

# Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

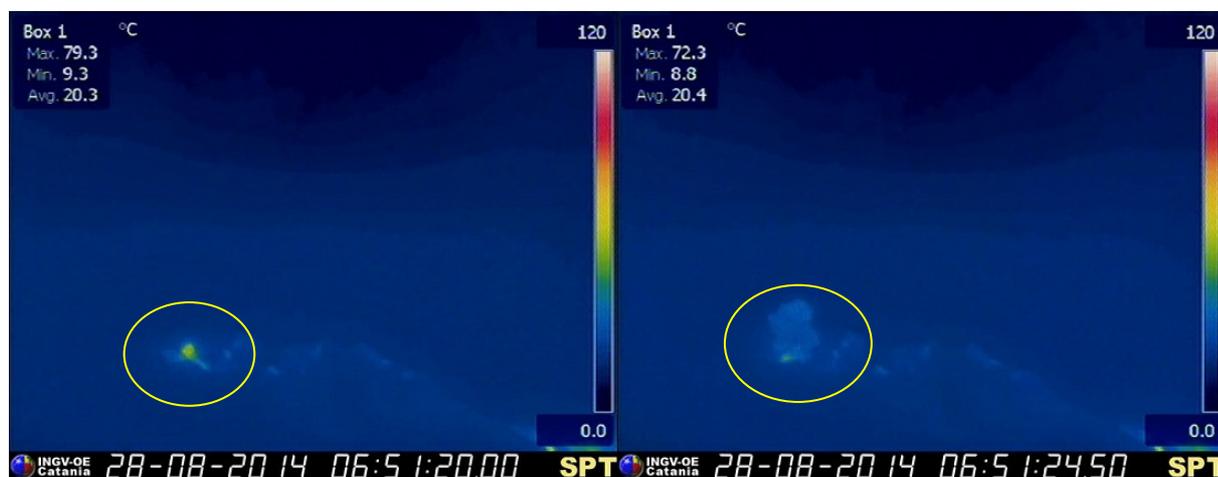
## RELAZIONE SULL'ATTIVITA' ERUTTIVA DELLO STROMBOLI

AGGIORNAMENTO AL 28 AGOSTO 2014 ORE 10.00 locali (08.00 UT)

*A cura delle Sezioni di Catania, Napoli e Palermo*

### OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Le immagini delle telecamere di monitoraggio registrate dalle 14 UTC del 27 agosto alle ore 07 UTC di oggi, nonostante l'intenso degassamento che produce un plume vulcanico spinto dal vento nella zona dove sono ubicate le telecamere, hanno evidenziato, a differenza dei giorni precedenti, diversi eventi di degassamento impulsivo dalla zona craterica Sud, con frequenza ed intensità variabili, riconducibili ad una probabile graduale ripresa dell'attività esplosiva ai crateri sommitali del vulcano (Figura 1).



*Figura 1 – Immagini termiche della telecamera del Pizzo, acquisite alle ore 06:51 UTC del 28 agosto, relative all'area craterica sommitale. Si osserva, nel cerchio giallo, un'anomalia termica che segnala un evento di degassamento impulsivo ad alta temperatura dovuto ad attività esplosiva nell'area craterica Sud. In basso a destra in entrambe le immagini si osserva l'anomalia termica corrispondente alla bocca effusiva che alimenta le colate laviche lungo la Sciara del Fuoco.*

Inoltre, a partire dalle ore 01:30 UTC di oggi appare leggermente aumentata l'emissione lavica prodotta dalla bocca situata a 650 m di quota, alimentando due colate che si riversano sul pianoro di quota 600 m come evidenziato dalle immagini della telecamera termica di quota 400 m s.l.m. (Figura 2). Tuttavia, la parte bassa della Sciara del Fuoco si presenta in raffreddamento (Figura 2) e risulta, pertanto, solo interessata dal rotolio di massi prodotti dalla zona del fronte lavico attivo che percorrono buona parte del pendio fino alla costa.

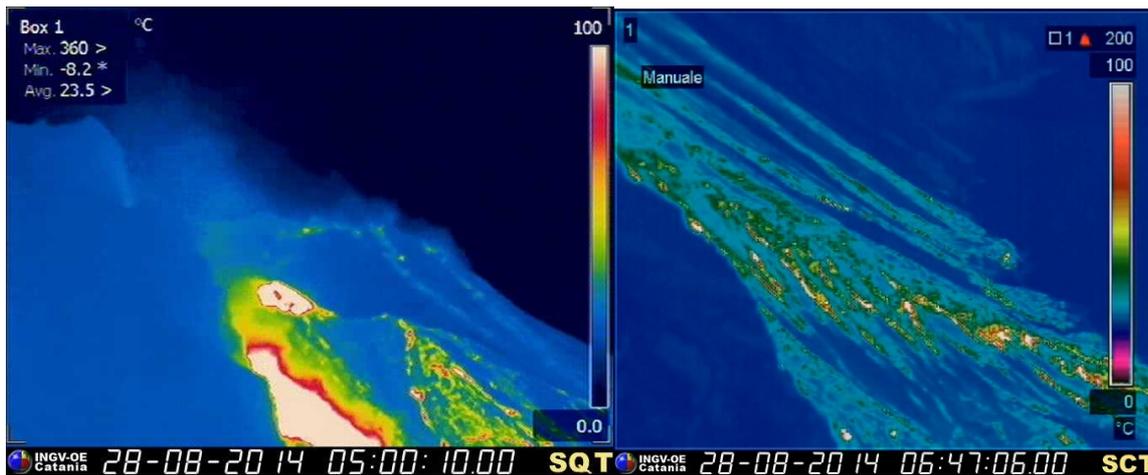


Figura 2 – Immagini termiche delle telecamere di quota 400 m s.l.m. a sinistra e 190 m s.l.m. a destra acquisite, rispettivamente, alle ore 05:00 e 06:47 UTC di oggi.

## OSSERVAZIONI DA SATELLITE DELL'ATTIVITÀ TERMICA DELLO STROMBOLI

### Periodo analizzato: dal 3 al 24 agosto 2014

L'attività eruttiva dello Stromboli è stata seguita con il sistema HOTSAT, tramite l'elaborazione di immagini MODIS e SEVIRI per il periodo dal 3 al 24 agosto 2014 (Fig. 3). L'impiego simultaneo dei due sensori offre numerosi vantaggi grazie alle loro differenti risoluzioni. In particolare, l'alta risoluzione temporale di SEVIRI consente un monitoraggio quasi continuo dell'attività termica (fino a quattro immagini per ora) permettendo l'osservazione di fenomeni eruttivi brevi e ad evoluzione rapida. Dall'altra parte, la più alta risoluzione spaziale (pixel di 1 km contro 3 km), la buona risoluzione spettrale e l'elevato rapporto segnale/rumore di MODIS permettono di scoprire anomalie termiche meno intense e di localizzarle con maggiore dettaglio. Inoltre MODIS dispone di un canale nel medio infrarosso (canale 21, 3.9  $\mu\text{m}$ ) con una elevata temperatura di saturazione di circa 500 K. L'equivalente canale SEVIRI (canale 4, 3.9  $\mu\text{m}$ ) satura invece a circa 335 K.

