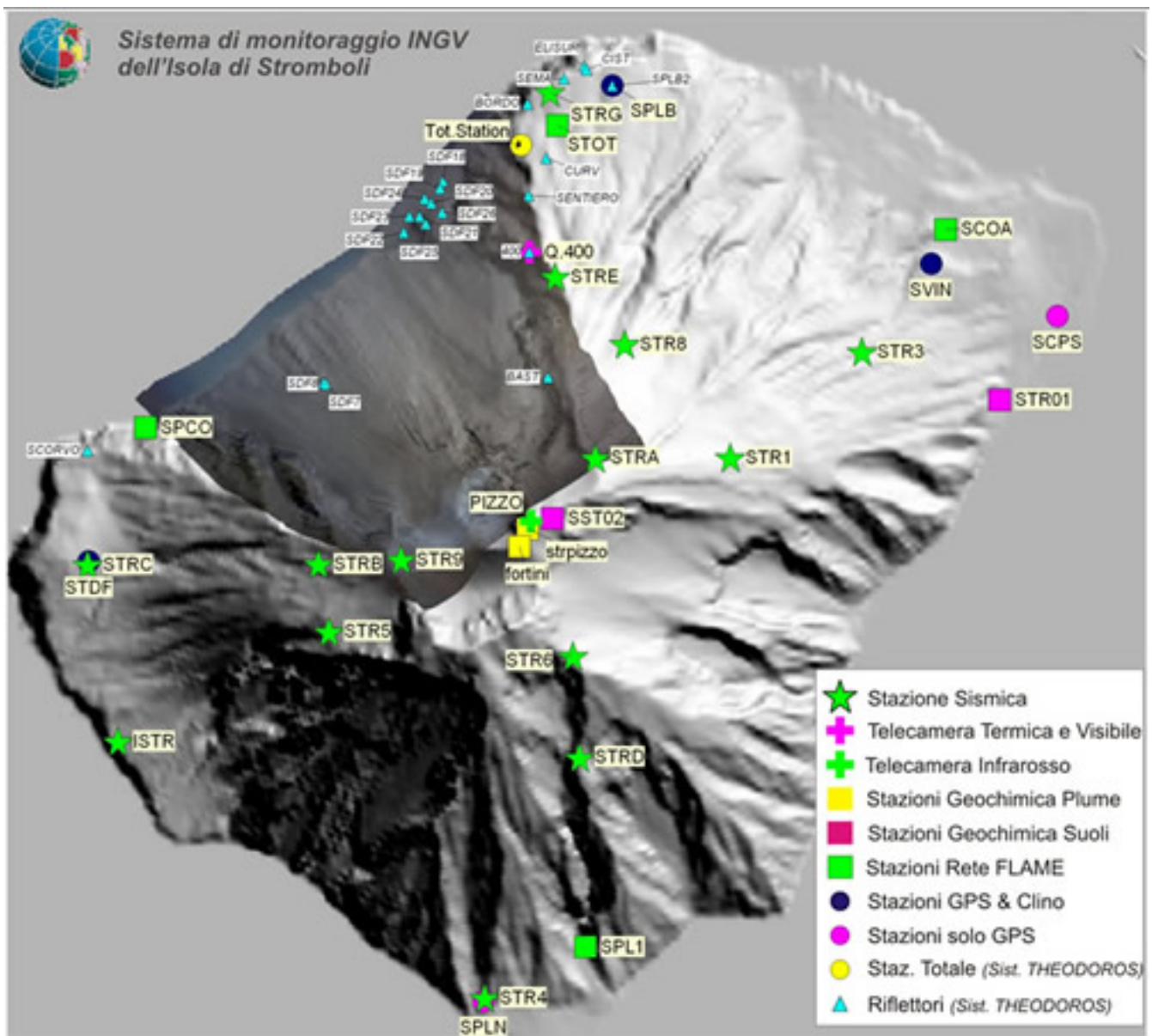




Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Comunicato INGV settimanale sul monitoraggio vulcanico, geochimico, delle deformazioni del suolo e sismico del vulcano Stromboli del 10/11/2009



