

## ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

### Monitoraggio vulcanologico, geochimico e delle deformazioni del suolo dello Stromboli nel periodo 9-16 luglio 2008

L'analisi delle immagini registrate dalle telecamere poste sul Pizzo Sopra la Fossa, a quota 400 m ed a quota 190 m sul margine orientale della Sciara del Fuoco, ha permesso di caratterizzare l'attività eruttiva dello Stromboli. Nel periodo dal 9 al 14 luglio l'attività è stata prodotta principalmente da cinque bocche eruttive: due nell'area craterica Nord (**bN<sub>1</sub>** e **bN<sub>2</sub>**); e tre nell'area craterica Sud (**bS<sub>1</sub>**, **bS<sub>2</sub>** e **bS<sub>3</sub>**). Tutte le bocche sono poste all'interno della depressione che occupa l'area craterica (Fig. 1). Il 9 luglio alle ore 05:40 GMT è stata osservata una forte esplosione nell'area craterica dello Stromboli (Fig. 2). Non sono disponibili i dati dal 15 al 16 luglio per problemi di trasmissione dati.

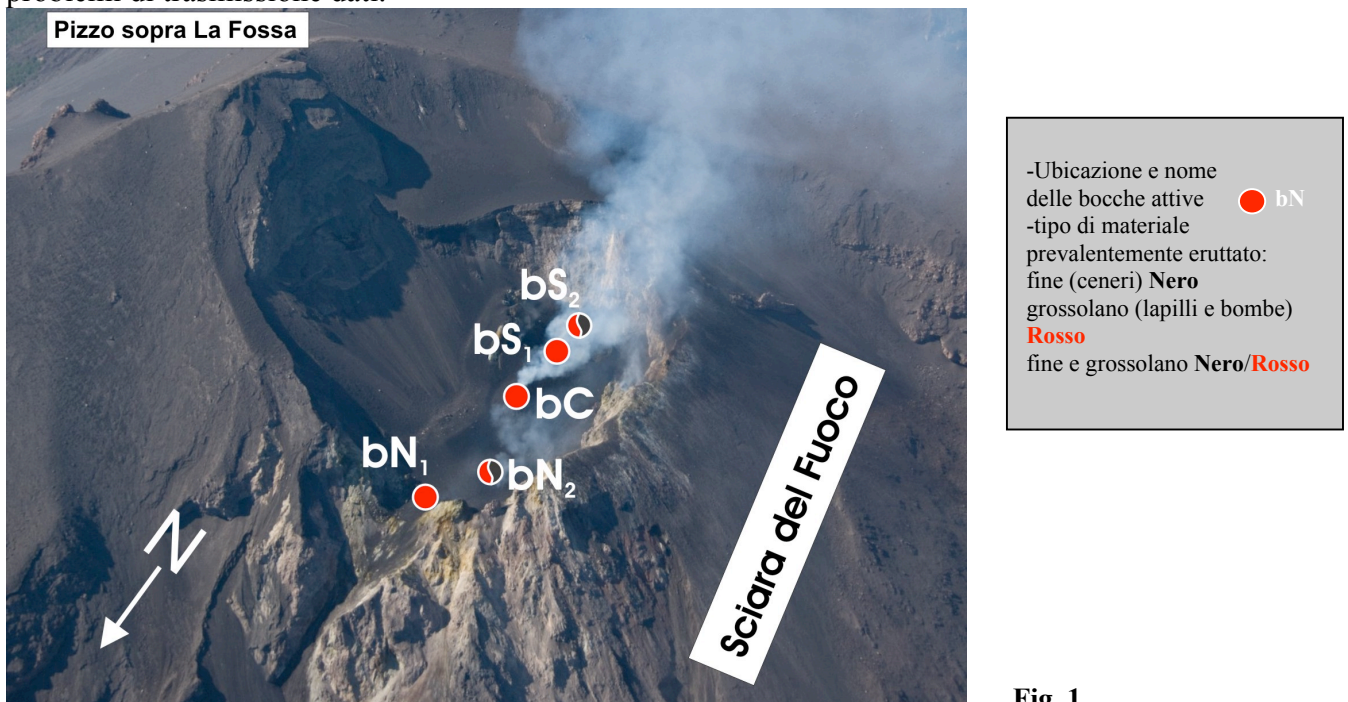
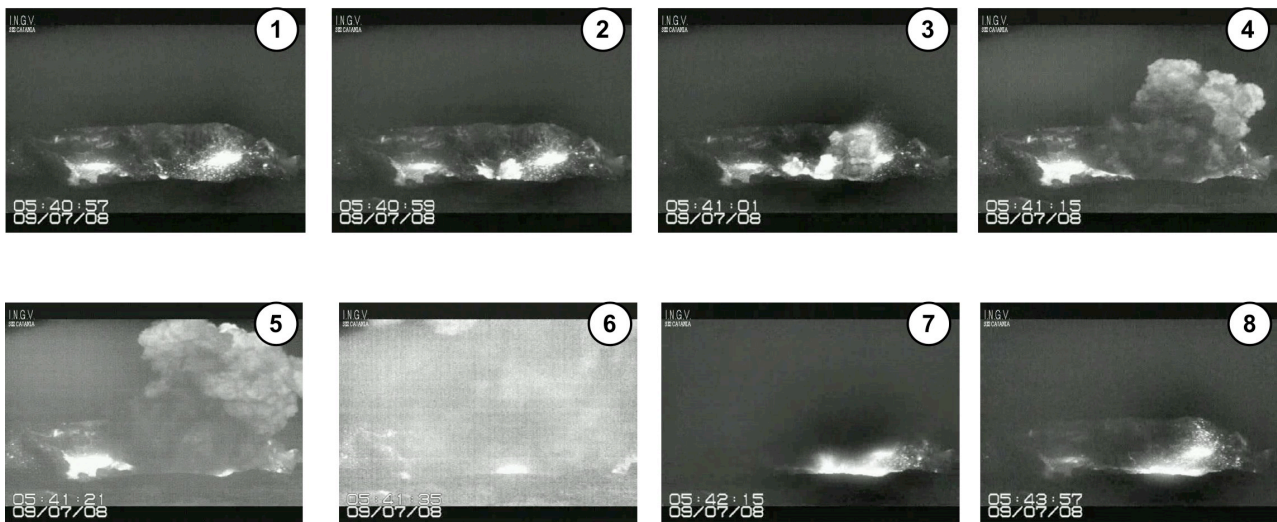