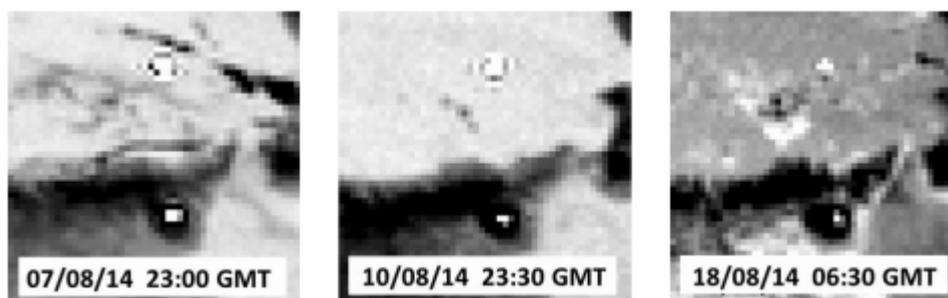


Fig. 3 – Sequenza di scene SEVIRI (canale 4, 3.9  $\mu\text{m}$ ) dell'attività dello Stromboli.

Il flusso di potere radiante evidenzia delle oscillazioni coerenti rilevate da entrambi i sensori. L'anomalia termica è osservata quasi con continuità dal 3 agosto alle ore 01:10 GMT tramite il sensore MODIS e dal 6 agosto alle 14:00 GMT tramite il sensore SEVIRI fino al 23 agosto 2014 alle 23:15 GMT. Le stime del tasso medio di effusione mostrano un picco tra 7 e 13  $\text{m}^{3\text{s}^{-1}}$  il 7 agosto, e decrescono dal 13 agosto (Fig. 4). In particolare dal 22 agosto alle 19:00 GMT si nota una netta diminuzione dell'attività termica che non viene più rilevata dal sensore SEVIRI, eccetto che per poche immagini durante la notte del 23 agosto. Integrando i valori di minimo e di massimo del tasso effusivo durante l'intero periodo eruttivo, sono state calcolate

anche le curve dei volumi cumulativi (Fig. 5). La stima del volume totale di lava eruttato nel periodo analizzato varia tra 2.4 e 4.7 milioni di metri cubi. Tuttavia, è bene notare che la stima dei volumi presenta delle incertezze perché è effettuata da misure di radianza superficiali che sono fortemente condizionate dalla presenza di sovrapposizioni di colate.

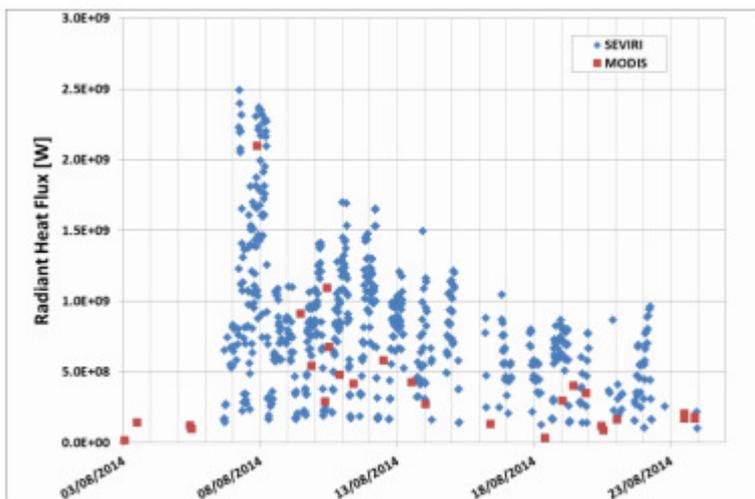


Fig. 4 - Flusso di calore radiante calcolato da SEVIR (rombo blu) e MODIS (quadrato rosso) dal 3 al 24 agosto 2014.

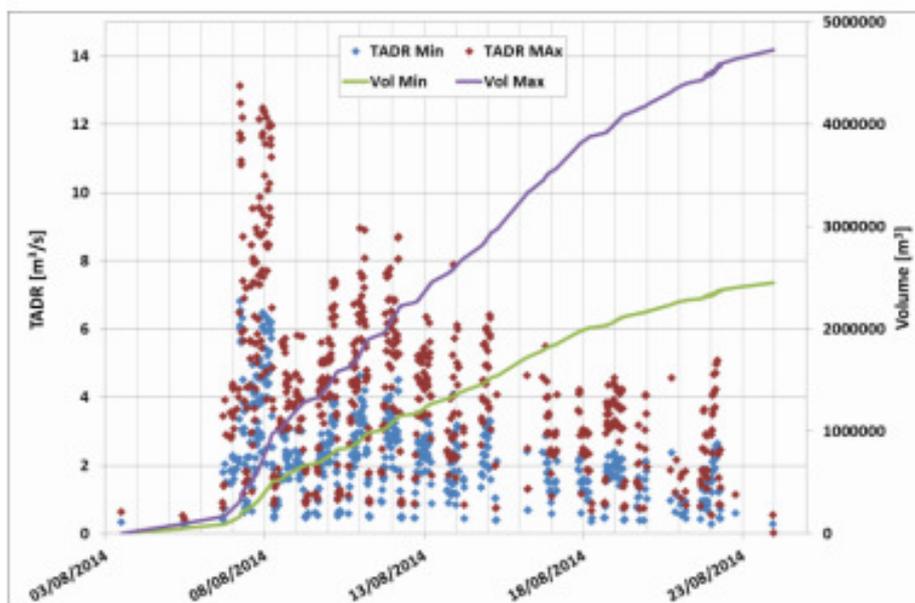


Fig.5 - Stime del tasso effusivo medio (TADR) e dei volumi cumulativi calcolati dal 3 al 24 agosto 2014.

### SORVOLO DEL 26 AGOSTO

Nel pomeriggio del 26 agosto è stato effettuato un sorvolo con elicottero del 2° Nucleo Aereo della Guardia Costiera di Catania, acquisendo dati che sono stati confrontati con quelli del precedente sorvolo del 18 agosto (vedi Relazione Stromboli Aggiornamento del 19 agosto 2014 h.17).

