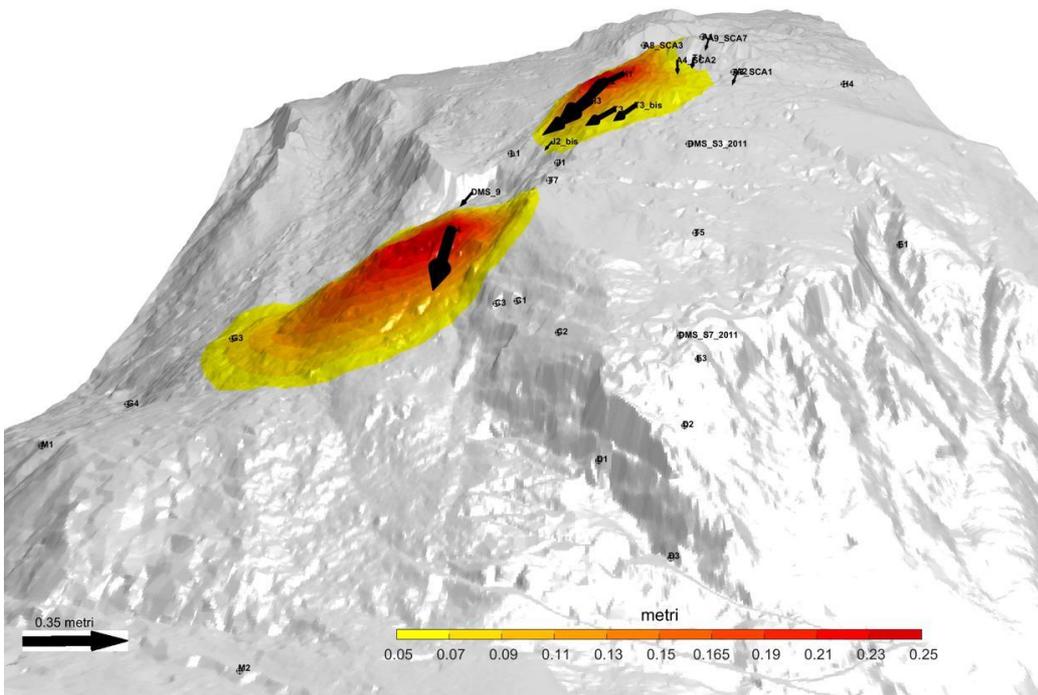


Figura 3.3 rappresentazione tridimensionale degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento e nel trimestre precedente.

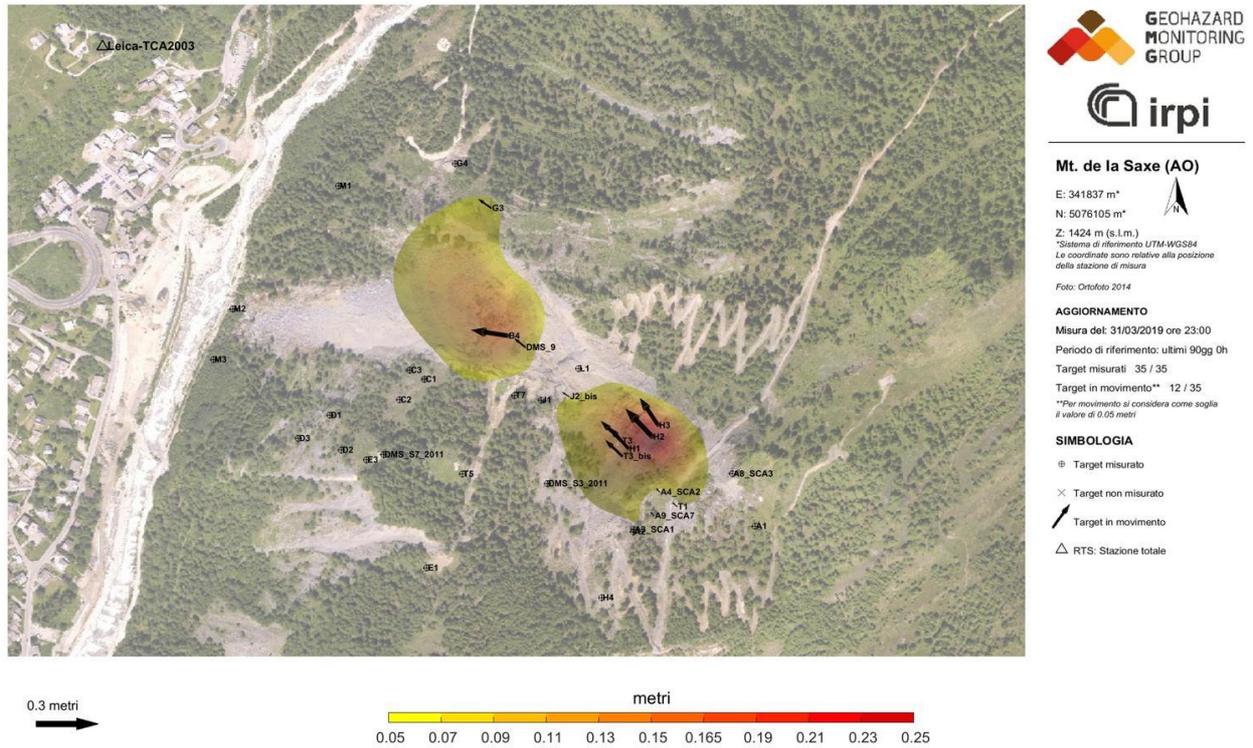


Figura 3.4, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel trimestre di riferimento. Per motivi di leggibilità, la scala di riferimento è diversa dalle rappresentazioni successive.

