



# Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Rep. N° 28/2014

## Bollettino settimanale sul monitoraggio vulcanico, geochimico, delle deformazioni del suolo e sismico del vulcano Stromboli del 08/07/2014



### Stato di funzionamento delle reti

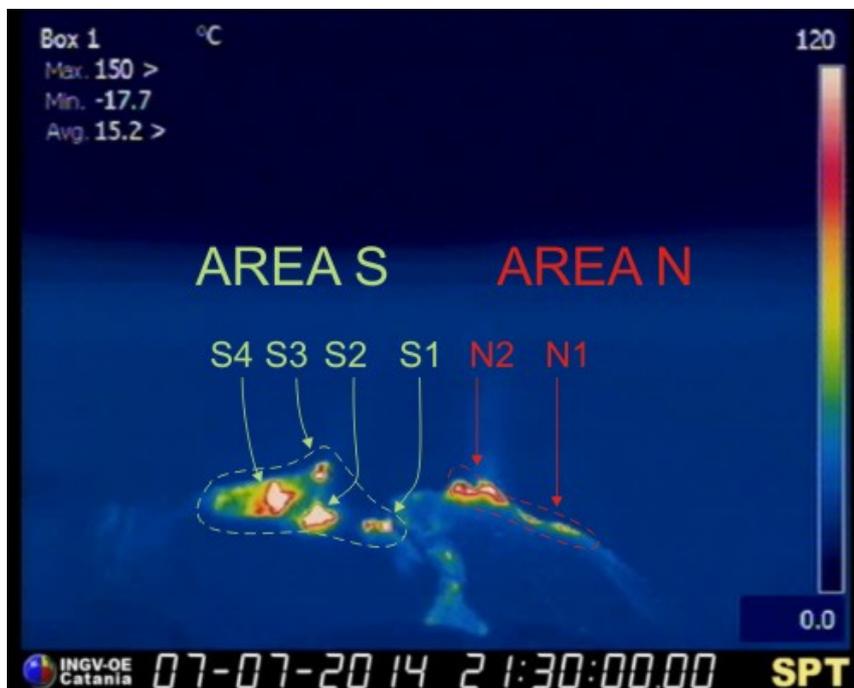
Rete di monitoraggio	Numero di Stazioni	Numero di stazioni non funzionanti	Note
Deformazioni (clinometrica)	3	1	La stazione del COA è stata dismessa il 12/03/2013, perchè il foro si è dimostrato non idoneo per misure clinometriche di precisione.
Deformazioni (GPS)	5	1	La stazione SCPS non è funzionante. Per problemi ai sistemi informatici al COA, dal giugno 2013 non sono disponibili i dati.
Deformazioni (THEODOROS)	1 + 20 riflettori	6 riflettori	Il sistema non visualizza i dati dal 30 settembre. Da fine novembre 2012 il computer di controllo e gestione del sistema è guasto.
Sismologia	13	5	---
Rapporto CO2/SO2 nel plume	2	-	
Flussi SO2 Rete-FLAMES	4	-	
Flusso CO2 dal suolo	1	-	
Telecamera visibile	2		
Telecamera termica	3	1	Vancori non funzionante per problemi di trasmissione dati

#### Sezione 1 - Vulcanologia

L'analisi delle immagini registrate dalle telecamere poste sul Pizzo sopra la Fossa e a quota 400 m s.l.m. ha consentito di caratterizzare l'attività eruttiva dello Stromboli.

Nel periodo esaminato l'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da 2 (due) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da 4 (quattro) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Sud. Tutte le bocche sono poste all'interno della depressione che occupa la terrazza craterica (Fig. 1.1).

Nei giorni 1, 4 e 7 luglio tre flussi lavici sono stati prodotti dalla bocca più meridionale dell'area N.