I rilievi del 18 agosto avevano evidenziato una fratturazione principale del suolo, a forma di semiluna, che attraversava il settore NE dell'area craterica. Erano state inoltre osservate altre fratture di minore estensione che tagliavano l'area craterica centrale ed il settore SO dell'area craterica.

Il nuovo sorvolo ha mostrato una situazione simile a quella rilevata il 18 agosto. In particolare, risultavano evidenti quelle fratture che circondano da Ovest l'hornito Nord (Figura 6a, freccia centrale bianca) e che si vedono proseguire anche al suo interno (Figura 6a, frecce bianche). Non si rilevano variazioni invece nelle due fratture apparenti che intersecavano il cratere centrale e quello SO, che nel rilievo del 26 agosto appaiono termicamente meno evidenti (Figura 6a) ma sempre visibili (Figura 6b).

Confrontando l'estensione, l'orientazione e la geometria di queste fratture con i movimenti in allontanamento dell'area craterica osservati con il GBinSAR, si può ipotizzare che tali strutture siano superficiali e connesse soprattutto con il collasso dei crateri al loro interno, ma che risentano anche del richiamo morfologico esercitato dalla limitrofa Sciara del Fuoco. Questo collasso, probabilmente con una componente diretta verso NE, sarebbe stato causato dal drenaggio del magma dalla parte alta del condotto conseguente all'eruzione effusiva laterale iniziata il 7 agosto. È plausibile che si siano prodotte dopo che il sistema di alimentazione superficiale del vulcano ha subito un importante svuotamento, tale da togliere il supporto inferiore e destabilizzare i coni sommitali.

Sembrerebbero esclusi al momento importanti e pericolosi movimenti di massa diretti verso la Sciara. Il settore più dissestato sembra essere quello NE dell'area craterica, che sin dallo scorso anno ha presentato fenomeni di franamento lungo la Sciara spesso associati a tracimazioni laviche, e che adesso è intersecato da fratture che lo delimitano e attraversano.

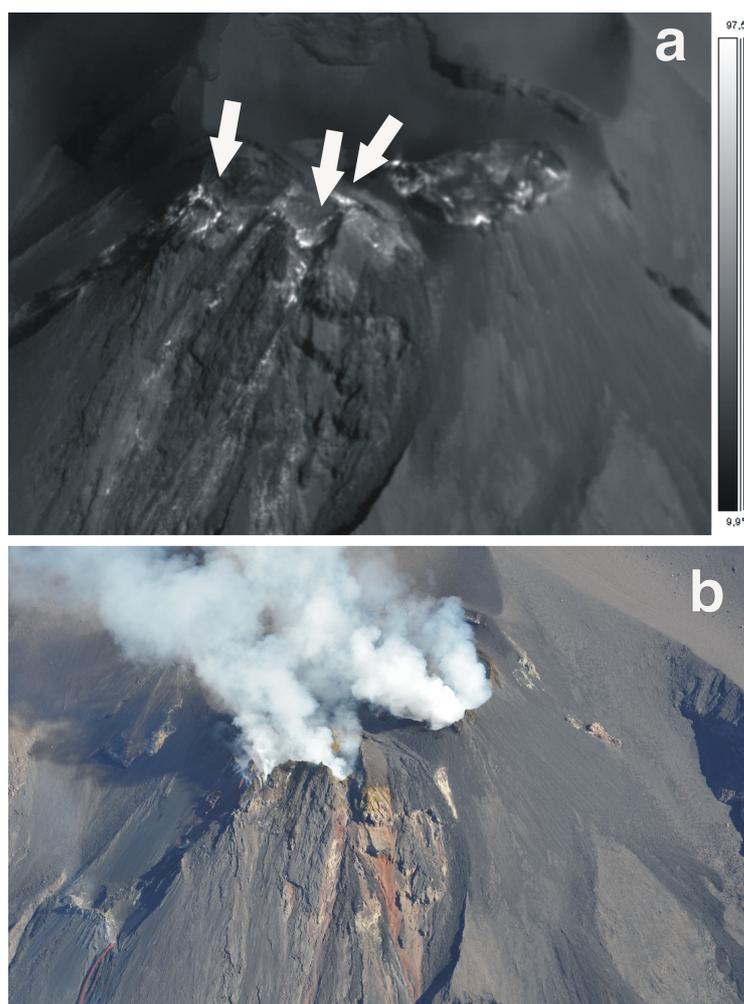


Figura 6 - Immagine termica (a) e foto (b,) riprese da Nord durante il sorvolo del 26 agosto 2014 che mostrano diverse fratture concoidali che tagliano l'area craterica sommitale. Le frecce bianche evidenziano quelle più pronunciate e che attraversano l'interno dell'area craterica NE.

## GEOCHIMICA

*Flussi di CO<sub>2</sub> dal suolo* – Il valore medio giornaliero del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo, misurato dalla stazione STR02 posta al Pizzo sopra La Fossa (Fig. 7), relativo a tutte le misure del 28/08/2014 è di ~ 6000 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>. Il valore medio relativo alle prime misure della giornata odierna è di ~ 5500 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> (ultimo aggiornamento ore 08:00 locali).

