

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Monitoraggio vulcanologico, geochimico e delle deformazioni del suolo
dello Stromboli nel periodo 27 febbraio – 4 marzo 2008

L'analisi delle immagini registrate dalle telecamere poste sul Pizzo Sopra La Fossa (924 m), 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 quattro bocche eruttive: due nell'area craterica Nord (**bN₁**, **bN₂**, Fig. 1), una nell'area craterica centrale (**bC**) ed una nell'area craterica Sud (**bS**, Fig. 1). Tutte le bocche sono poste all'interno della depressione che occupa l'area craterica.

A causa delle avverse condizioni meteo e dell'intenso degassamento delle bocche dell'area craterica durante i giorni 1-2-3 Marzo e per gran parte del giorno 4 non è stato possibile osservare l'attività esplosiva. Giorno 29 Febbraio alle ore 02:17 gmt un forte evento esplosivo ha interessato la bocca **bC**.

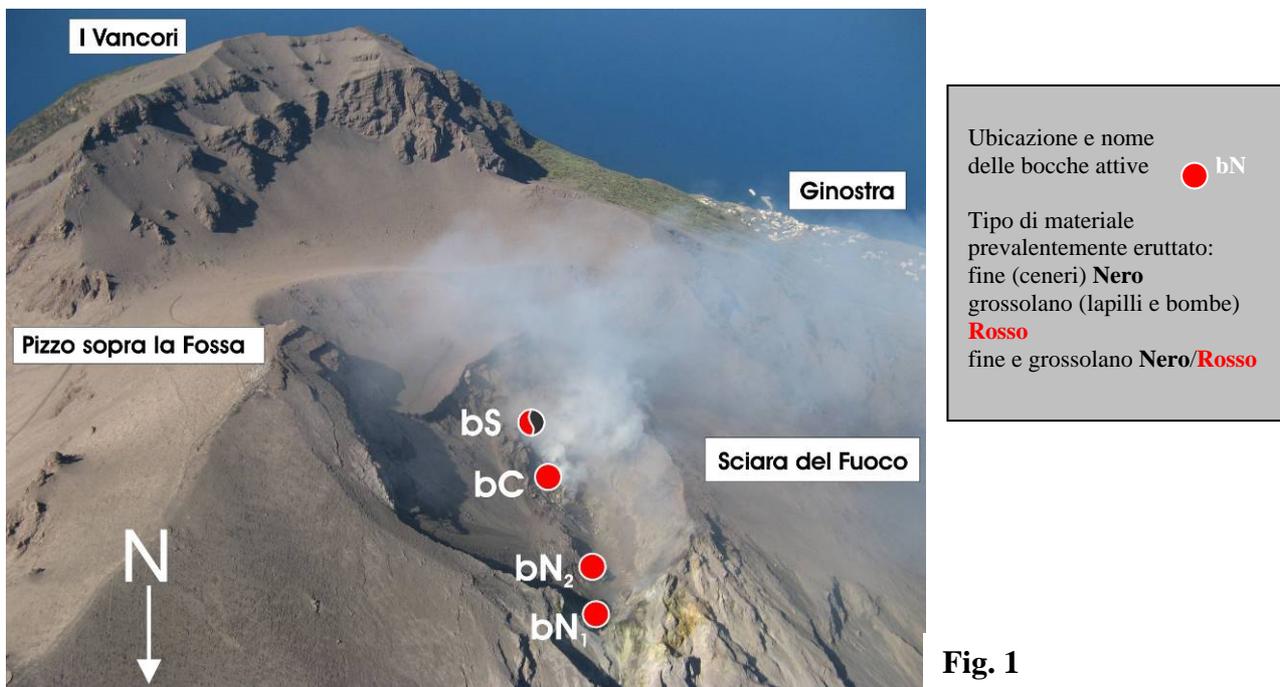
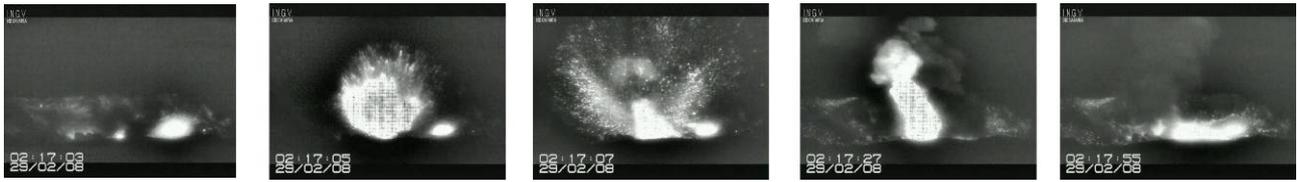


