

# GE029 - San Rocco-Mortola (Camogli)

## 1. Inquadramento del sito

L'abitato di San Rocco è ubicato sulla parte sommitale di una stretta dorsale avente direzione N-S inserita nel Golfo di Camogli, una zona a prevalente vocazione turistica nazionale e internazionale. La dorsale che si sviluppa da Camogli fino a San Rocco e fino a capo Mortola risulta costituita dall'affioramento della Formazione del M. Antola (Fig.1) ed è caratterizzata da frane relitte a tipologia complessa. I numerosi canali visibili dal mare costituiscono vie preferenziali di scorrimento del materiale detritico in fase di smantellamento nei settori di versante ubicati a quote maggiori, arrivando ad interessare anche l'abitato di San Rocco (*"Atlante dei Centri Abitati Instabili della Liguria"* – CNR – Prov, Genova, 2004).

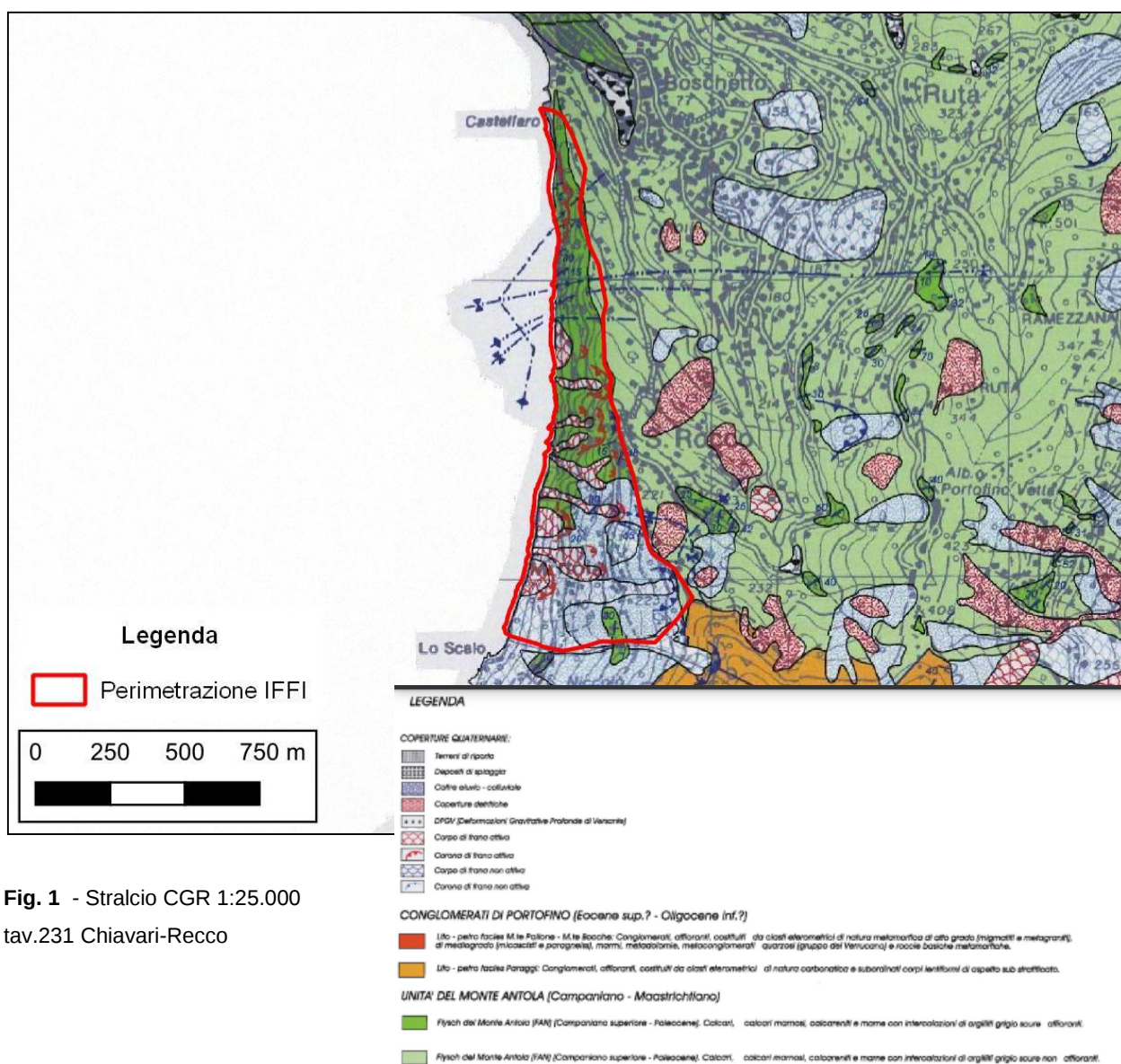


Fig. 1 - Stralcio CGR 1:25.000  
tav.231 Chiavari-Recco

## 2. *Analisi dei dati inclinometrici (fuori monitoraggio)*

Nel 2016, su richiesta del Comune di Camogli, è stata effettuata una ricognizione della strumentazione presente sul territorio e quindi si è proceduto con le letture su tre inclinometri e due piezometri, ubicati lungo la strada per Mortola all'interno di un corpo franoso perimetrato IFFI (Fig.2). Gli inclinometri P3I, P6I ex e P7I sono inquadrati nel corpo franoso identificato da IFFI:

