



# Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Rep. N° 30/2015

## Bollettino settimanale sul monitoraggio vulcanico, geochimico, delle deformazioni del suolo e sismico del vulcano Stromboli del 21/07/2015



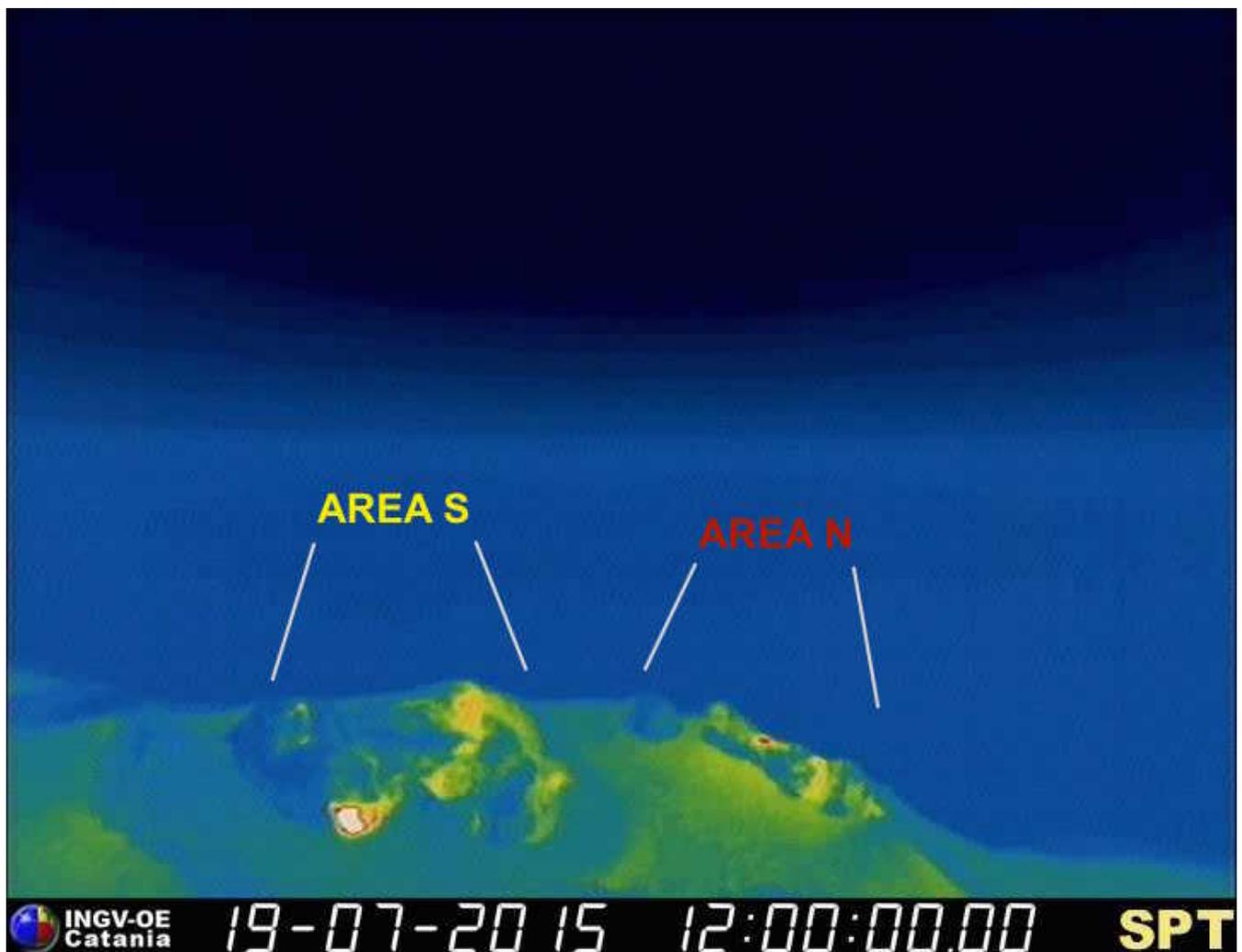
### Stato di funzionamento delle reti

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	12	5	---
Rapporto CO2/SO2 nel plume	2	-	
Flussi SO2 Rete-FLAMES	4	2	Permangono problemi tecnici ad alcune stazioni della rete.
Flusso CO2 dal suolo	1	-	
Telecamera visibile	2		
Telecamera termica	4	2	Vancori e quota 190 non attive

#### Sezione 1 - Vulcanologia

L'analisi delle immagini registrate dalle telecamere in banda termica e visibile del Pizzo sopra la Fossa e di quota 400 ha consentito di descrivere l'attività eruttiva dello Stromboli.

Nel periodo esaminato l'attività esplosiva è stata prodotta da due bocche localizzate nell'area craterica settentrionale e da tre bocche localizzate nell'area craterica meridionale. Alle ore 1:03 del 16 luglio è stata registrata una sequenza esplosiva di forte intensità prodotta da bocche localizzate in entrambe le aree della Terrazza Craterica.