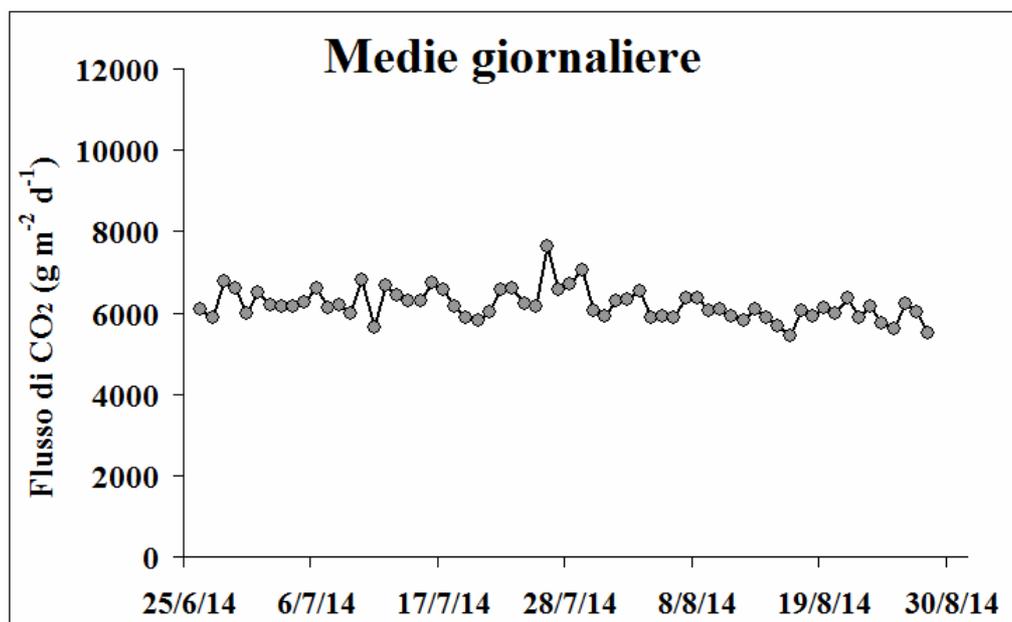


Figura 7 – Flusso medio-giornaliero di CO<sub>2</sub> dal suolo nel periodo tra il 25 giugno ed il 28 agosto 2014

*Chimica del plume* – Il valore odierno del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> misurato dalla stazione di monitoraggio Fortini e' di 3.3 (ultimo record ore 5:30 ora locale del 28 agosto).

La media dei valori del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> misurati nella della giornata di ieri era di 4.8 (ultimo record utile ore 23:30 ora locale del 27 agosto; Fig. 8).

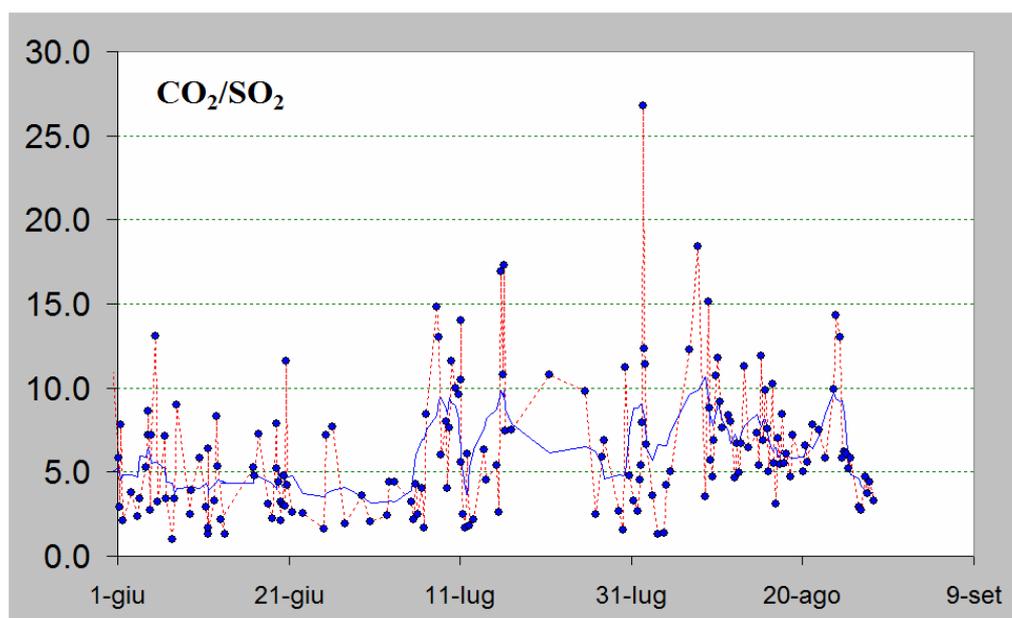


Figura 8 – Rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> misurato nel plume vulcanico dello Stromboli nel periodo tra il 1 giugno ed il 28 agosto 2014 (ultimo dato ore 05:30 locali del 28 agosto).

Flussi di SO<sub>2</sub> – Causa la sfavorevole direzione dei venti alle h 10:00 locali non si dispone di dati aggiornati. La media-giornaliera del flusso di SO<sub>2</sub> misurato ieri 27 agosto e' stata di ~470 t/g (Fig. 9).