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| <b>Tipo</b>           | Crollo/Ribaltamento       |
| <b>Stato</b>          | Attivo/riattivato/sospeso |
| <b>Identificativo</b> | 0100128200                |
| <b>Area [mq]</b>      | 447903.823550684          |



**Fig. 2** - Ubicazione inclinometri P3I, P6I e P7I e piezometri P2P e P4P.

Il sito ha mostrato una sostanziale criticità che riguarda gli inclinometri, dovuta sia alle caratteristiche tecniche delle tubazioni sia al grado di deformazione già in atto. Infatti l'aspetto principale, che riguarda le caratteristiche costruttive, è relativo alla presenza di un diametro ridotto delle tubazioni, rispetto alle installazioni di norma messe in opera (3 pollici), unitamente al fatto che

GE029 – pag.2

le tubazioni stesse risultano già molto deformate, consentendo con molta difficoltà la discesa delle sonde inclinometriche. In ogni caso, stando all'attuale grado di deformazione, è stato possibile misurare dal 2017 gli inclinometri P3I, P6I e P7I. Si ribadisce che In tali condizioni con inclinometri di piccolo diametro e in cui sono presenti deformazioni anche di 70 mm (rilevate da un precedente monitoraggio nel periodo 2003-2014 da professionisti), la "luce" disponibile per il passaggio delle sonde risulta ridotta e conseguentemente il restante margine di deformazione risulta limitato nel tempo. Nel 2018 si registra la chiusura dell'inclinometro P6I e una ulteriore difficoltà nel leggere P3I. Nel 2019 si ritiene che le tubazioni per le ragioni sopra esposte possano danneggiare le sonde, cosa in parte già avvenuta, e pertanto si sospendono le misure.

Di seguito si riassume l'ultima attività di monitoraggio avvenuta nel 2018.

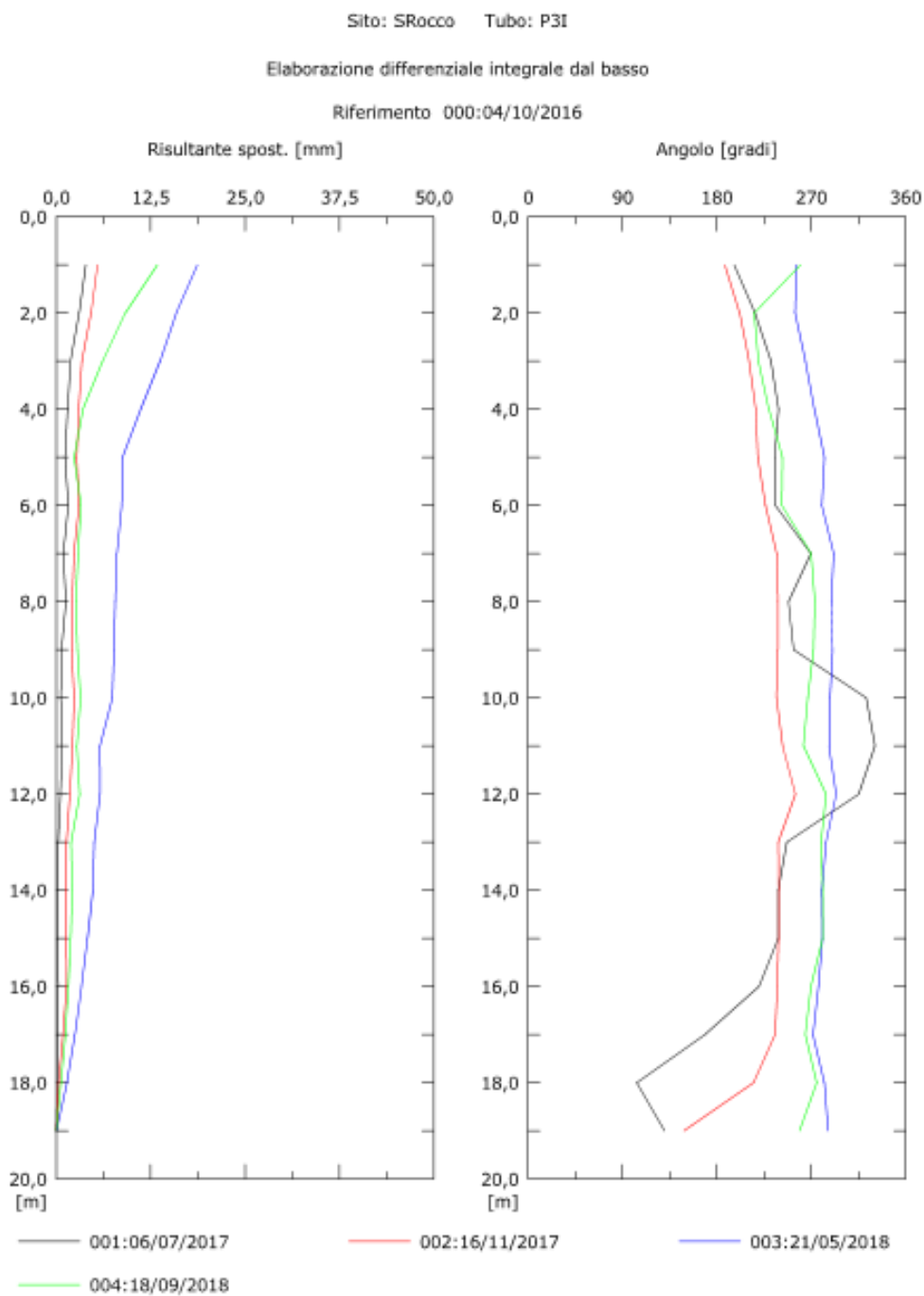
| Data       | Attività                                   | Strumentazione                                 | Sistema di misura                      |
|------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 21/05/2018 | Lettura di esercizio sulle guide A1B1/A3B3 | Inclinometri P3I e P7I<br>Piezometri P2P e P4P | Sonda servoaccelerometrica biax. S094  |
| 18/09/2018 | Lettura di esercizio sulle guide A1B1/A3B3 | Inclinometri P3I e P7I<br>Piezometri P2P e P4P | Sonda servoaccelerometrica biax. S094I |