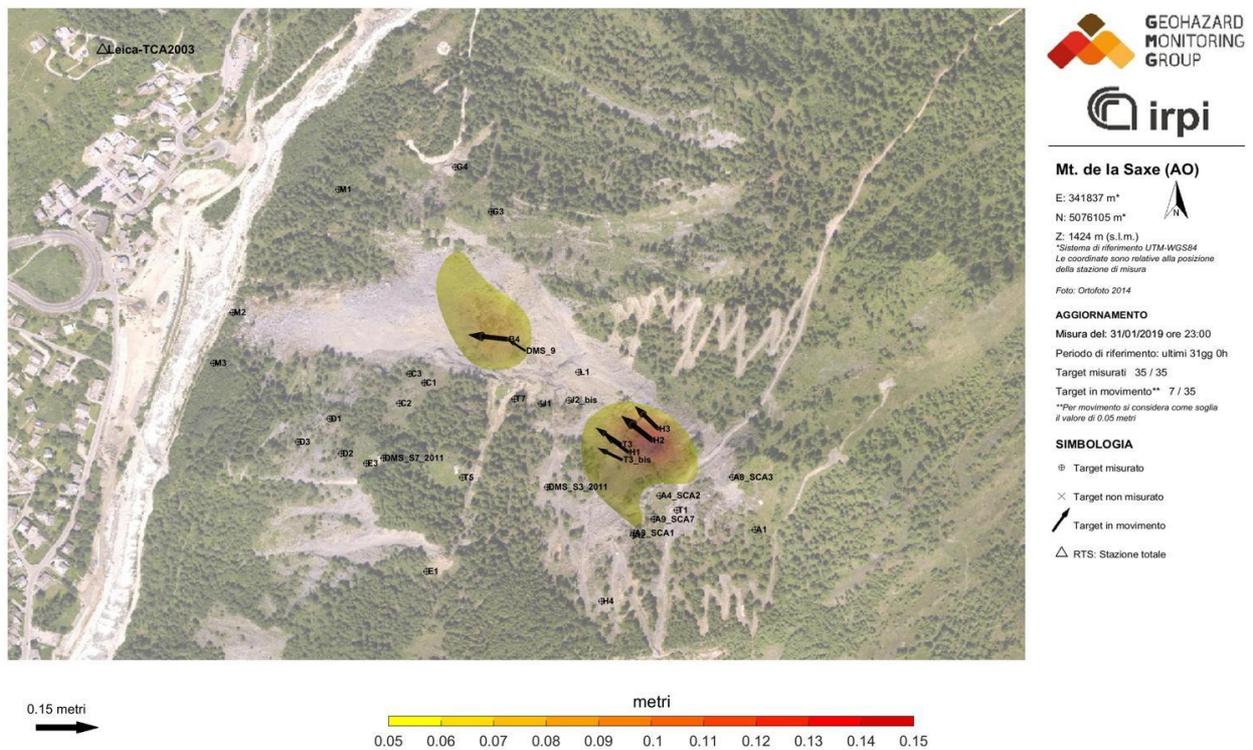


Figura 3.5 A, Rappresentazione degli spostamenti cumulati nel mese di gennaio

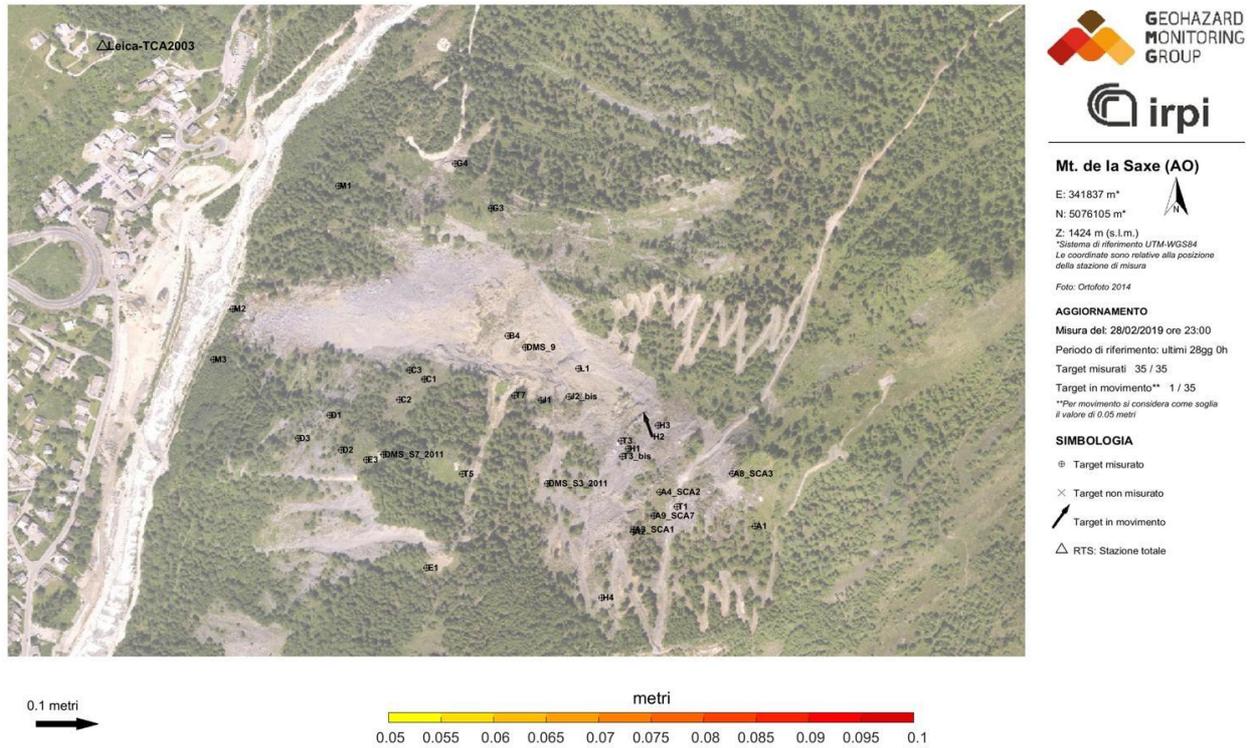


Figura 3.5 B, Rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di febbraio

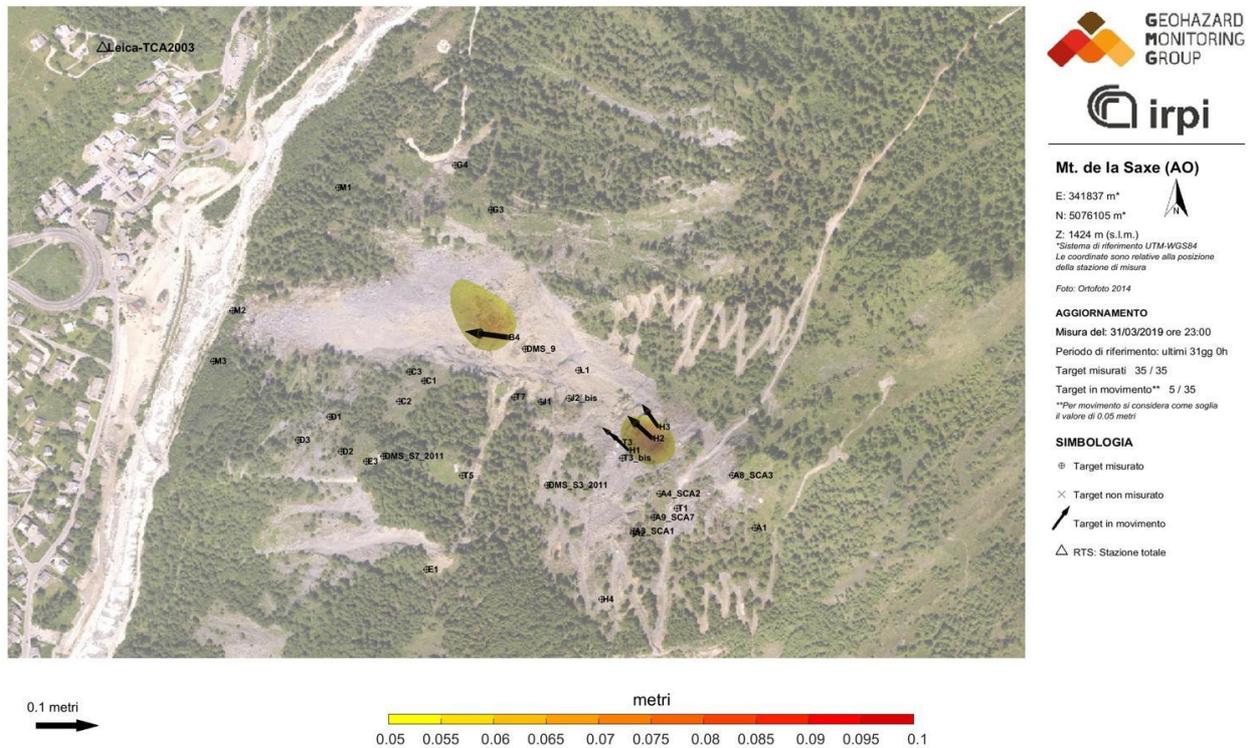


Figura 3.5 C rappresentazione mensile degli spostamenti cumulati nel mese di marzo