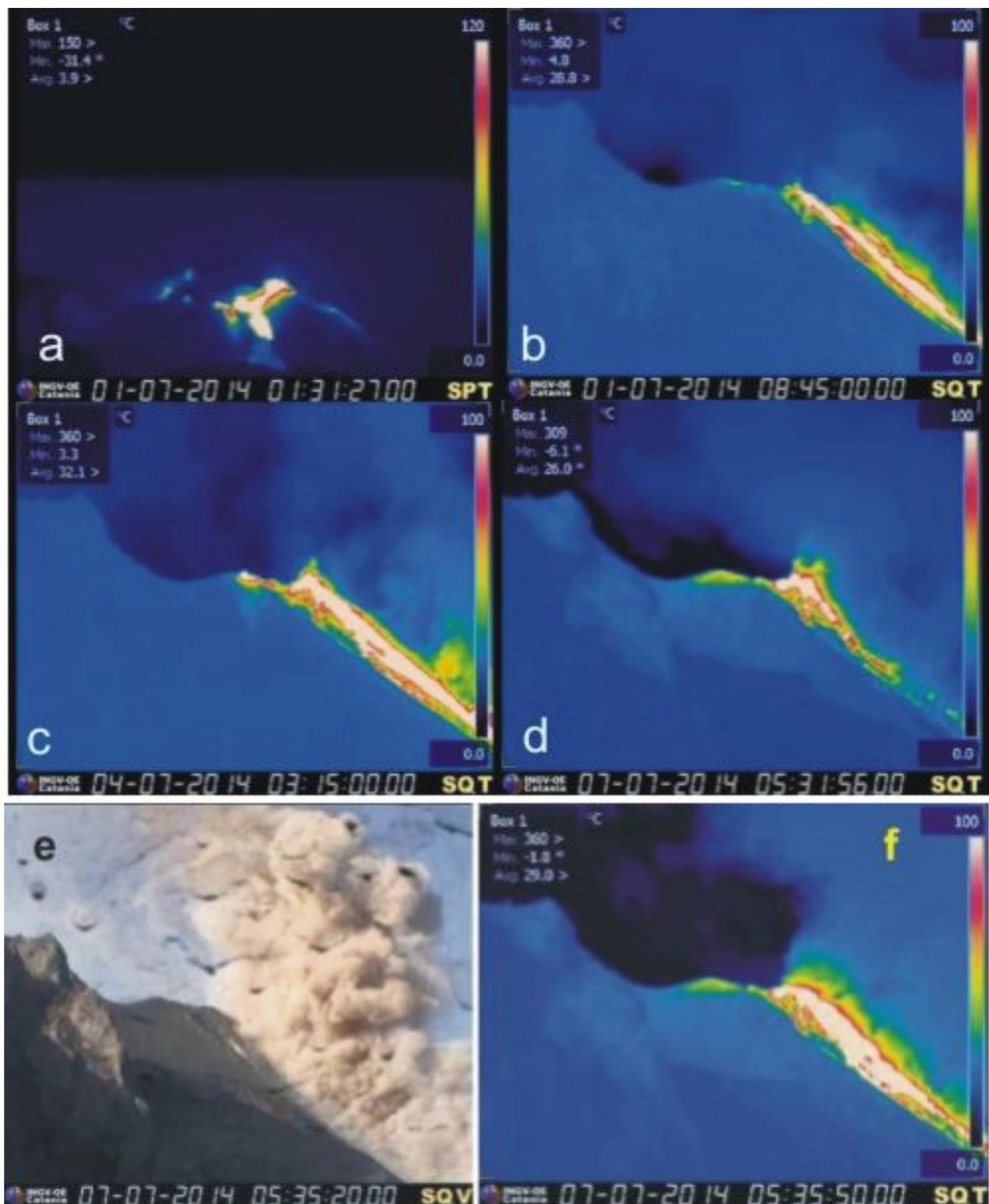


**Fig. 1.1** La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa, con i settori in cui è divisa la terrazza craterica (AREA N, AREA S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive.

La bocca N1, situata nell'area Nord, ha prodotto esplosioni d'intensità variabile da bassa (minore di 80 m) a medio-alta (talvolta i proiettili hanno raggiunto i 200 m di altezza) con emissione di materiale grossolano (lapilli e bombe). La bocca N2 ha mostrato attività esplosiva d'intensità bassa (minore di 80 m) con emissione di materiale grossolano ed attività di spattering. Giorno 1 luglio alle ore 00:30 UTC, la bocca N2, in seguito ad un'intensificarsi dell'attività di spattering, ha prodotto due flussi lavici: uno che, alimentato per circa 2 ore, si è diretto verso est sovrapponendosi alla colata del 29 giugno e mantenendosi all'interno della depressione craterica (Fig. 1.2 a) e l'altro che è fluìto lungo la Sciara del Fuoco (Fig. 1.2 b) e si è arrestato intorno alle ore 11:30 UTC. Il 4 luglio alle ore 2:48 UTC un nuovo flusso lavico ha iniziato a scorrere verso la Sciara del Fuoco (Fig.1.2 c). Tale flusso che non è stato più alimentato tra le ore 9:00 e le ore 11:50 UTC, si è arrestato intorno alle ore 18:00 UTC. Il 7 luglio mattina l'attività eruttiva era caratterizzata da un intenso spattering con accumulo di brandelli di lava (Fig.1.2 d) attorno al punto di emissione. La frequenza media delle esplosioni dell'area N è stata variabile tra 8 a 17 eventi/h.

A partire dalle ore 05:20 UTC circa si sono verificati dei modesti crolli di materiale dal settore nord della terrazza craterica prospiciente la Sciara del Fuoco. I crolli si sono progressivamente intensificati e alle ore 05:33 UTC la porzione occidentale del piccolo cono piroclastico formatosi attorno alla bocca N2 è crollato generando una frana che si è propagata rapidamente lungo la Sciara del Fuoco (Fig. 1.2 e). In concomitanza di questo evento è iniziato un trabocco lavico che si è messo in posto lungo la parte alta della Sciara del Fuoco (Fig. Fig. 1.2 f). Il trabocco dalla bocca N2 è terminato intorno alle ore 16:30 UTC.

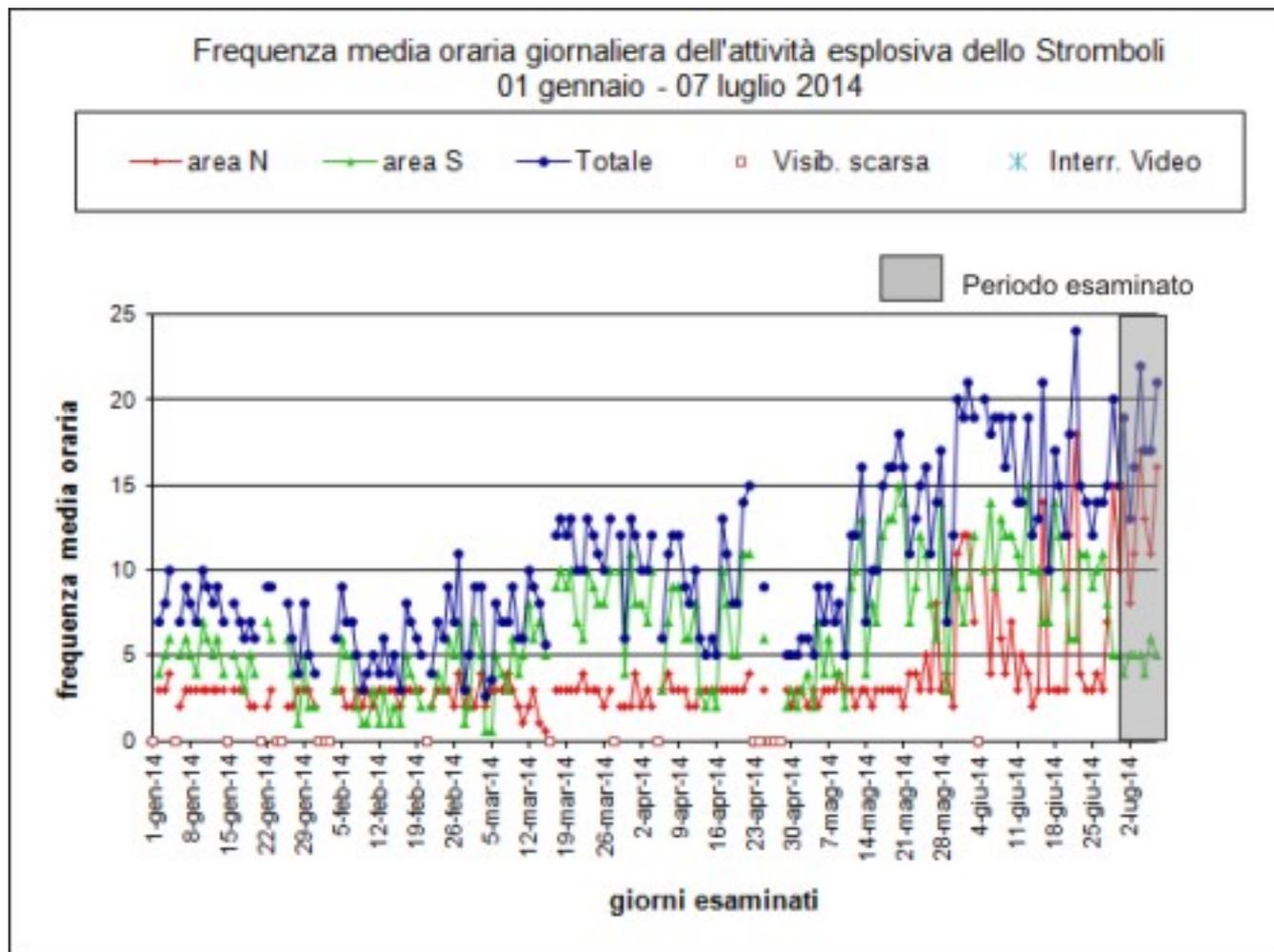
La bocca S1, con due punti di emissione, ha mostrato dal giorno 27 giugno una continua ed debole attività di spattering interrotta da qualche esplosione di bassa intensità di materiale grossolano. La bocca S2, il giorno 7 luglio, ha mostrato attività di spattering e qualche sporadica esplosione di materiale grossolano di bassa intensità. La bocca S3, posta sul cono prospiciente la Sciara del Fuoco, ha mostrato attività di spattering ed esplosioni di bassa intensità di materiale grossolano. La bocca S4, con tre punti di emissione attivi anche contemporaneamente, ha mostrato attività esplosiva di intensità variabile da bassa ad alta (oltre i 200 m di altezza) con emissione di materiale grossolano talvolta frammisto a fine. La frequenza delle esplosioni dall'area S è stata variabile tra 5 e 6 eventi/h.



