

Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

**Monitoraggio con sistema GNSS SENDAS:
OGS e il case history della frana di Tolmezzo.**

**David Zuliani*, Paolo Fabris* Elvio Del Negro*,
Michele Bertoni*, Giorgio Duri*.**

* Centro Ricerche Sismologiche
dell'OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale)

OGS



ISTITUTO NAZIONALE
di OCEANOGRAFIA e di GEOFISICA SPERIMENTALE

HOME | L'ENTE | LA RICERCA | PERSONE | LABORATORI | LAVORA CON NOI | PROMOZIONE DELLA RICERCA



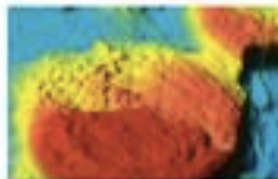
Earth Sustainability Research

Oceanografia



Oceanografie biologica, chimica, fisica ed operativa

Geofisica



Geoscienze, Geofisica di pozzo, modellazione ed inversione

Sismologia



Rete sismiche, sismogenesi, ingegneria sismica, GPS RTK

Infrastrutture



Nave da ricerca, Geofisica aerea, Geofisica a terra, gestione dati

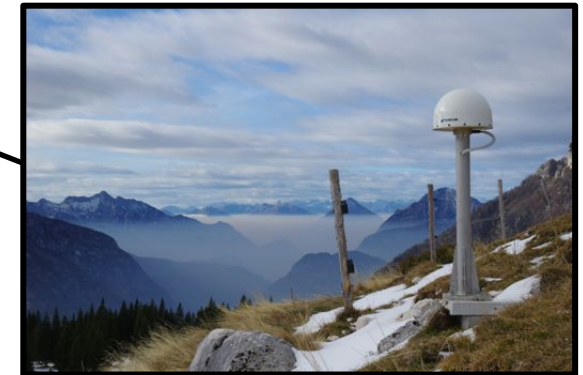
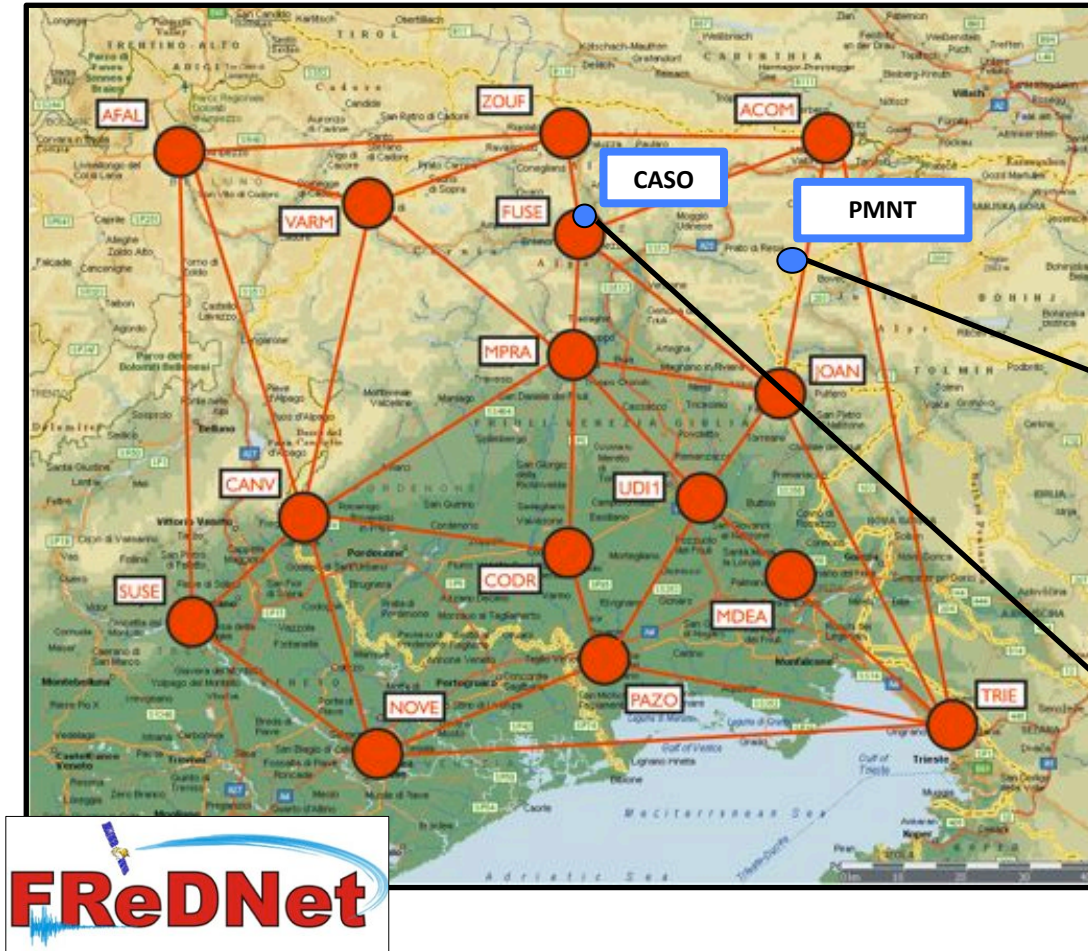
<http://www.ogs.trieste.it/>

Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

Rete geodetica FReDNet

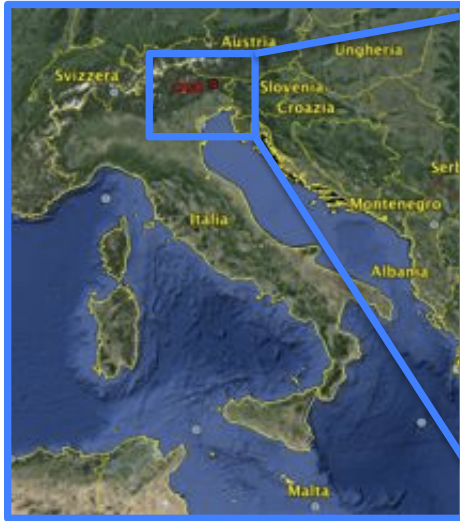
Stato delle rete:

- 16 CORS GPS+GLO 1Hz
 - 7 CORS a 20Hz
 - 3 CORS a 50Hz
 - 1 CORS a 100Hz



Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

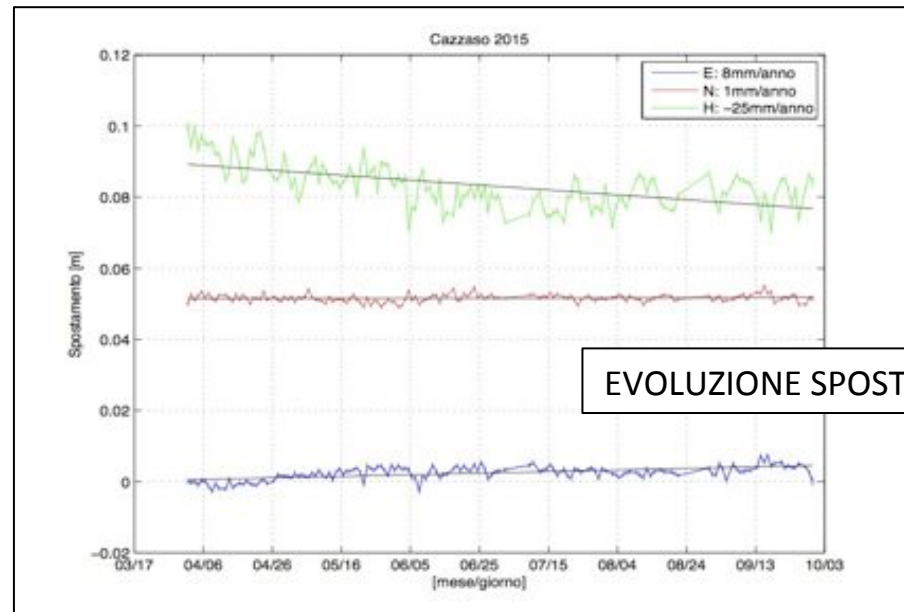
Tolmezzo: la frana



- **Cazzano** in **Comune di Tolmezzo** (UD)
- versante or. M. Diverdalce (m 1218)
- Nota già dall'800
- Primi studi anni 80 (Brolli)
- Monitoraggi OGS (1989-2006)

Monitoraggio frana: FASE 1 (2015)

- 1 stazione GNSS permanente doppia frequenza in centro paese;
- elaborazione del dato in continuo (serie temporale giornaliera);
- attivazione di un canale per il collegamento dati;
- eventuale estensione per il controllo pompe;
- Inizio gennaio 2015, durata 1 anno.



Monitoraggio frana: FASE 2 (2015)

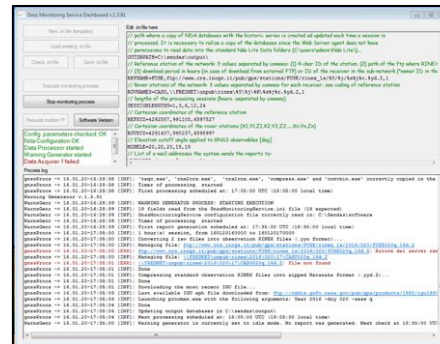
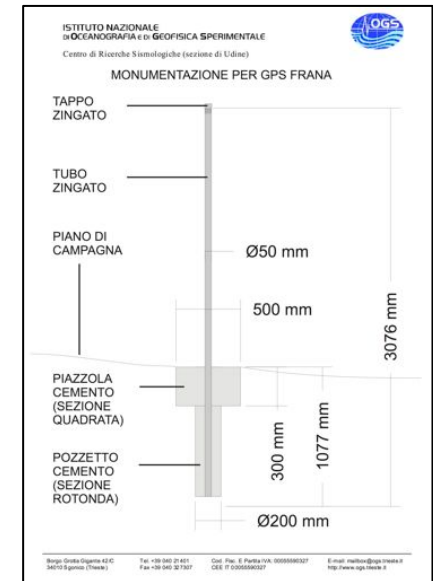
- Vincoli sulla soluzione richiesta:
 - informazioni spostamenti corpo di frana (precisione **cm**)
 - **near real time** (delay min 3 ore)
 - automatico e autonomo, **H24** in qualsiasi condizione meteo
 - permanente
 - aggiornabile ad allarme automatico
 - **a budget limitato**
- Soluzioni analizzate:
 - InSAR;
 - SAR terrestre;
 - Stazione Totale robotizzata;
 - **Microrete di stazioni GPS.**

Monitoraggio frana: FASE 2 (2015)

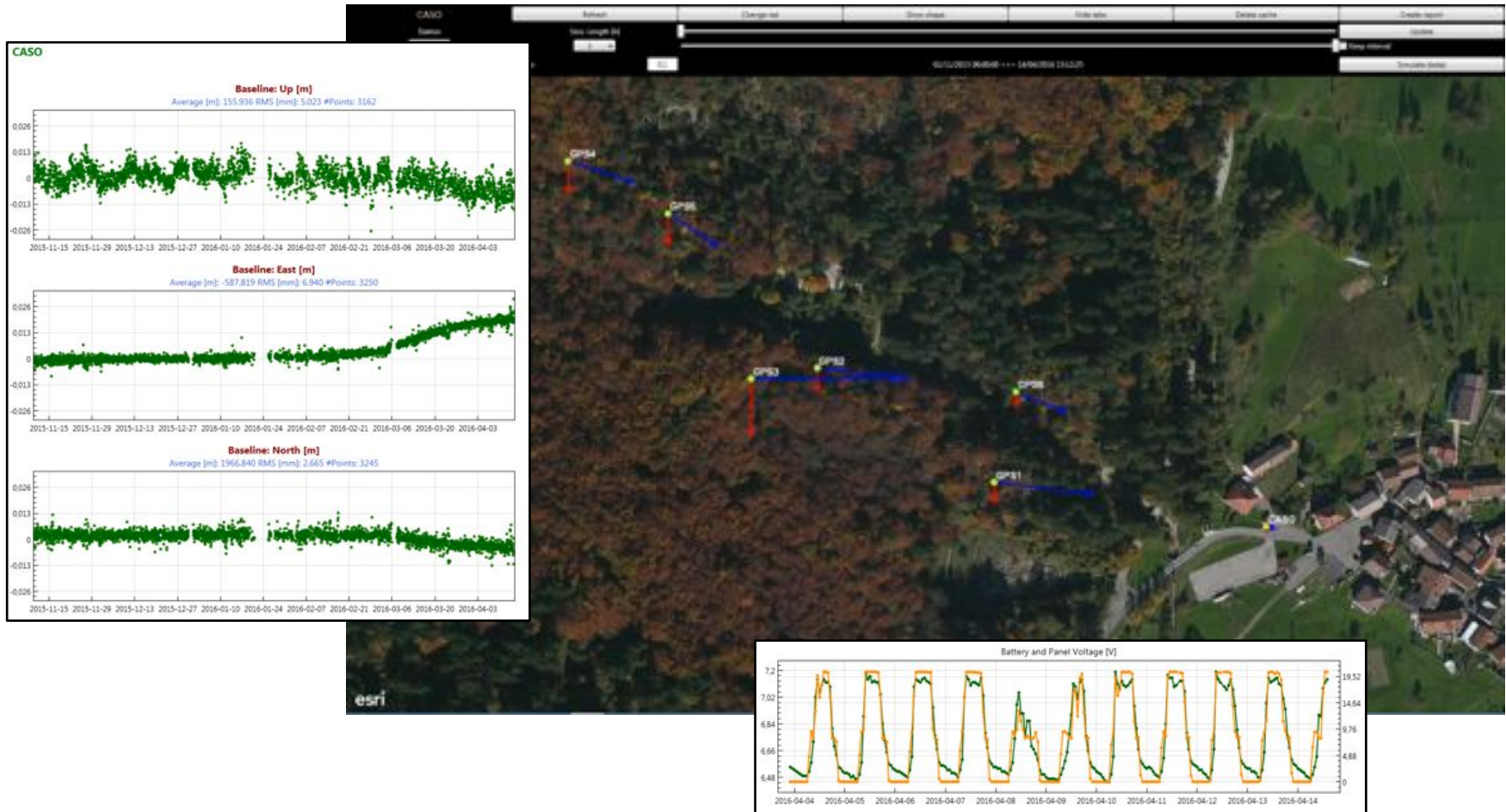
- Microreti di stazioni GPS: proposte analizzate:
 1. GeoGuard (GRED. It);
 2. GOCA-GNSS-Control
(Karlsruhe University of Applied Sciences. De);
 3. mmVu/Gemini (Lunitek. It), 3 soluzioni;
 4. CAN-GNSS (OrionMonitoringSystem. USA)
 5. B110/Polifemo (Topcon. It)
 6. NetRS/4DLite (Trimble CGT. It)
 7. NetR9/4DLite (Spektra Srl/Trimble. It), 2 soluzioni;
 8. GMX901 plus/GM10 Basic/Spider (Leica. It)
 9. **SENDAS** (ESRI Italia. It)