**Tab. 1-** Misure effettuate nel 2018 nel sito di San Rocco

### **Inclinometro P3I (19 m) – zona San Rocco**

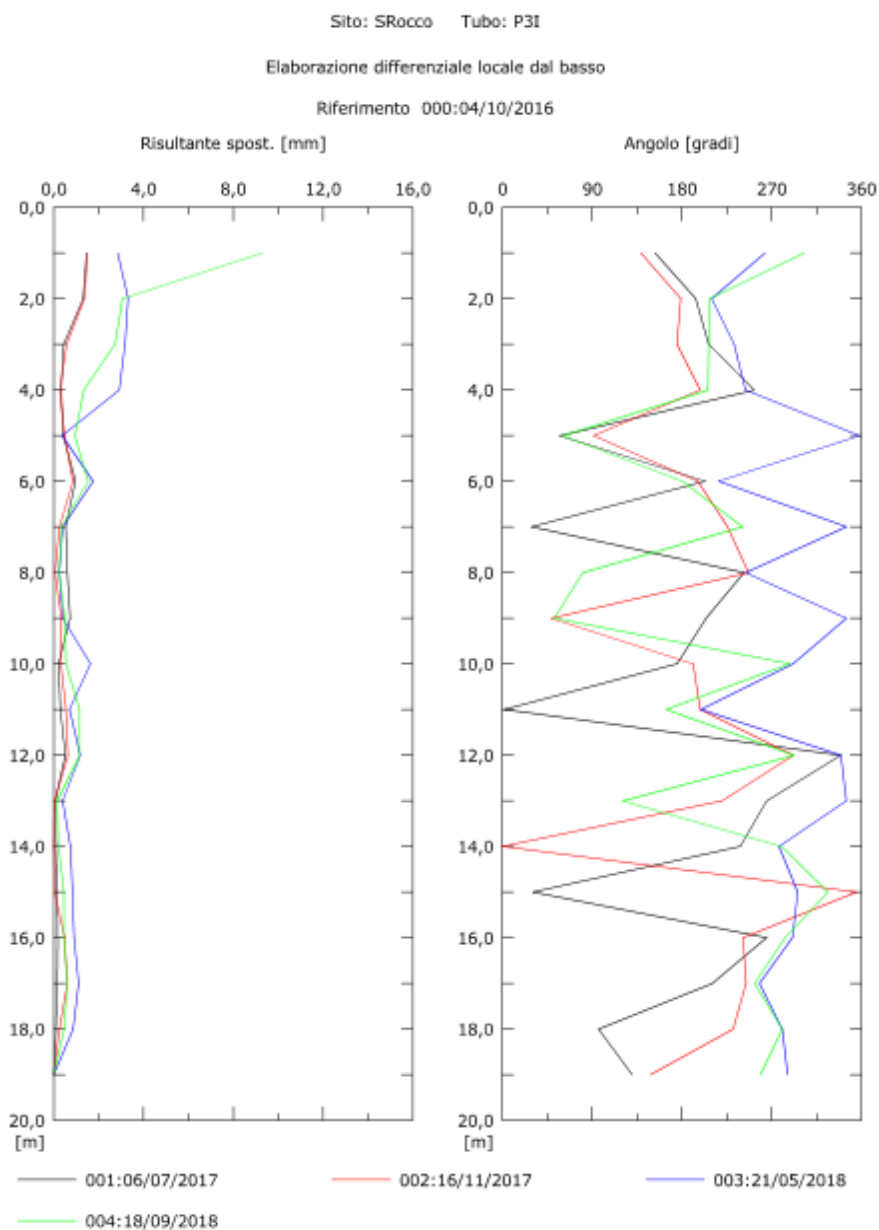
Dai dati pregressi riferiti a un precedente periodo di monitoraggio 2003-2014 si osserva che a profondità comprese tra -6 m e -10 m si sono sviluppate deformazioni, rilevabili ad oggi anche dal passaggio della sonda inclinometrica. Dall'elaborazione differenziale e locale si rileva, rispetto alle letture 2017, una progressione del movimento (18 mm in testa tubo, con un aumento complessivo di 11 mm rispetto all'ultima lettura del 2017), ubicate in particolare a -5 m (Figg.3 e 4). Per quanto concerne il diagramma polare della deviazione, non è così chiaro il trend orientativo della deformazione. Si osserva comunque che, date le condizioni strutturali evidenziate in "*Dati Generali*", la "luce" disponibile per il passaggio della sonda risulta ridotta e conseguentemente il restante margine di deformazione risulta limitato nel tempo. Pertanto si sospende la misura, accertato il rischio di danneggiamento del carrello, in parte già avvenuto, e di non recupero della stessa per restringimento della tubazione.