Fig. 1

#### Breve cronologia dell'evento del 9 Luglio:

Alle 05:50:59 inizia una forte esplosione nella porzione centrale dell'area craterica, alla bocca denominata bC (Fig. 1). I primi prodotti emessi sono stati grossolani (lapilli e bombe) seguiti dalla formazione di una densa nube di cenere che i venti hanno trasportato all'altezza di circa 2-300 m disperdendola verso i quadranti orientali dell'isola e oscurando la telecamera del Pizzo (Fig. 2, frame 6). È importante rilevare che le immagini mostrano come i prodotti grossolani siano ricaduti nei dintorni della bocca eruttiva e prevalentemente all'interno della terrazza craterica (frame 7 e 8), arrivando ad altezze inferiori ai 100 m. La durata totale dell'evento è stata di circa 2 min. Alla fine dell'evento le immagini hanno mostrato sulla porzione settentrionale interna dell'area craterica i depositi incandescenti e nell'area centrale la distruzione del conetto su cui era posta la bocca bC. Una dettagliata descrizione è presente al link <http://www.ct.ingv.it/Report/RPTVSTR20080711.pdf>.



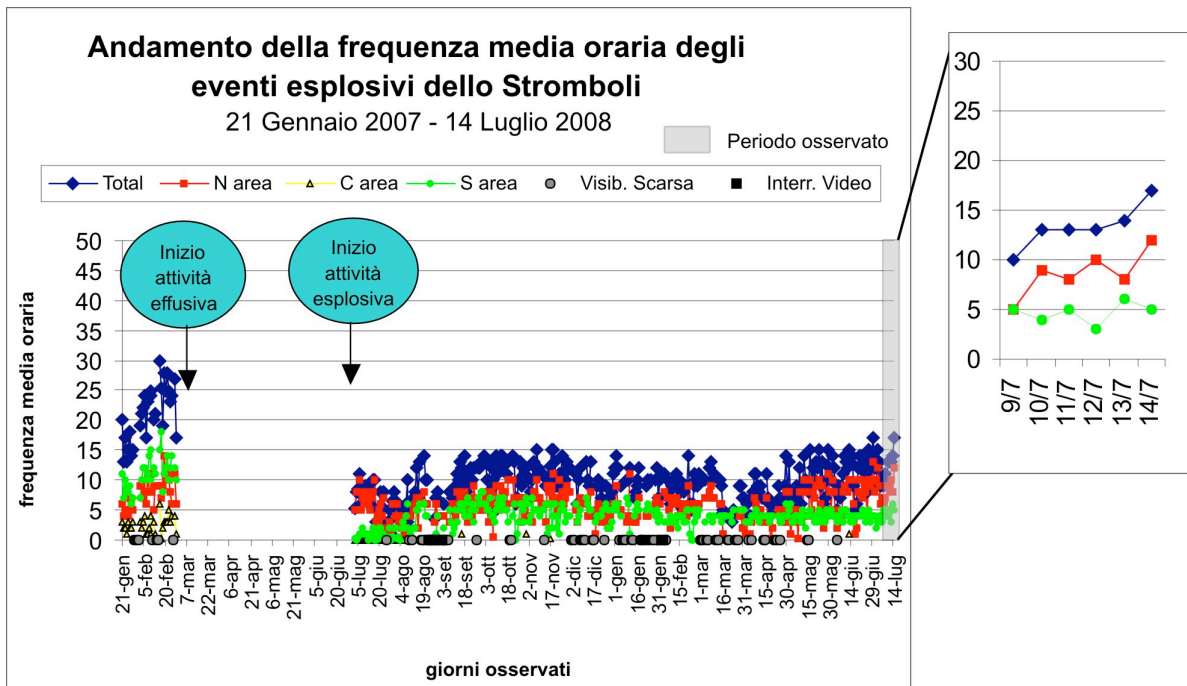
**Fig. 2** - Evento esplosivo ripreso dalla telecamera *infrarosso* del Pizzo

Durante il periodo in osservazione all'area craterica Nord la **bN<sub>1</sub>** ha mostrato materiale grossolano (lapilli e bombe) di intensità molto bassa (< 30 m). La **bN<sub>2</sub>** ha mostrato esplosioni di materiale grossolano (lapilli e bombe) talvolta frammisto a fine (cenere) d'intensità variabile da bassa (< 80 m) ad alta (> 200 m). La **bC**, solo dopo l'evento sopra descritto (Fig. 2), ha mostrato debole attività di brandelli di lava per alcune ore. La **bS<sub>1</sub>** ha mostrato esplosioni di materiale grossolano (lapilli e bombe), in prevalenza, di intensità medio-alta (talvolta i proiettili hanno raggiunto i 200 m di altezza). Il 13 è stata osservata per lunghi intervalli della giornata una intensa attività di brandelli di lava interrotta da alte esplosioni di materiale incandescente. La **bS<sub>2</sub>** è stata attiva in numerose esplosioni in contemporanea alla **bS<sub>1</sub>** producendo giorno 9 e 12 esplosioni di materiale incandescente mentre negli altri giorni del periodo il materiale prevalente è stato fine (cenere).