SENDAS di ESRI Italia: caratteristiche

- Monumentation;
- IP66 enclosure;
- 1 x solar panel **50W**;
- 2 x 6V batteries (2X12Ah=**24Ah**)
- 1 x Yagi antenna 868MHz
- 1 radiomodem GPRS;
- Ublox receiver:
 - U-BLOX NEO M8T
 - (**single freq.**)
- GPS antenna: MOBI MBGPS-30
- Power consumption
 - (autonomous for **5 days**):
 - **0.3W** (simple node)
 - 1.2W gateway node
- NDA (Network Deformation Analysis)

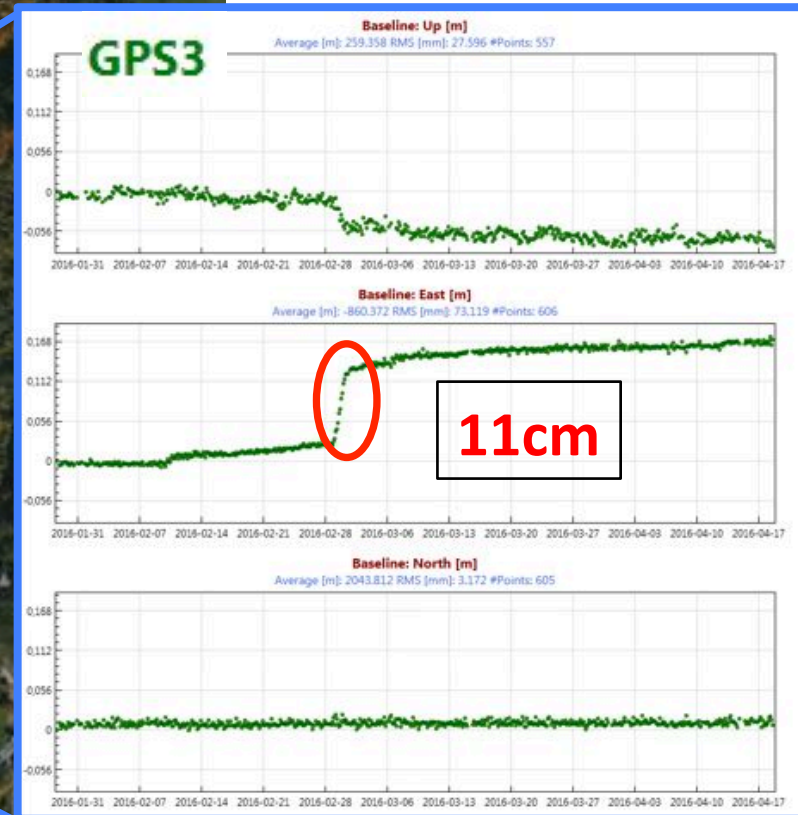
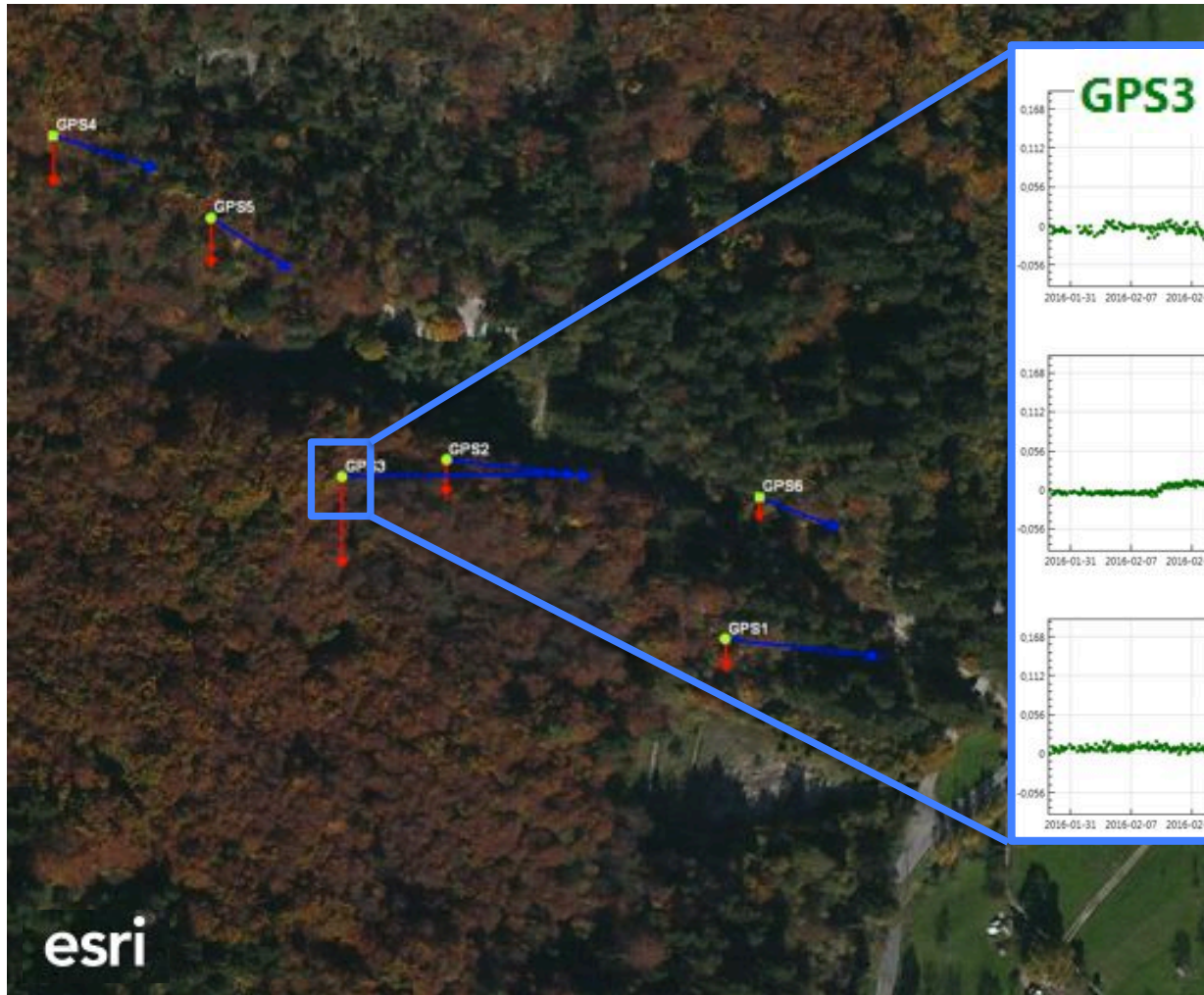