Prisma	Est [m]	Nord [m]	Z [m]	LOS [m]	DXYZ [m]	MaxVel_LOS [mm/h]	MaxVel_XYZ [mm/h]
T1	-0.026	0.024	-0.042	0.048	0.055	21.802	37.126
T3	-0.106	0.105	-0.082	0.167	0.170	19.453	27.770
T5	-0.023	0.007	-0.014	0.022	0.028	27.971	40.815
A1	0.007	0.007	0.005	-0.003	0.011	18.513	50.238
A3_SCA1	-0.029	0.022	-0.032	0.045	0.048	13.996	20.503
A4_SCA2	-0.020	0.020	-0.053	0.045	0.060	21.353	28.418
B4	-0.160	0.024	-0.125	0.150	0.204	21.718	26.449
C1	-0.012	0.007	-0.009	0.015	0.017	23.789	32.630
C2	-0.010	0.007	-0.016	0.013	0.020	22.933	29.637
D1	-0.008	0.005	-0.004	0.009	0.011	21.245	24.673
D2	-0.004	0.002	-0.005	0.004	0.006	23.280	36.181
D3	-0.002	0.002	-0.002	0.003	0.004	21.476	25.497
A2	-0.021	0.020	-0.033	0.038	0.044	20.542	32.687
A8_SCA3	-0.010	-0.012	0.003	0.000	0.016	25.449	45.931
A9_SCA7	-0.019	0.022	-0.043	0.042	0.052	20.971	44.744
T7	-0.013	0.014	-0.012	0.022	0.023	27.782	42.666
DMS_S7_2011	-0.010	-0.003	-0.009	0.004	0.014	24.864	31.684
DMS_S3_2011	-0.021	0.008	-0.016	0.023	0.027	33.608	36.656
G3	-0.049	0.035	-0.030	0.061	0.067	22.119	21.652
G4	-0.002	-0.001	0.002	0.002	0.003	21.113	25.963
H1	-0.106	0.122	-0.085	0.178	0.182	20.347	32.685
H2	-0.146	0.153	-0.184	0.258	0.280	21.752	25.636
H3	-0.096	0.146	-0.138	0.200	0.223	22.209	24.886
T3_bis	-0.088	0.085	-0.071	0.139	0.142	19.738	39.306
H4	-0.004	-0.007	-0.001	-0.002	0.008	19.630	34.497
J1	-0.029	0.021	-0.024	0.041	0.043	16.592	29.684
L1	-0.016	-0.001	-0.006	0.004	0.017	18.222	21.840
M1	0.001	-0.001	-0.001	-0.002	0.002	15.892	17.184
M2	0.002	-0.000	-0.001	-0.001	0.002	8.356	14.300
M3	0.003	-0.000	-0.003	-0.002	0.004	16.200	21.475
DMS_9	-0.050	0.041	-0.052	0.078	0.083	23.320	70.973
J2_bis	-0.035	0.022	-0.035	0.049	0.054	17.572	41.216
C3	-0.009	0.009	-0.011	0.014	0.017	22.894	25.681

