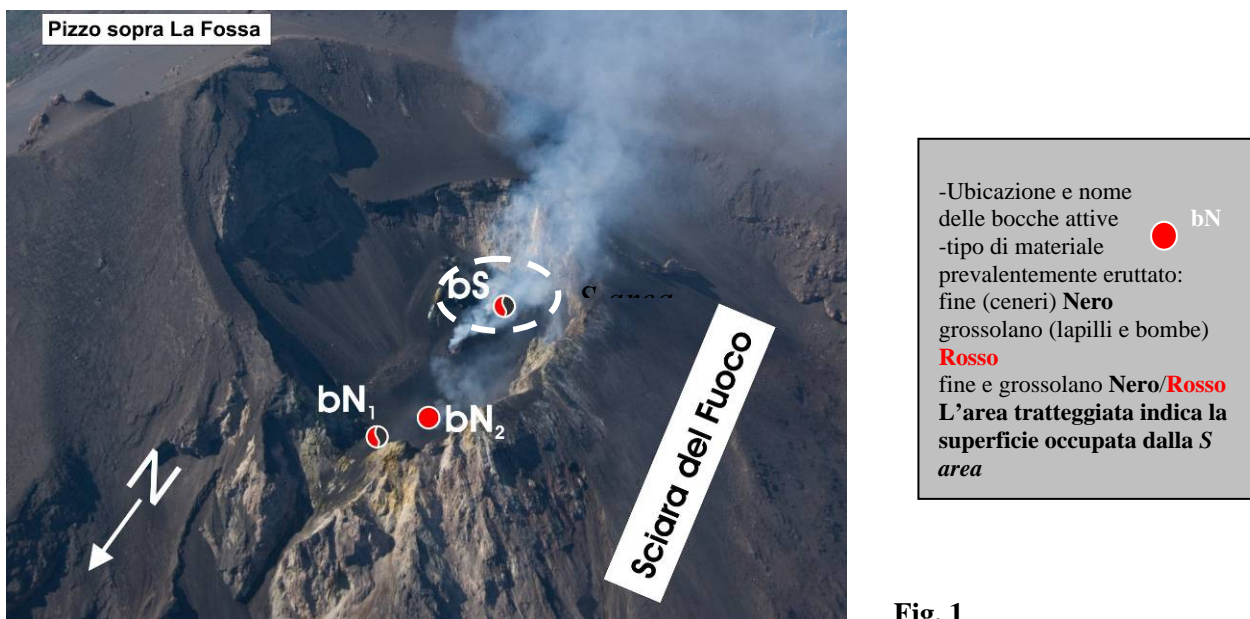


## ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

### Monitoraggio vulcanologico, geochimico e delle deformazioni del suolo dello Stromboli nel periodo 3-9 Dicembre 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 esaminato l'attività è stata prodotta principalmente da tre bocche eruttive: due nell'area craterica Nord ( $bN_1$  -  $bN_2$ ) ed una nell'area craterica Sud ( $bS$ ). Tutte le bocche sono poste all'interno della depressione che occupa l'area craterica (Fig. 1).

- Durante i giorni 4 e 6 Dicembre, a causa della insufficiente visibilità della terrazza craterica dalla telecamera del Pizzo, non è stato possibile descrivere in modo completo l'attività esplosiva.
- **Giorno 6 Dicembre alle ore 20:49:05 GMT una forte sequenza esplosiva della durata totale di circa 1 min e mezzo ha interessato la parte meridionale dell'area craterica dello Stromboli.**

