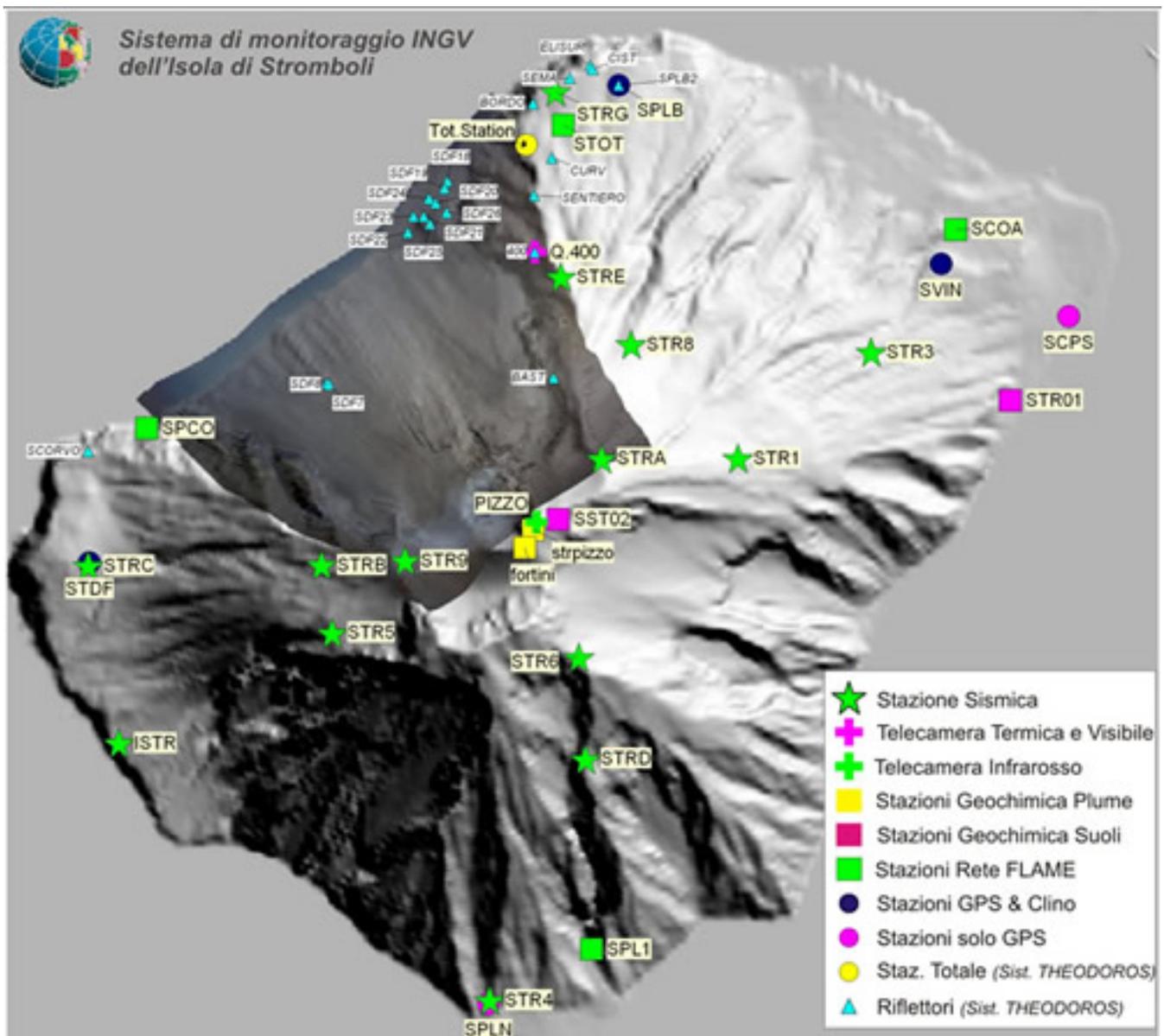




# Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

## Comunicato INGV settimanale sul monitoraggio vulcanico, geochimico, delle deformazioni del suolo e sismico del vulcano Stromboli del 01/12/2009

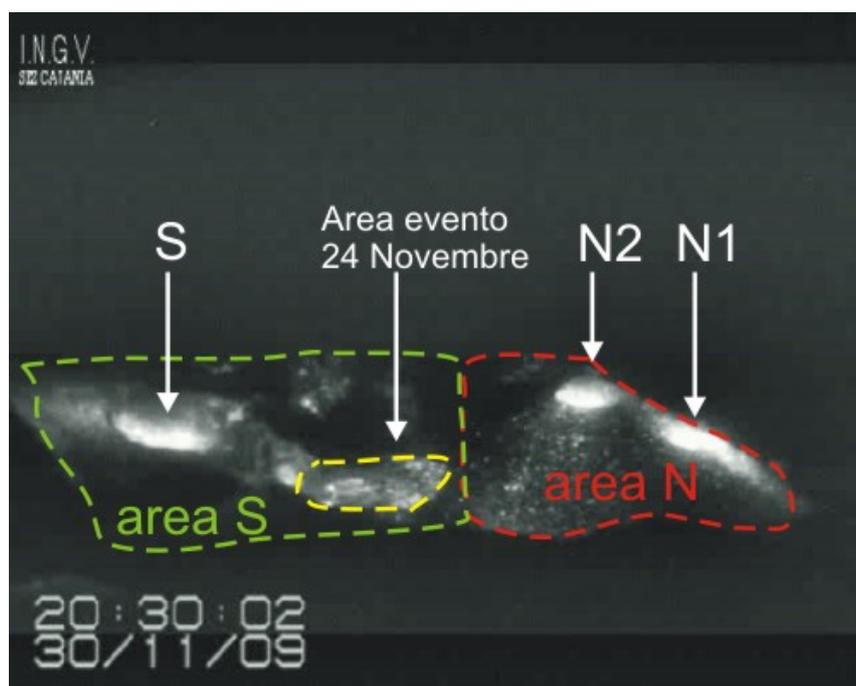


### Stato di funzionamento delle reti

Rete di monitoraggio	Numero di Stazioni	Numero di stazioni non funzionanti	Note
Deformazioni (clinometrica)	2	1	La stazione di T. del Fuoco è in fase di re-istallazione.
Deformazioni (GPS)	3	2	Le stazioni non funzionanti sono SCPS ed SPLN.
Deformazioni (THEODOROS)	1 + 20 riflettori	3 riflettori	Dal 8/11/09 il riflettore SDF18 non è più misurabile
Sismica	13	--	--
Sismica	13	1	
Geochimica Rapporto CO2/SO2 nel plume	2	---	
Geochimica (Flusso di CO2 dai suoli)	1	1	Problemi di trasmissione dei dati. Manutenzione in corso
Flussi SO2 Rete-FLAMES	5	---	Dalle 12 GMT del 30 non risulta funzionante la stazione SPCO
Geochimica (flusso CO2 dal suolo)	1		Problemi di trasmissione dati (manutenzione in corso)
Telecamera visibile	1	---	---
Telecamera termica	1	---	---
Telecamera IR	1	---	---