**Fig. 1.2** Fotogrammi significativi dell'evento effusivo del giorno 1 luglio ripresi: a) dalla telecamera infrarosso termica del Pizzo; b) dalla telecamera infrarossa termica di quota 400; c) fotogramma dell'evento effusivo del 4 luglio ripreso dalla telecamera di quota 400; d) fotogramma della fase iniziale dell'evento effusivo del 7 luglio ripreso dalla telecamera di quota 400; e) immagine ripresa dalla telecamera visibile a quota 400 m che mostra la nube di materiale fine prodotto durante l'evento franoso del 7 luglio; f) lo stesso evento ripreso dalla telecamera infrarosso di quota 400 m. Si osserva il trabocco lavico associato all'evento franoso.

Nel grafico sottostante (Fig. 1.3) è visualizzata la frequenza oraria media giornaliera degli eventi

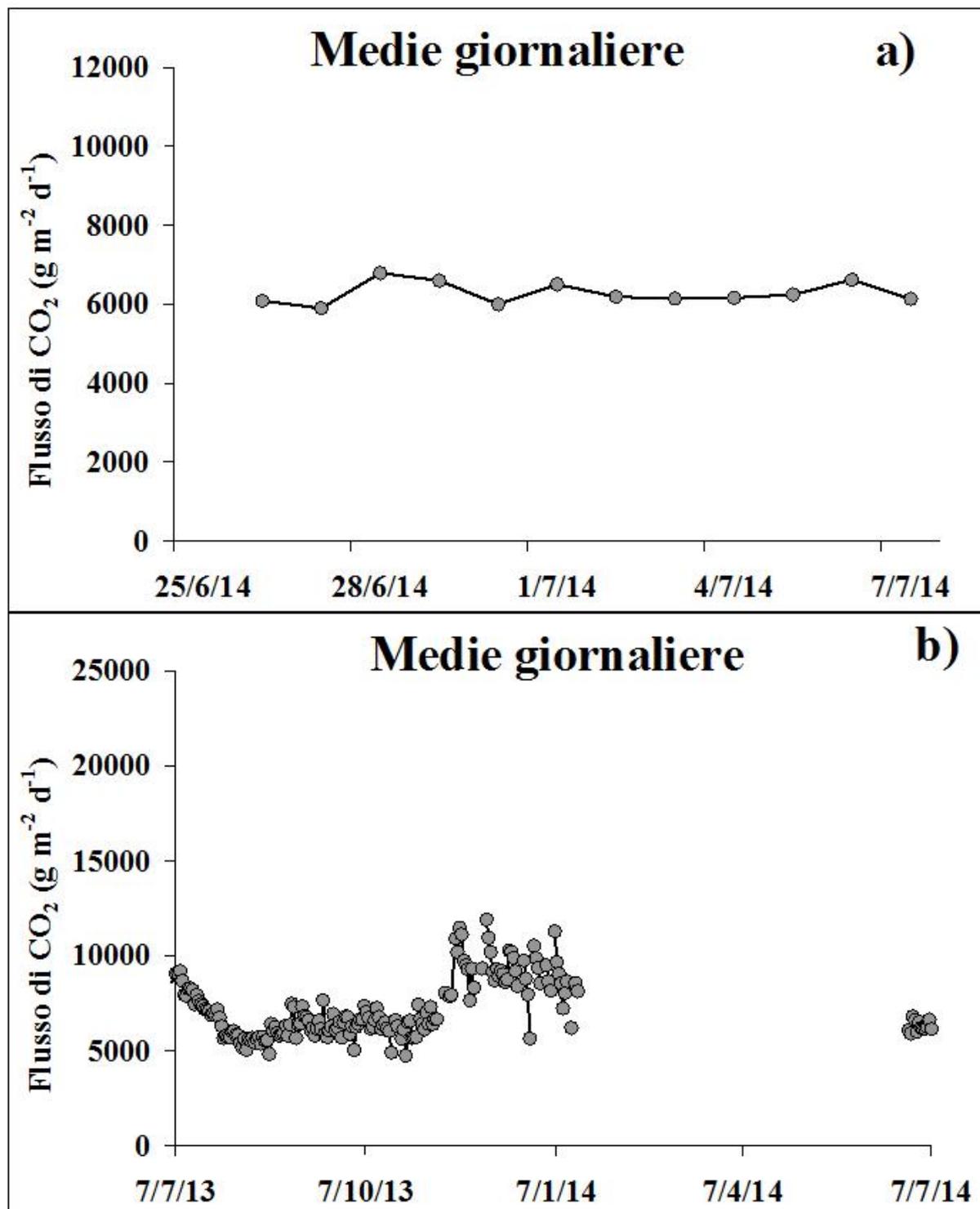
esplosivi ripresi dalle telecamere di sorveglianza dal 1 gennaio 2014. La depressione craterica è stata suddivisa in aree sede di bocche eruttive attive (vedi Fig. 1.1), pertanto le bocche poste nella porzione settentrionale costituiscono l'area N e le bocche poste nella porzione meridionale costituiscono l'area S. Il valore Totale è la somma della frequenza oraria media giornaliera di tutti gli eventi esplosivi prodotti dalle bocche attive.