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

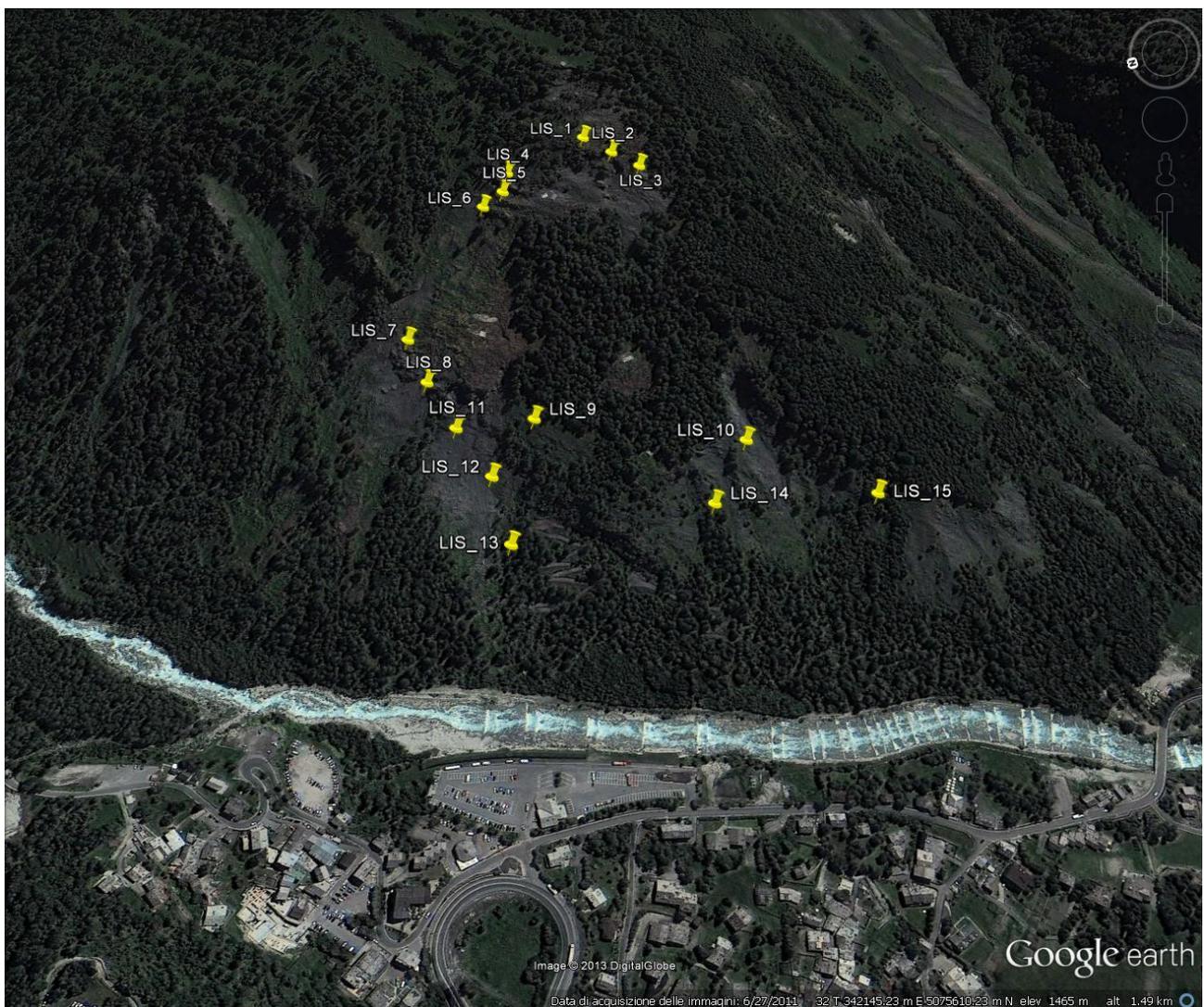


Figura 4.1 ubicazione dei punti LISALAB

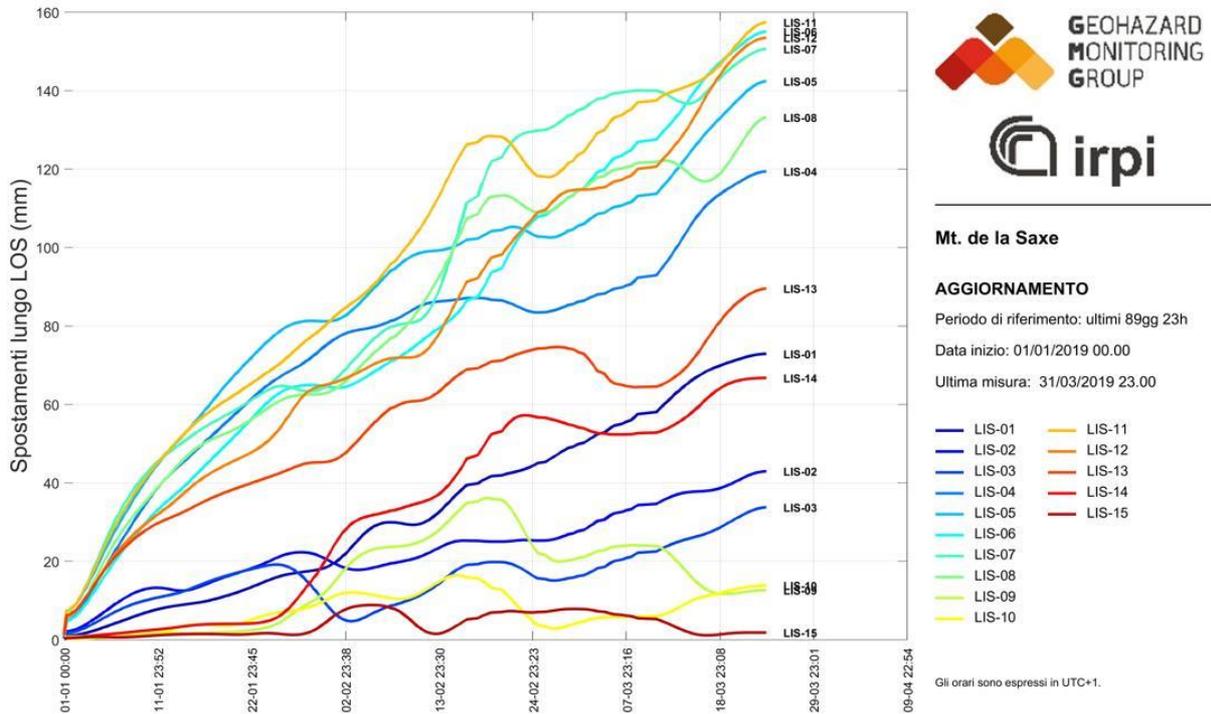


Figura 4.2 grafico dell'andamento della LOS dei punti mostrati nella figura precedente.

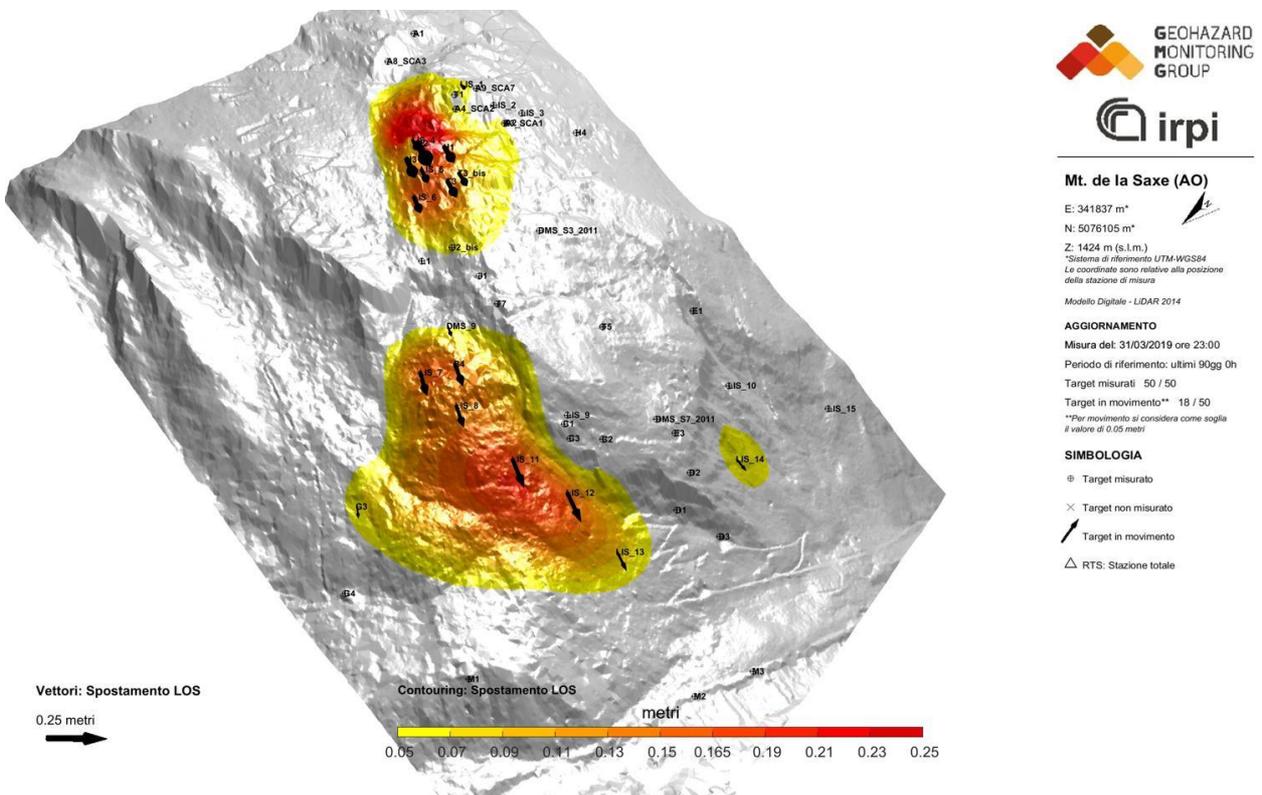


Figura 4.3 mappa delle deformazioni ottenuta dalla somma dei dati dei prismi misurati mediante stazione totale e SAR. Usando il nuovo DTM rilevato mediante LiDAR in luglio 2014 è possibile apprezzare chiaramente l'evoluzione del settore C.