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 + 21 riflettori | 2 riflettori | --- |
| Sismica | 13 | -- | -- |
| Geochimica Rapporto CO2/SO2 nel plume | 2 | --- | --- |
| Geochimica (Flusso di CO2 dai suoli) | 1 | --- | --- |
| Flussi SO2 Rete-FLAMES | 5 | --- | --- |
| 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 5 bocche eruttive localizzate all'interno della depressione che occupa l'area craterica (Fig. 1.1): 2 nella porzione settentrionale e 3 nella porzione meridionale.

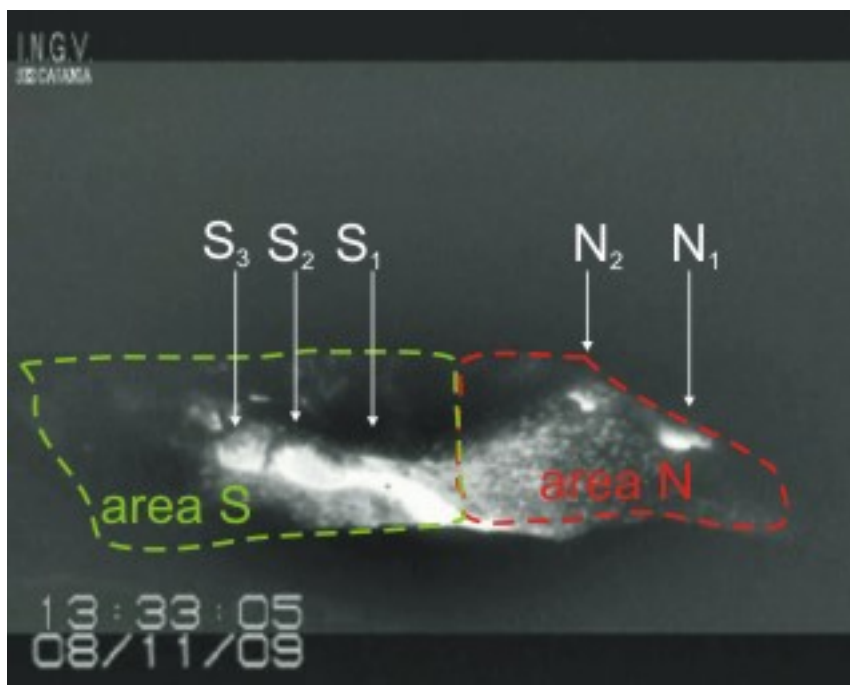


Fig. 1.1 L'area craterica vista dalle telecamere infrarosso posta sul Pizzo sopra la Fossa. Le due aree in tratteggio indicano i limiti attuali degli settori in cui è divisa l'area craterica (N e S). Le sigle e le frecce in bianco indicano i nomi e le ubicazione delle bocche attive.

La bocca N1 ha prodotto esplosioni di materiale grossolano (lapilli e bombe) frammisto a fine (cenere) di intensità medio-bassa (minore di 150 m di altezza), il giorno 9 novembre ha espulso solo materiale

grossolano durante esplosioni di più forte intensità (maggiore di 150 m). La bocca N2 è stata attiva principalmente il giorno 8 novembre producendo esplosioni di materiale in prevalenza grossolano d'intensità medio-bassa (minore di 100 m).

La bocca S1 è stata attiva solo durante la sequenza esplosiva del giorno 8 novembre. Le bocche S2 e S3 hanno prodotto, talvolta in contemporanea, getti di gas con materiale a volte grossolano a volte fine, di intensità medio-bassa (minore di 100 m).

Cronologia e descrizione sintetica della sequenza esplosiva del 8 novembre.