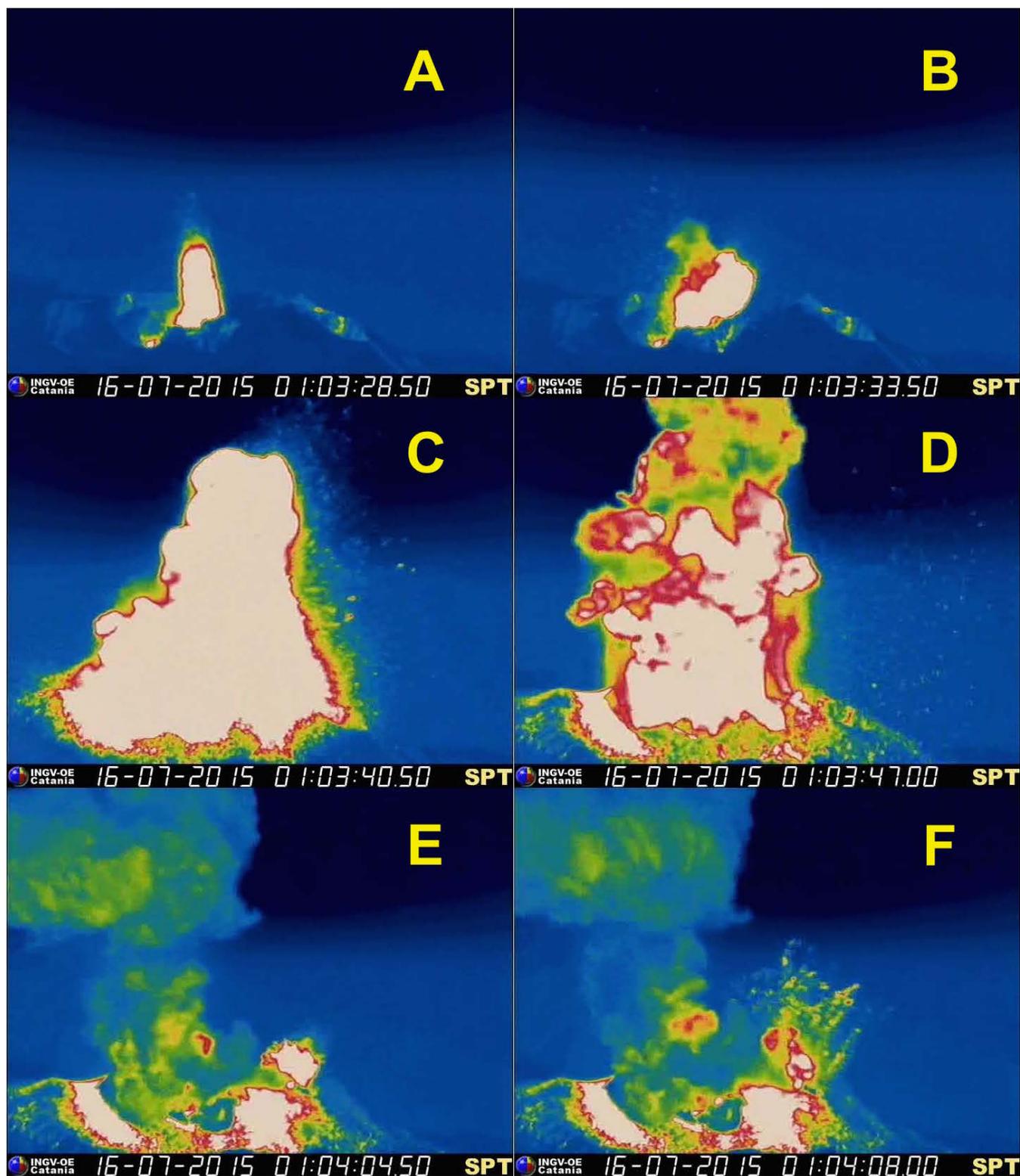
**Fig. 1.1** La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa, con i settori in cui è divisa la terrazza craterica (AREA N, AREA S).

Nell'area settentrionale (AREA N di Fig. 1.1) è stata registrata un'attività stromboliana caratterizzata da esplosioni d'intensità bassa o medio-bassa, con emissione di materiale grossolano (lapilli e bombe) raramente frammisto a materiale fine (ceneri). Dopo la sequenza esplosiva del 16 luglio, l'attività dalle bocche localizzate in questa area è ripresa nel pomeriggio del 17 luglio accompagnata da spattering che è andato ad aumentare fino alle 22 UTC quando è divenuto quasi continuo per alcune decine di min. La frequenza oraria delle esplosioni è variata da 0,5 e 1,7 eventi/h, ad eccezione del 20 luglio quando il numero di esplosioni si è ridotto a poche unità e la frequenza è scesa a 0.1 eventi/h.

Le bocche dell'area meridionale che si trovano della porzione collassata della Terrazza Craterica (AREA S di Fig. 1.1) hanno prodotto esplosioni d'intensità da bassa a media. Le esplosioni erano caratterizzate da emissione di materiale grossolano (lapilli e bombe) frammisto a materiale fine (ceneri). Dopo la sequenza esplosiva del 16 luglio, l'attività dalle bocche localizzate in questa area è ripresa nel pomeriggio del 16 luglio prima dalla bocca che aveva prodotto l'esplosione più forte con una frequenza di meno di 1 evento/h, ed è divenuta più frequente (2 eventi/h) solo dal 20 luglio. La frequenza oraria delle esplosioni è oscillata tra 0,4 e 3,7 eventi/h.

La sequenza esplosiva del 16 luglio è stata preceduta da una normale attività stromboliana con frequenza ed intensità media delle esplosioni in linea con quella osservata nelle 3 settimane precedenti, ad eccezione delle ore che hanno immediatamente preceduto l'evento esplosivo di forte intensità. Infatti, dalle 20:00 UTC del 15 luglio il numero e l'intensità delle esplosioni è bruscamente diminuita a meno di 1 evento/h (mentre nei giorni precedenti era attestata

mediamente su 7-8 eventi/h) fino alle 1:03 quando è iniziata la sequenza esplosiva.