**Fig. 1.3** Andamento della frequenza oraria media giornaliera degli eventi esplosivi dal 1 gennaio 2014, in grigio il periodo esaminato.

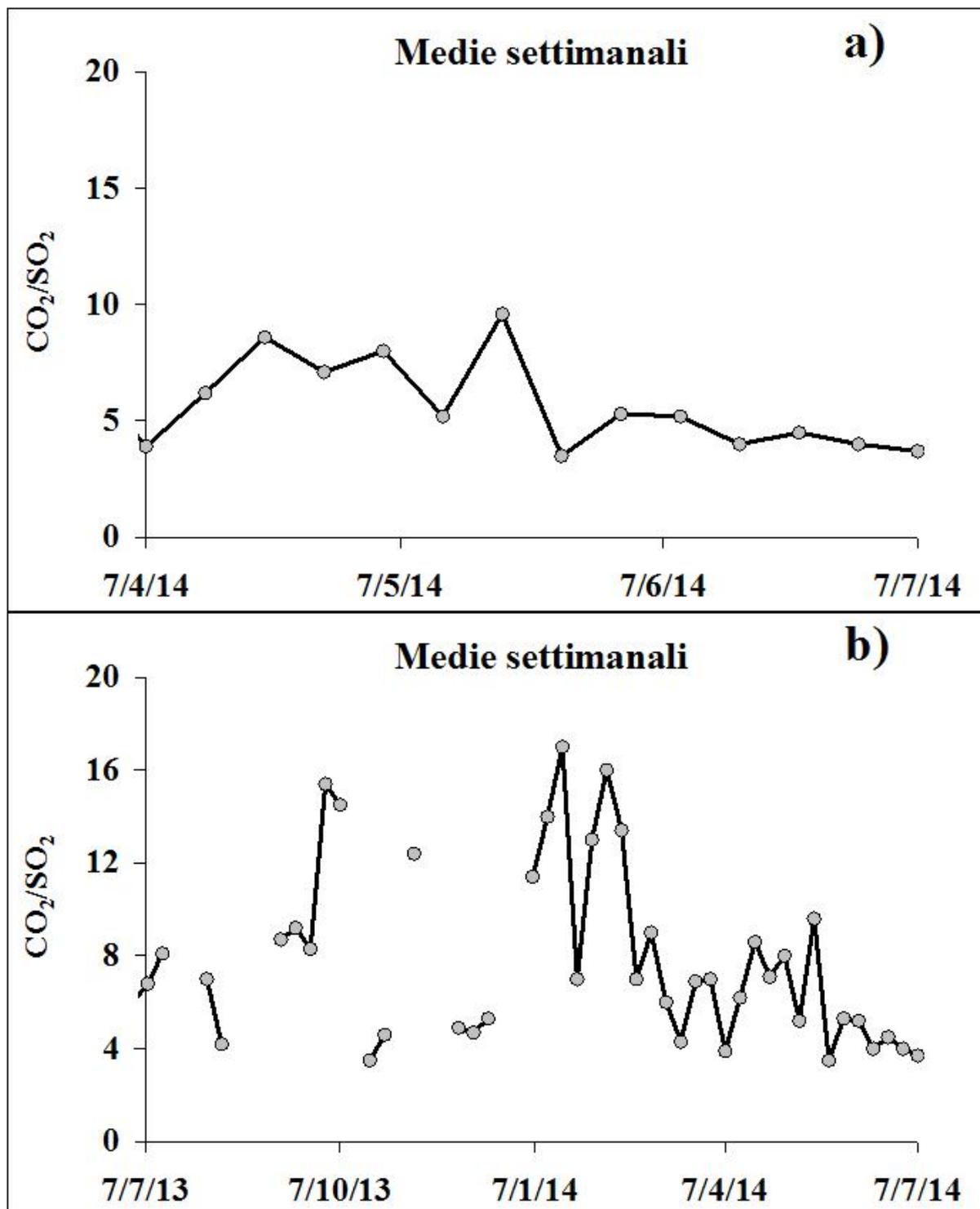
## Sezione 2 - Geochimica

Flusso di CO<sub>2</sub> dai suoli - Il valore medio settimanale misurato alla stazione di misura del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo STR02 posta al Pizzo sopra La Fossa è pari a circa 6284 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>.