### **Commento all'attività**

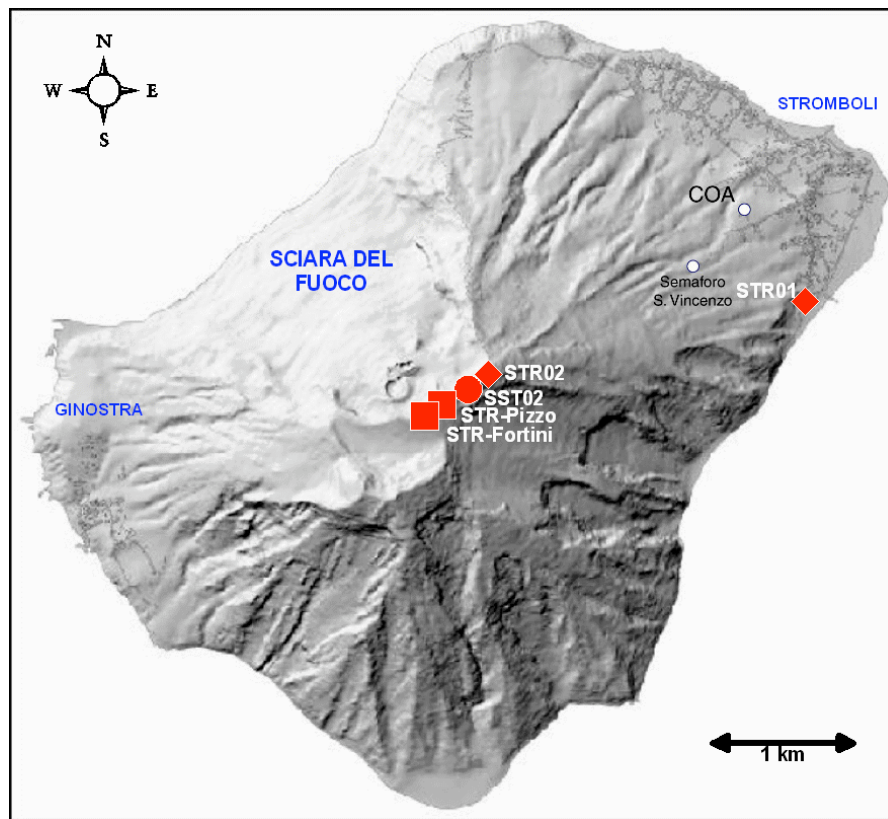
L'attività osservata in questo periodo ha mostrato in prevalenza esplosioni di materiale incandescente che sovente hanno superato i 200 m di altezza (alla **bS<sub>1</sub>** ed alla **bN<sub>2</sub>**) ed hanno ricoperto, rendendo incandescente per qualche minuto, l'interno dell'area craterica. L'evento del 9 luglio è simile ad altri eventi osservati negli ultimi anni che hanno interessato la porzione centrale dell'area craterica, ma ha mostrato rispetto a questi una minor potenza, in termini di areale di dispersione dei prodotti eruttati.

Nel grafico di Fig. 3 viene visualizzata la frequenza media oraria giornaliera degli eventi esplosivi ripresi dalle telecamere di sorveglianza. L'area craterica è stata suddivisa per aree sede di bocche attive per cui le due bocche poste nella porzione settentrionale costituiscono *N area*, la bocca posta nella porzione centrale costituisce la *C area*, le bocche poste nella porzione meridionale costituiscono la *S area*. Il valore *Total* è la somma giornaliera della frequenza oraria media di tutti gli eventi esplosivi osservati dalle bocche attive.



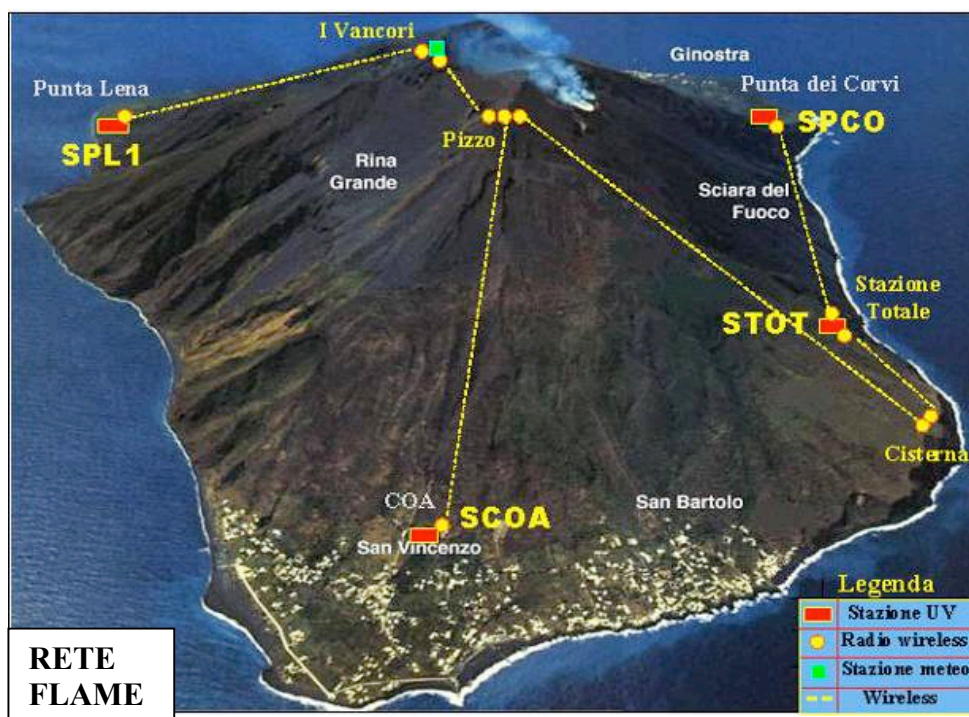
**Fig. 3** Il valore *Total* ha mostrato un andamento oscillante su valori medi (10-17 eventi/h) con tendenza all'aumento.