SENDAS di ESRI Italia: client software



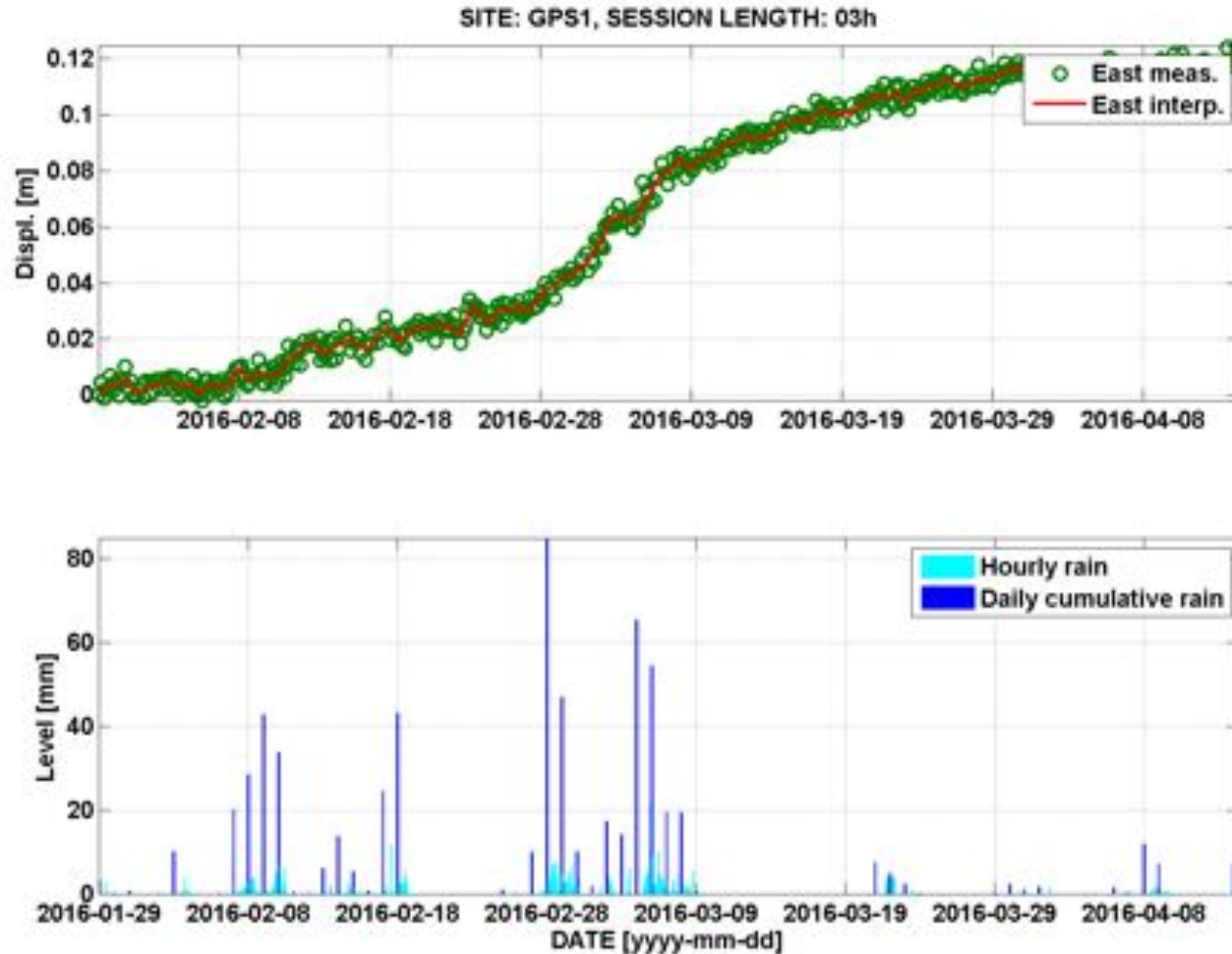
Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