La sequenza ha avuto inizio alle 12:29:31 con una modesta esplosione (50 m) di materiale grossolano dalla bocca S1 (Fig. 1.2A) seguita dopo 14s da una seconda piccola esplosione che anticipava di qualche secondo la prima delle due esplosioni più forti di materiale grossolano e cenere dalla bocca S1 (Fig. 1.2B) seguita dopo circa 10 s dalla seconda esplosione meno energetica. Dall'osservazione delle immagini la direzione principale dei prodotti è stata N e NNE (confermata anche dalla ricognizione sul terreno di M. Zaia). Alle 12:30:01 è stata osservata una esplosione di materiale grossolano dalla bocca S2 seguita da un'attività di fontana di lava dalle bocche S2 e S3 (Fig. 1.2C) che dopo circa 1 min diveniva attività di spattering molto intenso durato circa 20 min. Alle 12:34:21 è iniziata l'emissione lavica dalla bocca S1 che si espandeva in direzione N per circa 10 minuti (Fig. 1.2D).

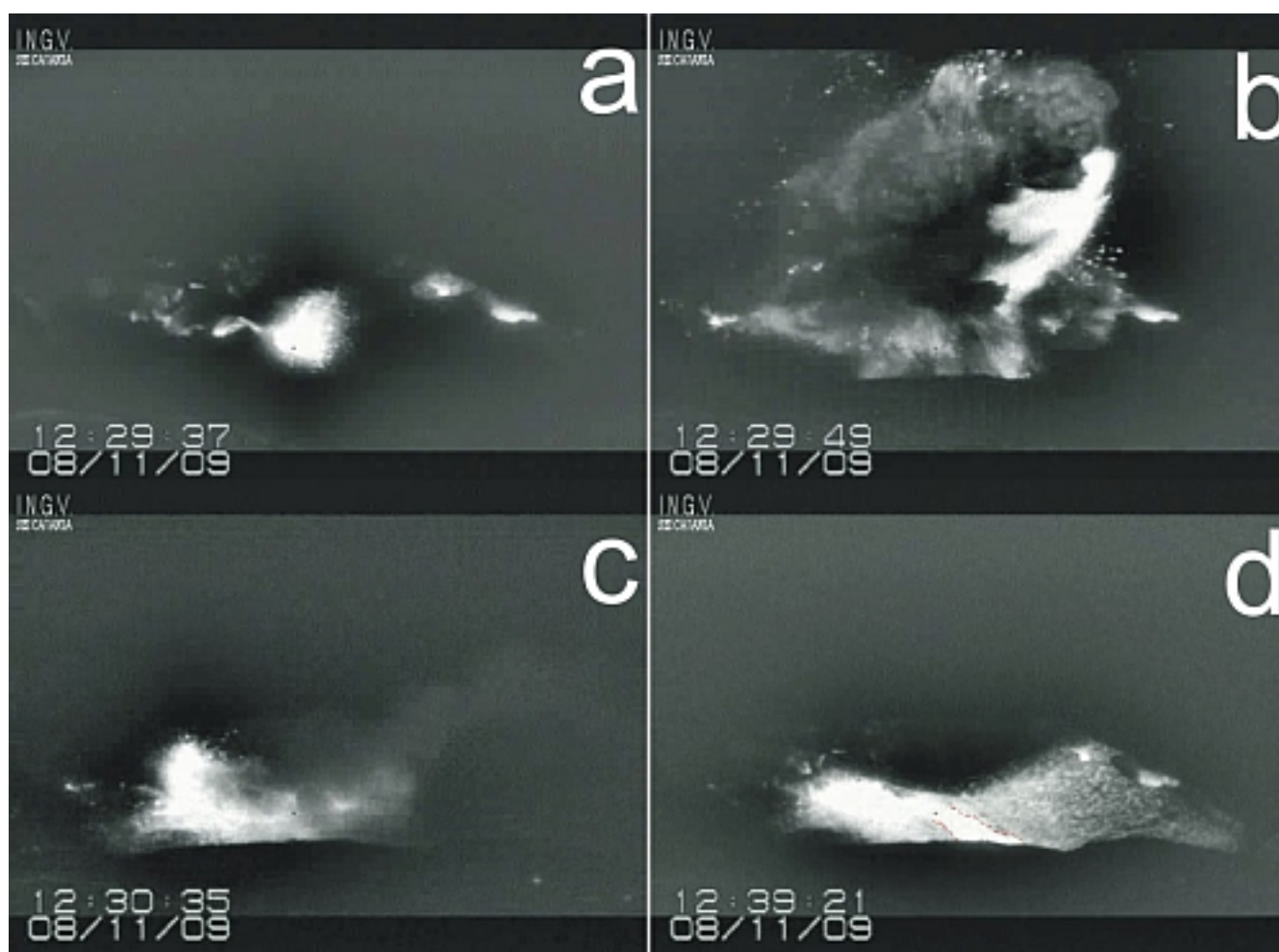


Fig. 1.2 Fotogrammi dei momenti più significativi della sequenza esplosiva del 8 novembre, per la spiegazione vedi il testo.

Nel grafico sottostante (Fig. 1.3) è visualizzata la frequenza oraria media giornaliera degli eventi esplosivi ripresi dalle telecamere di sorveglianza. L'area 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 le 3 bocche poste nella porzione meridionale costituiscono l'area S. Il valore Totale è la somma della frequenza oraria media giornaliera di tutti gli eventi esplosivi prodotti dalle bocche attive.