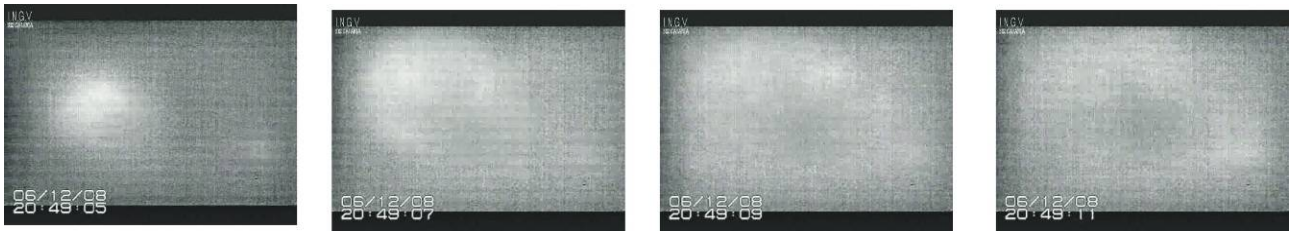


Durante il periodo in osservazione all'area craterica Nord la  $bN_1$  ha mostrato esplosioni di materiale grossolano (lapilli e bombe) frammisto a fine (cenere) d'intensità media-alta (talvolta i lanci di cenere hanno raggiunto i 200 m di altezza). La  $bN_2$  ha mostrato esplosioni di materiale grossolano di intensità medio-bassa (< 100 m)..

Alla  $bS$  sono state osservate esplosioni di materiale fine frammisto a grossolano di intensità bassa (< 80 m).

### Descrizione e cronologia dell'evento esplosivo di giorno 6 Dicembre

A causa delle pessime condizioni di visibilità della telecamera del Pizzo è stato possibile osservare compiutamente l'evento dalla telecamera visibile di quota 400. Tuttavia, dalla telecamera del Pizzo è stato osservato l'inizio dell'evento (Sequenza 1).



**Sequenza 1.** Inizio dell'evento visto dalla telecamera del Pizzo.

Alle ore 20:49:05 GMT ha inizio la fase principale e volumetricamente più consistente della sequenza esplosiva della durata di circa 15 sec la quale forma una rosa di proiettili che hanno distribuzione radiale, raggiungono un'altezza di oltre i 300 m ed i cui prodotti di ricaduta di dimensioni metriche ricadono al di fuori dell'area craterica rotolando anche lungo la Sciara del Fuoco (Sequenza 2). I punti d'emissione, non ben visibili, sono due entrambi all'interno della S area uno all'estremità meridionale ed uno verso il centro dell'area craterica.



**Sequenza 2.** La fase principale della sequenza esplosiva vista dalla telecamera visibile di quota 400.

Alle ore 20:50:25 GMT a conclusione della sequenza esplosiva è stata osservata una esplosione della durata di 6 sec localizzata nella estremità meridionale della S area i cui prodotti hanno raggiunto un'altezza di circa 200 m e sono ricaduti in prossimità del punto di emissione (Sequenza 3).



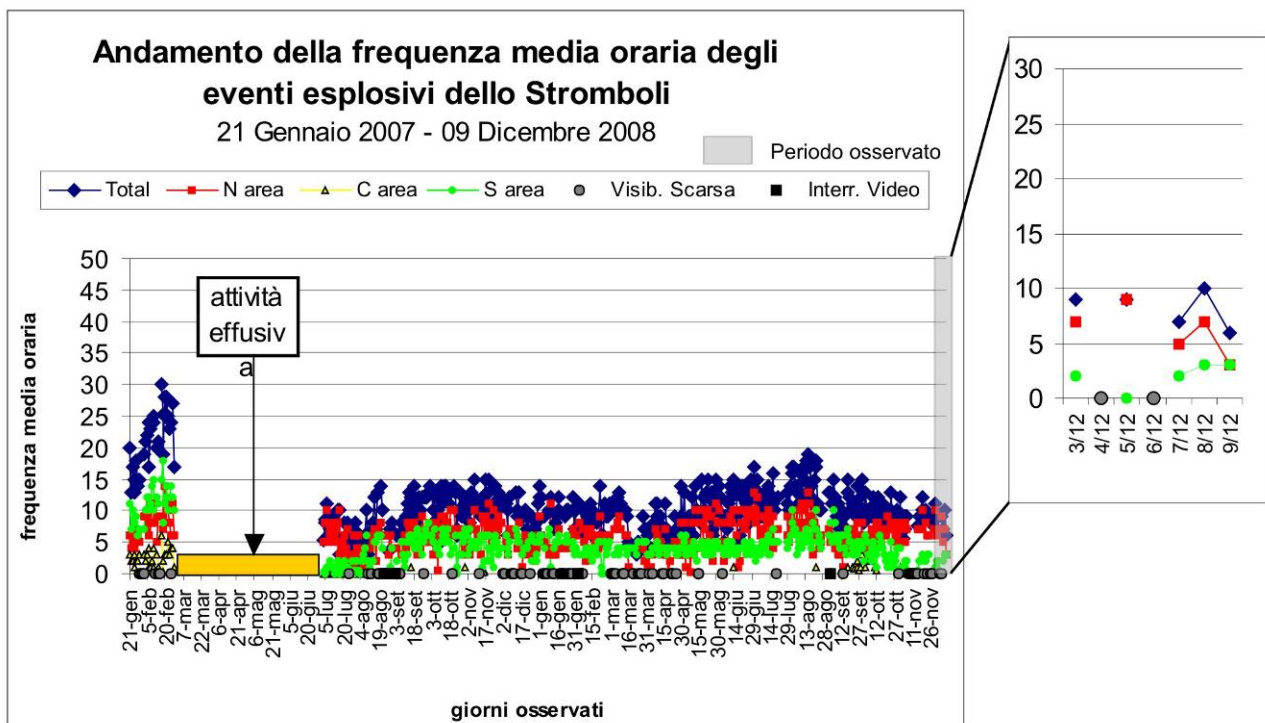
**Sequenza 3.** L'evento conclusivo della sequenza esplosiva dalla telecamera visibile di quota 400.