### Sezione 1 - Vulcanologia

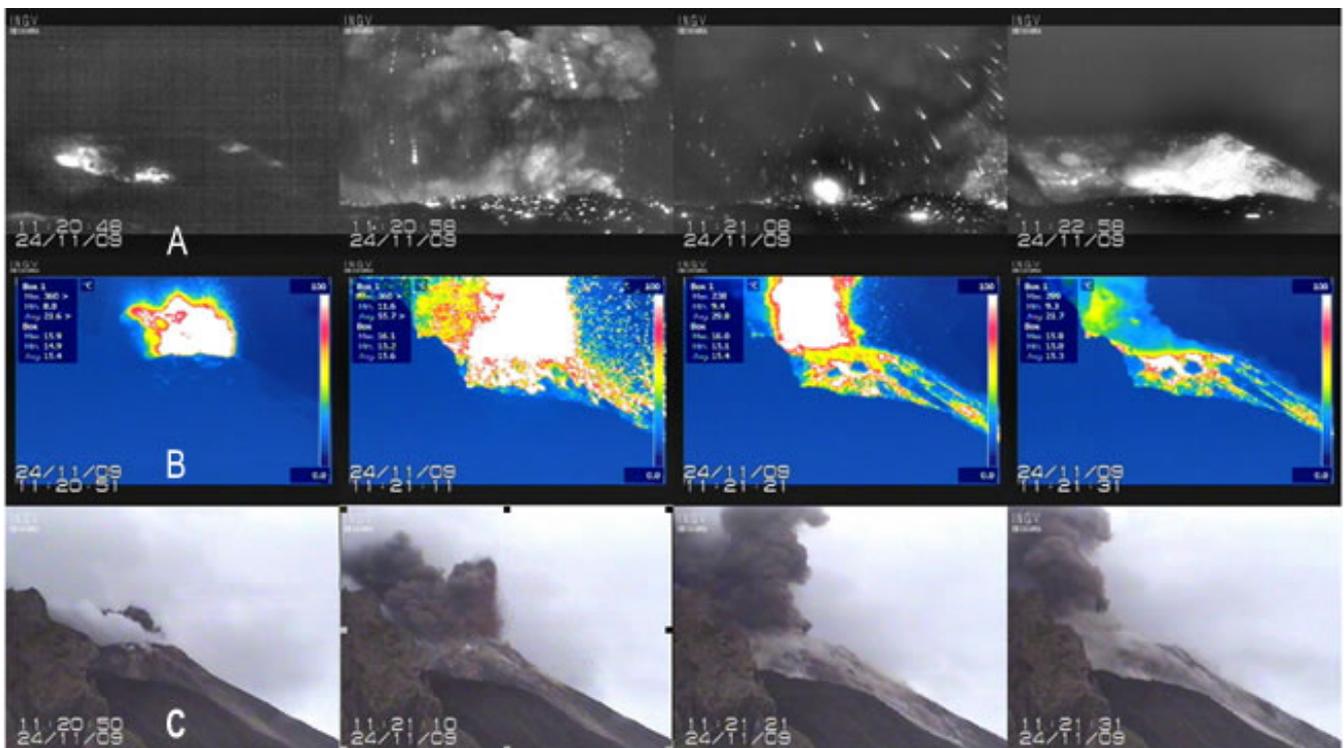
L'analisi delle immagini registrate dalle telecamere poste sul Pizzo sopra la Fossa e sulla parete della Sciara del Fuoco a quota 400 m, ha permesso di caratterizzare l'attività eruttiva nel periodo esaminato. L'attività esplosiva di tipo stromboliano è stata prodotta principalmente da 3 bocche eruttive localizzate all'interno della depressione che occupa la terrazza craterica (Fig. 1.1): 2 nell'area settentrionale (area N) e 1 nell'area meridionale (area S).



**Fig. 1.1** La terrazza craterica vista dalla telecamera IR posta sul Pizzo sopra la Fossa. Le due aree delimitate dalle linee a tratteggio di colore rosso e verde indicano i limiti attuali delle parti N e S della depressione craterica mentre la linea a tratteggio di colore giallo indica l'area dell'evento del 24 Novembre. Le sigle e le frecce, in bianco, indicano i nomi e l'ubicazione delle bocche attive.