## 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	24	DMS_S3_2011: 23	media	Aumento
DMS S7bis	15	DMS_S7_2011: 4	media	Aumento
DMS S9	27	H2: 258	bassa	Costante
DMS S10	39	ND	ND	Costante
DMS L1	19	ND	ND	Costante

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

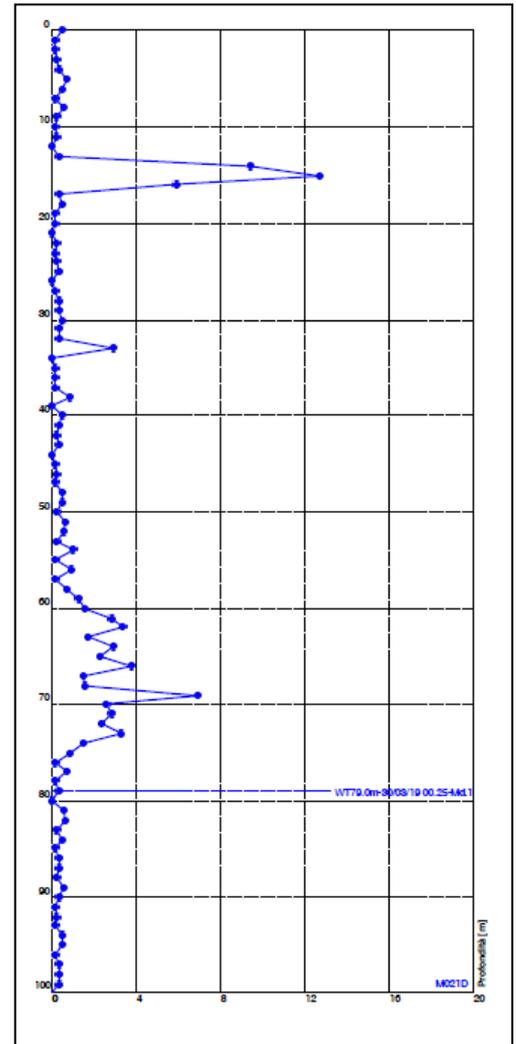
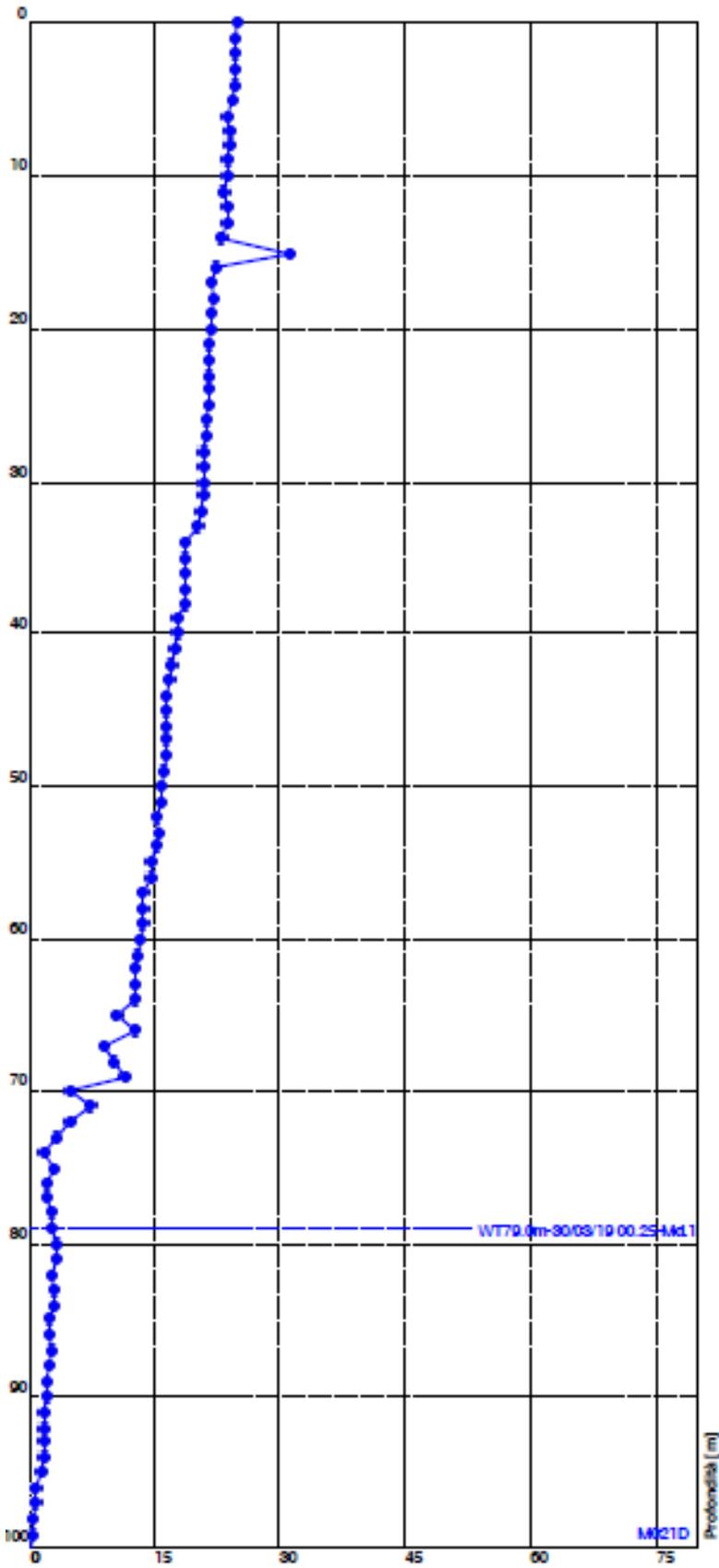
Il DMS S3bis ha un andamento della deformazione progressivo di difficile interpretazione. I dati evidenziano con ogni probabilità la presenza di una superficie di movimento (dai tassi di spostamento molto ridotti) a 71 m di profondità; si segnala inoltre l'anomalia presente a 14 m.