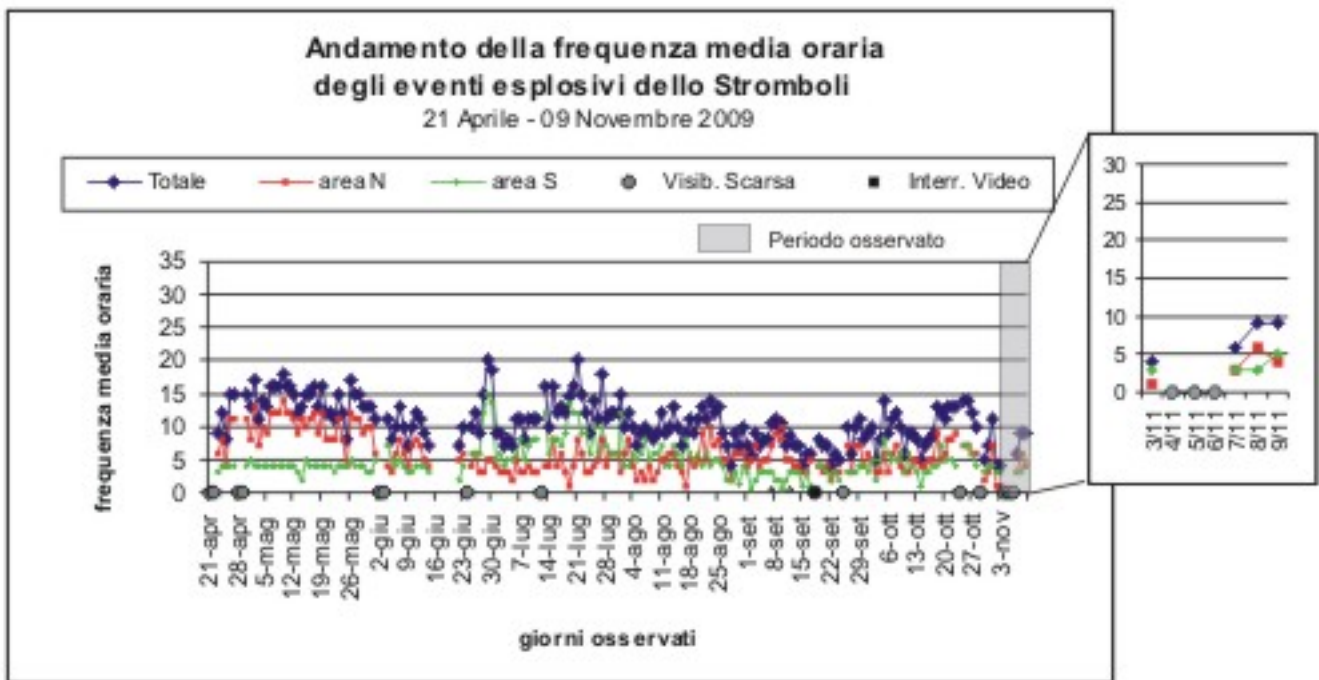


Fig. 1.3 Il valore Totale ha presentato nel periodo osservato, in grigio, un andamento dapprima variabile che poi, dopo la sequenza esplosiva del 8 novembre, si è attestato sul valore di 9 eventi/h.

Sezione 2 - Geochimica

Flussi di CO₂ dal suolo – Il valore medio settimanale del flusso di CO₂, misurato dalla stazione STR02, è di ~ 10000 g m⁻² d⁻¹, in aumento rispetto ai valori dell'ultimo periodo. L'improvviso incremento del flusso, è stato registrato a partire dal giorno 4 novembre (vedi comunicato del 6 novembre). Le prime misure odierne indicano un valore medio di ~ 11000 g m⁻² d⁻¹.