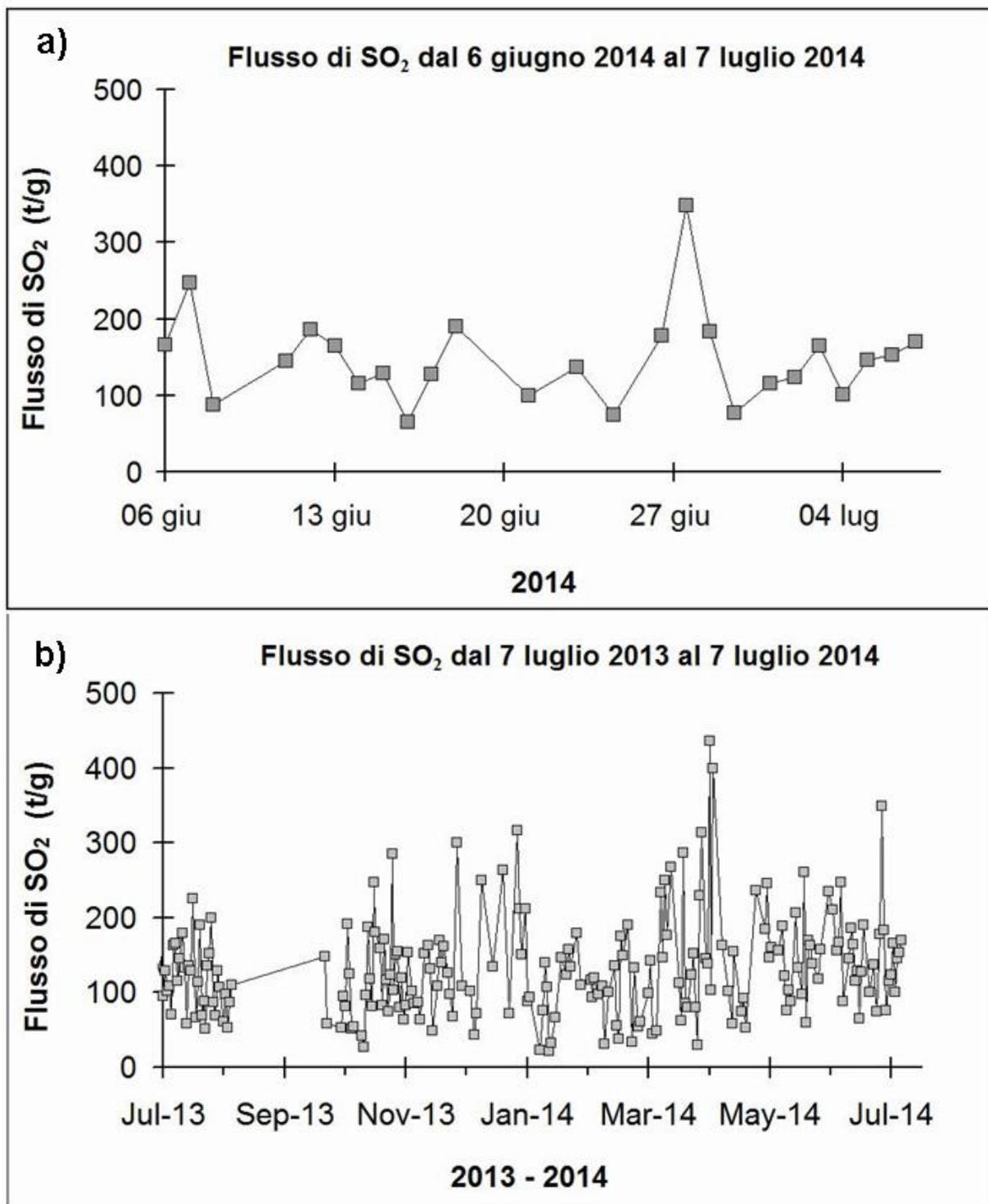
**Fig. 2.1** Andamento temporale del flusso di CO<sub>2</sub> dai suoli: a) ultimo mese; b) ultimo anno

Chimica del plume - Il valore medio settimanale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> misurato dalle stazioni di monitoraggio Fortini e Pizzo è pari a 3.7, in linea con i valori dell'ultimo periodo. Durante il periodo in osservazione le misure del plume sono state acquisite con minore frequenza a causa della non favorevole direzione dei venti principali.



**Fig. 2.2** Andamento temporale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume: ultimi tre mesi (a), ultimo anno (b).

Flussi di SO<sub>2</sub> - Il valore medio settimanale del flusso di SO<sub>2</sub> emesso dal plume, misurato dalla rete FLAME, è di circa 140 t/g, in linea con le precedenti misure. I valori giornalieri non hanno superato le 400 t/g.



**Fig. 2.3** Andamento temporale del flusso di SO<sub>2</sub>: a) ultimo mese; b) ultimo anno

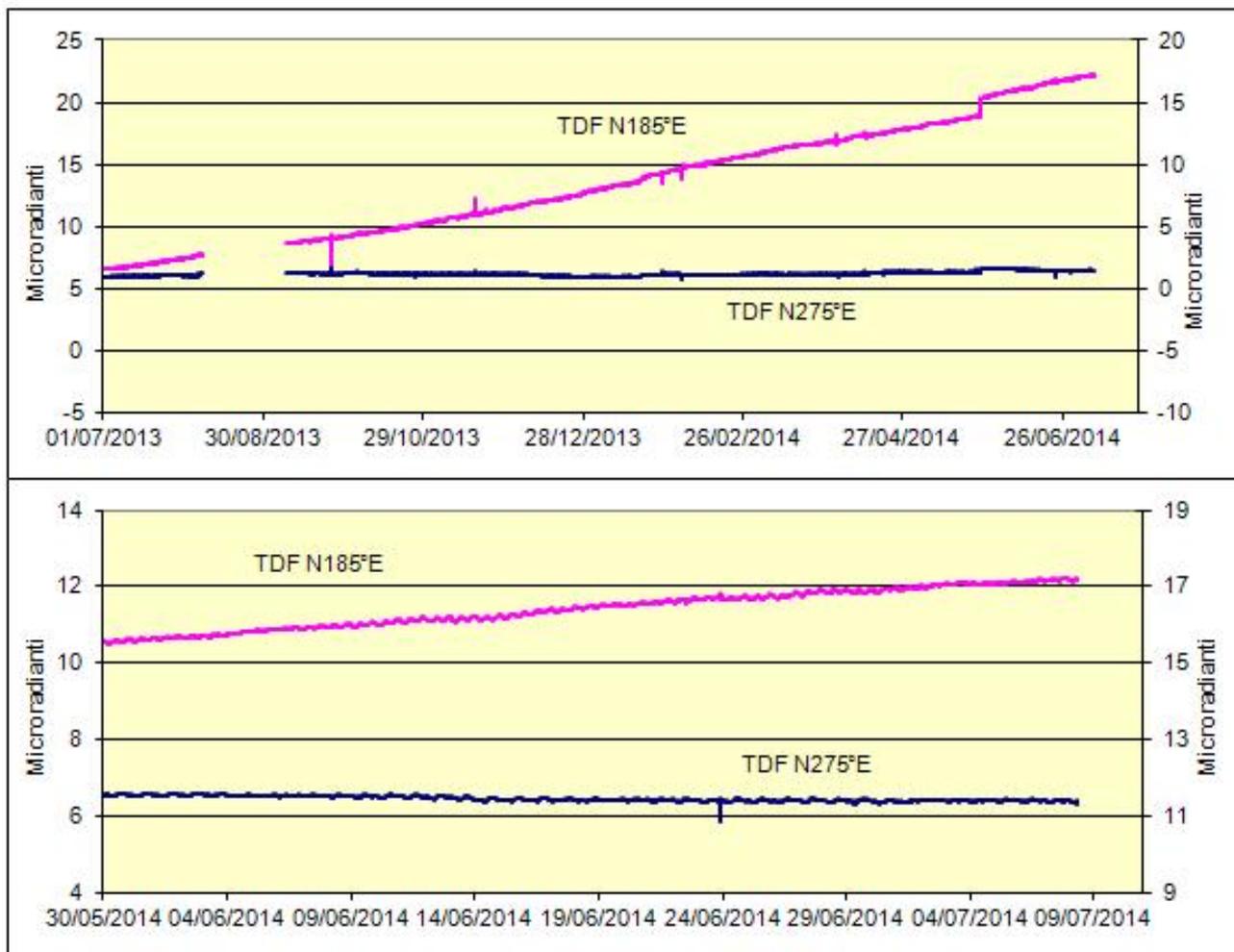
### Sezione 3 - Deformazioni del suolo

Rete clinometrica.