EVENTO 28 Febbraio 2016



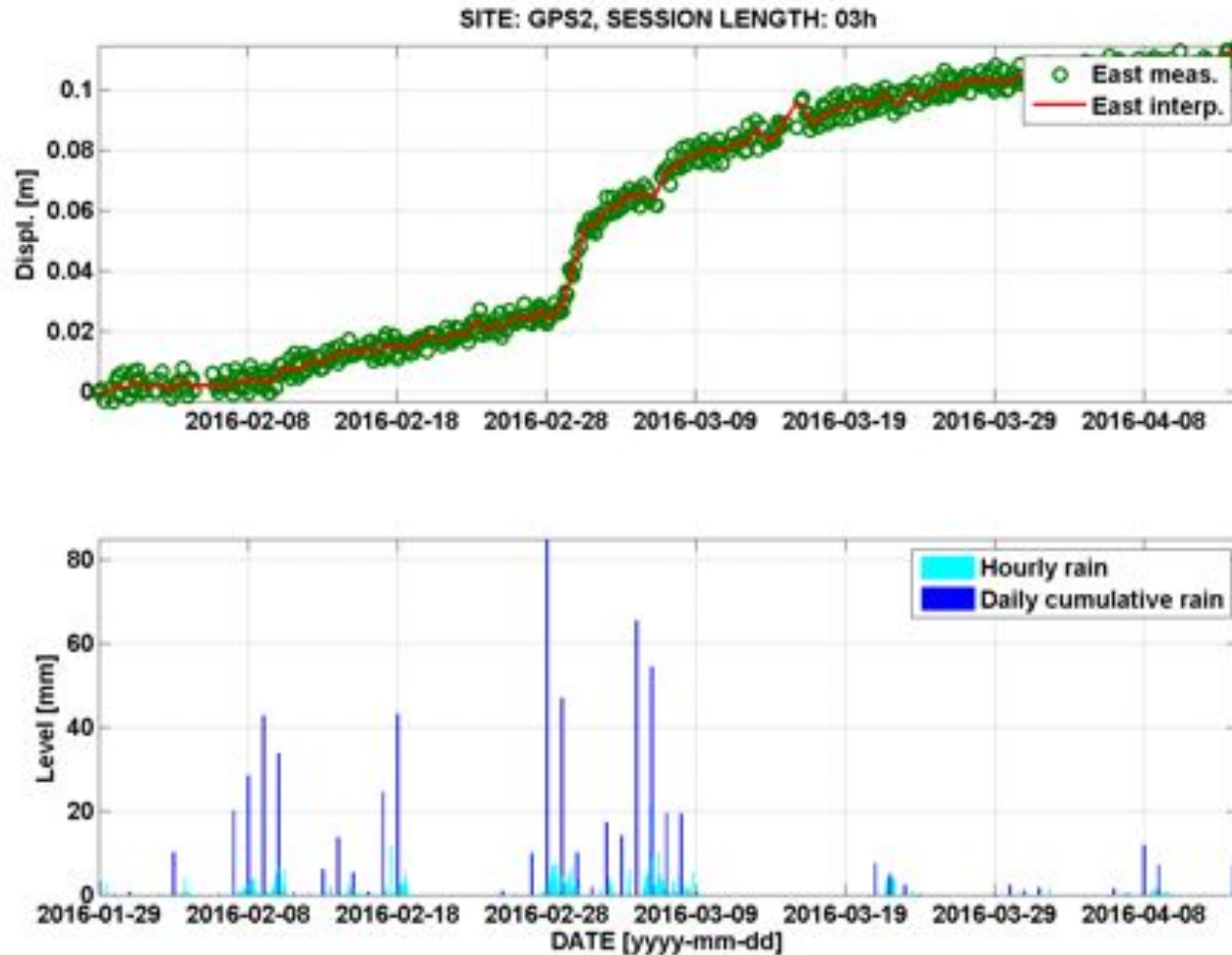
Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

EVENTO 28 Febbraio 2016



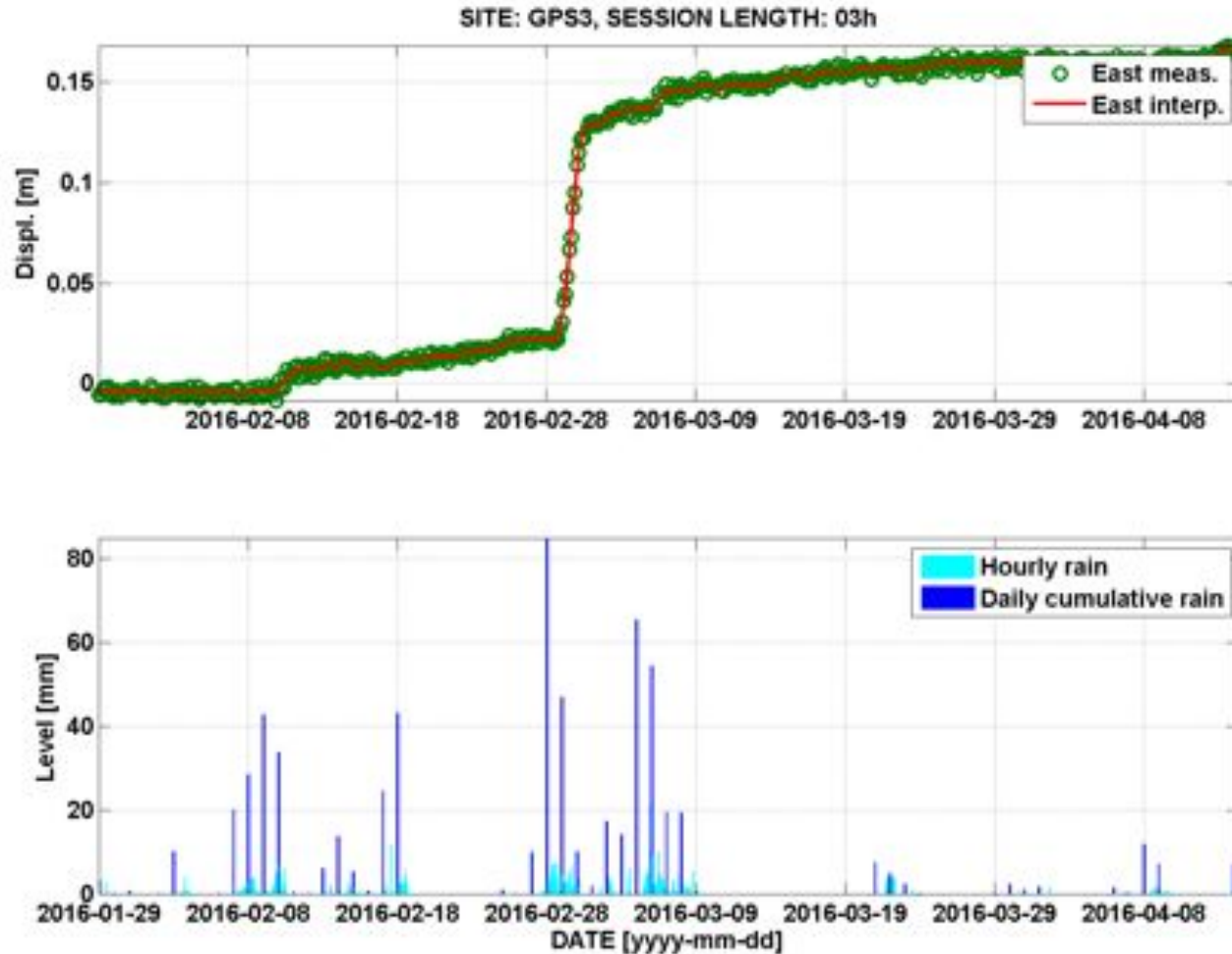
Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