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

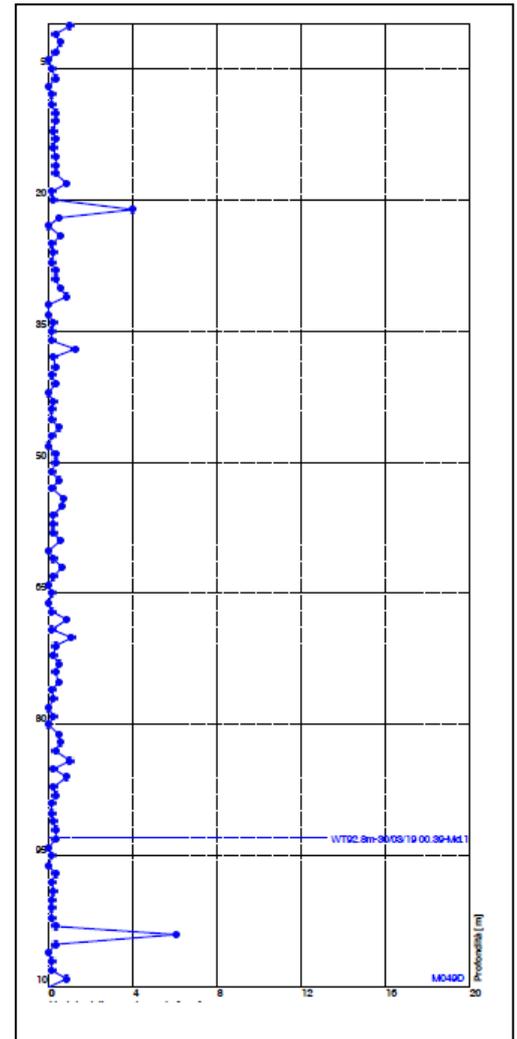
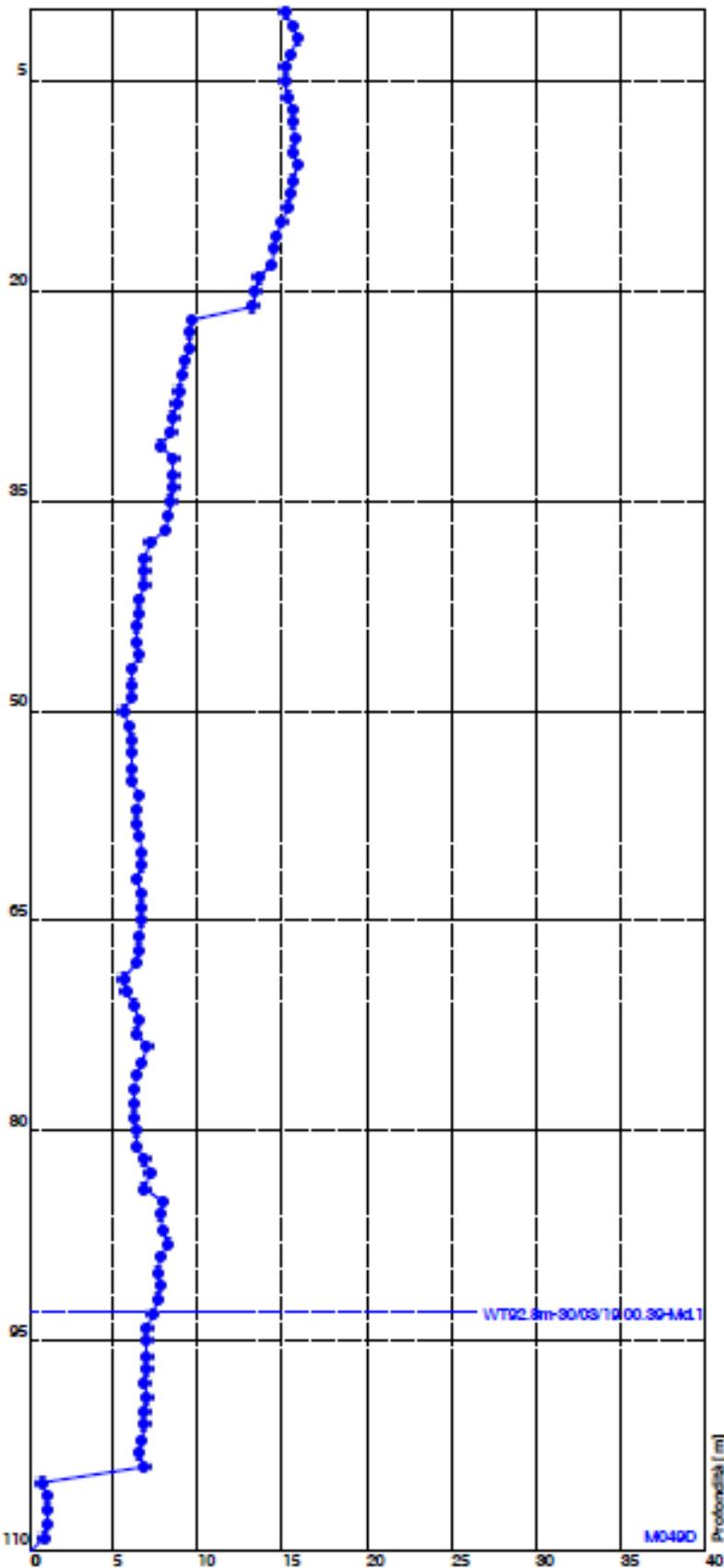
Il DMS S9 ha evidenziato nei mesi precedenti un effetto di spirallatura; l'elemento evidente è la presenza di una superficie di movimento a 48 m. Si segnala inoltre un'anomalia a circa 20 m di profondità.

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.