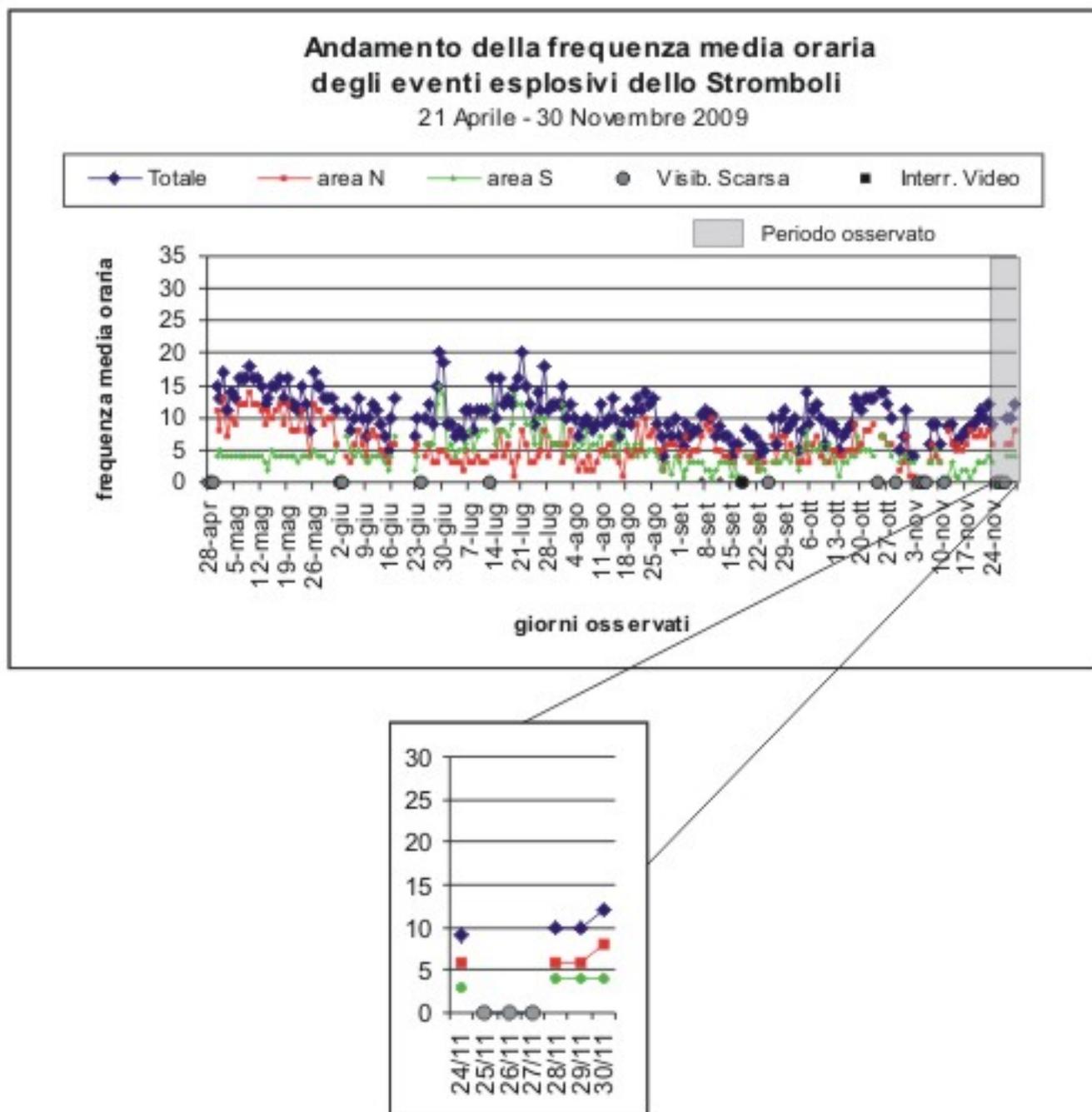
La bocca N1 ha prodotto in prevalenza esplosioni a getto di materiale grossolano (lapilli e bombe) d'intensità media (minore di 150 m di altezza sopra la bocca). La bocca N2 ha prodotto esplosioni di materiale grossolano d'intensità medio-bassa (minore di 100 m). Il giorno 30 novembre è stata osservata a questa bocca attività di spattering che a tratti è stata intensa. La bocca S ha prodotto, in prevalenza, esplosioni di materiale grossolano talvolta frammisto a fine d'intensità media (minore di 150 m).

Dalle ore 11.20.48 GMT del 24 novembre è stata registrata una sequenza esplosiva di forte intensità prodotta dalle bocche situate nell'area meridionale. La sequenza è durata poco meno di 1 min ma è stata caratterizzata da due esplosioni di forte intensità. La prima esplosione (11.20.48) è stata prodotta in contemporanea da dalla bocca S e da una bocca immediatamente a nord, esse hanno formato sia una piccola colonna di ceneri e lapilli, sia un abbondante ricaduta di bombe e brandelli lavici nell'area sommitale incluso il Pizzo sopra la Fossa. Questa esplosione è stata seguita dopo 15 sec (11.21.03) da una seconda più forte esplosione che ha espulso una gran quantità di materiale grossolano (bombe e brandelli) producendo una rosa di proiettili che hanno coperto in pochissimi secondi l'intera sommità del vulcano, incluso il Pizzo, in un raggio di almeno 300 m dalla bocca (Fig. 1.2). Immediatamente dopo si è formata una seconda colonna di ceneri e lapilli che è stata rapidamente dispersa sul quadrante orientale del vulcano dal forte vento che soffiava da ovest. La ricaduta dei prodotti ha interessato ampiamente l'area sommitale ed in particolare il Pizzo sopra la Fossa, dove sono cadute numerose bombe vulcaniche, e il fianco orientale del vulcano che era sottovento, dove si è depositato uno strato di pomice fin sulla spiaggia delle Schicciolo. La ricaduta di materiali incandescenti ha provocato inoltre alcuni incendi della vegetazione sul versante orientale dell'isola.



**Fig. 1.2** Le sequenza esplosiva del 24 novembre 2009 riprese dalle immagini dalle tre telecamere di sorveglianza della Sezione di Catania (in alto: Infrarosso dal Pizzo sopra la Fossa, al centro e in basso: termica e visibile dalla parete nord della Sciara del Fuoco a quota 400) si può osservare la terrazza craterica dal Pizzo prima e dopo l'esplosione, l'inizio della sequenza esplosiva, e nelle immagini riprese dalla Sciara si osservano la seconda e più forte esplosione.