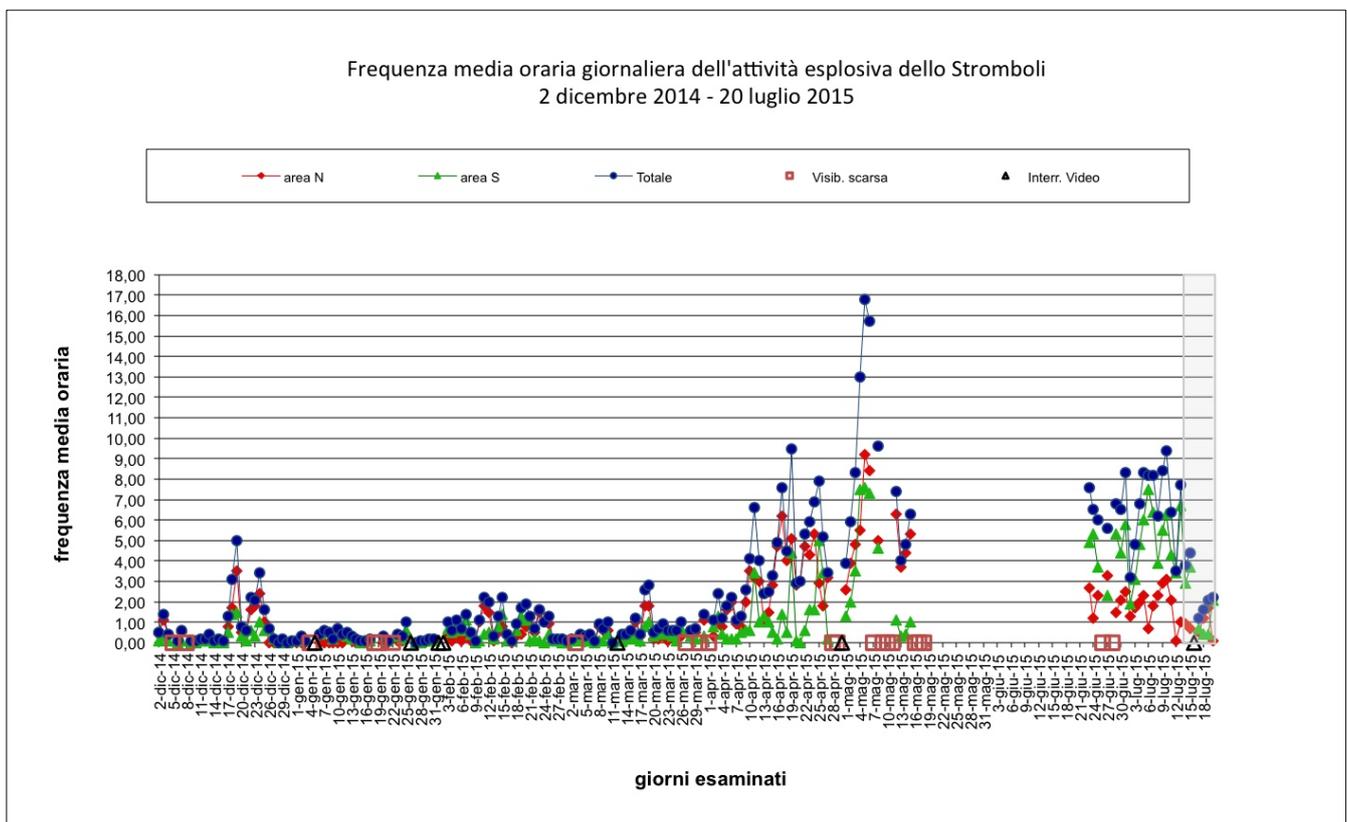


**Fig. 1.2** La sequenza esplosiva del 16 luglio: A) prima esplosione da una bocca meridionale; B) seconda e più forte esplosione da un'altra bocca meridionale; C) ricaduta di bombe su tutta la Terrazza Craterica; D) massimo sviluppo della colonna eruttiva; E) terza esplosione dalla bocca settentrionale; F) dispersione a rosa di bombe e brandelli della terza esplosione.

Cronologicamente la sequenza è iniziata alle ore 1:03:26 da una bocca situata nella parte più settentrionale della zona collassata situata nell'area meridionale della Terrazza Craterica (Fig. 1.2A). La seconda e più intensa esplosione di tutta la sequenza è avvenuta alle 1:03:33 da una bocca posta sul lato meridionale della precedente (Fig. 1.2B), che ha prodotto un getto di

bombe e lapilli durato circa 15 secondi ed ha espulso proietti fino ad un'altezza di oltre 300 m che sono ricaduti su tutta la Terrazza Craterica (Fig. 1.2C) e ampiamente sull'alto versante centro meridionale della Sciara del Fuoco ed hanno formato una piccola colonna eruttiva (Fig. 1.2D). Una terza forte esplosione si è poi verificata alle 1:04:03 alla bocca più settentrionale della Terrazza Craterica (Fig. 1.2E) ed è durata circa 10 secondi, producendo l'espulsione a rosa di grosse bombe e brandelli lavici (Fig. 1.2F) per un'altezza di circa 200 m che sono ricaduti principalmente sul settore settentrionale della Terrazza Craterica e della Sciara del Fuoco. La ricaduta del materiale grossolano non ha interessato né l'area del Pizzo sopra la Fossa né quella dell'arrivo del sentiero di accesso alla sommità (shelter ed elisuperficie).