Fig. 1

Durante il periodo in osservazione la **bN₁** ha mostrato, in prevalenza, attività esplosiva di materiale grossolano (lapilli e bombe) d'intensità bassa, con altezza dei getti inferiore agli 80 m. Alla **bN₂** sono state osservate esplosioni di materiale grossolano di intensità medio-bassa (< 100 m) che talvolta hanno raggiunto i 150 m.

La **bC** ha mostrato soltanto l'evento di forte intensità di giorno 29 Febbraio, di seguito descritto. Alle ore 02:17:03 GMT ha inizio una forte esplosione alla **bC** seguita dopo pochi secondi da una fontana di lava della durata di circa 50 s che raggiunge l'altezza massima di 150-180 m (Sequenza 1). I prodotti dell'esplosione oltre a ricoprire l'area interna della terrazza craterica ricoprono la parte settentrionale esterna della terrazza craterica e la maggior parte si depositano sulla parte alta della Sciara del Fuoco (Sequenza 2) e rotolando raggiungono la parte mediana della stessa (Sequenza 3).



Sequenza 1. Esplosione vista dalla telecamera *infrarosso* del Pizzo.



Sequenza 2. Esplosione vista dalla telecamera *visibile* di quota 400.



Sequenza 3. I prodotti di ricaduta che rotolando hanno raggiunto la parte mediana della Sciara del Fuoco visti dalla telecamera *termica* di quota 190.

La **bS** ha prodotto in prevalenza materiale con un maggior contenuto di grossolano i primi due giorni del periodo osservato (27-28 Febbraio) mentre nei rimanenti giorni del periodo il materiale prevalente è stato fine (cenere) talvolta frammisto a grossolano. L'intensità delle esplosioni è stata medio-bassa (< 100 m) tranne l'ultimo giorno del periodo (4 Marzo) in cui l'intensità è stata medio-alta (i prodotti fini hanno spesso superato i 150 m prima di essere presi in carico dai venti e trasportati a quote maggiori)..

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.