Alla fine dell'esplosione nella S area per alcune ore è stata visibile una intensa incandescenza.

## Commento all'attività

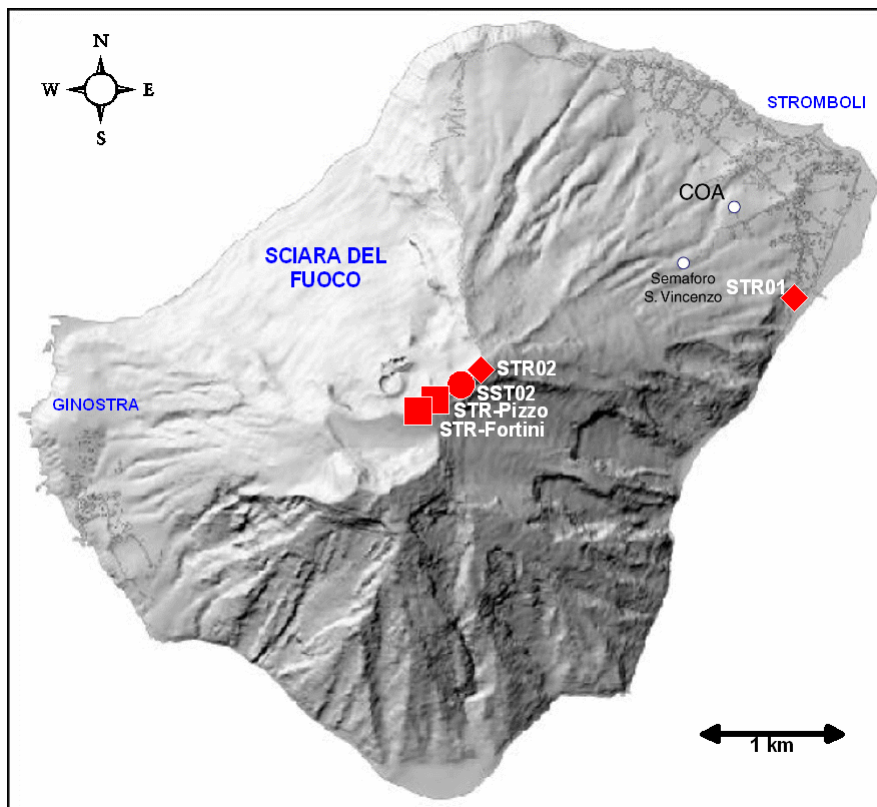
L'attività esplosiva è stata prodotta in prevalenza dalle bocche della N area ( $bN_1 - bN_2$ ) sia in termini di frequenza (eventi/h) sia in termini di intensità (altezza raggiunta dai prodotti delle esplosioni). È da sottolineare la bassa attività osservata alla S area che ha raggiunto il minimo giorno 5 con la totale assenza di attività esplosiva. Questo minimo di attività ha preceduto il forte evento esplosivo del giorno successivo (6 Dicembre).