REMOVER 2008-2024



ARPAL

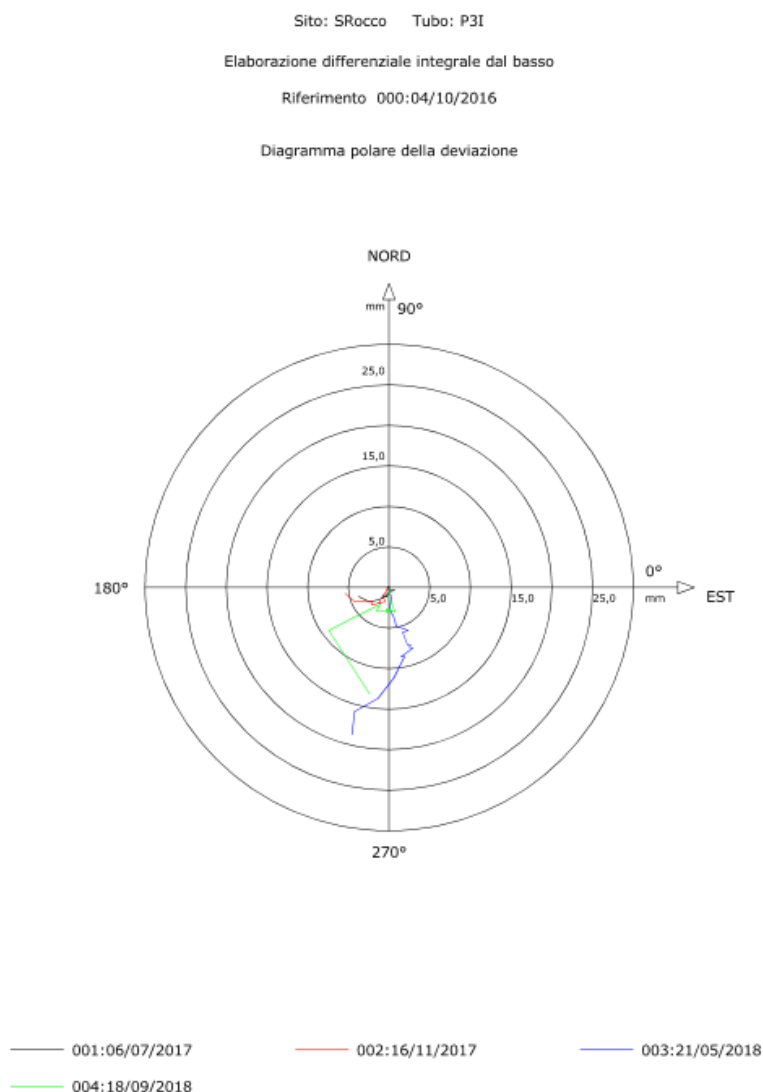
Fig. 3a - Grafici relativi all'elaborazione differenziale integrale (risultante degli spostamenti) dell'inclinometro P31.