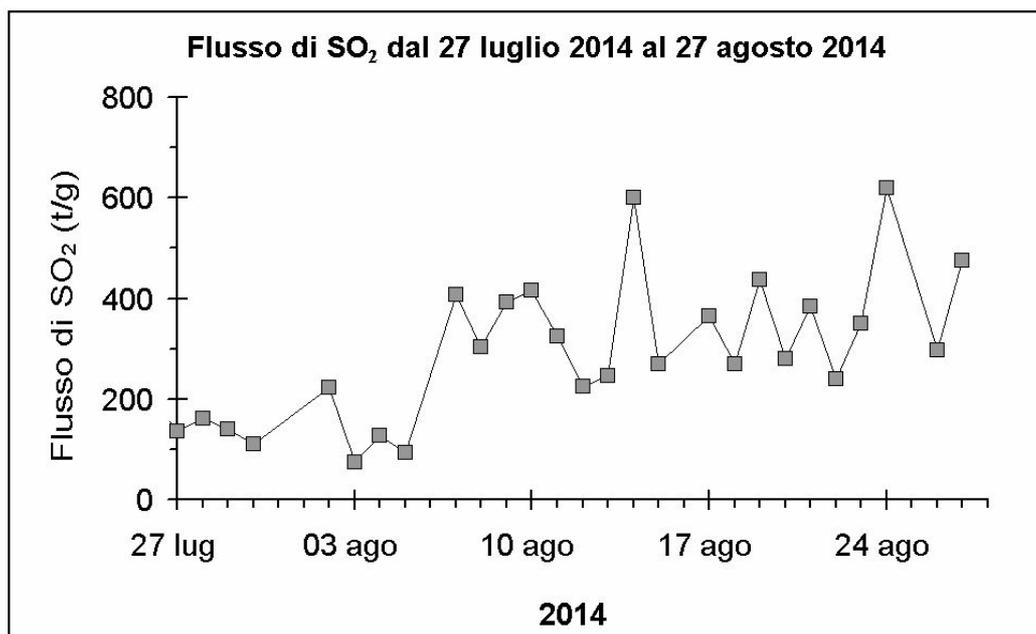


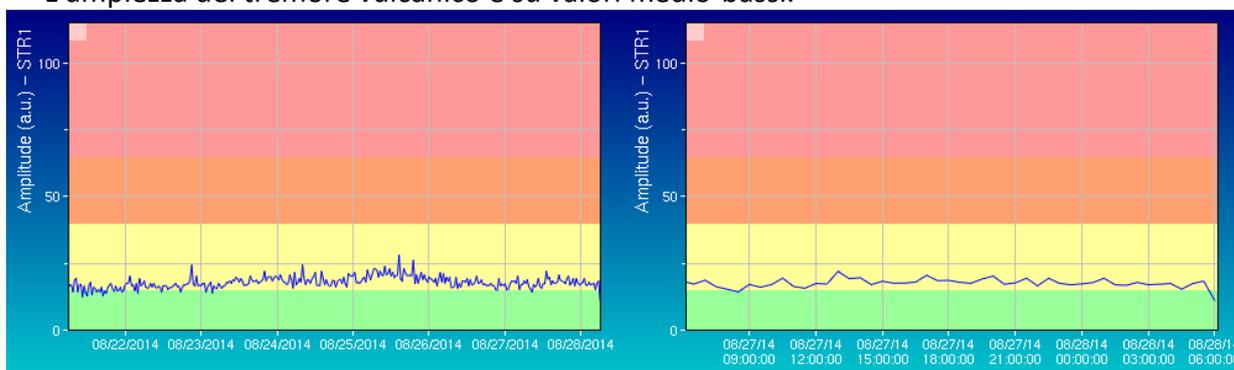
Figura 9 – Flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese.

### SISMOLOGIA (Aggiornamento alle 08:00 ora locale)

Questo bollettino è relativo all'analisi dei segnali sismici effettuata presso la sala di monitoraggio della sezione INGV di Napoli Osservatorio Vesuviano, dove sono centralizzati i segnali della rete sismica a larga banda che opera sullo Stromboli.

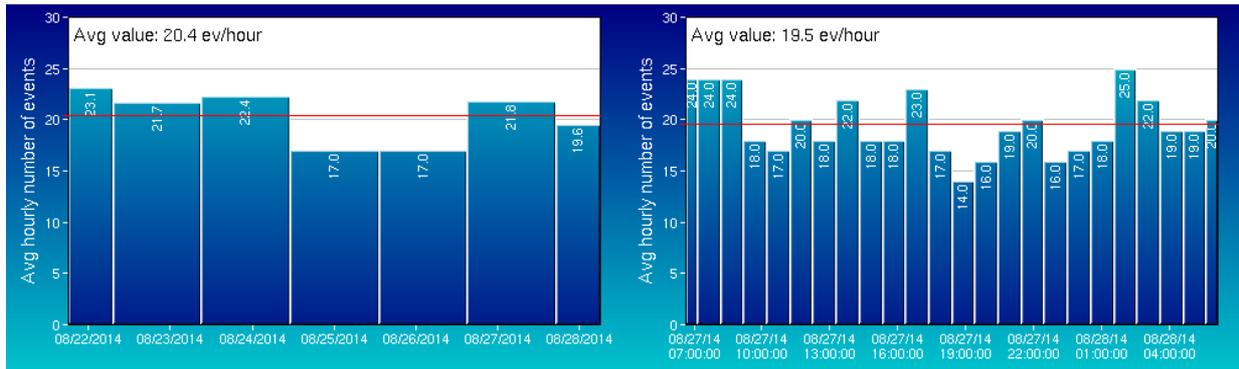
Attualmente sono acquisiti i dati di 7 delle 13 stazioni che compongono la rete. L'attività sismica registrata nelle ultime 24h ha presentato le seguenti caratteristiche (tempi GMT):

- L'analisi dei sismogrammi ha evidenziato 5 segnali sismici associabili ad eventi franosi, di piccola entità, lungo la Sciara del Fuoco.
- L'ampiezza del tremore vulcanico è su valori medio-bassi.



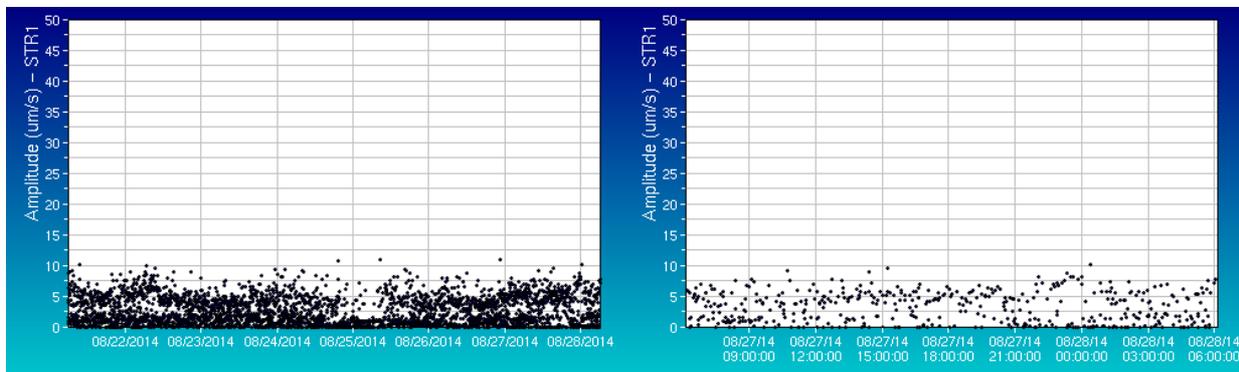
Ampiezza del tremore alla stazione STR1 nell'ultima settimana (sinistra) e nelle ultime 24h

- Il conteggio degli eventi Very Long Period (VLP) fornisce un valore di circa 20 eventi/ora.



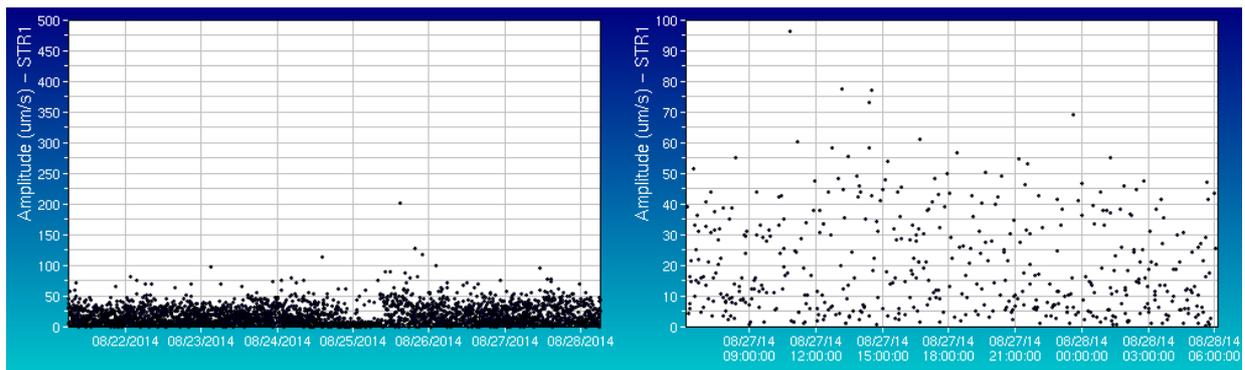
Frequenza giornaliera di accadimento degli eventi VLP nell'ultima settimana (sinistra) e nelle ultime 24h

- L'ampiezza dei segnali VLP è compresa tra valori bassi e medio-bassi.