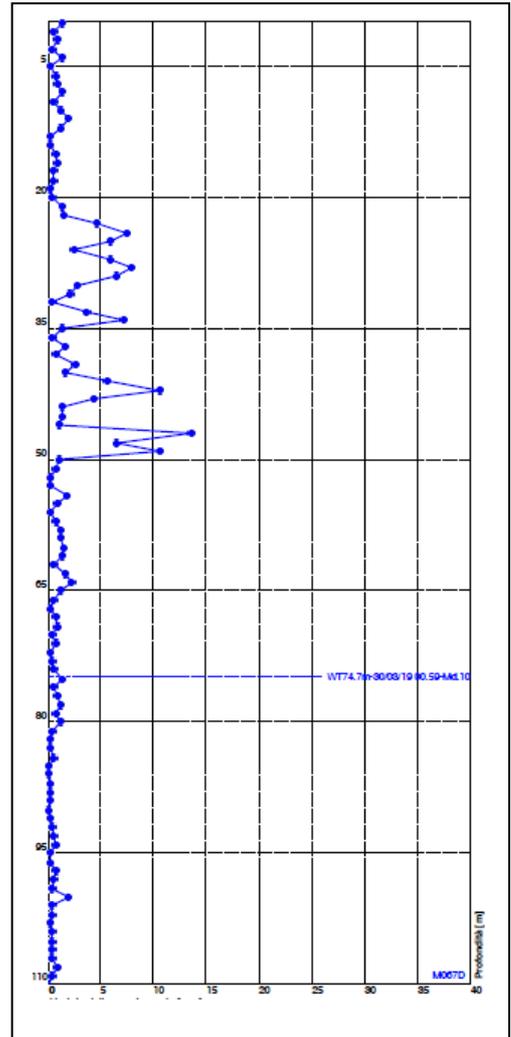
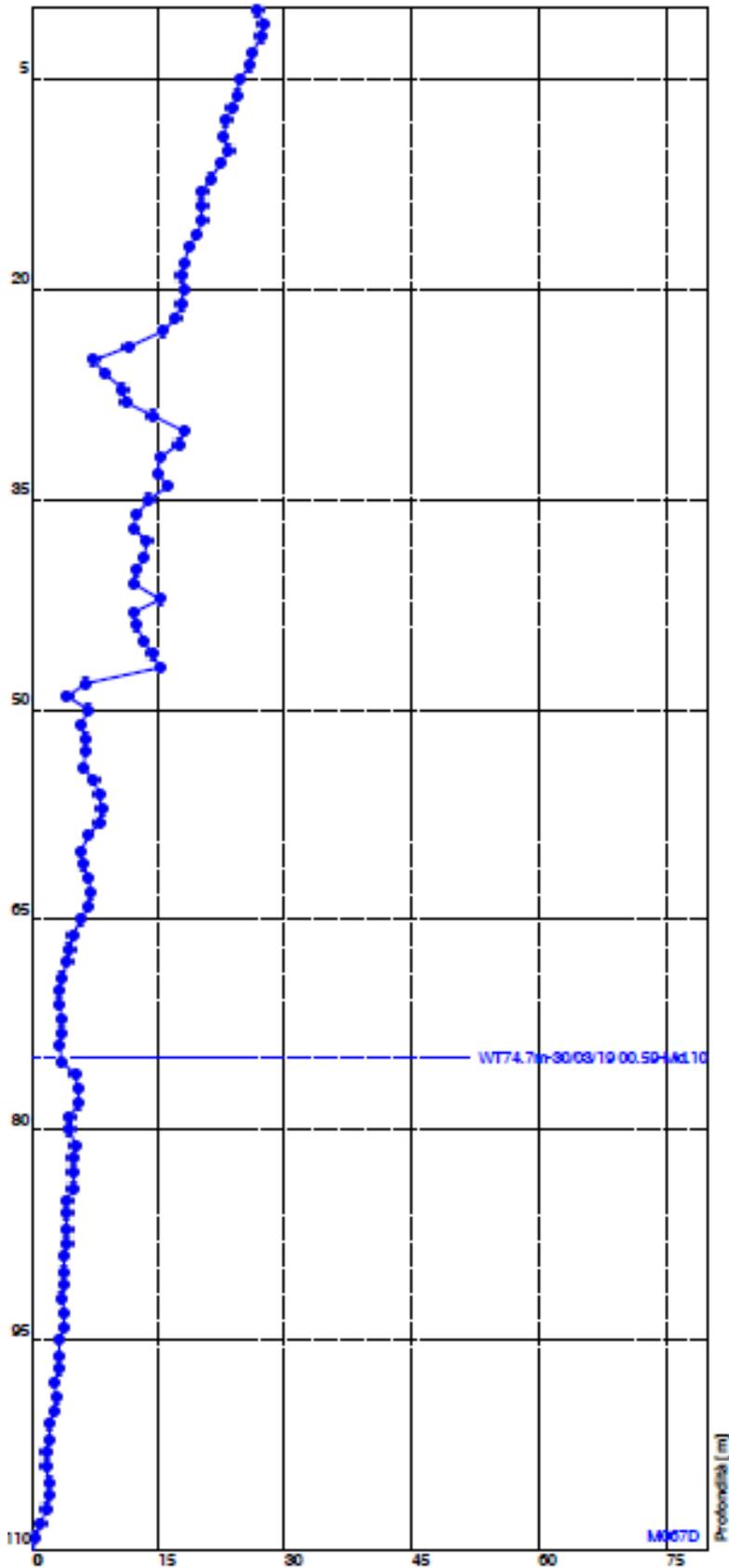
Il DMS L1 evidenzia una movimenti molto limitati. In passato sono state segnalate evidenze di movimento ad una profondità di 45m. Si segnala inoltre la presenza di una seconda probabile superficie di movimento ad una profondità di 5 metri che potrebbe essere l'evidenza di un fenomeno superficiale.



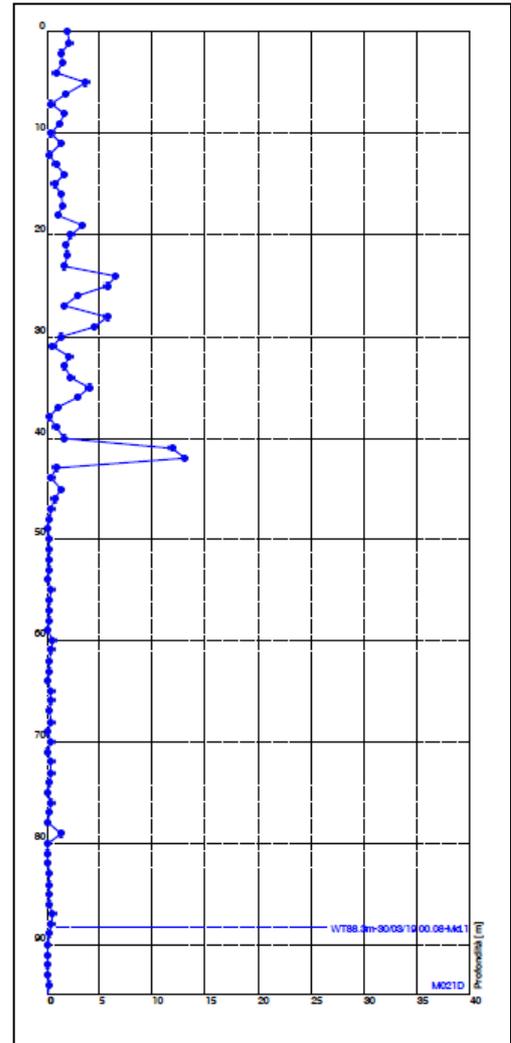
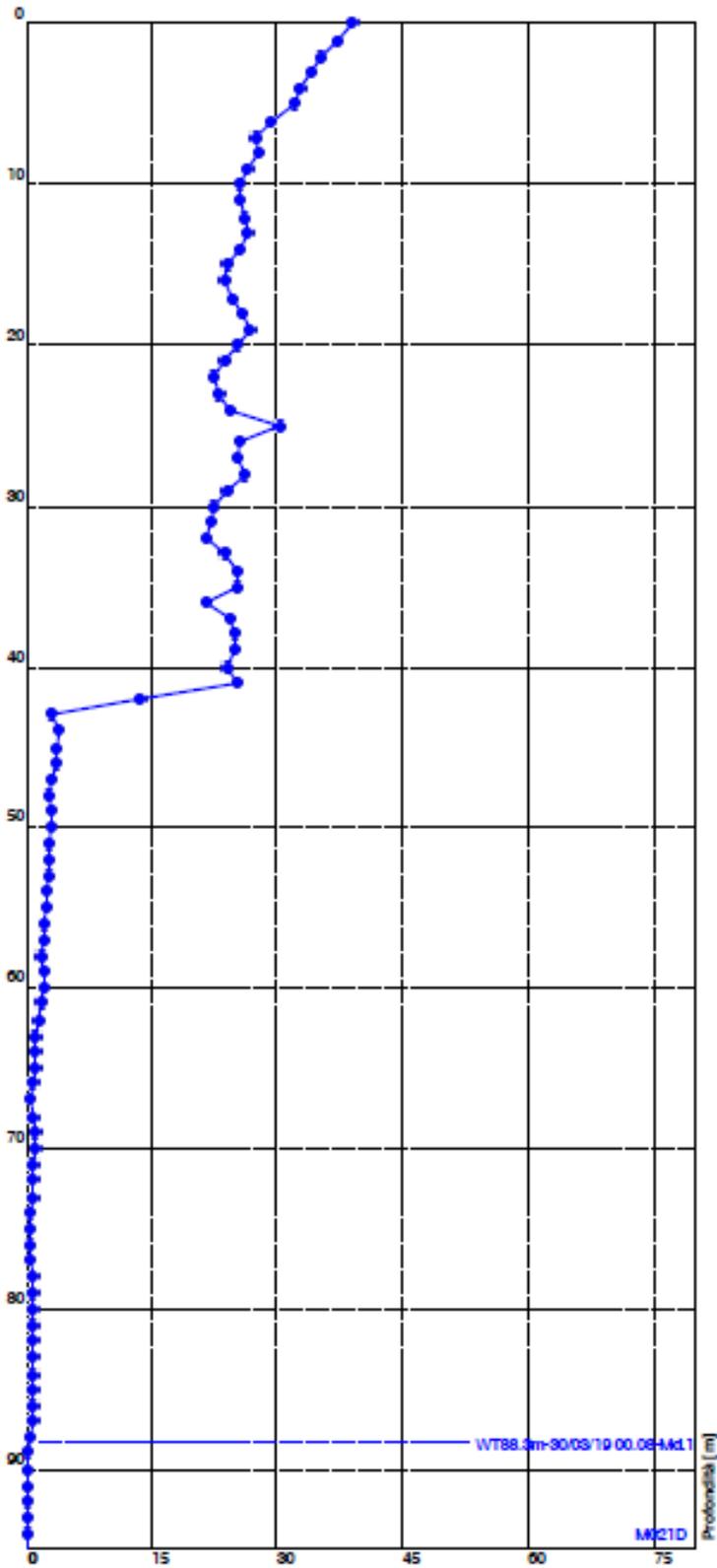
DMS S3 bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