ARPAL

**Fig. 3b** - Grafici relativi all'elaborazione differenziale locale (spostamenti locali) dell'inclinometro P3I.

REMOVER 2008-2024



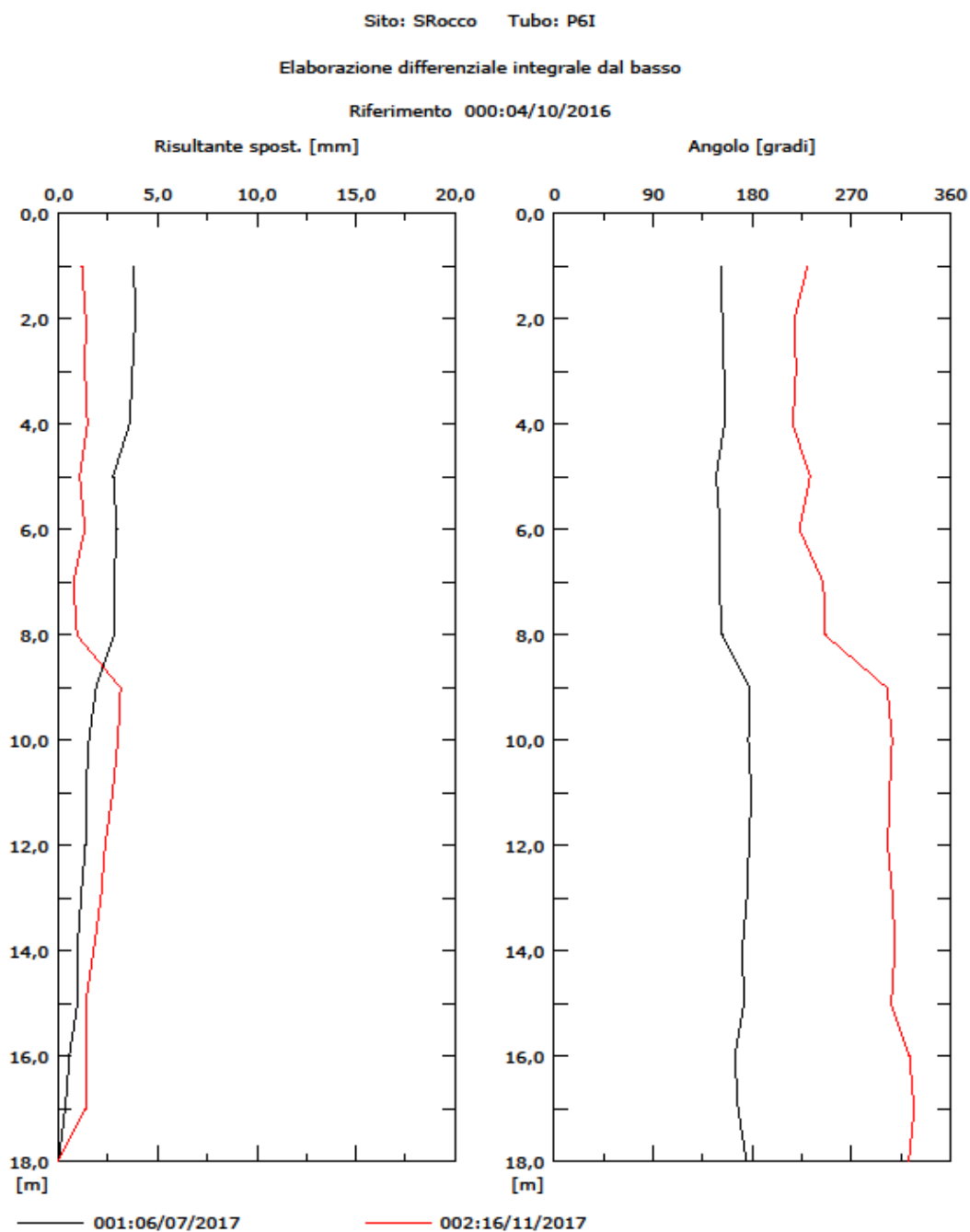
ARPAL

**Fig. 4** - Grafico relativo all'elaborazione differenziale integrale (diagramma polare della deviazione) dell'inclinometro P3I

### Inclinometro P6I (18 m) – zona Mortola

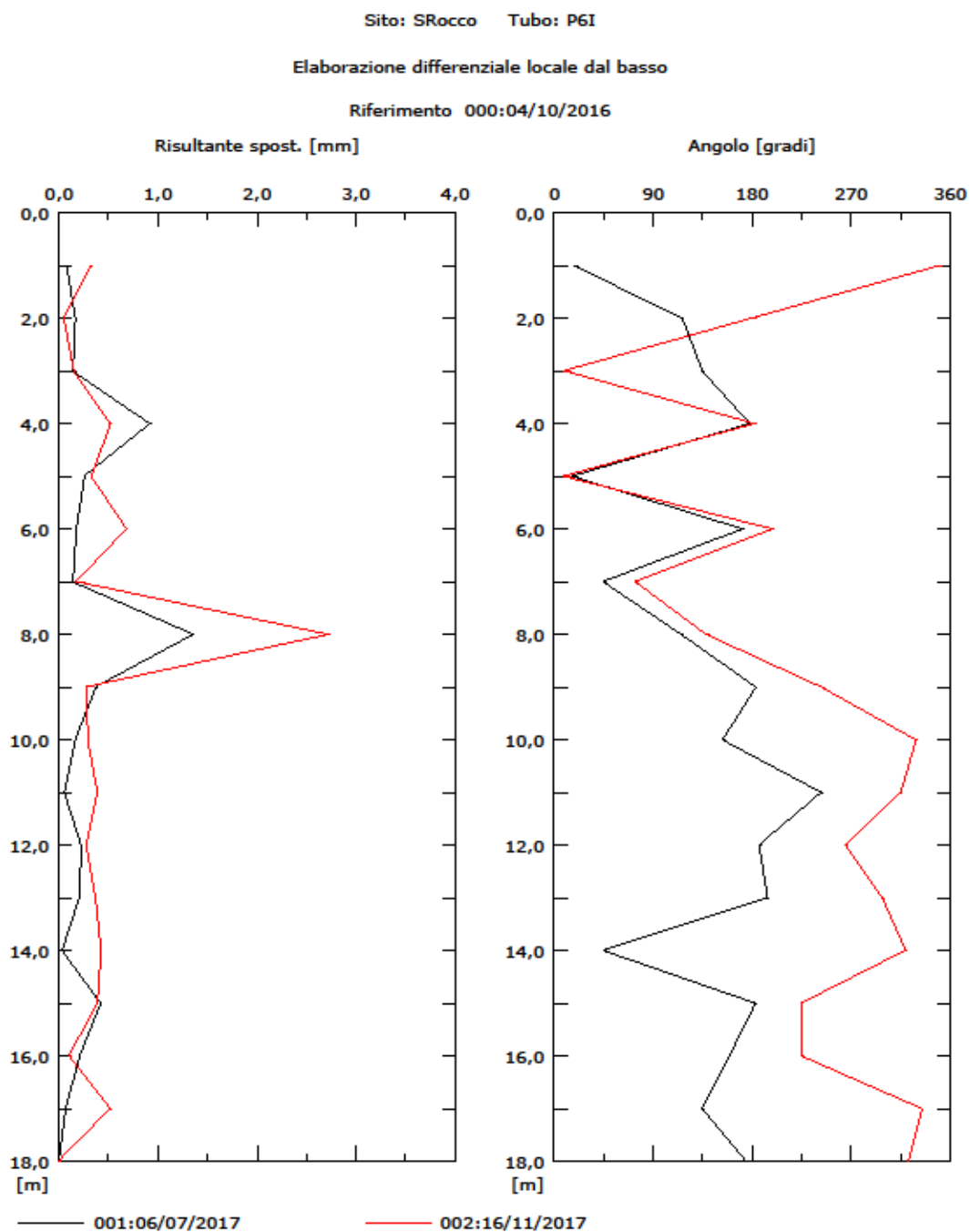
Dai dati pregressi riferiti a un precedente periodo di monitoraggio 2003-2014 si osserva che a profondità comprese tra -7 m e -9 m si sono sviluppate deformazioni, rilevabili ad oggi anche dal passaggio della sonda inclinometrica (Figg.5 e 6).