L'analisi dei parametri geochimici acquisiti nell'ultima settimana, attraverso la rete di monitoraggio continuo, è di seguito sintetizzata (vedasi Fig. 4 e 5 per ubicazione delle stazioni).



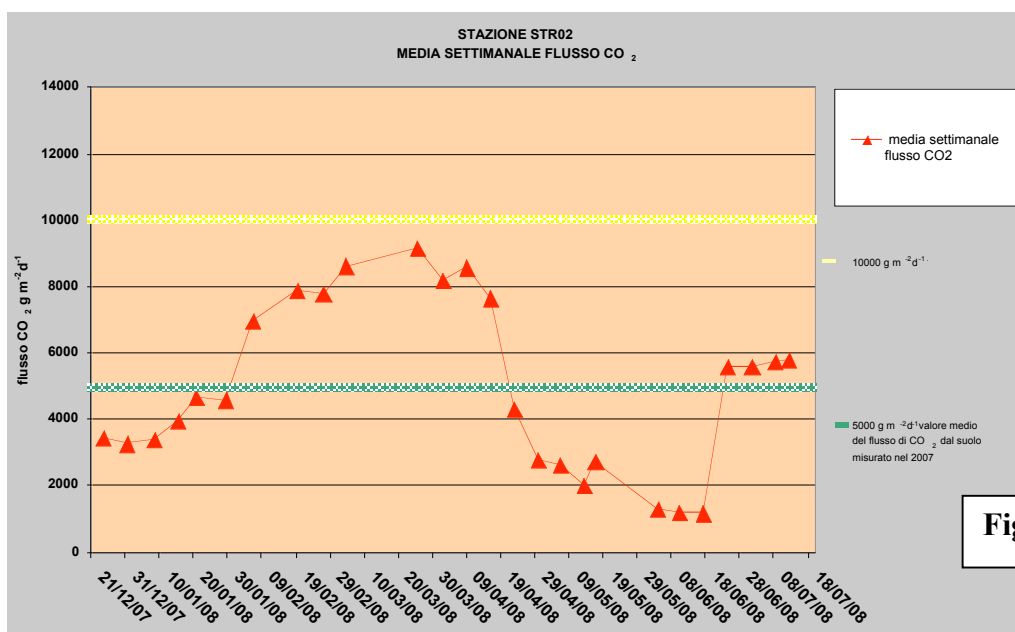
**Fig. 4** - Ubicazione delle stazioni di monitoraggio geochimico in continuo INGV-PA: temperatura del suolo (SST02), flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo (STR01 e STR02) e composizione C/S nel plume (STR-Pizzo e STR-Fortini).





**Fig. 5** Ubicazione della rete FLAMES (INGV-CT) sullo Stromboli

- Per problemi tecnici non sono disponibili i dati di temperatura del suolo della stazione SST02.
- Il flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo, misurato dalla Stazione (STR01) posta in località Scari, mostra nel periodo dal 9 al 16 luglio un valore medio settimanale di circa 94 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> con il valore massimo di 175 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> registrato l'11 luglio ed il valore minimo di 53 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> registrato il 9 luglio.
- Il flusso di CO<sub>2</sub> misurato dalla stazione di monitoraggio sommitale (STR02) Pizzo sopra La Fossa, dal 9 al 12 luglio mostra (Fig. 6) un valore medio di 5788 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> con il valore massimo di 7017 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> registrato l'11 Luglio ed il valore minimo di 1390 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> registrato il 12 luglio. Non sono disponibili i dati dal 13 al 16 luglio per problemi di trasmissione dati.



**Fig. 6**

- La stazione di monitoraggio in continuo del plume di Pizzo Sopra La Fossa, relativamente al periodo compreso tra l'8 luglio e il 14 luglio, ha registrato un valore medio del rapporto C/S di 4.8 (range del periodo considerato: 2.5 - 11.2). In relazione alle medie settimanali si evidenzia un leggero incremento del rapporto C/S nell'ultima settimana (Fig. 7).