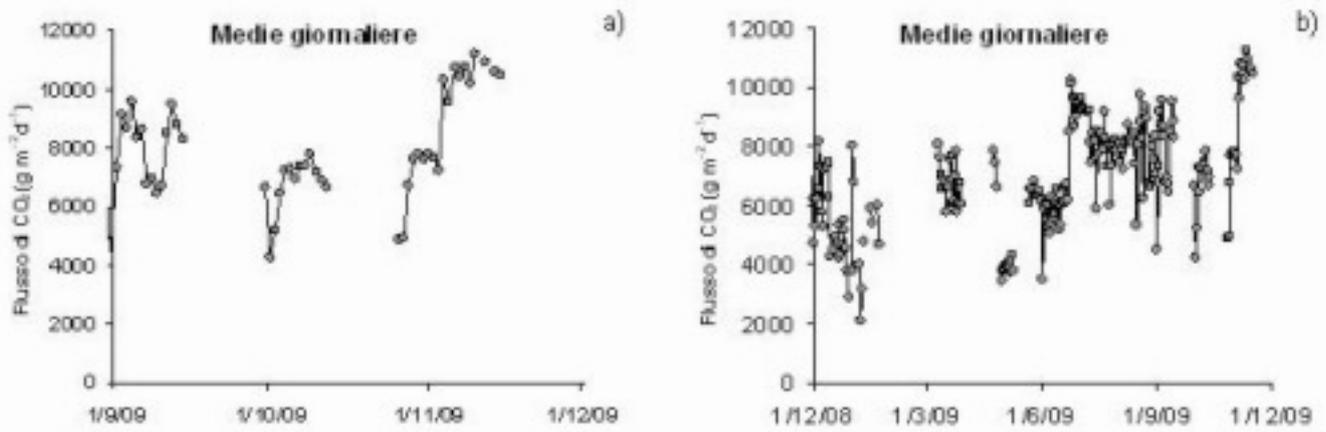
Nel grafico di Fig. 1.2 è visualizzata la frequenza oraria media giornaliera degli eventi esplosivi ripresi dalle telecamere di sorveglianza. La depressione craterica è stata suddivisa in aree sede di bocche eruttive attive (vedi Fig. 1.1), pertanto le 2 bocche poste nella porzione settentrionale costituiscono l'area N, e la bocca posta nella porzione meridionale costituisce l'area S. Il valore Totale è la somma della frequenza oraria media giornaliera di tutti gli eventi esplosivi registrati.



**Fig. 1.3** Il valore Totale della frequenza oraria media giornaliera degli eventi esplosivi ha presentato nel periodo osservato, in grigio, un andamento lineare con tendenza all'aumento da 9 a 12 eventi/h.

## Sezione 2 - Geochimica

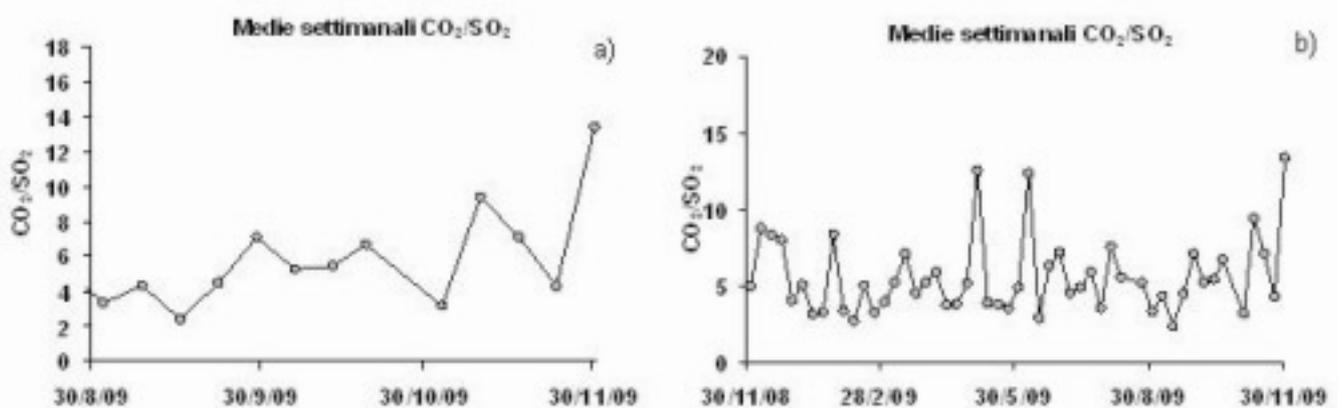
Flusso di CO<sub>2</sub> dai suoli - A causa di problemi nella trasmissione dei dati, non ci sono aggiornamenti.



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

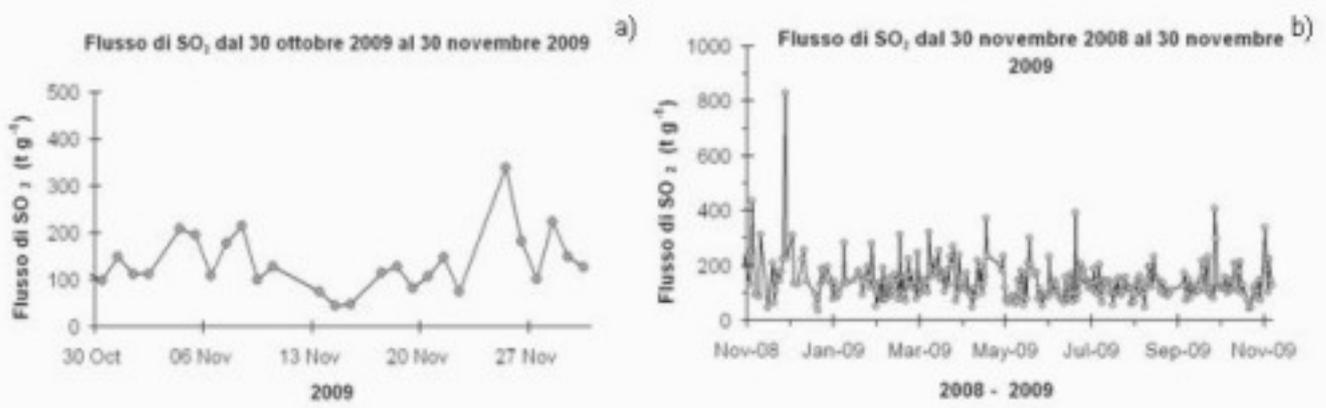
Chimica del plume - Il valore medio settimanale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> misurato dalle due stazioni di monitoraggio è pari a 13.4 in forte aumento rispetto alla precedente settimana. In particolare, si è osservato un repentino innalzamento del rapporto C/S tra il 24 e il 25 novembre con valori pari a 30 (25/11 ore 01 GMT) che faceva seguito a misure relativamente basse segnalate nel precedente comunicato.

Dal 28 novembre, non ci sono aggiornamenti a causa delle non favorevoli condizioni meteo.