In data 21/05/2018 la rottura dell'inclinometro è stata accertata mediante discesa della sonda testimone e della sonda di misura: a profondità -8 m è presente un gradino non sormontabile.



**ARPAL**

**Fig. 5a** - Grafici relativi all'elaborazione differenziale integrale (risultante degli spostamenti) dell'inclinometro P6I.



**ARPAL**

**Fig. 5b** - Grafici relativi all'elaborazione differenziale locale (spostamenti locali) dell'inclinometro P61.

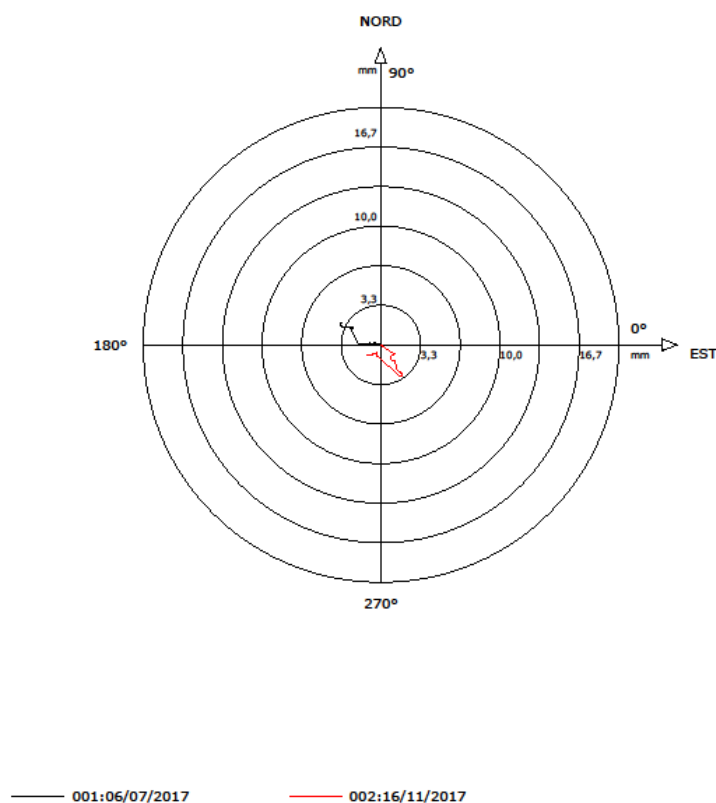
REMOVER 2008-2024

Sito: SRocco Tubo: P6I

Elaborazione differenziale integrale dal basso

Riferimento 000:04/10/2016

Diagramma polare della deviazione



ARPAL

**Fig. 6** - Grafico relativo all'elaborazione differenziale integrale (diagramma polare della deviazione) dell'inclinometro P6I