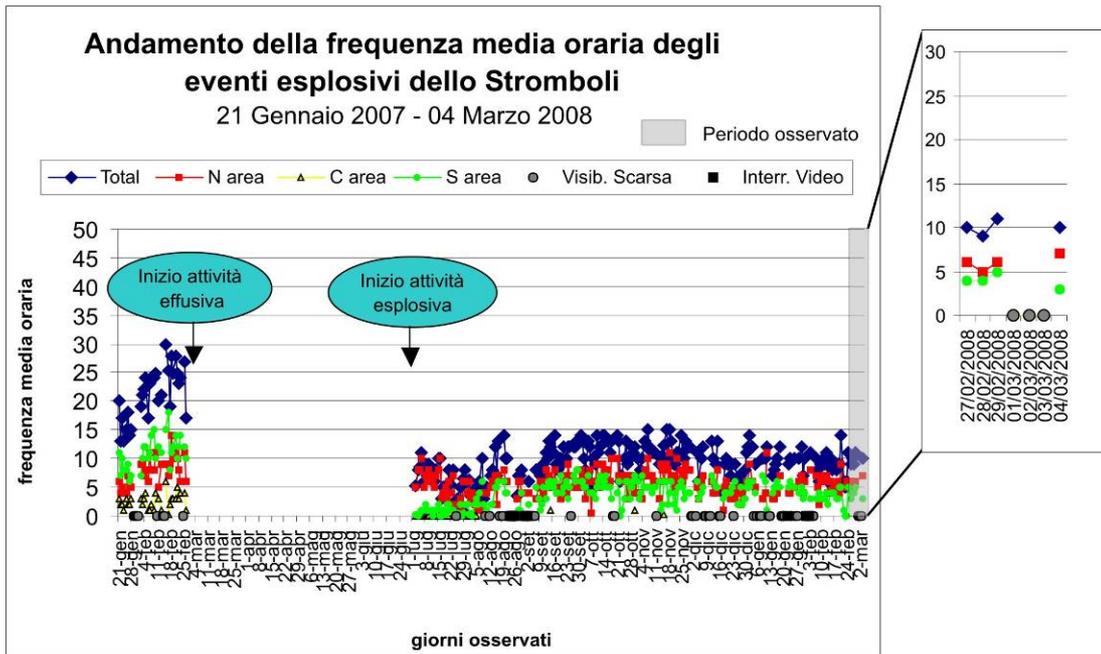


Fig. 2. Il valore Total ha mostrato un andamento pressoché costante su valori medio-bassi (11-9 eventi/h)..

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).

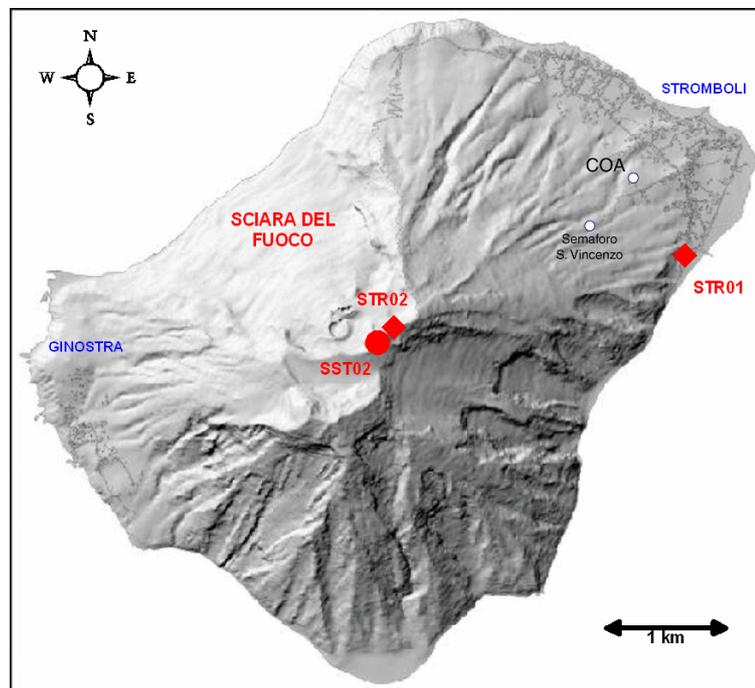


Fig. 3 - Ubicazione delle seguenti stazioni di monitoraggio geochimico: temperatura del suolo (SST02) e flusso di CO₂ dal suolo (STR01 e STR02)

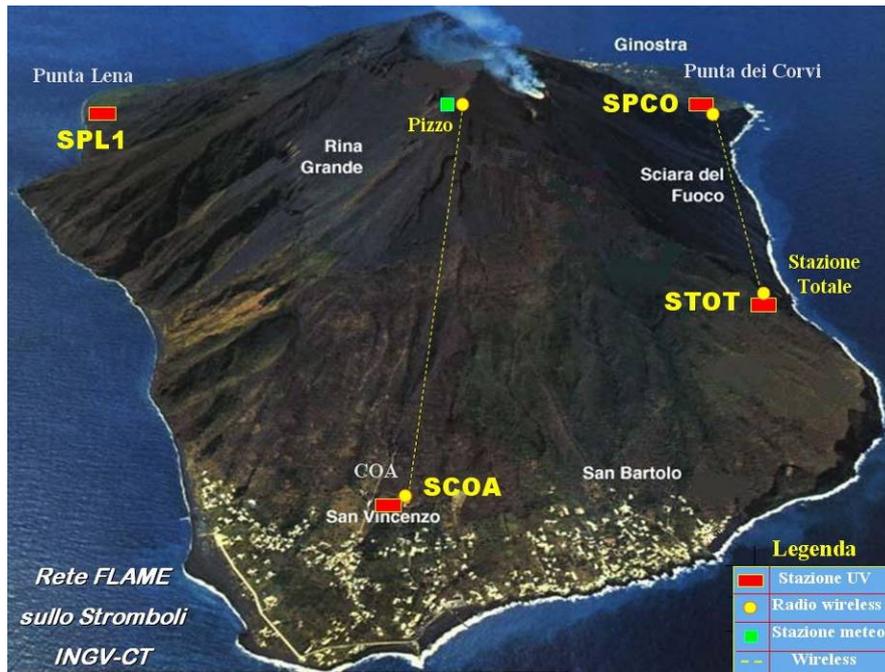


Fig. 4 - Ubicazione della rete FLAMES sullo Stromboli.