Ampiezza dei VLP alla stazione STR1 nell'ultima settimana (sinistra) e nelle ultime 24h

- L'ampiezza degli explosion-quakes è bassa.



Ampiezza degli explosion-quakes alla stazione STR1 nell'ultima settimana (sinistra) e nelle ultime 24h

- La localizzazione della sorgente dei segnali VLP non mostra variazioni significative.
- I parametri di polarizzazione del segnale sismico nella banda di frequenza VLP non mostrano variazioni significative.

## DEFORMAZIONI

GPS – Aggiornamento dalle stazioni CGPS ad alta frequenza poste a Punta Labronzo, Timpone del Fuoco e Punta Lena, al 26 Agosto (un dato al giorno).

Nelle figure vengono riportate le serie temporali delle componenti E-W, N-S e Quota per gli ultimi 15 giorni delle stazioni CGPS, calcolate attraverso il software RTD. Dall'analisi di queste serie si desume che non sono in atto processi deformativi rilevabili dalle stazioni CGPS poste alla base del cono vulcanico (Figure 10, 11, 12).

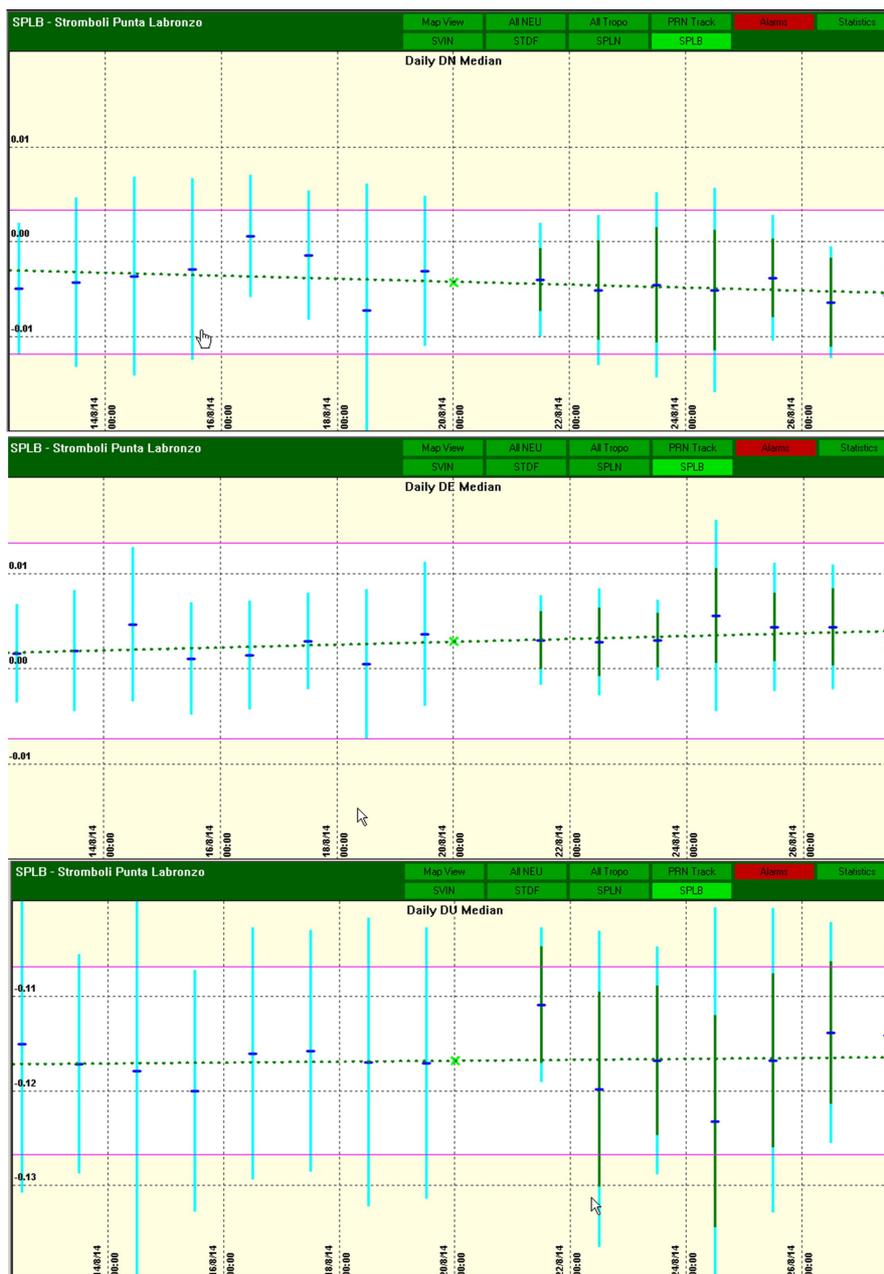


Figura 10 – Dati GPS della stazione di Punta Labronzo del periodo 3/8/2014 – 27/8/2014.