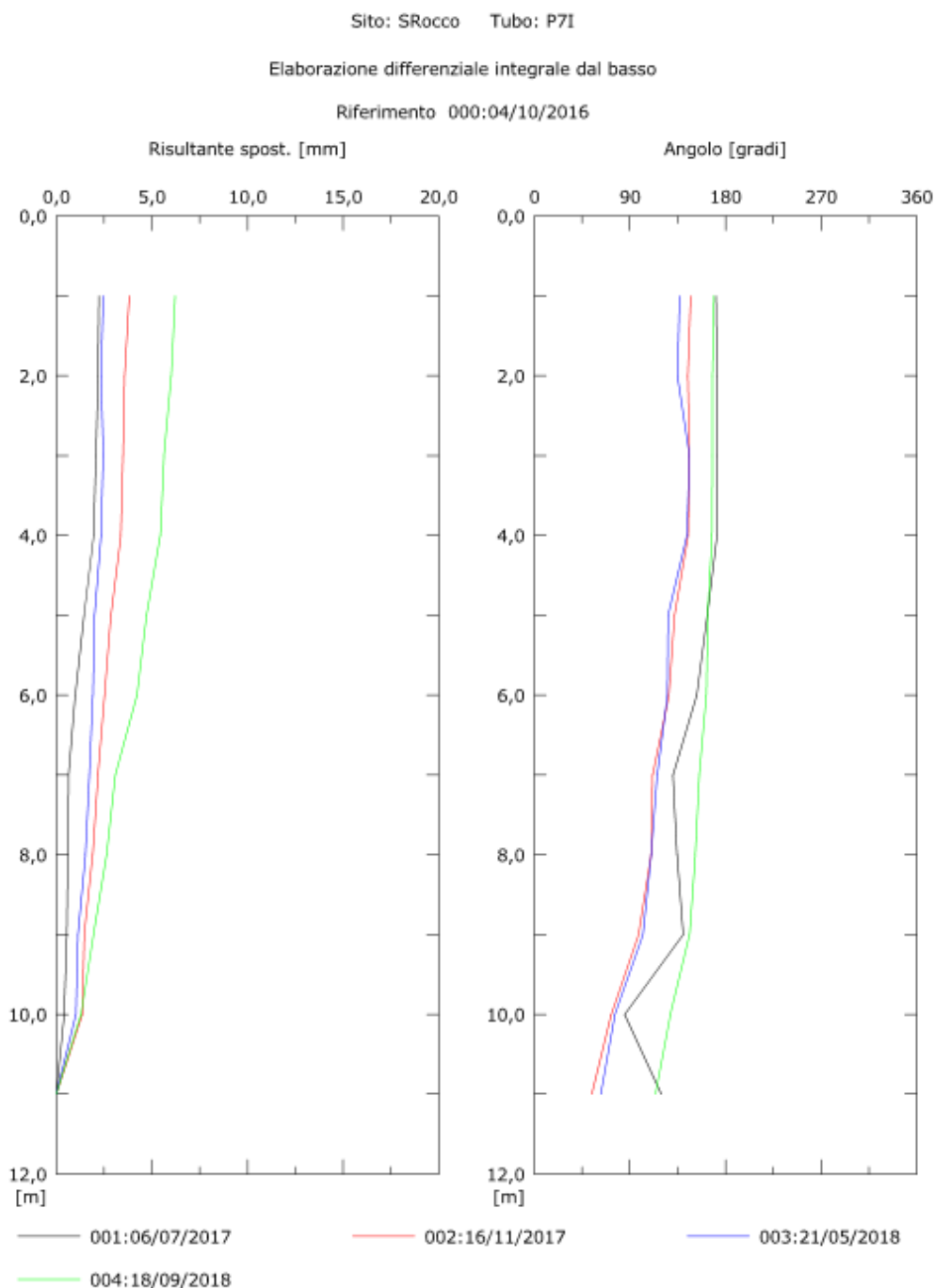
### Inclinometro P7I (18 m) – zona Mortola

Dall'elaborazione differenziale e locale si osserva un incremento di deformazione rispetto alle letture dell'anno 2017 (6 mm totali in testa tubo rispetto all'ultima lettura del 2017). L'elaborazione locale mostra un andamento articolato con diversi picchi di altezza paragonabile fra loro. In particolare, però, sembrerebbe rilevarsi una progressione, per quanto modesta (1.2 mm) ad una profondità di -6 m, che richiederà ulteriori letture per essere confermata (Figg.7 e 8).

Il diagramma polare sembra individuare una direzione di movimento verso W.