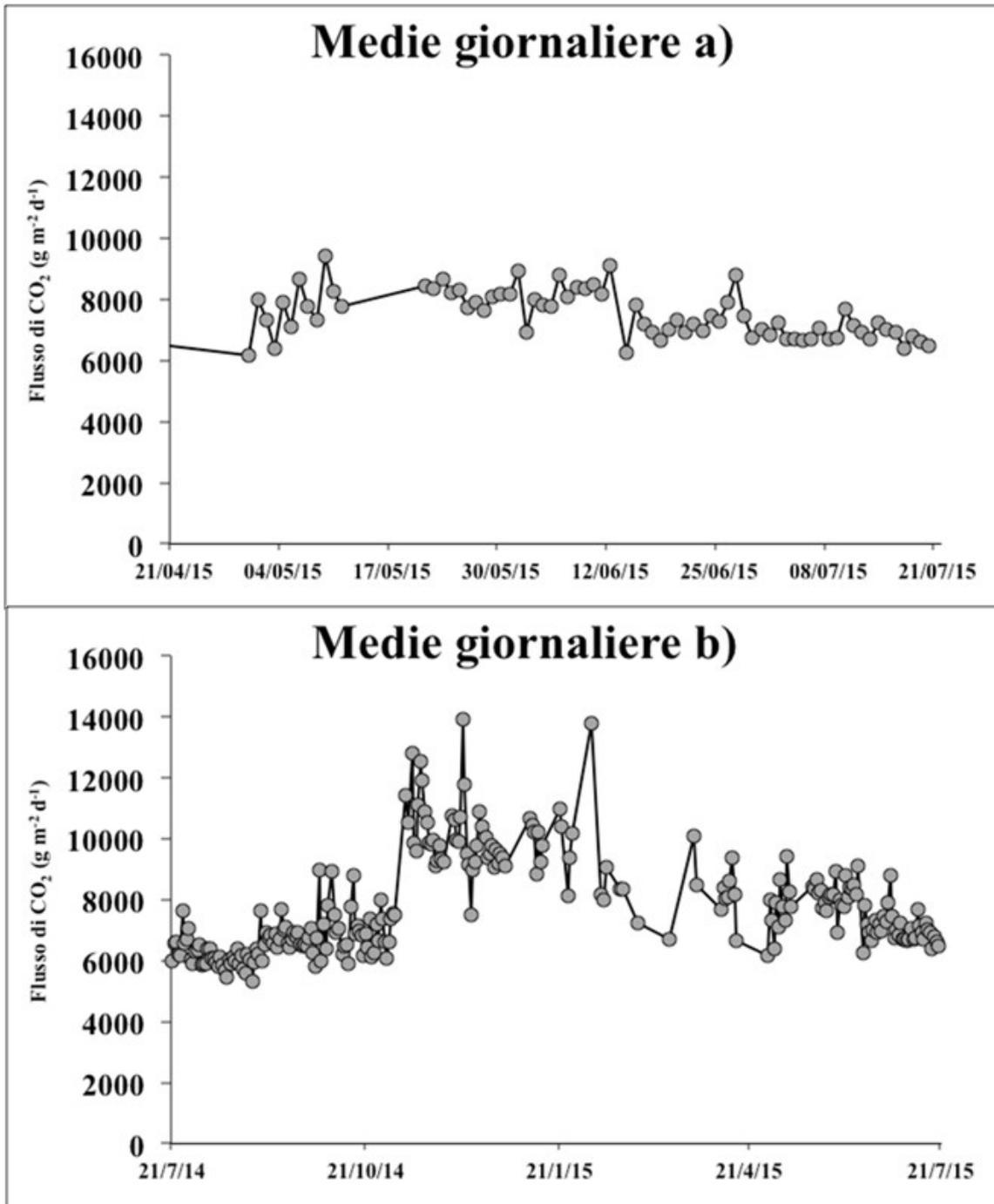
La sequenza di tre esplosioni è stata seguita da uno spattering prodotto da bocche situate in entrambe le aree meridionali e settentrionali della Terrazza Craterica, particolarmente intenso tra le 1:06:24 e le 1:09:00 circa, e le 1:12:19 e 1:12:40 dalla bocca che ha prodotto l'esplosione più forte della sequenza. L'attività di spattering è andata avanti in graduale diminuzione fino alle 1:16. Successivamente, una debole e molto discontinua attività esplosiva è stata osservata solo dopo le 3:00 UTC dalla bocca che aveva prodotto l'esplosione più forte nell'area meridionale della Terrazza Craterica, ed è rimasta molto irregolare fino al pomeriggio del 17 luglio quando è ripresa una più regolare attività esplosiva dalle bocche situate nell'area settentrionale.



**Fig. 1.3** Andamento della frequenza oraria media giornaliera degli eventi esplosivi registrati dal 2 dicembre 2014, in evidenza il periodo analizzato.