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

Flussi di SO<sub>2</sub> - Il flusso medio settimanale di SO<sub>2</sub> emesso dallo Stromboli, misurato dalla rete FLAME, indica un valore di 190 tonnellate al giorno in aumento rispetto alla scorsa settimana (110 t g<sup>-1</sup>). Nel corso della settimana sono stati registrati alcuni picchi di flusso >500 t g<sup>-1</sup> (25 e 28 novembre) mentre, a causa della sfavorevole direzione dei venti, giorno 24 novembre non è stato possibile effettuare alcuna misura



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

### Sezione 3 - Deformazioni del suolo

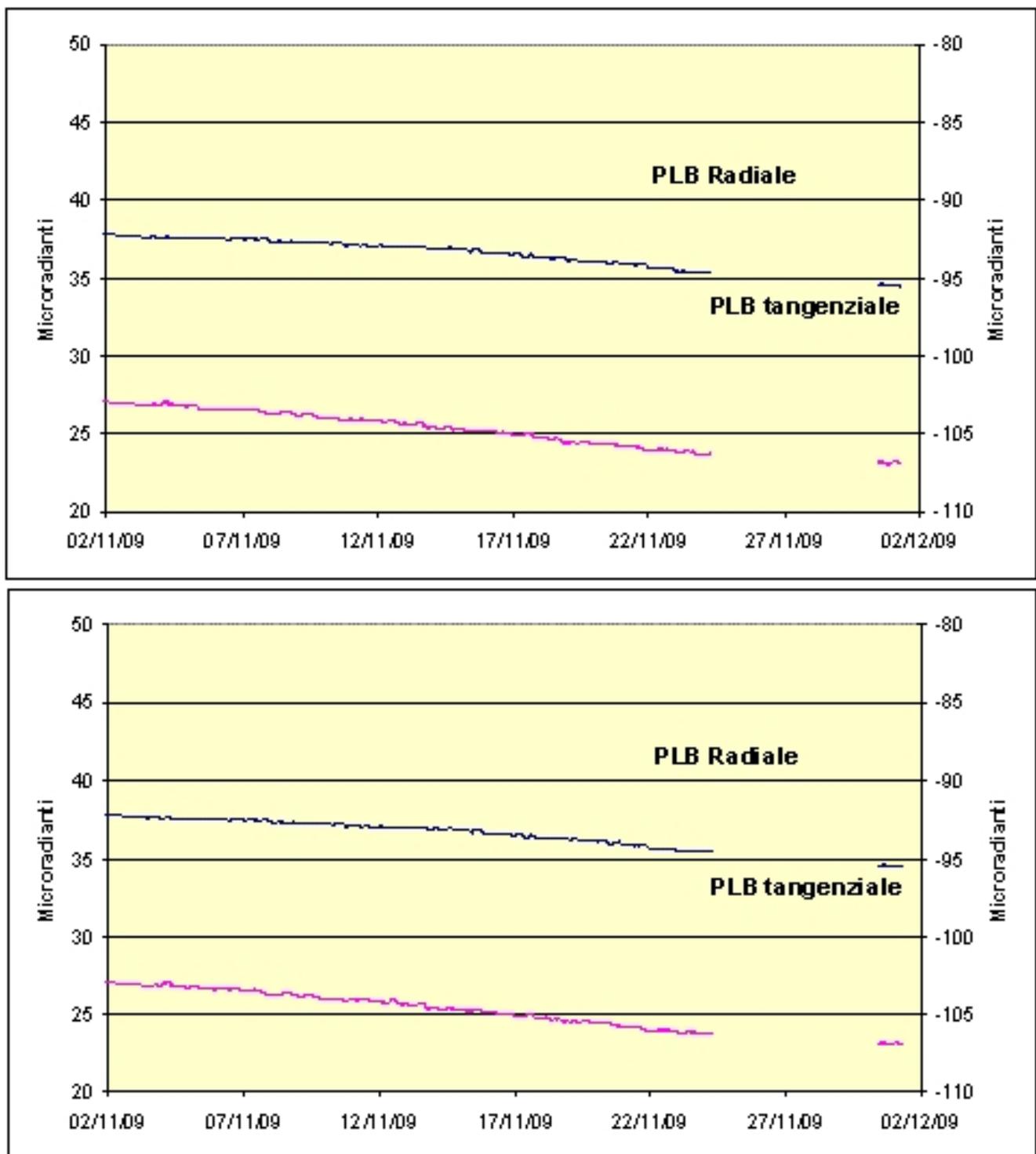
Rete clinometrica.

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

A causa di un problema informatico i dati dei giorni 25-29 di PLB non sono stati trasmessi a Catania e saranno reuperati dalle memorie nei prossimi giorni.

Per quanto riguarda la stazione del COA la stazione dopo gli interventi tecnici ha ripreso l'acquisizione regolare ed è in fase di test.

L'analisi preliminare dei segnali degli ultimi giorni della stazione di Labronzo non ha evidenziato variazioni significative rispetto alla precedente settimana.