Nel grafico di Fig. 2 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.

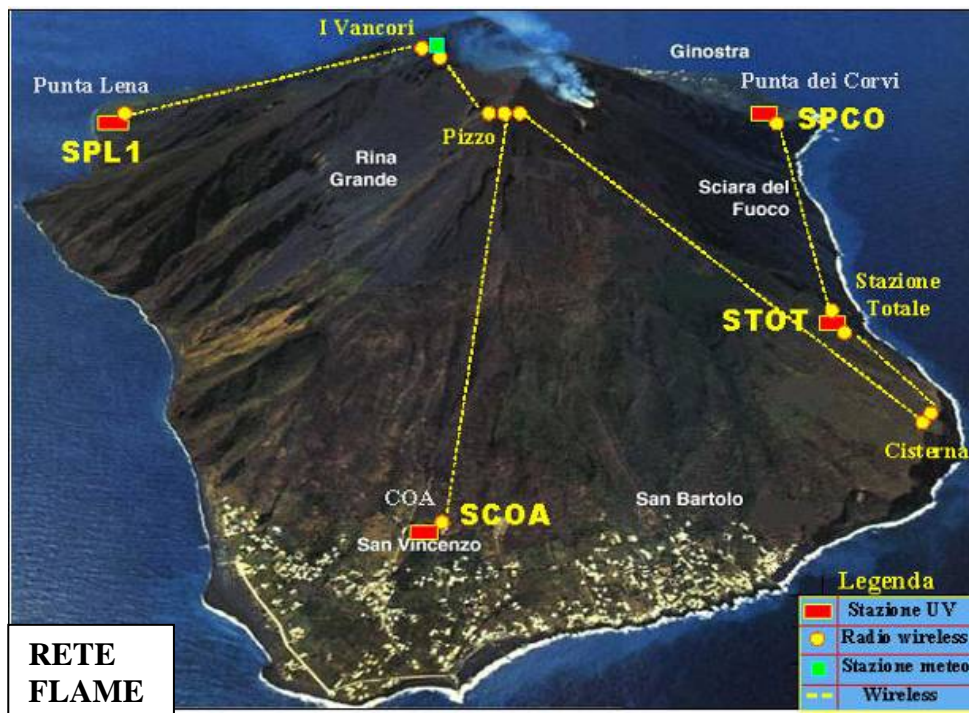


**Fig. 2** Il valore *Total* ha mostrato un andamento oscillante su valori medio-bassi (10-6 eventi/h).

L'analisi dei parametri geochimici acquisiti nell'ultima settimana, attraverso la rete di monitoraggio continuo, è di seguito sintetizzata (vedasi Fig. 3 e 4 per ubicazione delle stazioni).