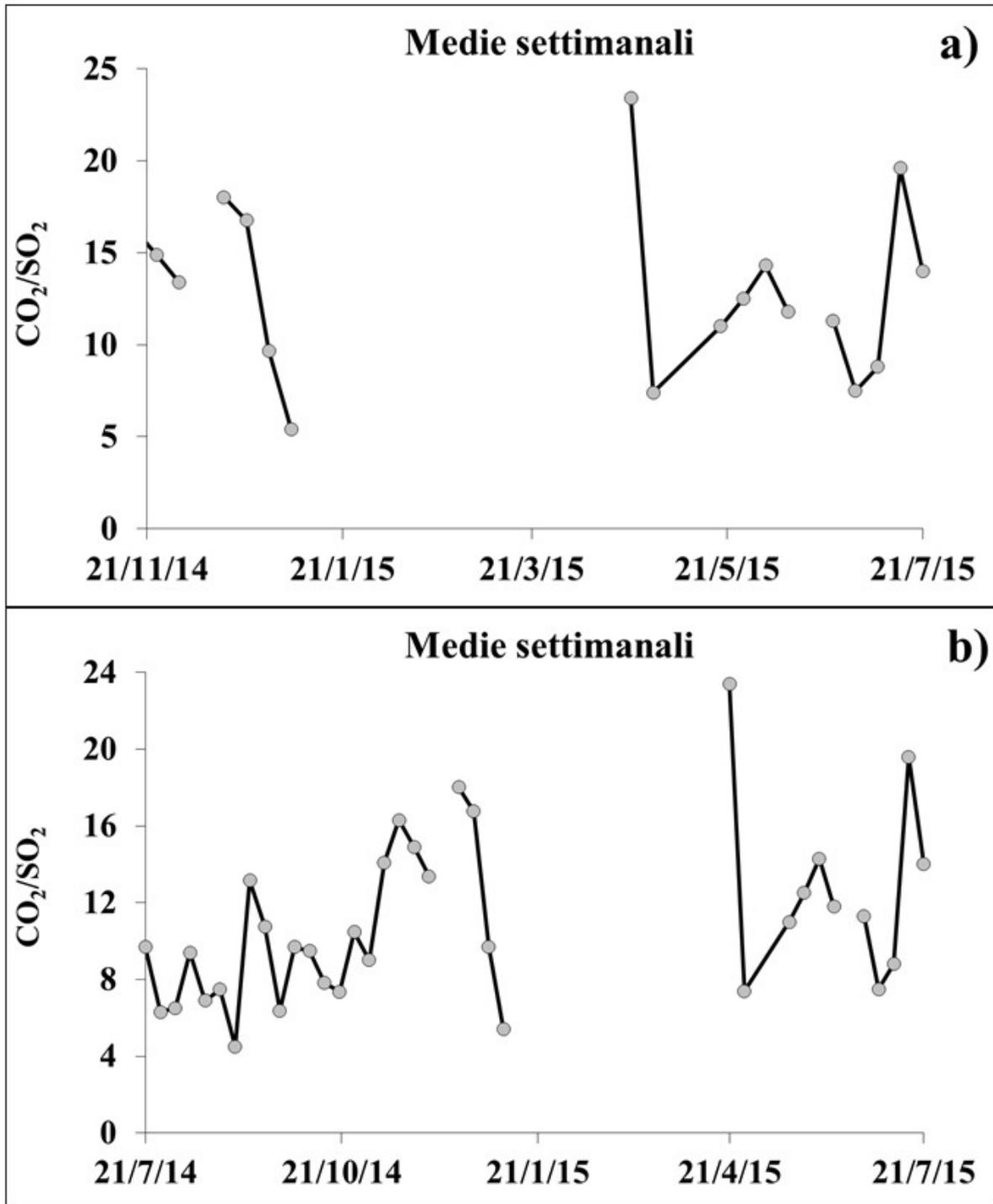
## Sezione 2 - Geochimica

Flusso di CO<sub>2</sub> dai suoli - Il valore medio settimanale del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo, misurato dalla stazione STR02 posta al Pizzo sopra La Fossa, è pari a circa 6800 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>, in linea con le misure precedenti.