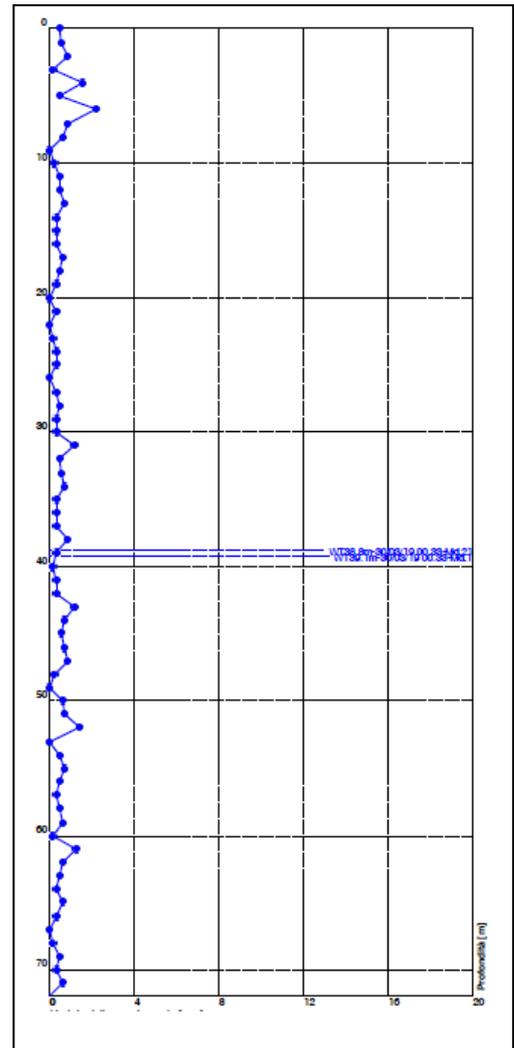
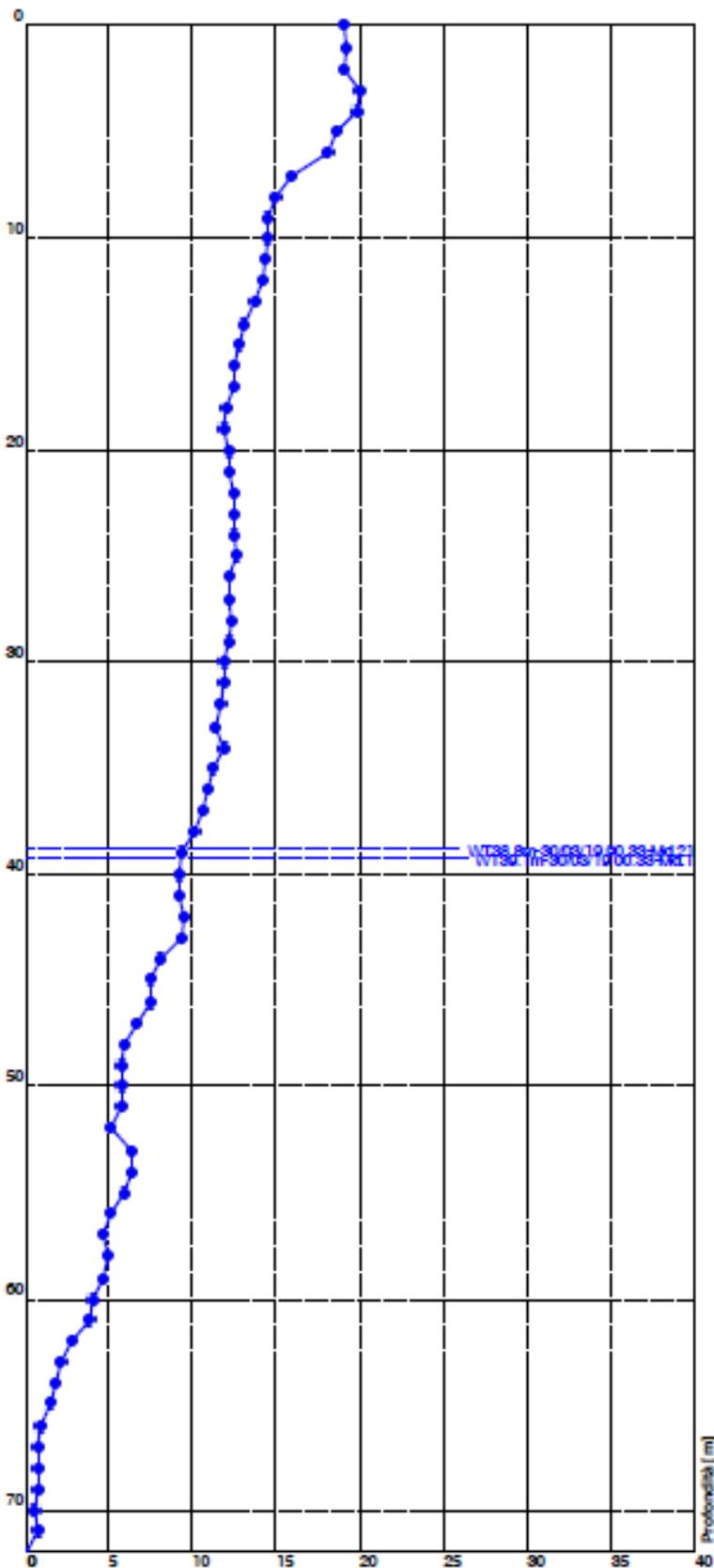
DMS S7bis – grafico spostamento cumulato nel periodo considerato; nel riquadro più piccolo il grafico del modulo dello spostamento differenziale



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>