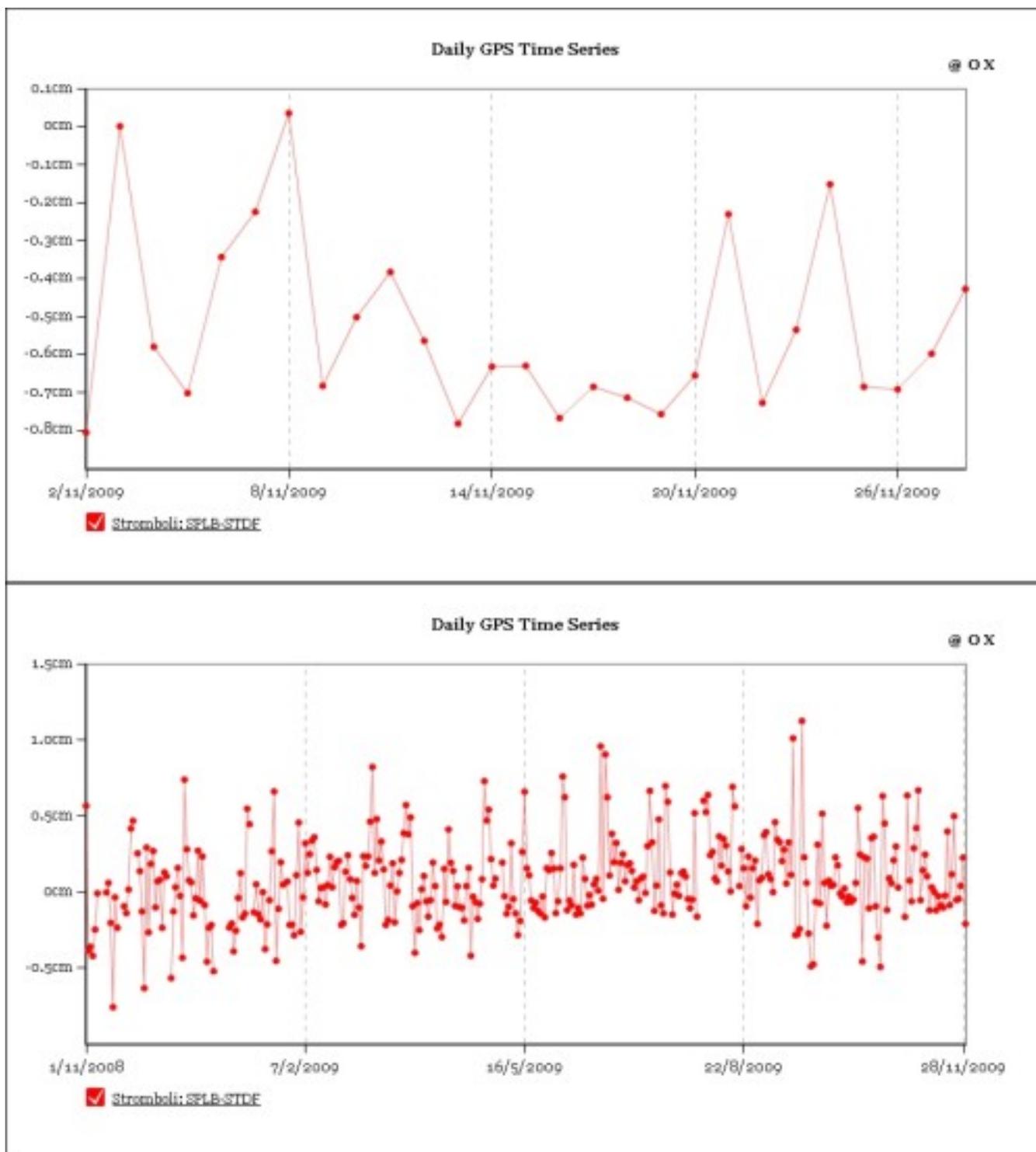


**Fig. 3.1** Variazione dell'inclinazione del suolo alla stazione clinometrica di Punta Labronzo (SPLB), nei due intervalli di un anno (in basso) ed un mese (in alto).

#### Misure GPS.

La rete GPS acquisisce dati a frequenza di 1 Hz su 5 stazioni di misura. Le stazioni SPLN e SCPS non funzionano.

L'analisi delle serie fornite dall'elaborazione giornaliera dei dati delle stazioni della Rete GPS permanente non ha mostrato, per il periodo in cui sono disponibili dati, variazioni al di fuori della normale incertezza della misura.

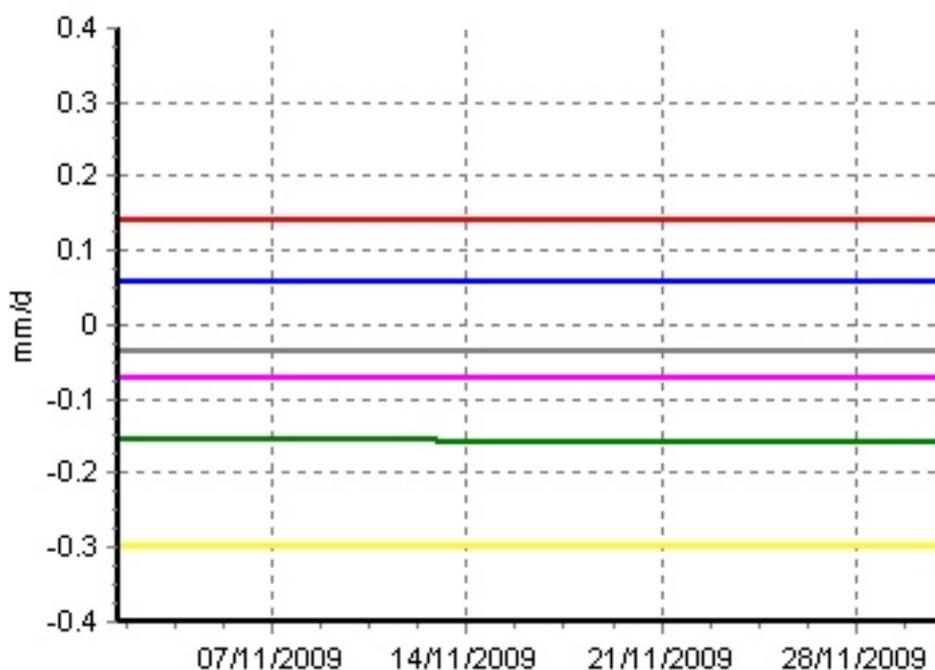
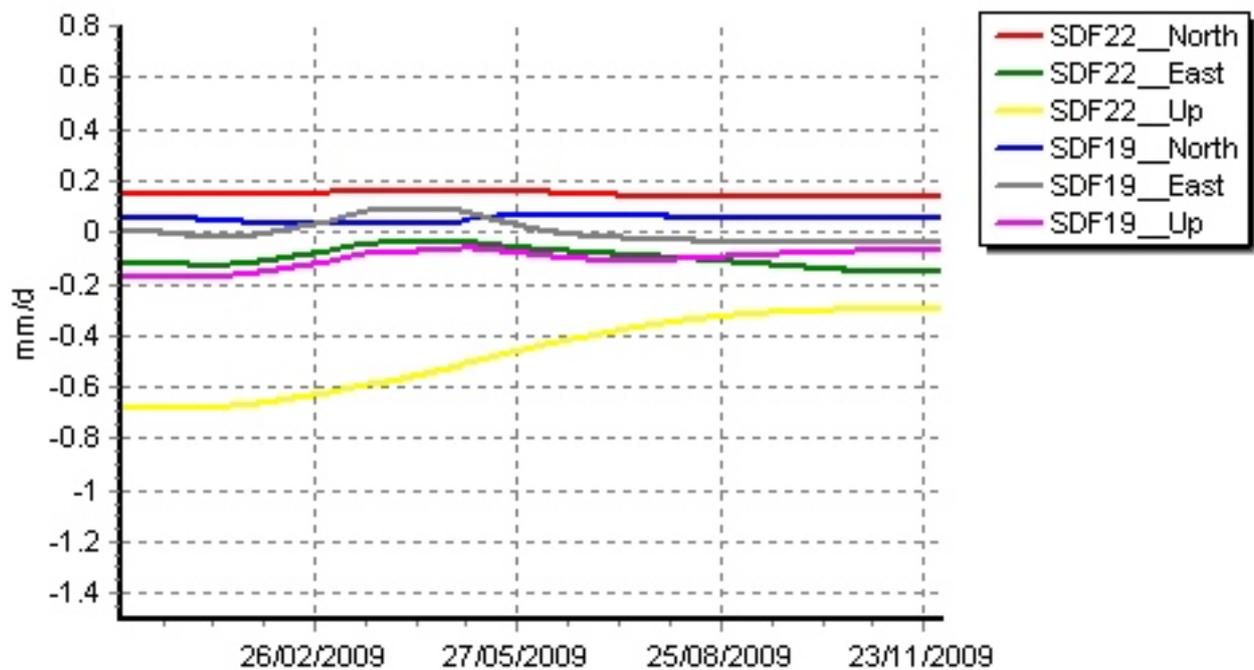