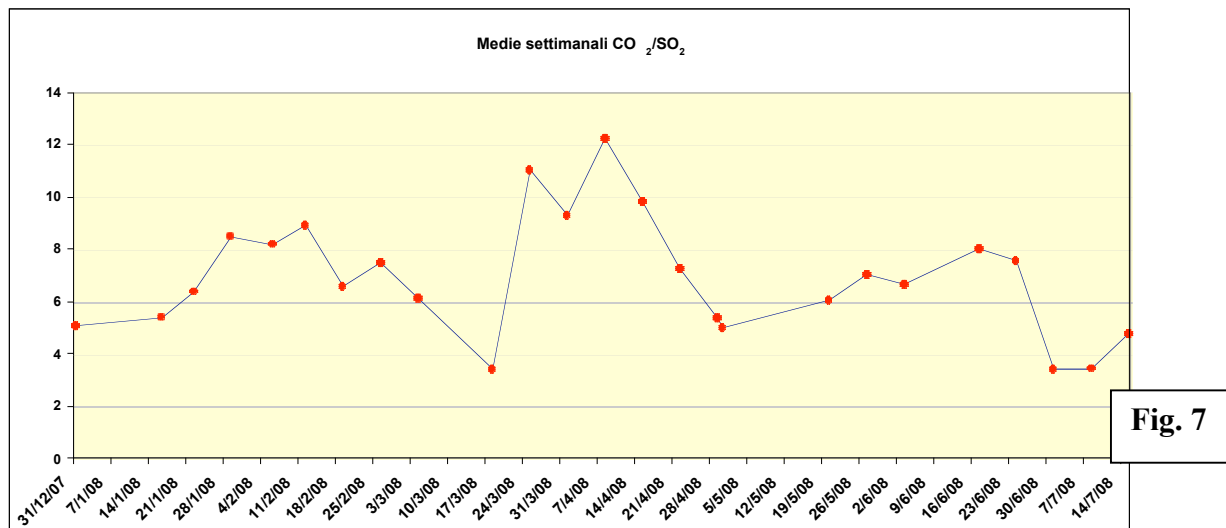


Fig. 7

Il monitoraggio delle deformazioni del suolo sull'isola di Stromboli attualmente si basa su un sistema multiparametrico consistente in tre reti geodetiche: una rete di monitoraggio clinometrico, una misurata con tecniche satellitari (GPS) ed una con tecniche terrestri (sistema THEODOROS). Per il periodo considerato nel presente rapporto (9-16 luglio 2008), il sistema di monitoraggio ha avuto complessivamente un ottimo funzionamento che ha permesso di acquisire con continuità informazioni relative alla maggior parte dei siti monitorati. Di seguito si analizzano nel dettaglio le informazioni fornite dalle tre reti per il periodo in esame.

La stazione clinometrica di Labronzo acquisisce con frequenza di un dato al minuto lungo due componenti, indicate rispettivamente come radiale e tangenziale. La componente radiale è orientata lungo la congiungente cratere-stazione, ed il verso positivo è assunto in sollevamento verso i crateri, mentre la tangenziale è orientata in direzione e verso ortogonalmente a questa in senso antiorario. Per il periodo in esame la stazione non ha evidenziato variazioni significative nei segnali.

La rete GPS acquisisce dati a frequenza di 1 Hz su 5 stazioni di misura localizzate al COA S. Vincenzo, Centro Operativo GNV di Scari, Labronzo, Timpone del Fuoco e Punta Lena. I dati acquisiti sono elaborati in tempo reale, alla frequenza di campionamento, e successivamente post-processati, elaborando sessioni di durata giornaliera. I dati analizzati consistono in serie temporali di spostamento lungo le direzioni Nord, Est e Quota di ciascuna stazione della rete. L'analisi delle serie fornite dall'elaborazione dei dati delle stazioni della Rete GPS permanente non ha mostrato, per il periodo in esame, variazioni al di fuori della normale incertezza della misura.

Il sistema THEODOROS si basa su una stazione totale robotizzata ubicata a Labronzo, a quota 190 m, che consente di determinare la posizione nelle tre componenti (Nord, Est e Quota) di 8 capisaldi installati nella parte bassa e sul delta lavico della colata formatasi nel corso dell'eruzione 2007 (Fig. 8). I cicli di misura, per l'intero gruppo di capisaldi, hanno una durata di circa dieci minuti. La misura più recente sull'SDF20 è del 9 luglio. Le misure sui capisaldi installati sulla colata del 2007 non mostrano nel complesso variazioni significative rispetto ai trend in progressiva diminuzione delle velocità di movimento, osservati sin dalla fine dell'evento eruttivo.