EVENTO 28 Febbraio 2016



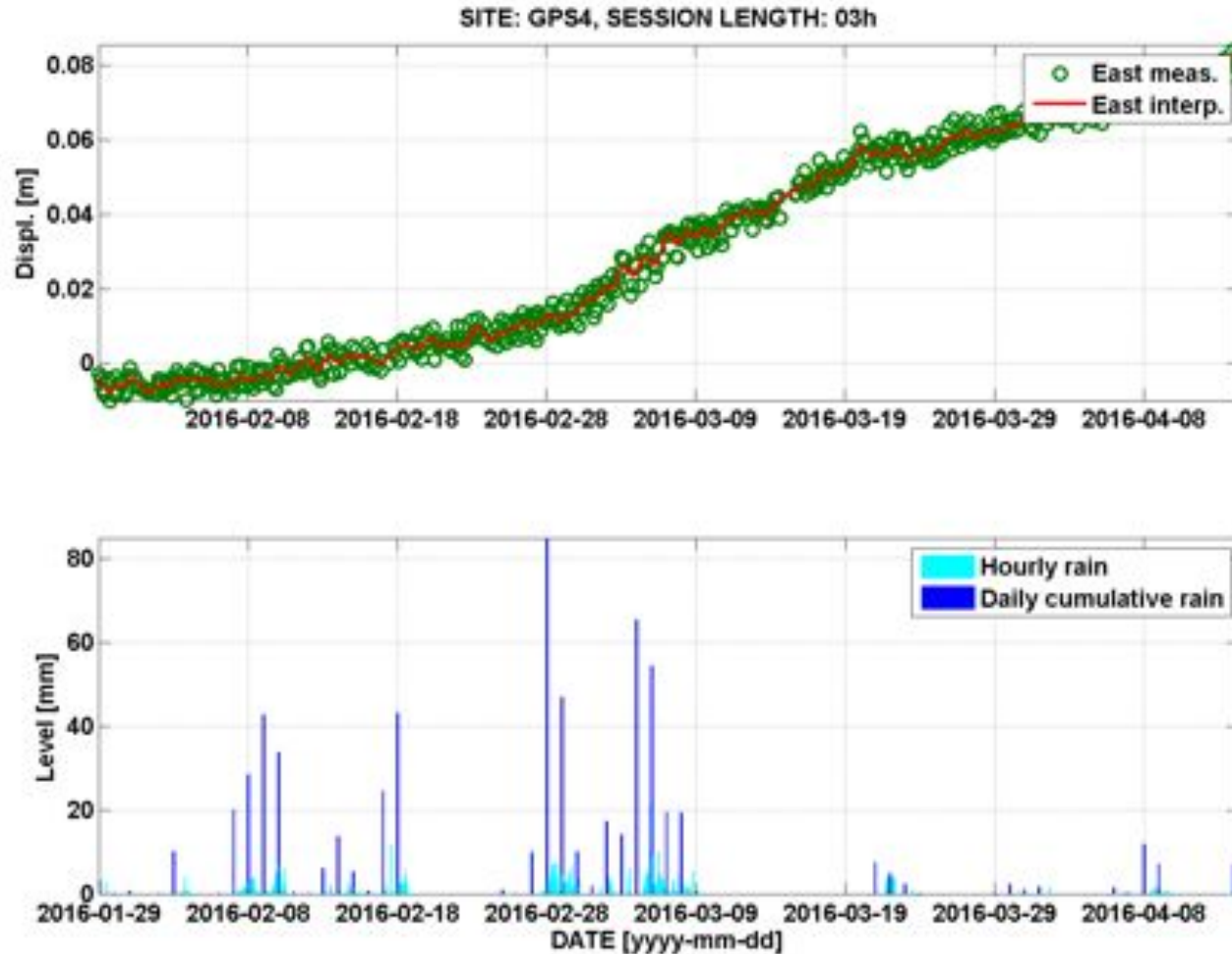
Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