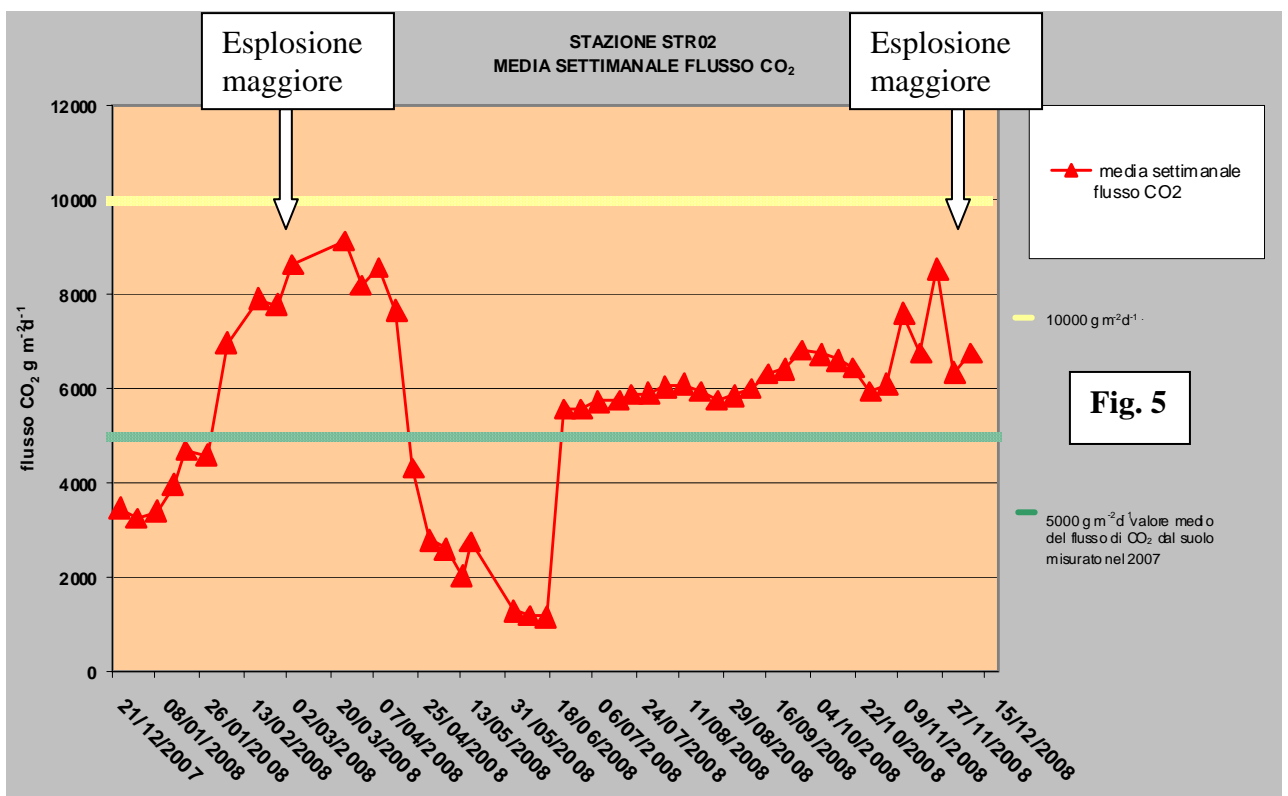


**Fig. 3** - Ubicazione delle stazioni di monitoraggio geochimico in continuo INGV-PA: temperatura del suolo (SST02), flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo (STR01 e STR02) e composizione C/S nel plume (STR-Pizzo e STR-Fortini).



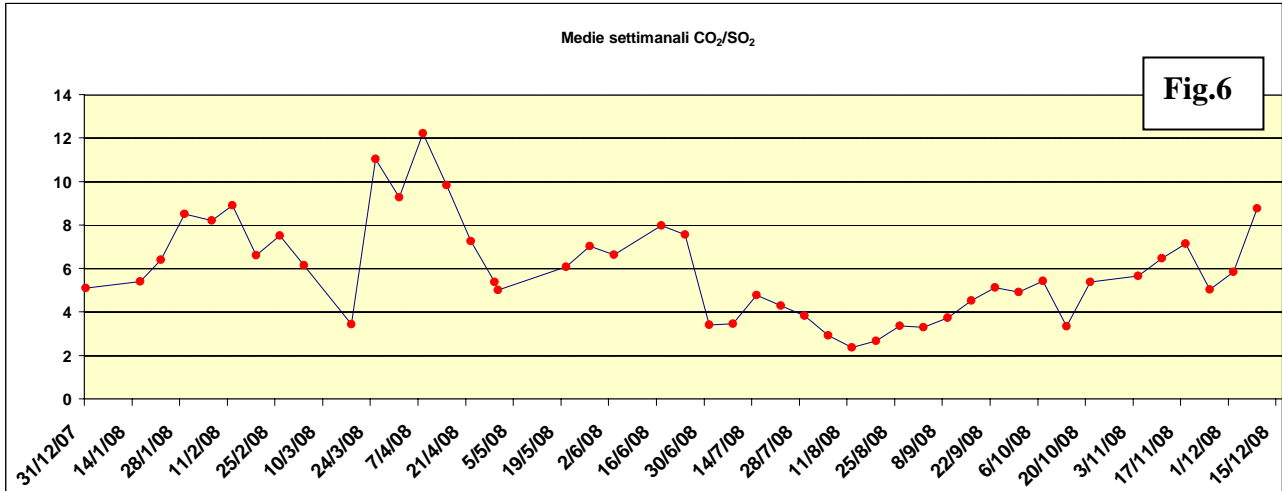
**Fig. 4** Ubicazione della rete FLAMES (INGV-CT) sullo Stromboli