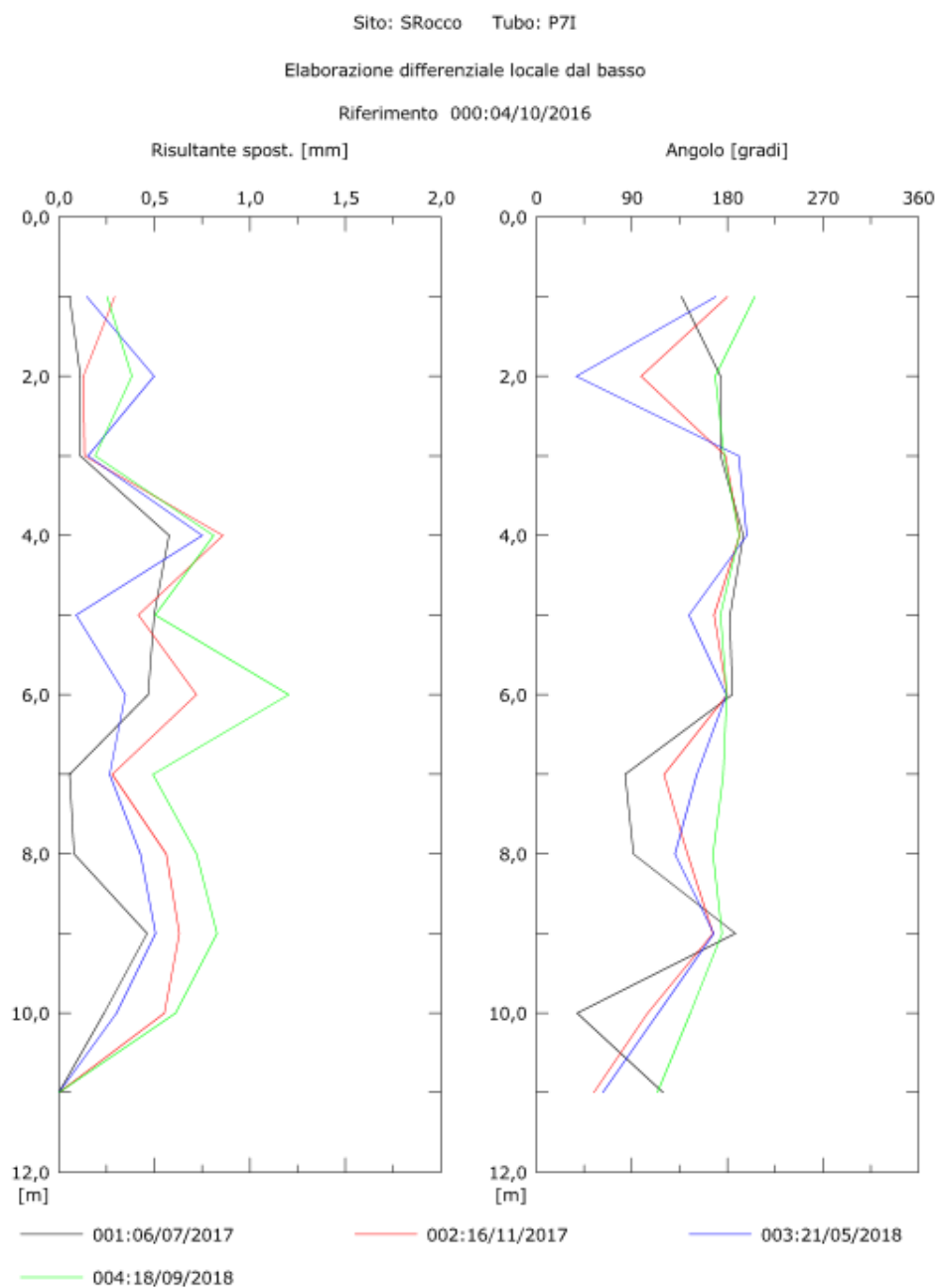
Si osserva comunque che, date le condizioni strutturali evidenziate in “*Dati Generali*”, la “luce” disponibile per il passaggio della sonda risulta ridotta e conseguentemente il restante margine di deformazione risulta limitato nel tempo. Pertanto si sospende la misura, accertato il

rischio di danneggiamento del carrello, in parte già avvenuto, e di non recupero della stessa per restringimento della tubazione.



ARPAL

**Fig. 7a** - Grafici relativi all'elaborazione differenziale integrale (risultante degli spostamenti) dell'inclinometro P71.



**ARPAL**

**Fig. 7b** - Grafici relativi all'elaborazione differenziale locale (spostamenti locali) dell'inclinometro P7I.

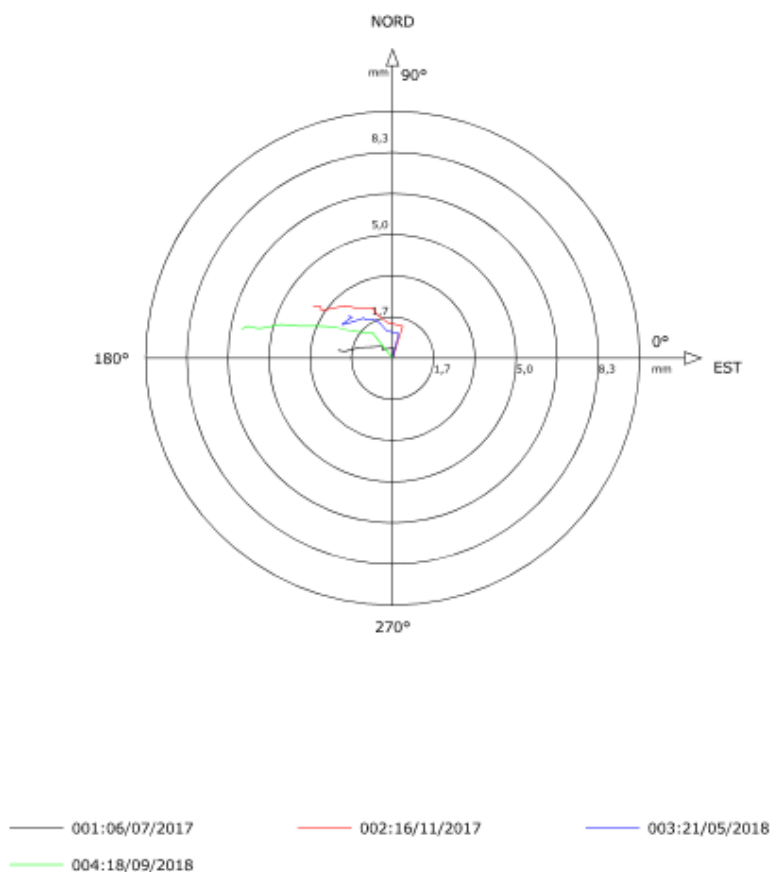
REMOVED 2008-2024

Sito: SRocco Tubo: P7I

Elaborazione differenziale integrale dal basso

Riferimento 000:04/10/2016

Diagramma polare della deviazione



ARPAL

**Fig. 8** - Grafico relativo all'elaborazione differenziale integrale (diagramma polare della deviazione) dell'inclinometro P7I