EVENTO 28 Febbraio 2016



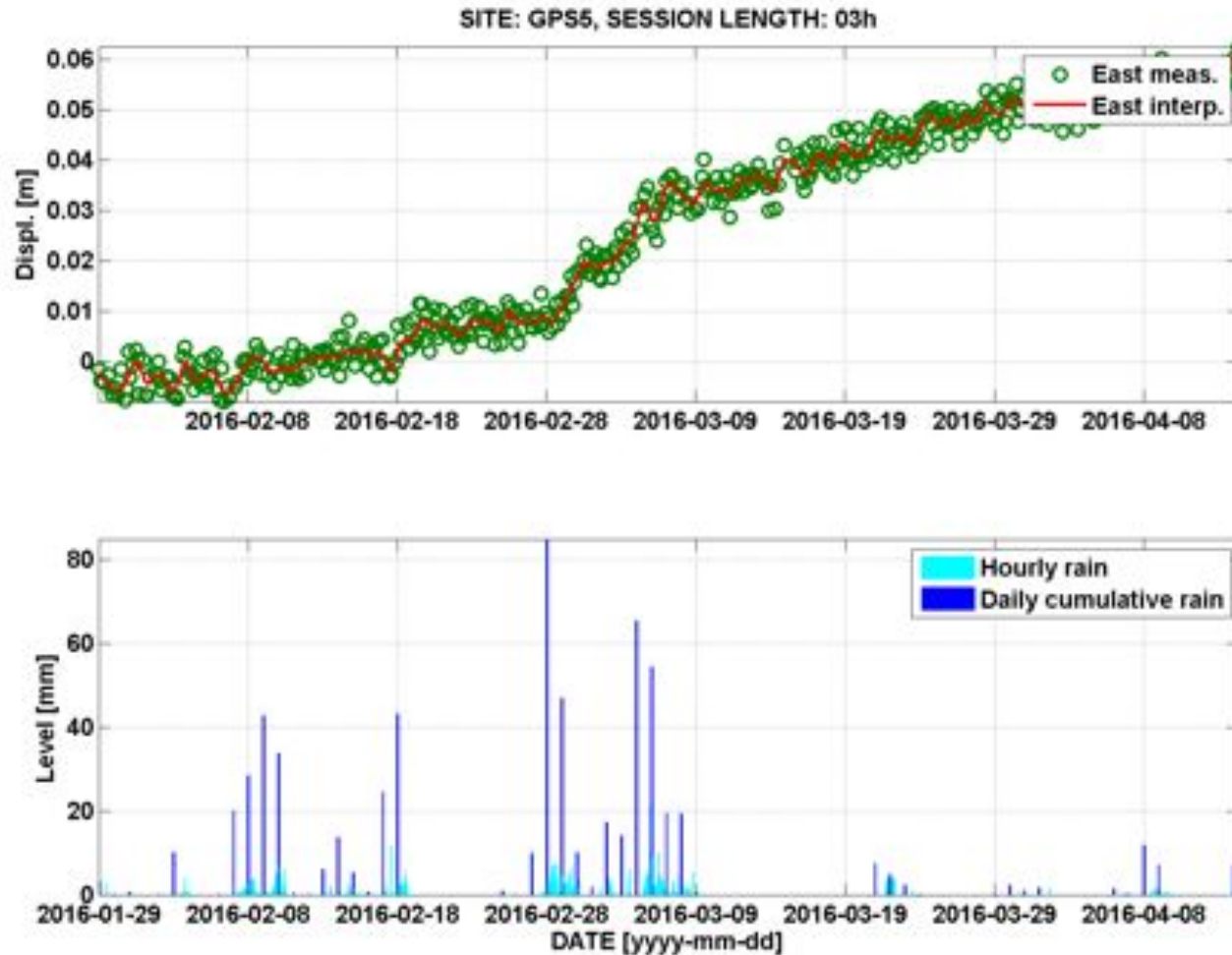
Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

EVENTO 28 Febbraio 2016



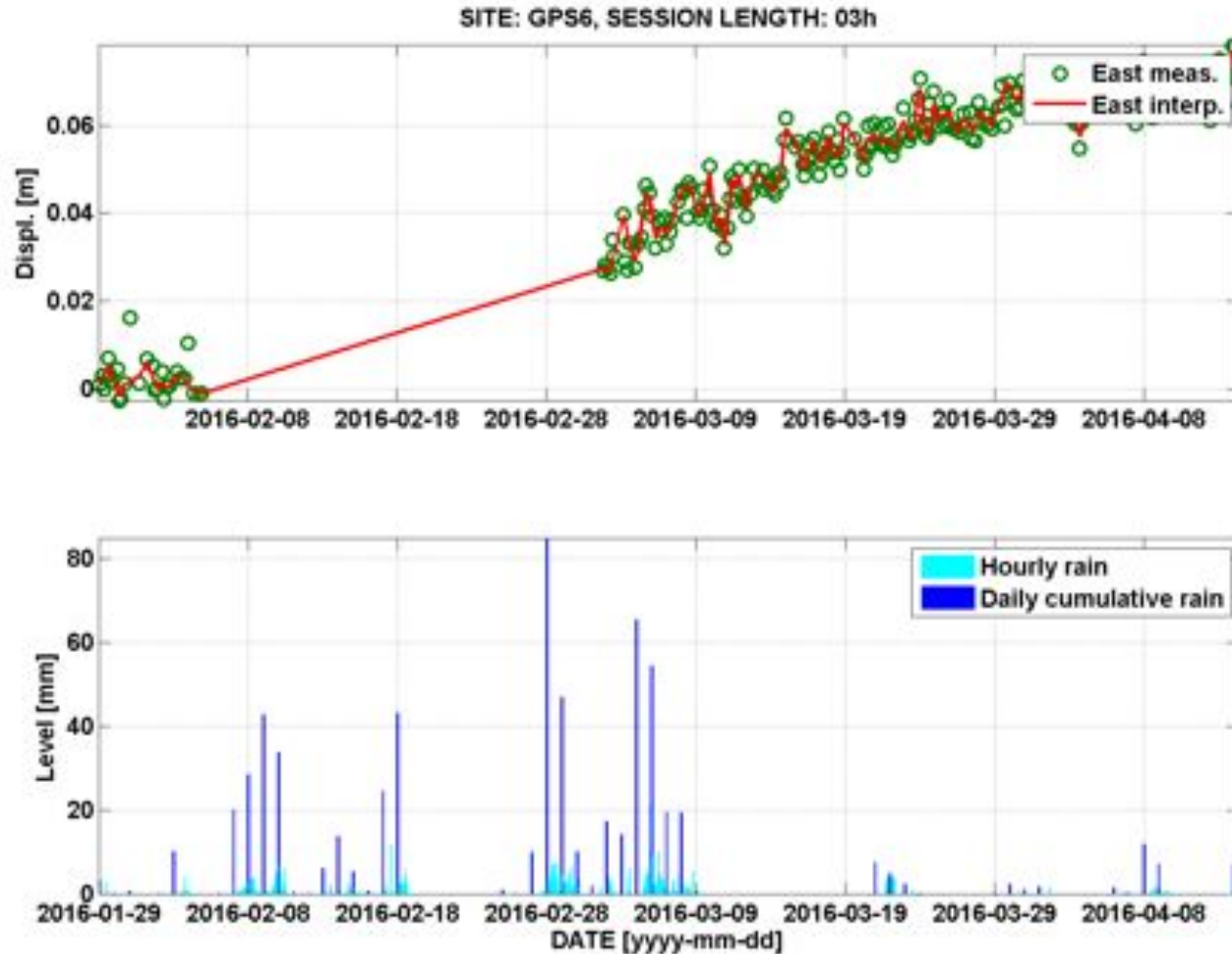
Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