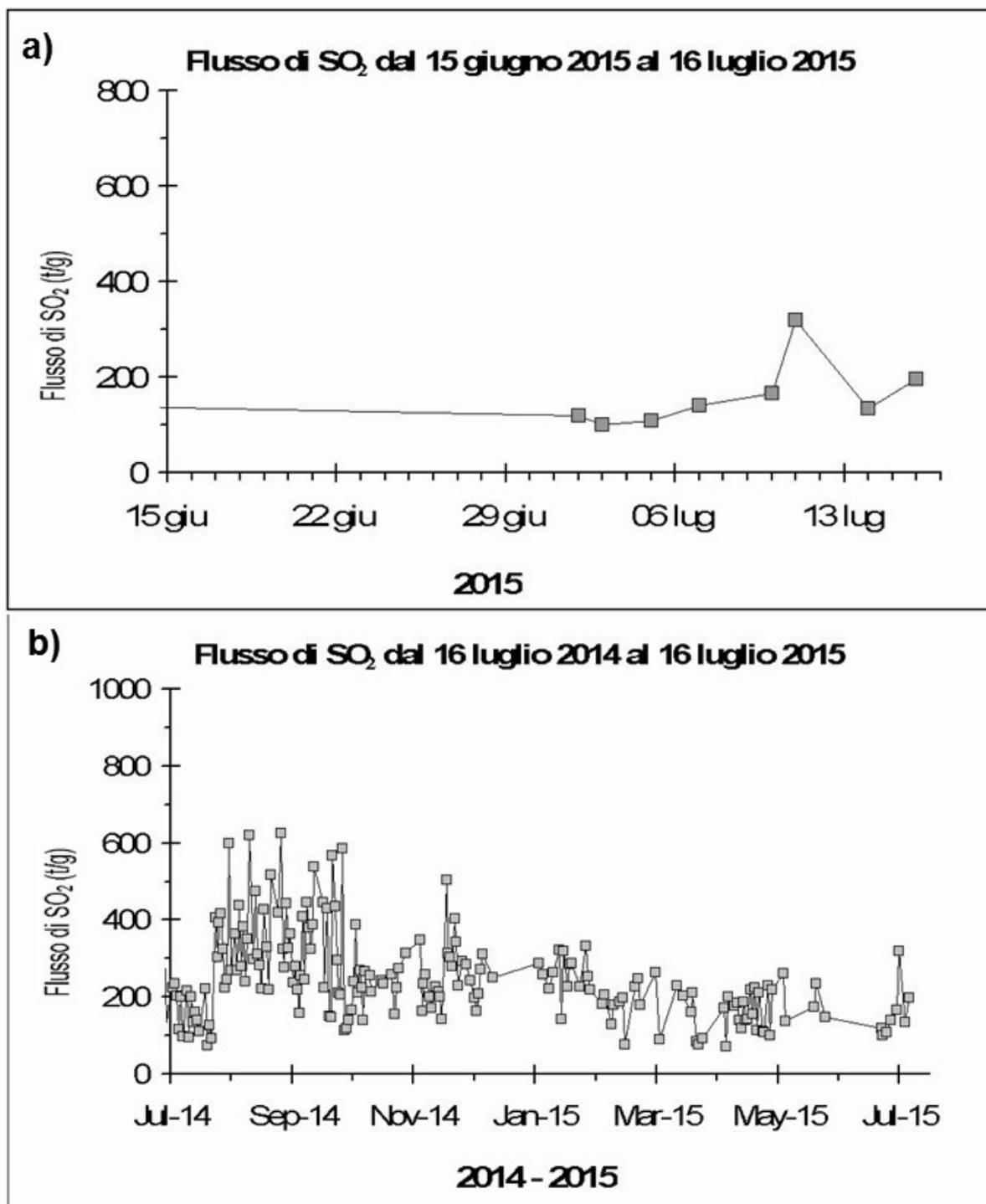
**Fig. 2.1** Andamento temporale del flusso di CO<sub>2</sub> dai suoli: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno

Chimica del plume - Le misure del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> misurate dalle stazioni di monitoraggio Fortini e Pizzo hanno registrato un valore medio settimanale pari a 14, in moderato decremento relativamente alla precedente settimana. Le misure infra-settimanali hanno mostrato un andamento oscillante con massimi poco superiori a 25.



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

Flussi di SO<sub>2</sub> - Le stazioni automatiche della rete FLAME-Stromboli per la misura del flusso di SO<sub>2</sub>, nel periodo 14 - 20 luglio 2015 hanno indicato un valore medio-settimanale in lieve decremento (~170 t/g) rispetto al dato osservato la scorsa settimana; nel periodo all'oggetto non sono stati registrati flussi infra-giornalieri superiori alle 300 t/g. Il flusso di SO<sub>2</sub> si colloca su un livello: medio



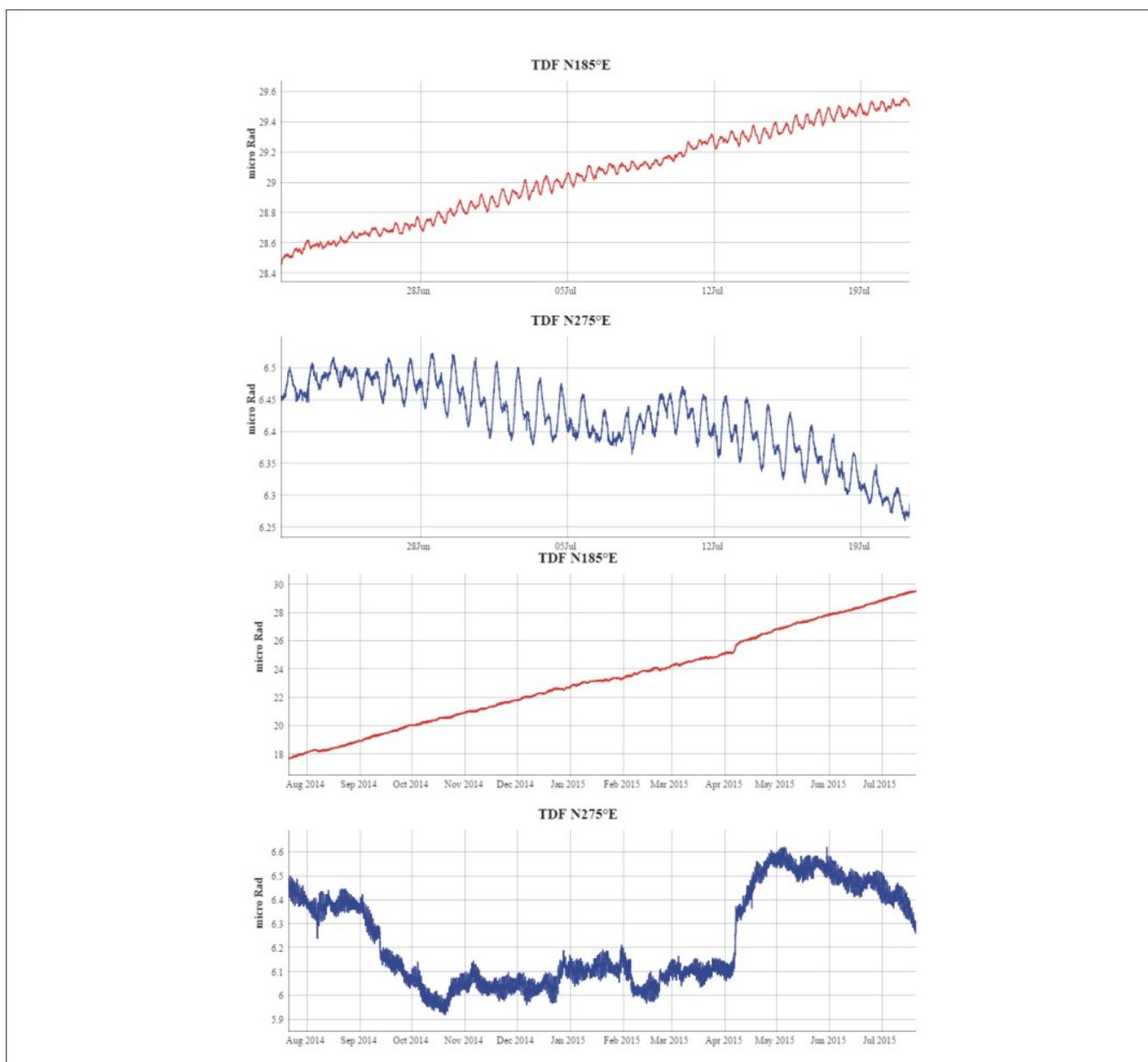
**Fig. 2.3** Andamento temporale del flusso di SO<sub>2</sub>: a) ultimo mese; b) ultimo anno