Le stazioni di Labronzo e Timpone del Fuoco acquisiscono con frequenza di un dato al minuto lungo due componenti tra loro ortogonali.

Per un guasto ai sistemi informatici di trasmissione, i dati di Punta Labronzo non sono disponibili alla data odierna.

L'analisi preliminare dei segnali dell'ultima settimana della stazione di Timpone del Fuoco non ha evidenziato variazioni significative.



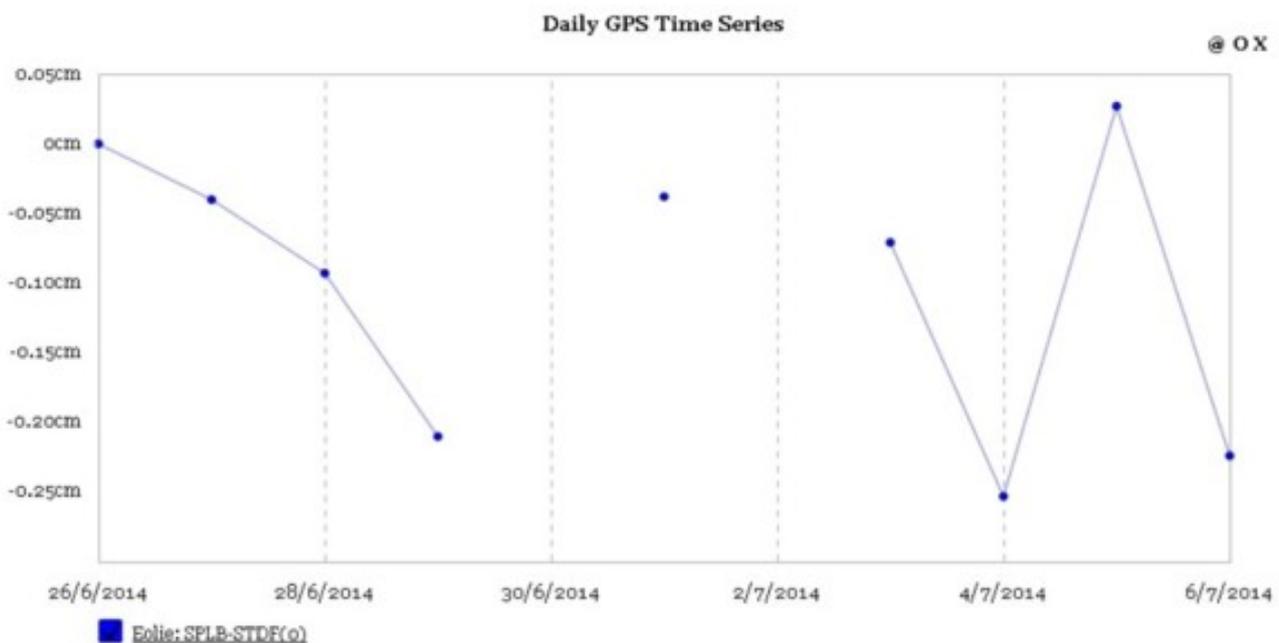
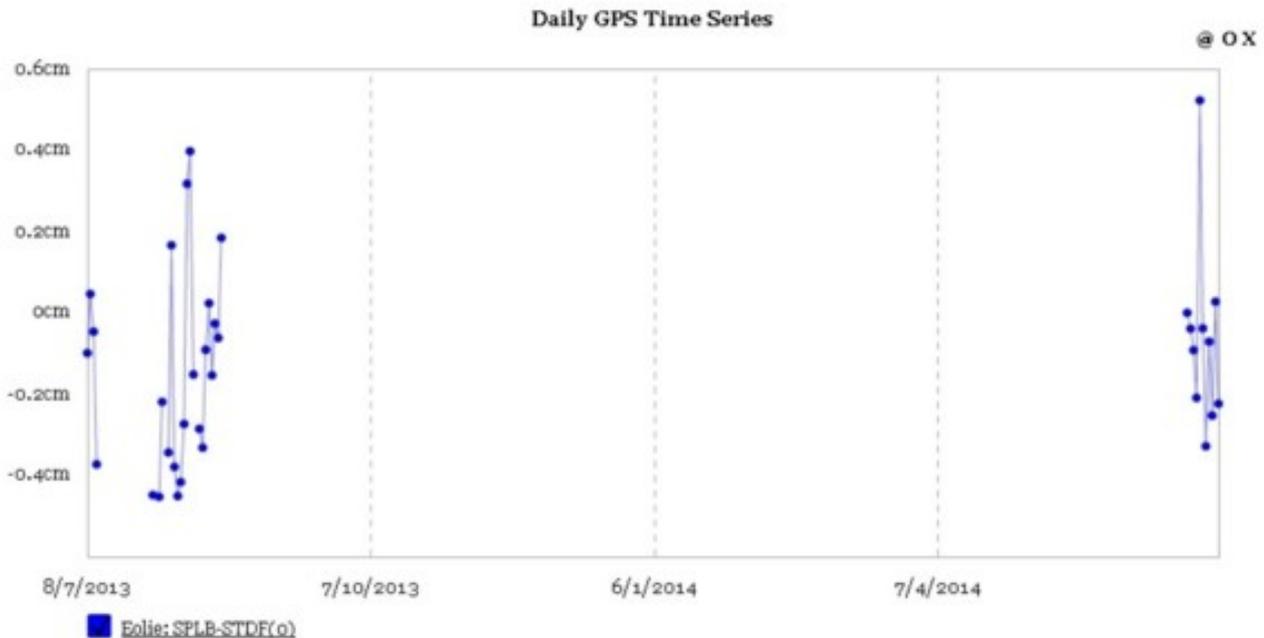
**Fig. 3.1** Variazione dell'inclinazione del suolo alla stazione clinometrica di TDF. Sono riportate le componenti N185°E e N275°le di TDF nel lungo e nel breve periodo.