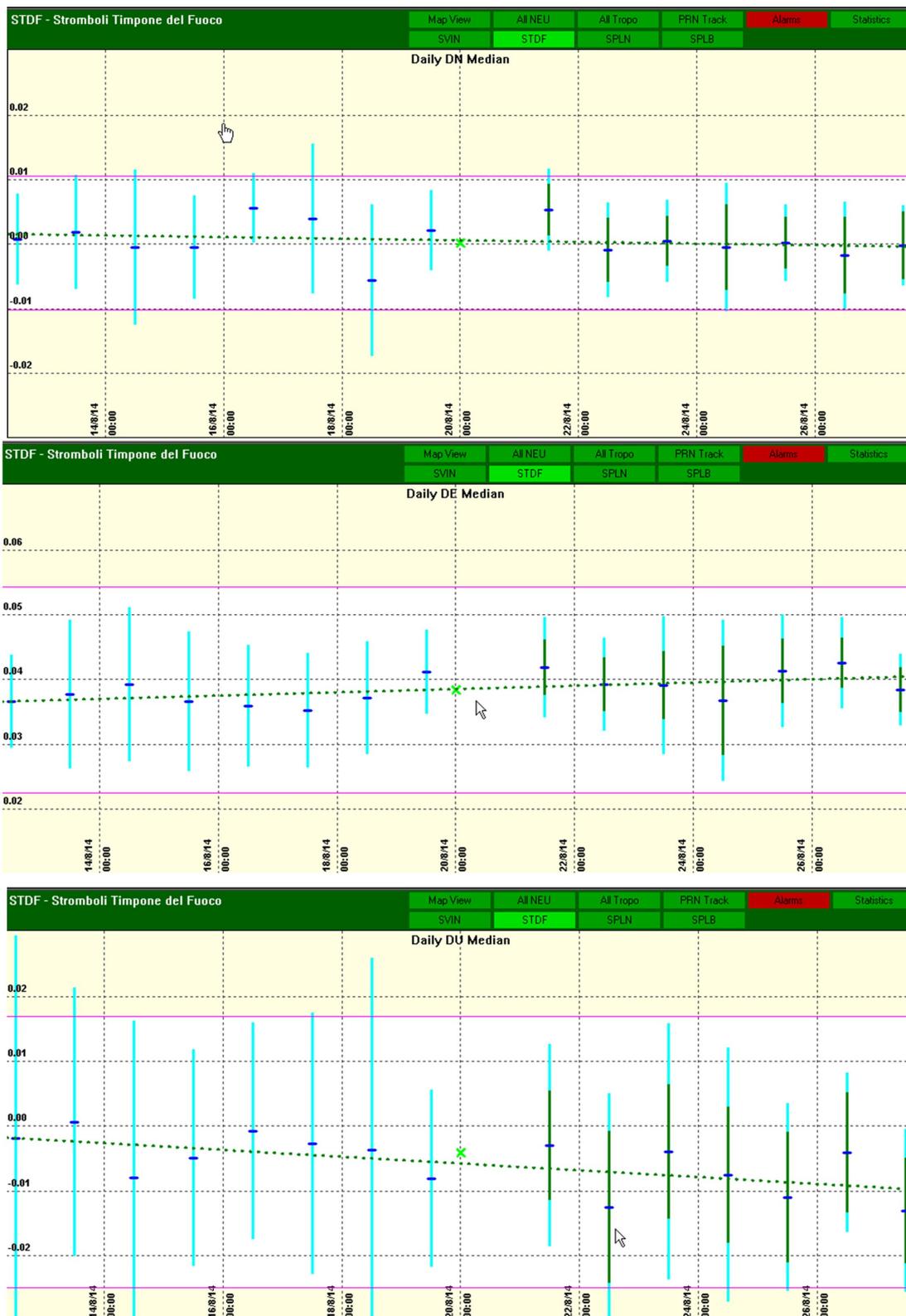


Figura 11 – Dati CGPS della stazione di Timpone del Fuoco del periodo 3/8/2014 – 27/8/2014.

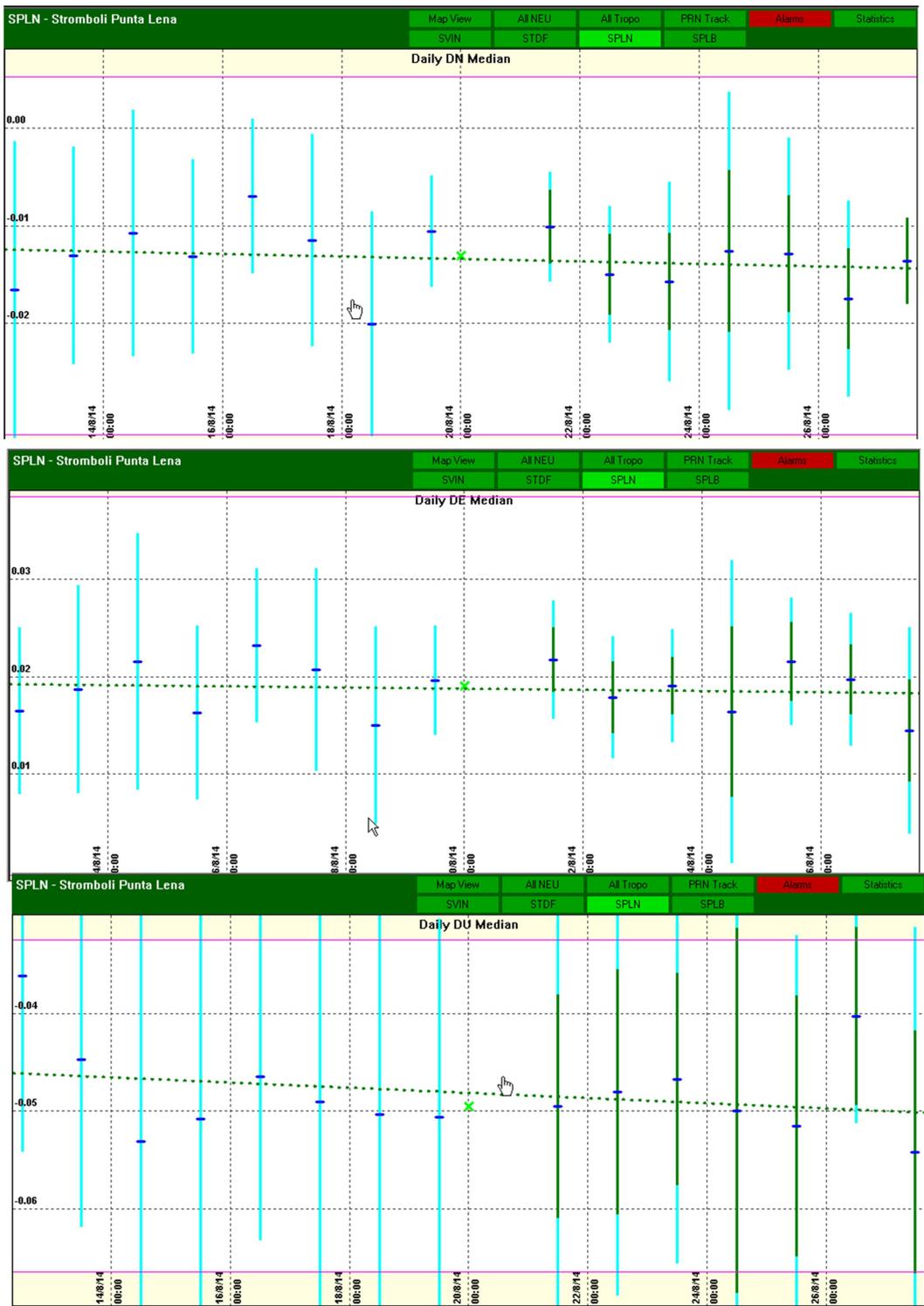


Figura 12 – Dati GPS della stazione di Punta Lena del periodo 3/8/2014 – 27/8/2014.