**Fig. 3.2** Variazione della Distanza Reale (Slope Distance) tra le stazioni GPS permanenti di Punta Labronzo (SPLB) e Timpone del Fuoco (STDF), nei due intervalli di un anno (in basso) ed un mese (in alto).

### Sistema THEODOROS

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) con tecniche di geodesia terrestre. I cicli di misura, per l'intero gruppo dei capisaldi nella Sciara, vengono ripetuti ogni dieci minuti.

I valori di deformazione misurati nel corso di quest'ultima settimana non mostrano significative variazioni dei trend rispetto ai dati delle precedenti settimane; le velocità si attestano su variazioni di quota inferiori o uguali a 0.3 mm/giorno (massimi nella parte più occidentale e superiore del delta) e con velocità orizzontali massime di poco inferiori a 0.20 mm/giorno.



**Fig. 3.3** Variazione delle Velocità di Deformazione verticale e orizzontale (nelle due componenti Nord e Est) di due capisaldi del sistema THEODOROS (SDF19 e SDF22). Le velocità sono misurate in mm/giorno. Gli intervalli considerati sono di un anno (in alto) ed un mese (in basso).

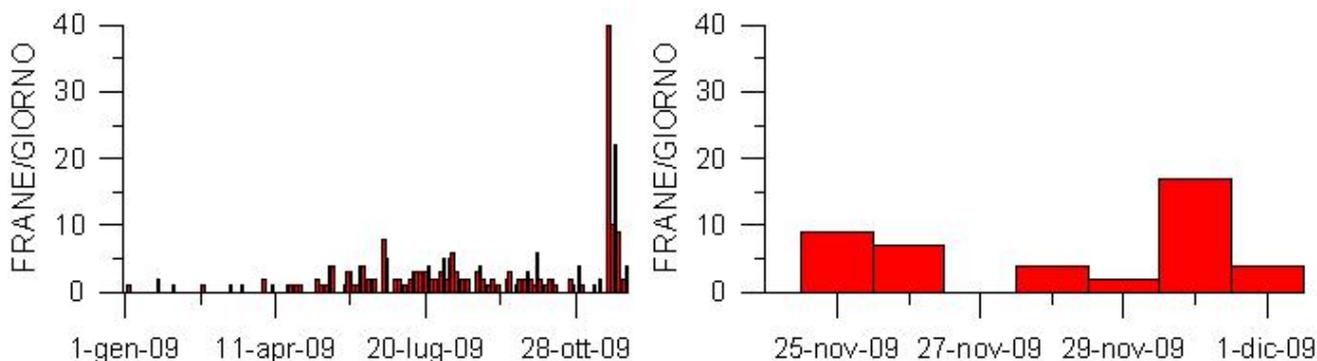
#### Sezione 4 - Sismologia

Questo comunicato 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 (13 stazioni).

Il giorno 24/11/2009 alle ore 11:20 GMT si è verificata una sequenza esplosiva maggiore, composta da

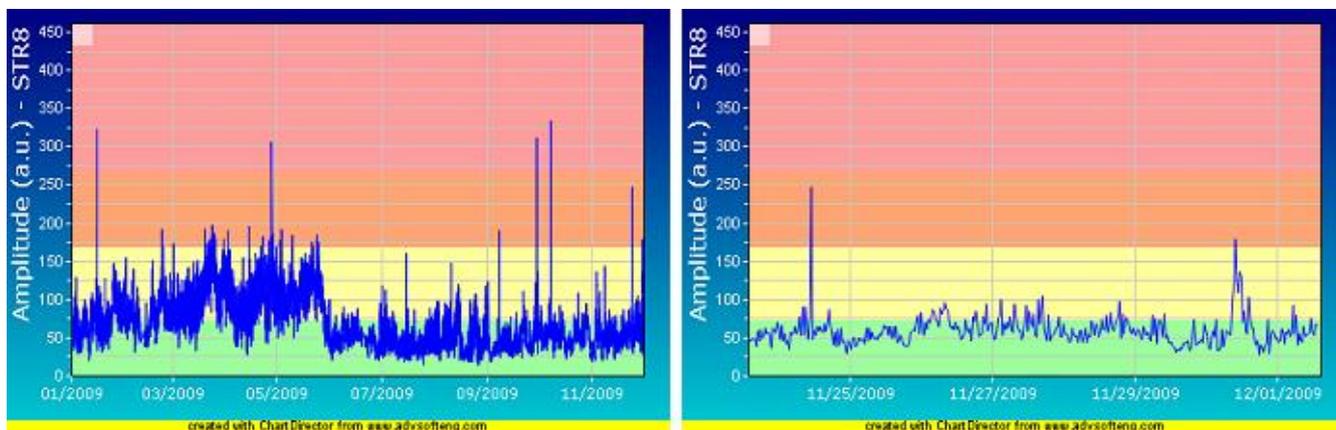
due distinte esplosioni avvenute a circa 20 secondi di distanza. Il segnale sismico associato all'evento presentava una componente explosion-quake di ampiezza molto alta ed una componente VLP di ampiezza molto alta (circa 7 volte superiore alla media giornaliera). Ulteriori dettagli sono riportati nel comunicato bis del 24/11/2009.