EVENTO 28 Febbraio 2016



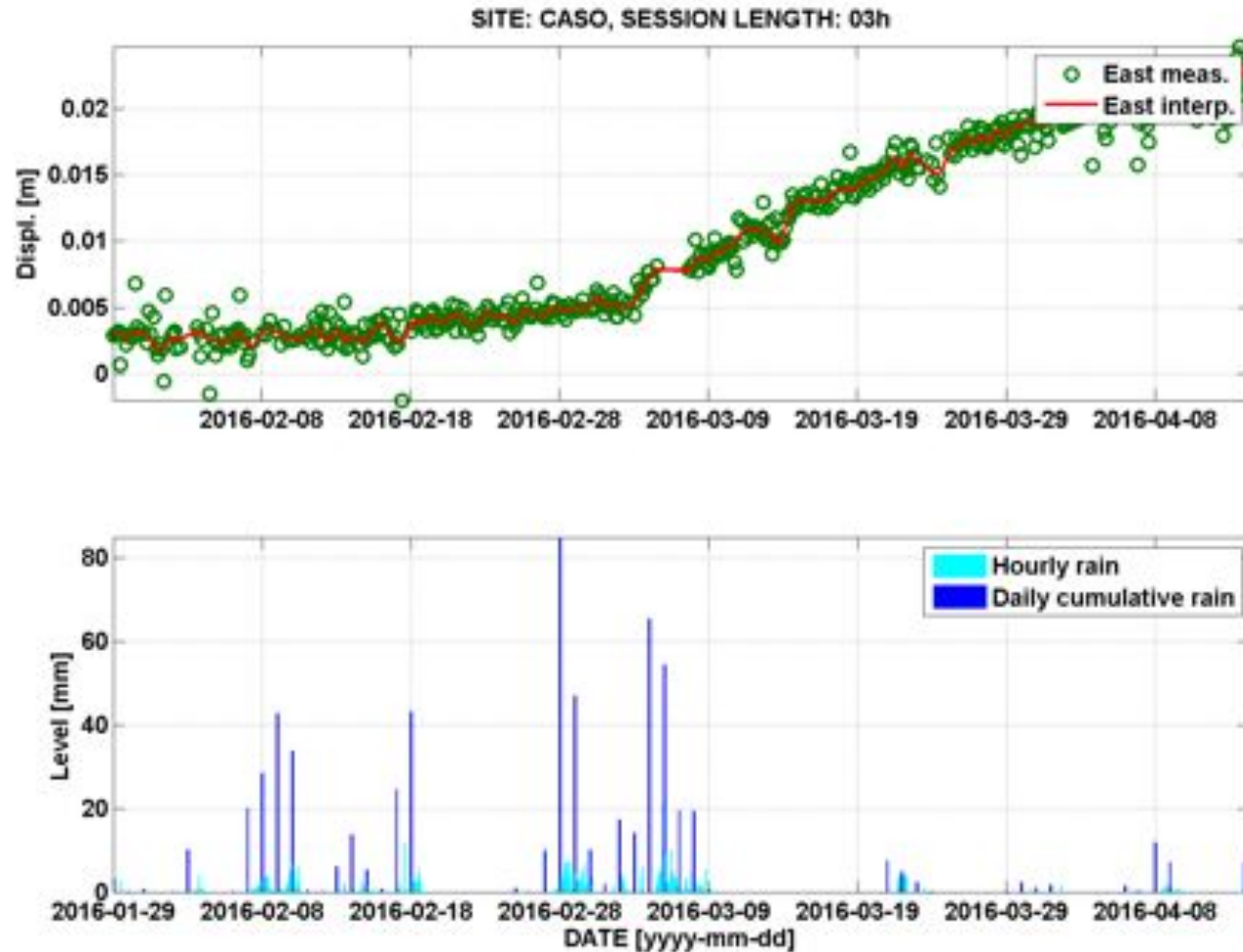
Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

EVENTO 28 Febbraio 2016



Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

EVENTO 28 Febbraio 2016



Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

LA CRONACA

Si muove il fronte di Cazzaso, strada chiusa

*Tolmezzo: il sindaco ha ordinato lo **stop al traffico** per la
viabilità che sale da Fusea; pronto il piano di evacuazione
di Gino Grillo* 05 marzo 2016



TOLMEZZO. La frana di Cazzaso torna a muoversi e il sindaco ordina la chiusura della strada che da Fusea porta alla frazione. Riunione d'urgenza in municipio per valutare la gravità del sommovimento, noto da tempo, che interessa parte della frana che sovrasta gli abitati di Cazzaso e Cazzaso Nuova.

...



«Nelle ultime ore - ha spiegato il sindaco - i **GPS** hanno evidenziato che una porzione della frana, circa 100 metri per 50, dai 10 mila ai 15 mila metri di materiale, ha dato segni di movimento maggiore, ben **13 centimetri**, rispetto ai 4 - 5 riscontrati in tutto il mese di febbraio». Le previsioni meteo, assieme all'allerta della protezione civile, che prevedevano 70 millimetri di pioggia in sole 12 ore nel pomeriggio di ieri, hanno fatto alzare il livello di attenzione sulla frana.

Fonte: messaggero Veneto di Udine, <http://messaggeroveneto.gelocal.it/udine>

Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.

TASSI DI DEFORMAZIONE

- GPS1: **EST 5.5cm** in 20gg (2.8mm/gg), SUD 0.7cm in 20gg (0.3mm/gg), si abbassa di 1.4cm in 20gg (0.7mm/gg)
- GPS4: **EST 4.0cm** in 20gg (2.0mm/gg), SUD 1.3cm in 20gg (0.7mm/gg), si abbassa di 2.7cm in 20gg (1.3mm/gg)
- GPS2: **EST 4.2cm** in 20gg (2.1mm/gg), SUD 0.7cm in 20gg (0.4mm/gg), si abbassa di 1.3cm in 20gg (6mm/gg)
- GPS3: EST 2.8cm in 20gg (1.4mm/gg), SUD 0.03cm in 20gg (0.02mm/gg), trascurabile, si abbassa di 1.7cm in 20gg (0.8mm/gg)
- GPS5: EST 2.4cm in 20gg (1.2mm/gg), SUD di 1.5cm in 20gg (0.8mm/gg), si abbassa di 2.8cm in 20gg (1.4mm/gg)
- CASO: **EST 1.1cm** in 20gg (0.5mm/gg), SUD di 0.4cm in 20gg (0.2mm/gg), si abbassa di 0.3cm in 20gg (0.2mm/gg)

GRAZIE!

David Zuliani*, Paolo Fabris* Elvio Del Negro*,
Michele Bertoni*, Giorgio Duri*.

* Centro Ricerche Sismologiche
dell'OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale)

Conferenza Esri Italia 2016, 20-21 Aprile 2016, Roma.