### Sezione 3 - Deformazioni del suolo

Rete clinometrica.

Le stazioni di Timpone del Fuoco acquisisce con frequenza di un dato al minuto lungo due componenti tra loro ortogonali (N185°E e N275°E).

Nell'ultima settimana i segnali non hanno mostrato variazioni significative e le oscillazioni visibili sulle due componenti del segnale sono legate alle maree terrestri.

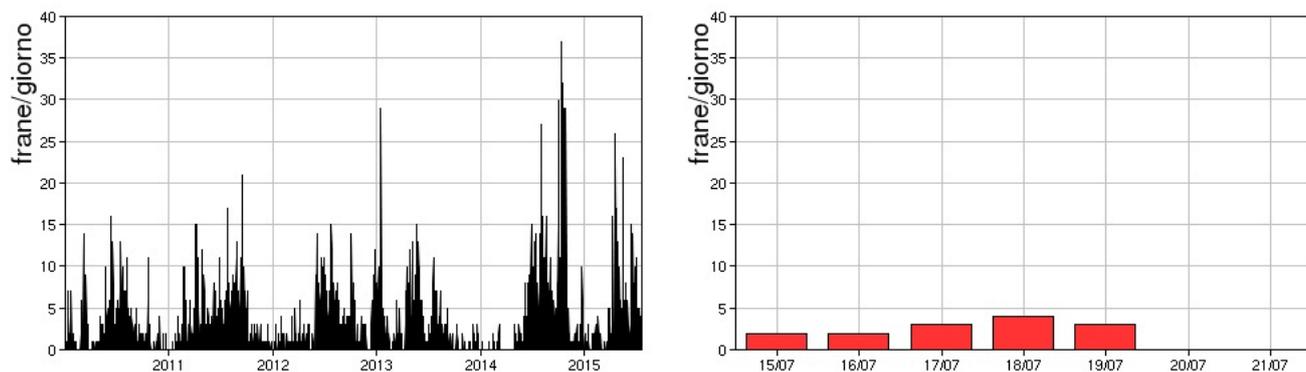


**Fig. 3.1** Variazione dell'inclinazione del suolo alla stazione clinometrica di TDF. Sono riportate le componenti N185°E (in rosso) e N275° (in blu) di TDF nel breve (un mese, in alto) e nel lungo periodo (un anno, in basso).

#### Sezione 4 - Sismologia

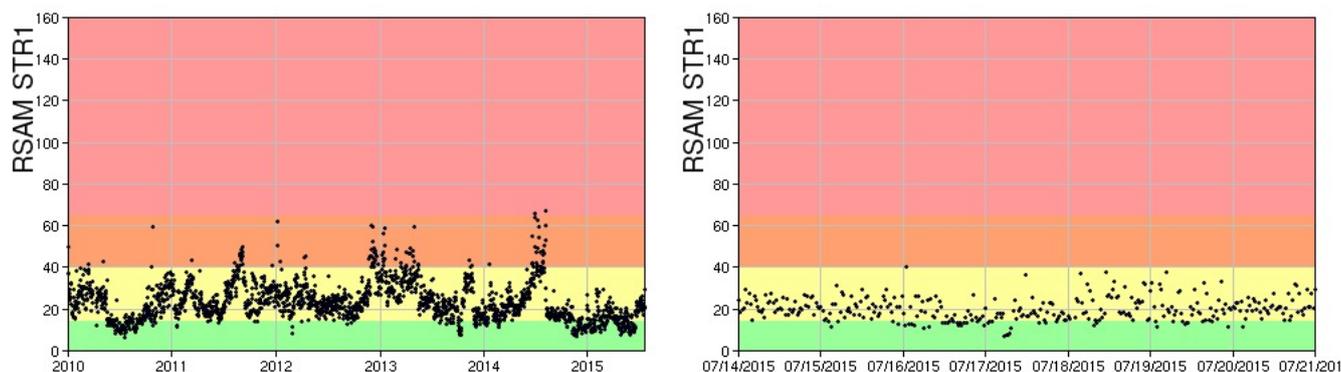
Si segnala l'occorrenza alle ore 03:03 (01:03 UTC) del giorno 16/07 di una sequenza di esplosioni aventi una componente VLP di ampiezza medio-alta ed una componente explosion-quakes di ampiezza medio-alta. La sequenza esplosiva è durata oltre 1 minuto ed è stata seguita da un incremento del tremore della durata di circa dieci minuti. Tale evento presenta caratteristiche simili ad altri eventi esplosivi maggiori registrati in passato.