- 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 03 al 07 Dicembre un valore medio settimanale di circa 92 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> con il valore massimo di 134 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> registrato il 03 Dicembre ed il valore minimo di 32 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> registrato il 07 Dicembre.
- Il flusso di CO<sub>2</sub> misurato dalla stazione di monitoraggio sommitale (STR02) Pizzo sopra La Fossa, nel periodo dal 03 al 09 Dicembre, mostra un valore medio di 6769 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>, come si può osservare dal grafico di Figura 5. Il valore massimo di 15659 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> ed il valore minimo di 3230 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> sono stati misurati rispettivamente il 05 ed il 04 di Dicembre. Un significativo aumento del flusso di CO<sub>2</sub> è stato registrato e segnalato a partire dall'11 di Novembre con il massimo (8600 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>) raggiunto il 25 di Novembre, due settimane prima dell'evento esplosivo del 06 Dicembre. L'incremento del flusso di CO<sub>2</sub> osservato in quest'ultimo periodo è stato di uguale intensità ma di minore durata rispetto a quello verificatosi nel periodo Gennaio-Aprile 2008 che è stato pure caratterizzato da un evento esplosivo maggiore occorso il 29 Febbraio 2008.



- La stazione di monitoraggio in continuo del plume di Pizzo Sopra La Fossa, relativamente al periodo compreso tra il 02 Dicembre e l'08 Dicembre, ha registrato misure del rapporto C/S pari a 8.8 (range compreso tra 4.8 e 13.0). Il grafico delle medie settimanali (Figura 6) mostra un sensibile aumento del rapporto C/S rispetto alle ultime settimane. Si segnala inoltre, che il valore massimo (13) del rapporto C/S nel periodo in esame è stato registrato il 06 Dicembre alle ore 7 GMT, circa 14 ore prima dell'evento esplosivo delle 20.48 dello

stesso giorno. Tuttavia, questa variazione del rapporto C/S è di ampiezza e durata significativamente inferiore a quelle registrate durante il periodo eruttivo compreso tra Novembre e Marzo del 2007 ed inferiore al periodo compreso tra Marzo e Aprile del 2008 (vedi grafico di Figura 6).



- Il flusso di SO<sub>2</sub> sullo Stromboli, misurato dalla rete FLAME nel periodo 02 Dicembre - 08 Dicembre 2008, ha mostrato un valore medio di 210 t/d , con un picco di ~440 t/d il 03 Dicembre ed un valore minimo di ~90 t/d misurato l' 08 Dicembre.

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, solo le reti GPS e clinometriche hanno acquisito dati, a causa di problemi tecnici al sistema THEODOROS.

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. L'analisi preliminare del dato dell'ultima settimana (03-09 dicembre) non ha evidenziato variazioni significative nei segnali. Per quanto riguarda l'evento del 06 dicembre, la sua durata non ha permesso di rilevare eventuali transienti di deformazione a causa del periodo di campionamento adottato; inoltre, si segnala che l'evento non ha provocato deformazioni permanenti.

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. Per problemi tecnici la stazione di Punta Lena non fornisce dati dal 30 novembre. 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. Anche la rete GPS in continuo non ha registrato deformazioni permanenti associate all'evento del 6 dicembre.