*Clinometria* - Stazione clinometrica Stromboli TDF. La stazione di TDF è installata presso il sito di Timpone Del Fuoco e si trova ad una profondità di 28 metri (Fig. 13).

La stazione ha registrato a partire dalle ore 03.00 UTC di giorno 7 agosto (Fig. 14) un cambio del trend su una delle 2 componenti (N185E). Il trend in salita che caratterizza il segnale nell'ultimo anno mostra un abbassamento di circa 0.1-0.2 microrad in direzione Sciara del Fuoco (Fig. 13). Si tratta di una variazione piccola che non è stata seguita da ulteriori eventi deformativi.

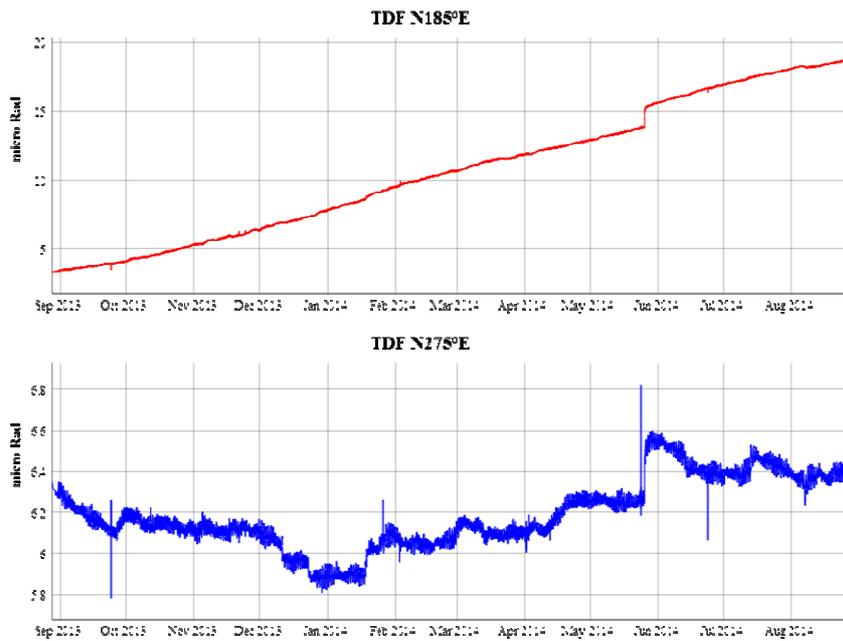


Figura 13– Dato clinometrico nel periodo compreso tra Settembre 2013 e agosto 2014

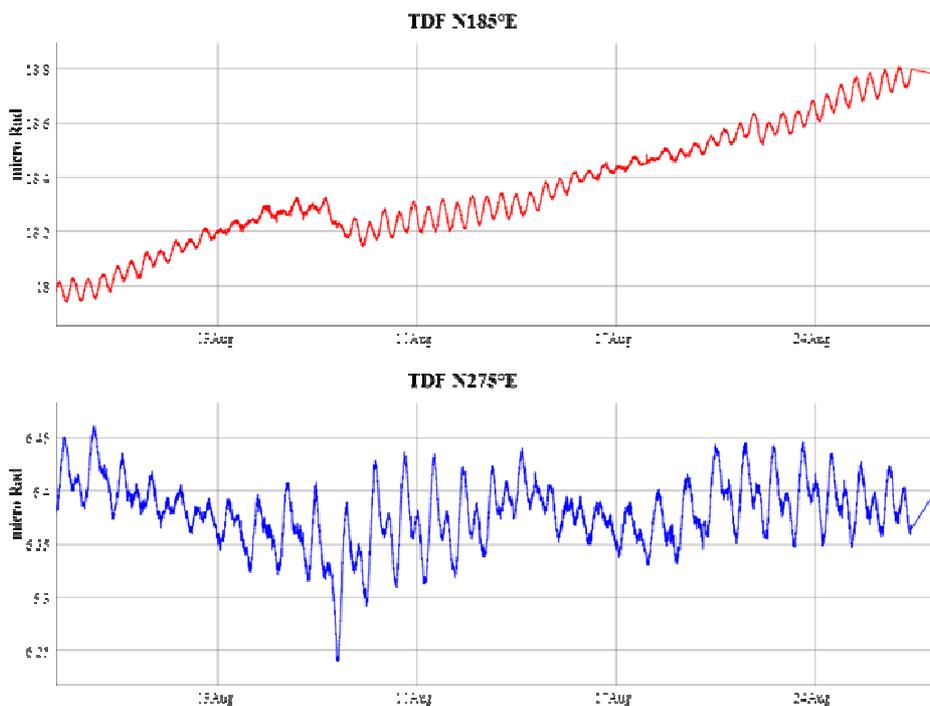


Figura 14 – Dato clinometrico nel periodo compreso tra luglio e il 28 agosto 2014

## Sintesi

Le immagini delle telecamere di monitoraggio registrate dalle 14 UTC del 27 agosto alle ore 07 UTC di oggi, hanno evidenziato, a differenza dei giorni precedenti, diversi eventi di degassamento impulsivo dalla zona craterica Sud, con frequenza ed intensità variabili.

Inoltre, a partire dalle ore 01:30 UTC di oggi appare leggermente aumentata l'emissione lavica prodotta dalla bocca situata a 650 m di quota, alimentando due colate che si riversano sul pianoro di quota 600 m.

La parte più bassa del campo lavico si presenta in raffreddamento.

La stima del volume totale di lava eruttato nel periodo dal 3 al 24 agosto tramite l'elaborazione di immagini MODIS e SEVIRI, varia tra 2.4 e 4.7 milioni di metri cubi .

Il sorvolo effettuato il 26 agosto non ha mostrato variazioni di rilievo sul campo di fratture dell'area craterica rispetto alle osservazioni del 18 agosto.

I dati geochimici indicano condizioni di stabilità generale relativamente ai flussi di CO<sub>2</sub> emessa dai suoli ed al rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume. Non ci sono dati odierni relativi al flusso di SO<sub>2</sub> dal plume.

I dati sismici e geodetici mostrano condizioni di stabilità generale.

**Come da accordi con il DPC, la presente relazione sostituisce il comunicato giornaliero ed il bollettino settimanale**

---

## 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 simiche 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.