- I valori di temperatura del suolo dalla stazione SST02, ubicata a Pizzo Sopra La Fossa, sono presentati nel grafico di Fig. 5 insieme al gradiente termico verticale. La combinazione dei due parametri esprime il livello di attività termica del campo fumarolico. L'attività termica dell'ultima settimana del periodo dal 27 Febbraio – 4 Marzo è caratterizzata da uno scenario di sostanziale stabilità su valori alti, che persiste dal 28 Gennaio. Per completezza d'informazione si riporta inoltre nel grafico di Figura 6 l'andamento a partire dal mese di Gennaio 2008 degli stessi parametri da cui si evince che il progressivo aumento delle temperature è stato registrato a partire dal 4 Gennaio 2008.

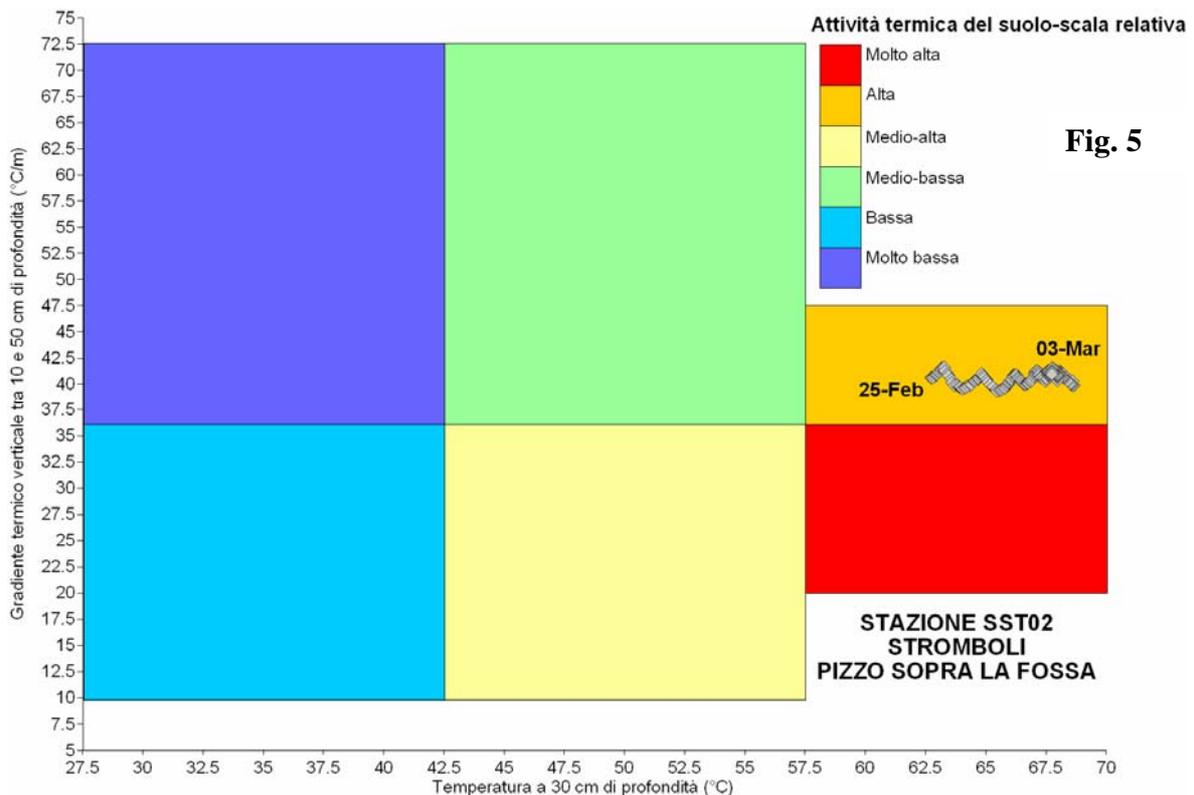


Fig. 5

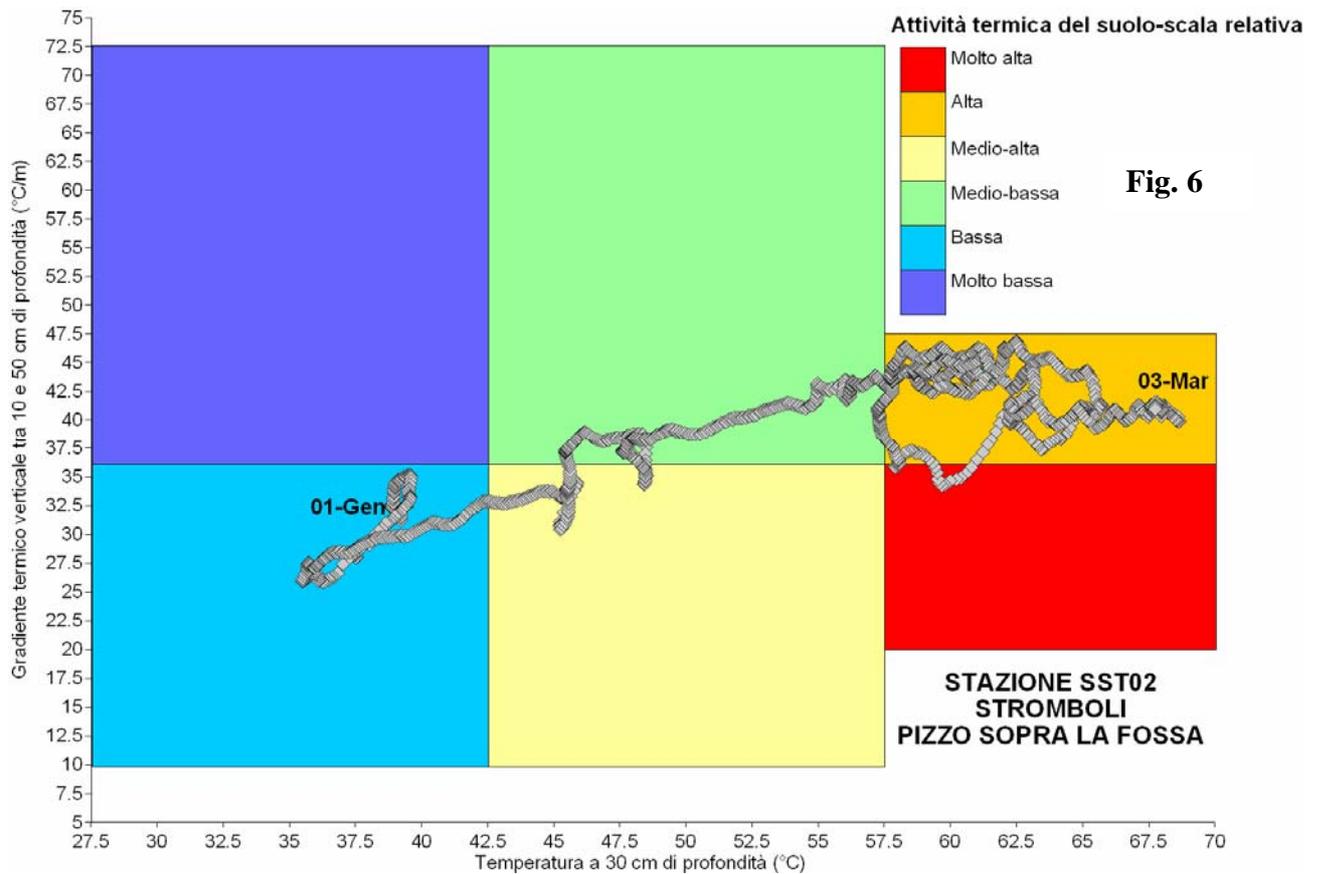
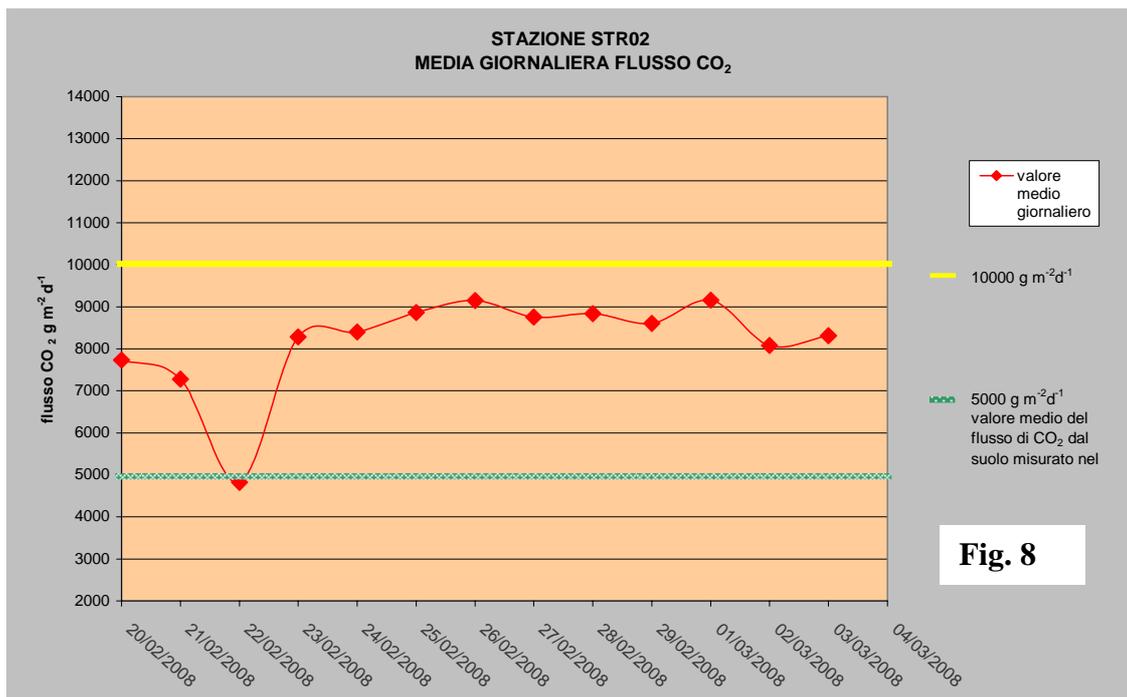
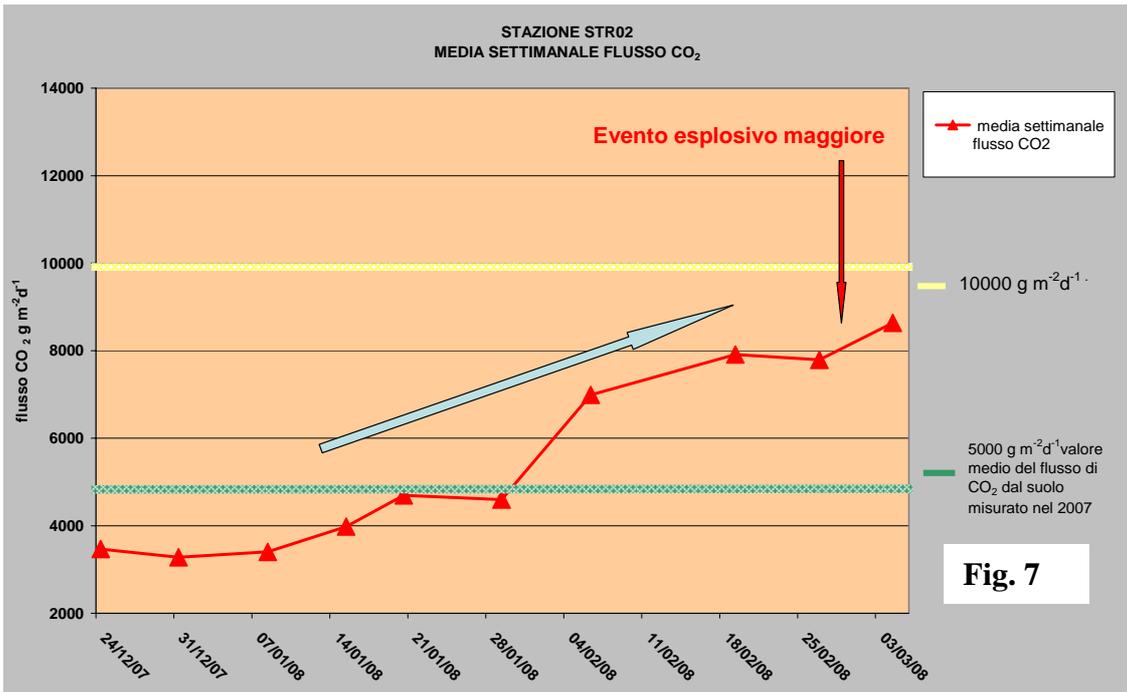
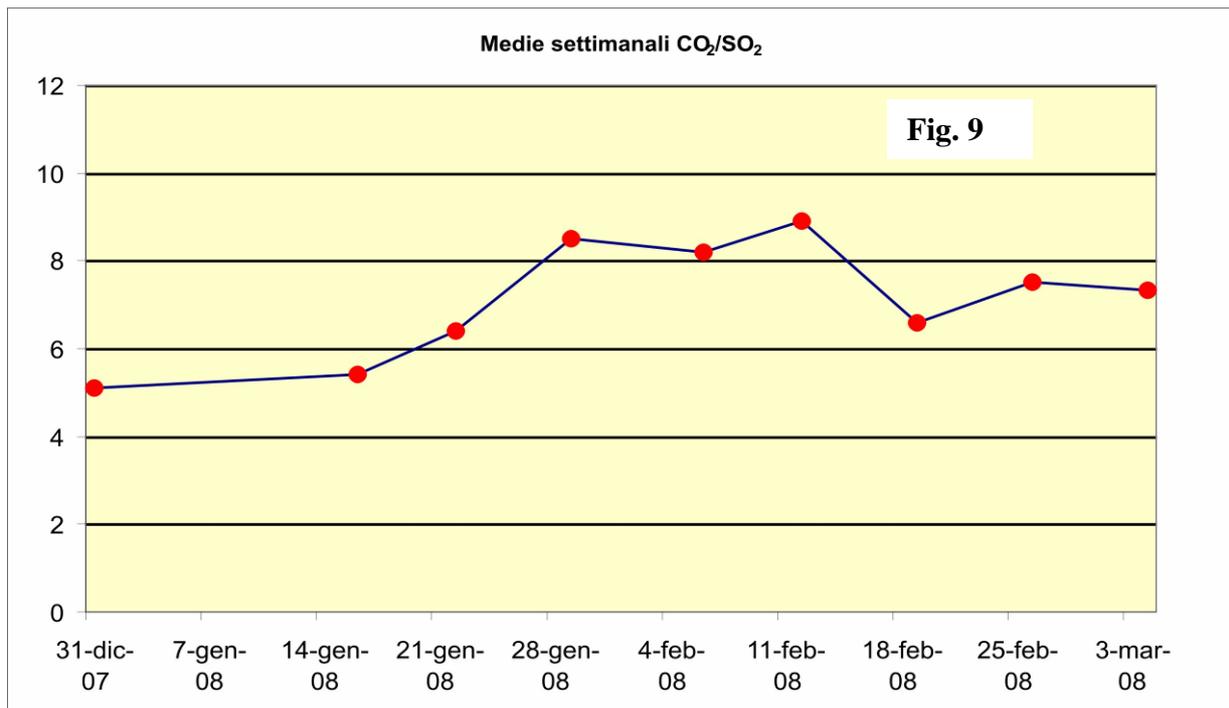