Nell'ultima settimana sono stati registrati 43 segnali sismici associabili ad eventi franosi, localizzati nell'area di Labronzo. Quasi tutti sono stati di piccola o moderata entità, ad eccezione di alcuni eventi registrati il giorno 30/11/2009 (alle 20:09 ed alle 20:10), la cui entità è paragonabile (anche se comunque inferiore) agli eventi del 18/11/2009. Nella figura riportata di seguito è comparato l'andamento della franosità nell'ultima settimana con quello del periodo a partire dal 1 gennaio 2009.



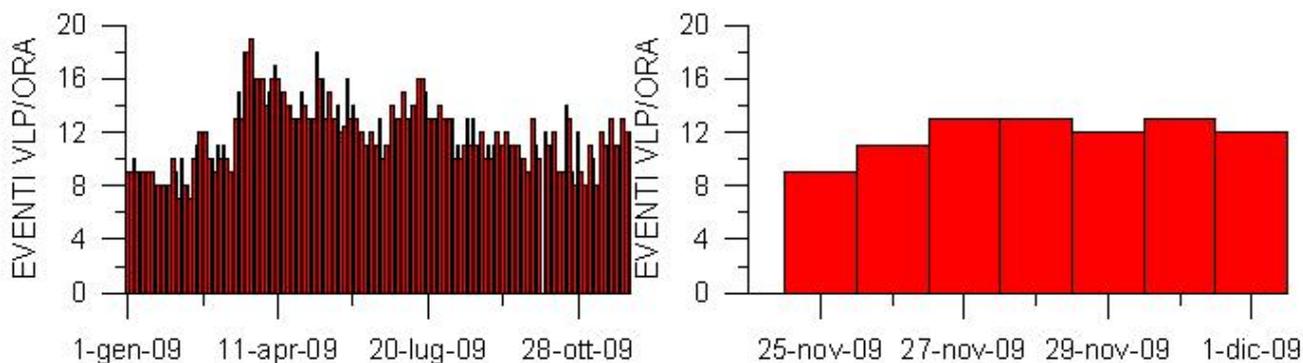
**Fig. 4.1** Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2009 (sinistra) e nell' ultima settimana (destra).

L'ampiezza del tremore, dopo la tendenza ad una progressiva crescita verificatasi dall'inizio del 2009, ha mostrato una rapida diminuzione a partire dal 25 Maggio 2009. Nel corso dell'ultima settimana l'ampiezza ha oscillato tra valori bassi e medio-bassi. In particolare è stato osservato tra le 08:00 e le 16:00 del 30/11/2009 un aumento dell'ampiezza del tremore con un picco su valori alti.



**Fig. 4.2** Ampiezza del tremore alla stazione STR8 dal 1/1/2009 (sinistra) e nell' ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP, che nel corso di marzo ha mostrato un rapido aumento raggiungendo un picco massimo di circa 18 eventi/ora, è gradualmente diminuita, tornando su valori standard di circa 11-13 eventi/ora nell'ultima settimana.

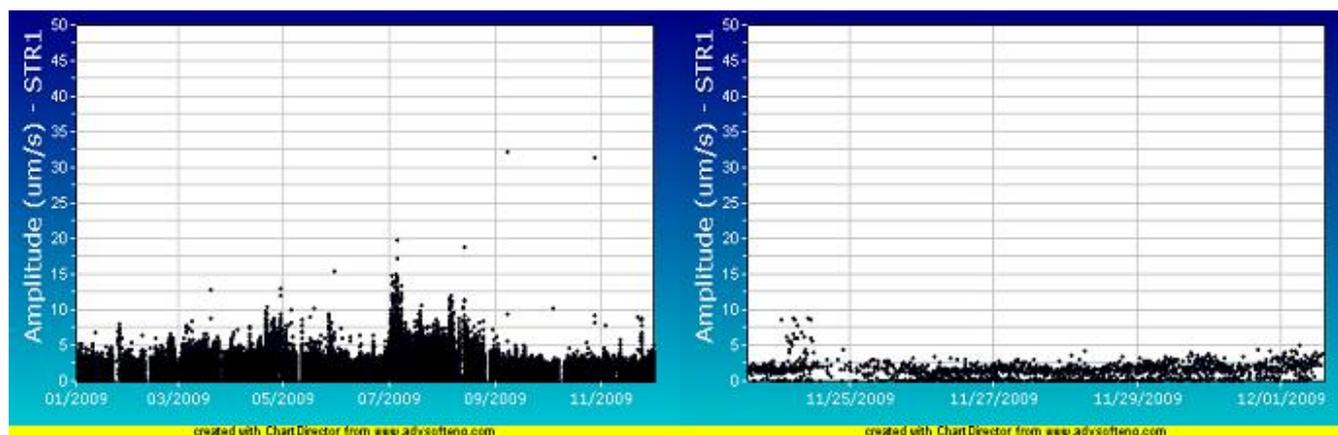


**Fig. 4.3** Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2009 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza dei VLP ha mostrato un lieve e persistente incremento a partire dal febbraio 2009 ed un aumento nel mese di luglio seguito poi da una relativa diminuzione. Nel corso della settimana si è mantenuta generalmente su valori bassi, ad eccezione dell'aumento di ampiezza (vedi figura riportata di seguito), con oscillazioni su valori medio-alti, che ha preceduto l'esplosione maggiore del 24/11/2009. Dopo tale evento l'ampiezza si è riportata rapidamente su valori bassi.

Nel corso della settimana la localizzazione degli eventi non evidenzia particolari variazioni e mostra la presenza di una sorgente stabile nell'intervallo 400-500 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 1/1/2009 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

### Sintesi

In questo periodo l'attività stromboliana è stata caratterizzata dalla sequenza esplosiva del 24 novembre che è stata tra le più forti registrate negli ultimi due anni, successivamente all'eruzione effusiva del 2007. L'attività esplosiva stromboliana è ripresa dopo l'evento con caratteristiche normali.

I valori del flusso di SO<sub>2</sub> dal plume hanno mostrato nell'ultima settimana un valore in aumento rispetto alla settimana precedente. Inoltre, tra il 24 e il 25 novembre è stato osservato un repentino innalzamento del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub>. Infine si osserva un generale trend in aumento delle medie settimanali del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> degli ultimi tre mesi.

Oltre l'evento del 24/11, nell'ultima settimana è da segnalare l'aumento dell'ampiezza del tremore del 30/11. Gli altri parametri sismologici osservati non presentano variazioni significative.

Infine, i parametri delle deformazioni del suolo non presentano variazioni significative.