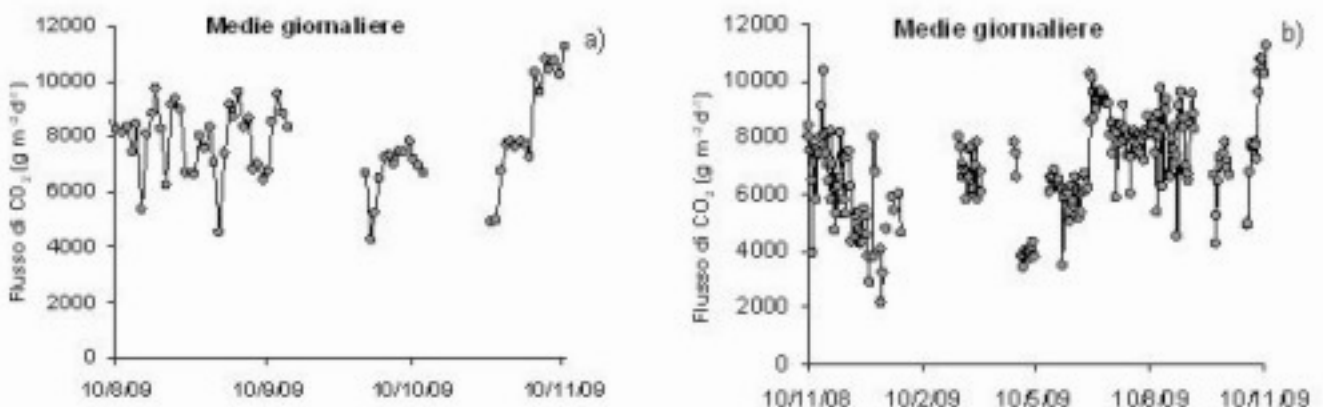


Fig. 2.1 Andamento temporale del flusso di CO₂ dai suoli: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno

Chimica del plume – A causa di avverse condizioni meteorologiche, non è stato possibile acquisire il rapporto CO₂/SO₂ con regolare frequenza. Il valore medio settimanale, misurato dalle due stazioni di monitoraggio è pari a 9.4, in aumento rispetto ai precedenti valori. Dal 7 novembre non ci sono ulteriori aggiornamenti.