Fig. 6

- Il flusso di CO₂ dal suolo, misurato dalla Stazione (STR01) posta in località Scari, mostra, nel periodo dal 27 Febbraio al 04 Marzo, un valore medio settimanale di circa 37 g m⁻² d⁻¹ con il valore massimo di 101 g m⁻² d⁻¹ registrato il 02 Marzo ed il valore minimo di 6 g m⁻² d⁻¹ registrato il 27 Febbraio.
- Il flusso di CO₂ misurato dalla stazione di monitoraggio sommitale (STR02) Pizzo sopra La Fossa mostra dal 20 al 22 Febbraio, come si può osservare nel grafico di Figura 7, un valore medio di 8336 g m⁻² d⁻¹ con il valore massimo di 13340 g m⁻² d⁻¹ ed il valore minimo di 5920 registrato il 1° Marzo.
- Si riporta inoltre il grafico (Figura 8) con le medie giornaliere del flusso di CO₂ misurato dalla stazione di monitoraggio sommitale (STR02) Pizzo sopra La Fossa, da cui si evince che da circa dieci giorni i valori si attestano intorno a 9000 g m⁻² d⁻¹.
- Nel periodo in esame, la stazione di monitoraggio in continuo di Pizzo Sopra La Fossa non ha rilevato la composizione del C/S nel *plume* nei giorni precedenti l'evento maggiore del 29 Febbraio, a causa della non favorevole direzione del vento fra il 25 ed il 29 Febbraio. Nel periodo 1-3 Marzo, viceversa, il rapporto C/S del *plume* ha registrato un valore medio di 7.3, in linea con il valore medio relativo alla settimana precedente (7.5).
- Nel periodo in considerazione il flusso di SO₂ a Stromboli, rilevato con la rete FLAME, ha mostrato un valore medio di 300 t/d con un minimo di 200 t/d registrato il 29 Febbraio ed un valore massimo di 460 t/d il 3 Marzo. Quest'ultima misura relativamente elevata, presenta una grande variabilità del flusso all'interno della giornata stessa.





Valutazioni preliminari dai parametri geochimici.

L'insieme dei dati geochimici a nostra disposizione ci da un quadro di moderato aumento dell'attività di degassamento del sistema sommitale che viene corroborata dal contemporaneo aumento del flusso di CO₂ e delle temperature al suolo. Infatti i valori di CO₂ sono intorno a 9000 g m⁻² d⁻¹, circa il doppio del valor medio registrato durante l'attività stromboliana "normale" (5000 g m⁻² d⁻¹). I dati di temperatura inoltre hanno mostrato i valori massimi registrati negli ultimi 24 mesi. Inoltre dopo l'evento esplosivo maggiore del 29 Febbraio '08, sia la temperatura sia il flusso di CO₂ registrati nella parte sommitale dell'edificio vulcanico, non hanno mostrato nessuna interruzione del loro trend in crescita. Persistono quindi le condizioni di moderato aumento dell'attività di degassamento sommitale dello Stromboli.

Occorrerà quindi seguire con attenzione nei prossimi giorni l'andamento dei vari parametri geochimici monitorati per valutare l'evoluzione dell'attività vulcanica dello Stromboli.

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 (27 febbraio – 4 marzo 2008), il sistema di monitoraggio ha avuto complessivamente un buon funzionamento che ha permesso di acquisire con continuità informazioni relative alla maggior parte dei siti monitorati. Un'analisi di dettaglio condotta a seguito dell'evento del 29 febbraio u.s. non ha evidenziato variazioni significative nei dati acquisiti.

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. Nel periodo in esame la stazione non ha evidenziato variazioni significative nei segnali. Anche un transiente osservato alle 02:14 GMT del 29 Febbraio non può essere univocamente attribuito all'evento esplosivo data la sua modesta entità (pochi decimi di microradiante).

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 il periodo analizzato, oltre alla mancanza di acquisizione alla stazione del Centro Operativo GNV, già segnalata nel precedente comunicato, vi sono state temporanee interruzioni del flusso dei dati dalle stazioni di Timpone del Fuoco e Punta Lena il 2, 3 e 4 marzo. L'analisi delle serie fornite dall'elaborazione dei dati della Rete GPS permanente per il periodo in esame non ha mostrato variazioni al di fuori della normale variabilità 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 (Figura 10). I cicli di misura, per l'intero gruppo di capisaldi, hanno una durata di circa dieci minuti. Nel complesso, le misure sui capisaldi installati sulla colata del 2007 non mostrano variazioni significative rispetto ai trend in continua diminuzione delle velocità di movimento, osservati sin dalla fine dell'evento eruttivo.