### Misure GPS

La rete GPS acquisisce dati a frequenza di 1Hz su 4 delle 5 stazioni di misura.

La riparazione del guasto ai sistemi informatici al COA ed il ripristino della stazione di Punta Labronzo hanno avuto esito positivo e pertanto i dati della rete GPS sono adesso disponibili.

La baseline SPLB-STDF, pur mostrando nei mesi precedenti ampi periodi di discontinuità nell'acquisizione, negli ultimi giorni non evidenzia variazioni significative al di fuori dell'incertezza della misura. L'analisi visuale dei risultati delle elaborazioni in real-time delle altre stazioni non mostra variazioni significative.



**Fig. 3.2** Variazione della Distanza Reale (Slope Distance) tra le stazioni GPS permanenti di Punta Labronzo (SPLB) e Timpone del Fuoco (STDF), nei due intervalli di un anno (in alto) e di dieci giorni (in basso).

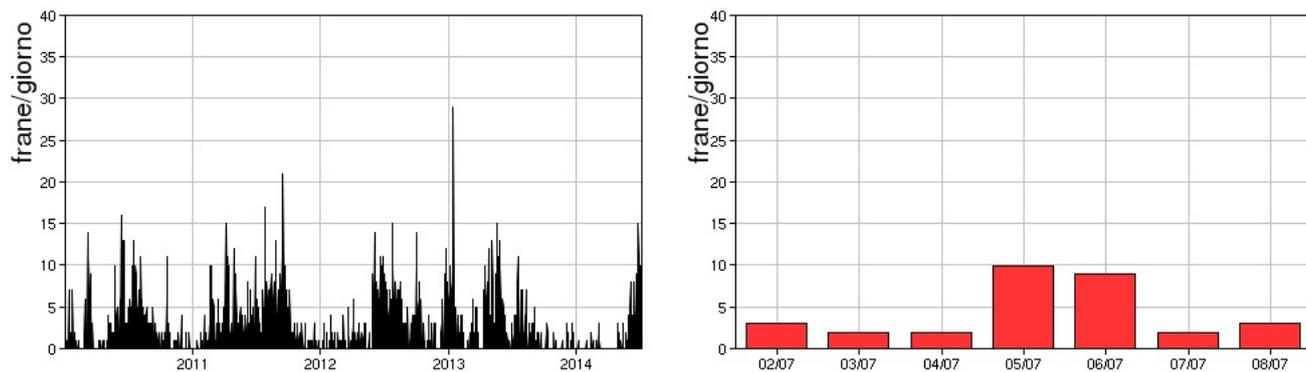
### Sistema THEODOROS

Utilizzando tecniche di geodesia terrestre, il sistema determina la posizione nelle tre componenti (Nord, Est e Quota) di 8 capisaldi installati dentro la Sciara del Fuoco, sulla colata dell'eruzione 2007 (parte distale della colata e delta lavico ai piedi della Sciara).

Permangono ancora problemi nell'acquisizione dei dati, sono necessari altri interventi tecnici all'HW del sistema.

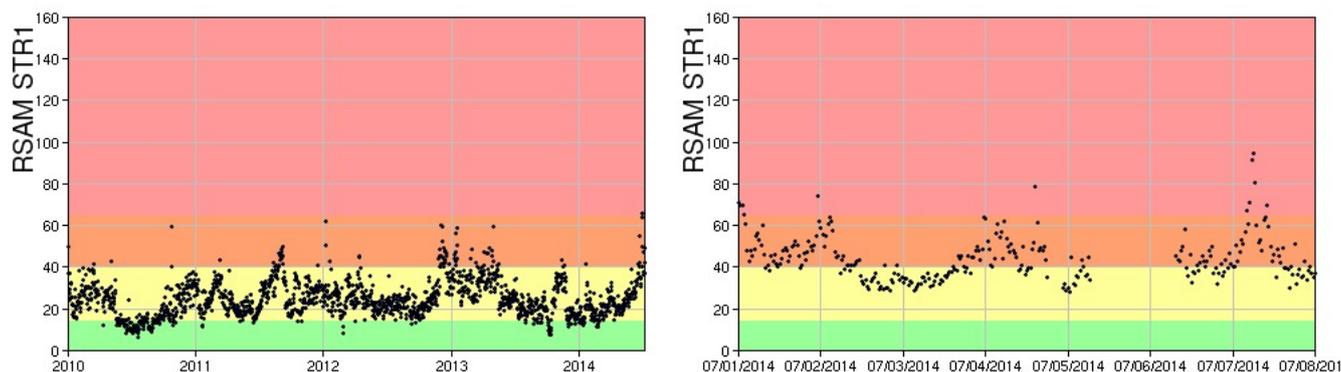
## Sezione 4 - Sismologia

Nell'ultima settimana sono stati registrati 31 segnali sismici associabili ad eventi franosi, di piccola entità, lungo la Sciara del Fuoco.



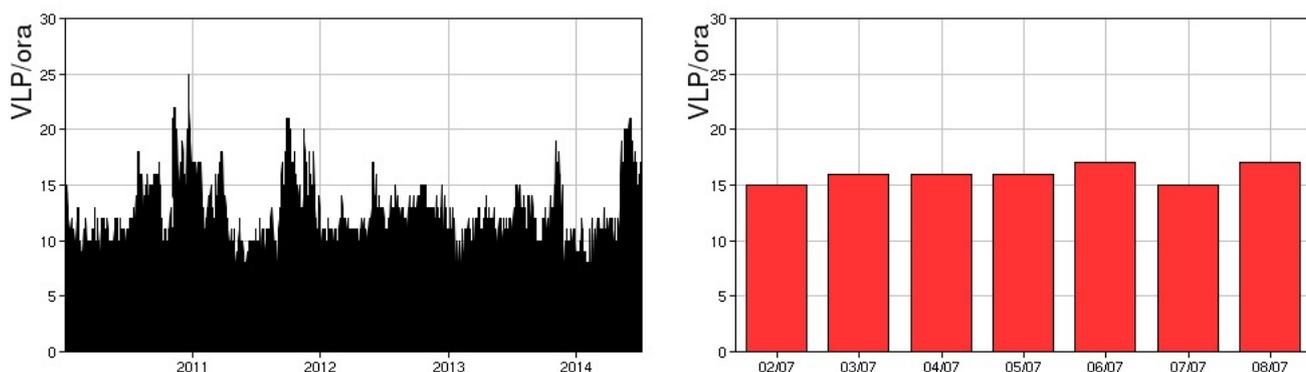
**Fig. 4.1** Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell' ultima settimana (destra).