Nell'ultima settimana sono stati registrati 14 segnali sismici associabili ad eventi franosi, di piccola entità, localizzati lungo la Sciara del Fuoco.



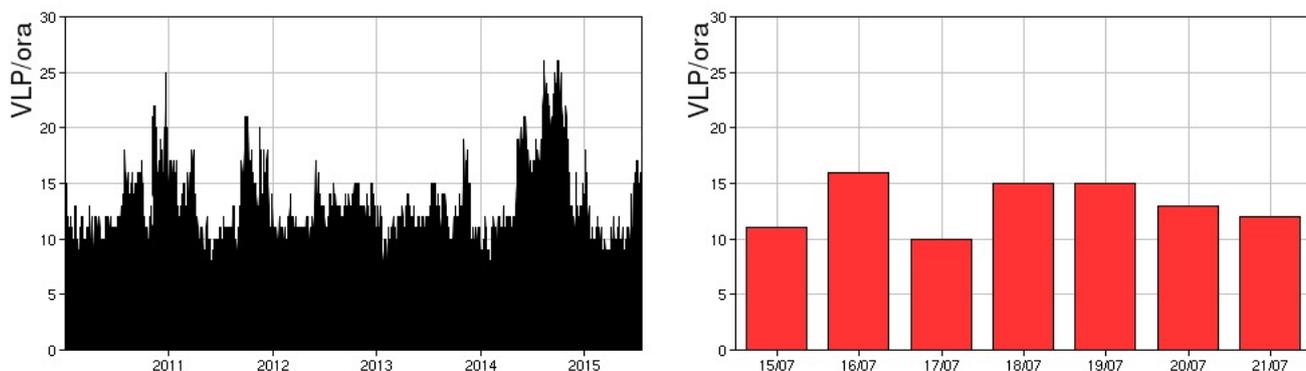
**Fig. 4.1** Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell' ultima settimana (destra).

L'ampiezza del tremore vulcanico si è mantenuta su valori medio-bassi, con un picco su valori medio-alti associato alla sequenza esplosiva registrata alle 03:03 del 16/07.



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

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 10 e 16 eventi/ora.



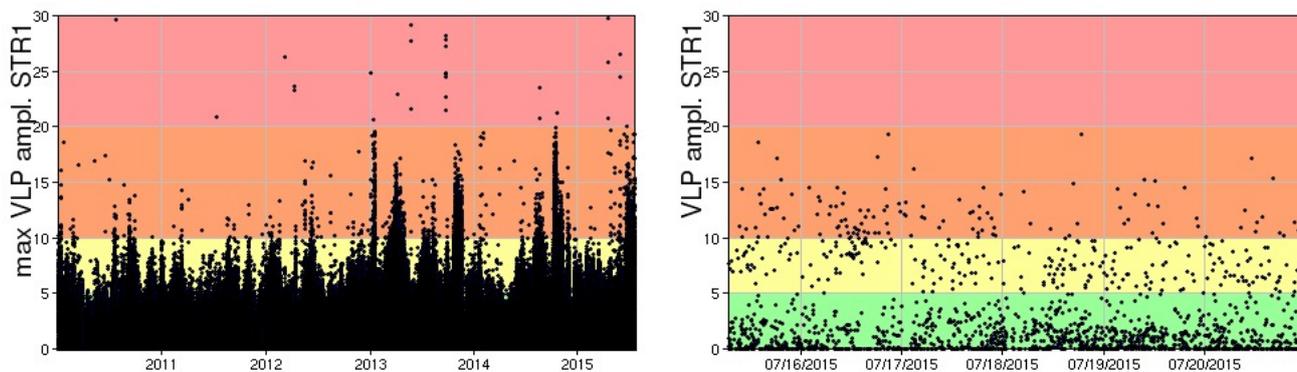
**Fig. 4.3** Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza dei VLP ha avuto valori generalmente compresi tra medio-bassi e medio-alti.

L'ampiezza degli explosion-quakes ha avuto generalmente valori compresi tra bassi e medio-bassi, con alcuni eventi 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

Nel periodo analizzato è stata osservata una sequenza esplosiva di forte intensità che ha interrotto la normale attività stromboliana. Poche ore dopo questo evento l'attività stromboliana è ripresa gradualmente ma in modo irregolare fino alla fine del periodo analizzato.

Relativamente alle misure registrate la precedente settimana, i parametri geochimici in funzione hanno mostrato variazioni in tendenziale decremento per quanto riguarda i flussi di SO<sub>2</sub> e del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume. Permane stabile il flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo.

I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative, ad eccezione della sequenza di esplosioni registrata alle ore 03:03 (01:03 UTC) del giorno 16/07.

## 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.