Nell'ultima settimana l'ampiezza del tremore vulcanico ha avuto generalmente valori compresi tra medio-bassi e medio-alti, con diversi picchi su valori alti: il giorno 01/07 alle ore 23:00 circa, il giorno 04/07 intorno alle 15:00 ed il giorno 07/07 dalle 03:00 alle 08:00 circa.



**Fig. 4.2** Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STR1 dal 1/01/2010 (sinistra) ed ampiezza del tremore nell'ultima settimana (destra).

Nell'ultima settimana la frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 15 e 17 eventi/ora.



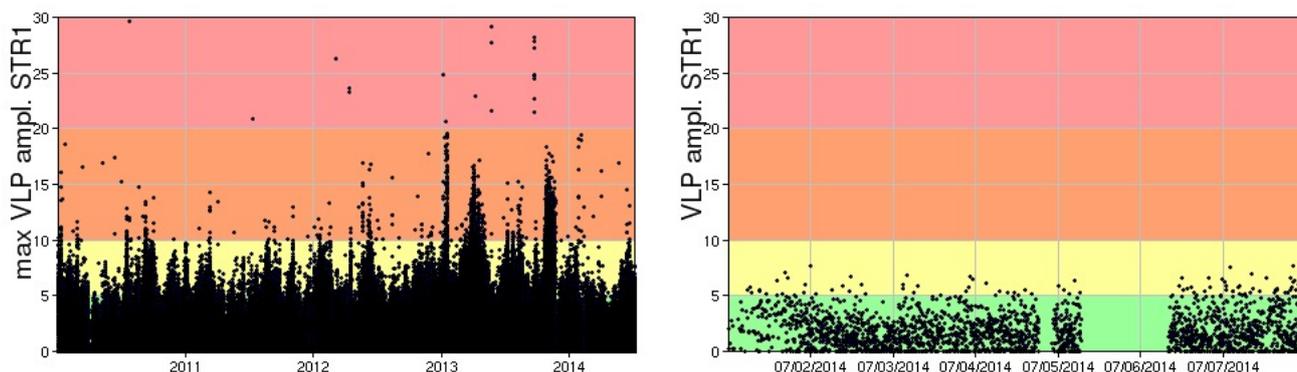
**Fig. 4.3** Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza dei VLP si è mantenuta generalmente su valori bassi, con alcuni eventi di ampiezza medio-bassa.

L'ampiezza degli explosion-quakes ha avuto valori compresi tra bassi e medio-bassi, con qualche evento di ampiezza medio-alta.

La localizzazione degli eventi VLP non evidenzia particolari variazioni e mostra la presenza di una sorgente stabile nell'intervallo 400-550 metri s.l.m. Gli ipocentri risultano ben clusterizzati.

La polarizzazione degli eventi VLP conferma la stabilità della sorgente.



**Fig. 4.4** Ampiezza dei VLP alla stazione STR1 dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

## Sintesi

In questo periodo è stata osservata una normale attività esplosiva di tipo stromboliano accompagnata da una attività di spattering e da tre episodi di flusso lavico. La frequenza delle esplosioni ha oscillato da valori medi (13 eventi\h il giorno 2 luglio) a valori alti (22 eventi\h il giorno 4 luglio). L'intensità delle esplosioni è stata in prevalenza media e medio-alta ad entrambe le aree crateriche Nord e Sud.

I parametri geochimici in funzione non mostrano variazioni di rilievo.

I parametri acquisiti dai sistemi di monitoraggio delle deformazioni del suolo in funzione non evidenziano variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

Persiste l'aumento dell'ampiezza del tremore vulcanico, già osservato la settimana precedente, con diversi picchi su valori alti. I restanti parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative.

## DISCLAIMER

L'INGV, in ottemperanza a quanto disposto dall'Art.2 del D.L. 381/1999, svolge funzioni di sorveglianza sismica e vulcanica del territorio nazionale, provvedendo alla organizzazione della rete sismica nazionale integrata e al coordinamento delle reti sismiche regionali e locali in regime di convenzione con il Dipartimento della Protezione Civile.

L'INGV concorre, nei limiti delle proprie competenze inerenti la valutazione della Pericolosità sismica e vulcanica nel territorio nazionale e secondo le modalità concordate dall'Accordo di

programma decennale stipulato tra lo stesso INGV e il DPC in data 2 febbraio 2012 (Prot. INGV 2052 del 27/2/2012), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato A del suddetto Accordo Quadro, ha la finalità di informare il Dipartimento della Protezione Civile circa le osservazioni e i dati acquisiti dalle Reti di monitoraggio gestite dall'INGV su fenomeni naturali di interesse per lo stesso Dipartimento.

L'INGV fornisce informazioni scientifiche utilizzando le migliori conoscenze scientifiche disponibili; tuttavia, in conseguenza della complessità dei fenomeni naturali in oggetto, nulla può essere imputato all'INGV circa l'eventuale incompletezza ed incertezza dei dati riportati e circa accadimenti futuri che differiscano da eventuali affermazioni a carattere previsionale presenti in questo documento. Tali affermazioni, infatti, sono per loro natura affette da intrinseca incertezza.

L'INGV non è responsabile dell'utilizzo, anche parziale, dei contenuti di questo documento da parte di terzi, e/o delle decisioni assunte dal Dipartimento della Protezione Civile, dagli organi di consulenza dello stesso Dipartimento, da altri Centri di Competenza, dai membri del Sistema Nazionale di Protezione Civile o da altre autorità preposte alla tutela del territorio e della popolazione, sulla base delle informazioni contenute in questo documento. L'INGV non è altresì responsabile di eventuali danni recati a terzi derivanti dalle stesse decisioni.

La proprietà dei dati contenuti in questo documento è dell'INGV. La diffusione anche parziale dei contenuti è consentita solo per fini di protezione civile ed in conformità a quanto specificatamente previsto dall'Accordo Quadro sopra citato tra INGV e Dipartimento della Protezione Civile.