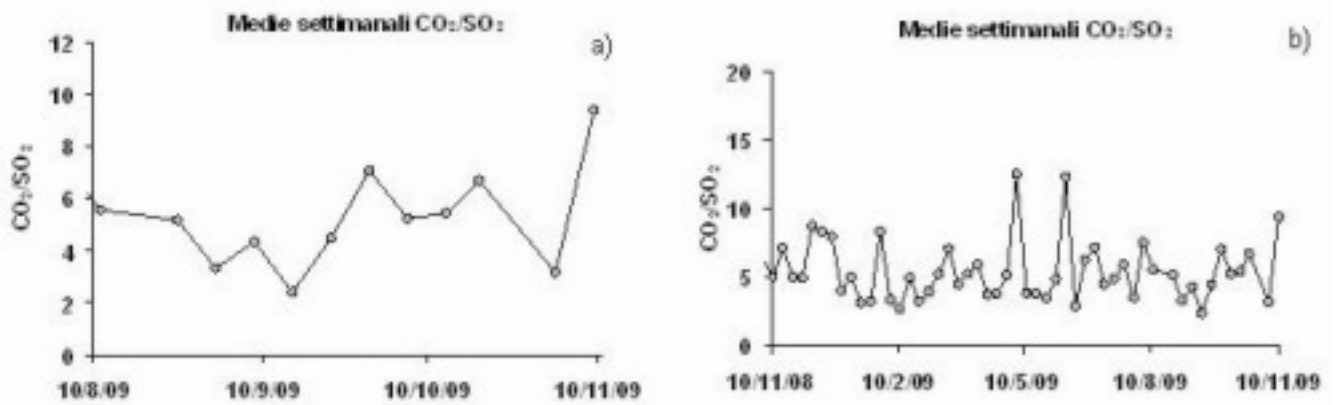


Fig. 2.2 Andamento temporale del rapporto CO₂/SO₂: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno

Flussi di SO₂ – Il valore medio settimanale del flusso di SO₂ emesso dal plume, misurato dalla rete FLAME, è di ~ 170 t/d, in lieve aumento rispetto al valore delle precedenti settimane. Nei giorni 4, 5 e 8 novembre sono stati misurati picchi di flusso isolati superiori alla media. Dopo l'evento dell'8 novembre, il valore di flusso di SO₂ sembra essere rientrato su valori medi (circa 120 t d⁻¹)

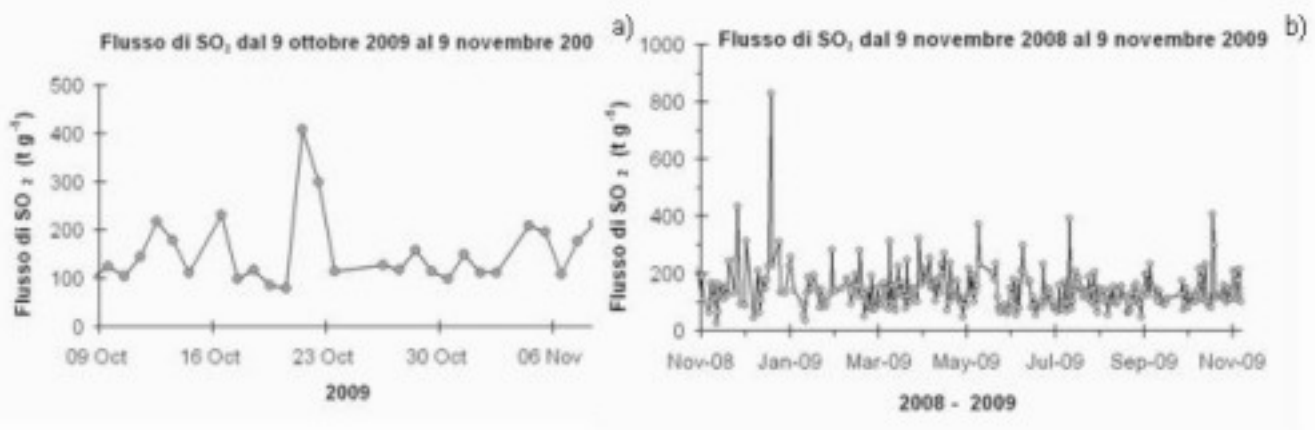


Fig. 2.3 Andamento temporale del flusso di SO₂: a) ultimo mese; b) ultimo anno

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.

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

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

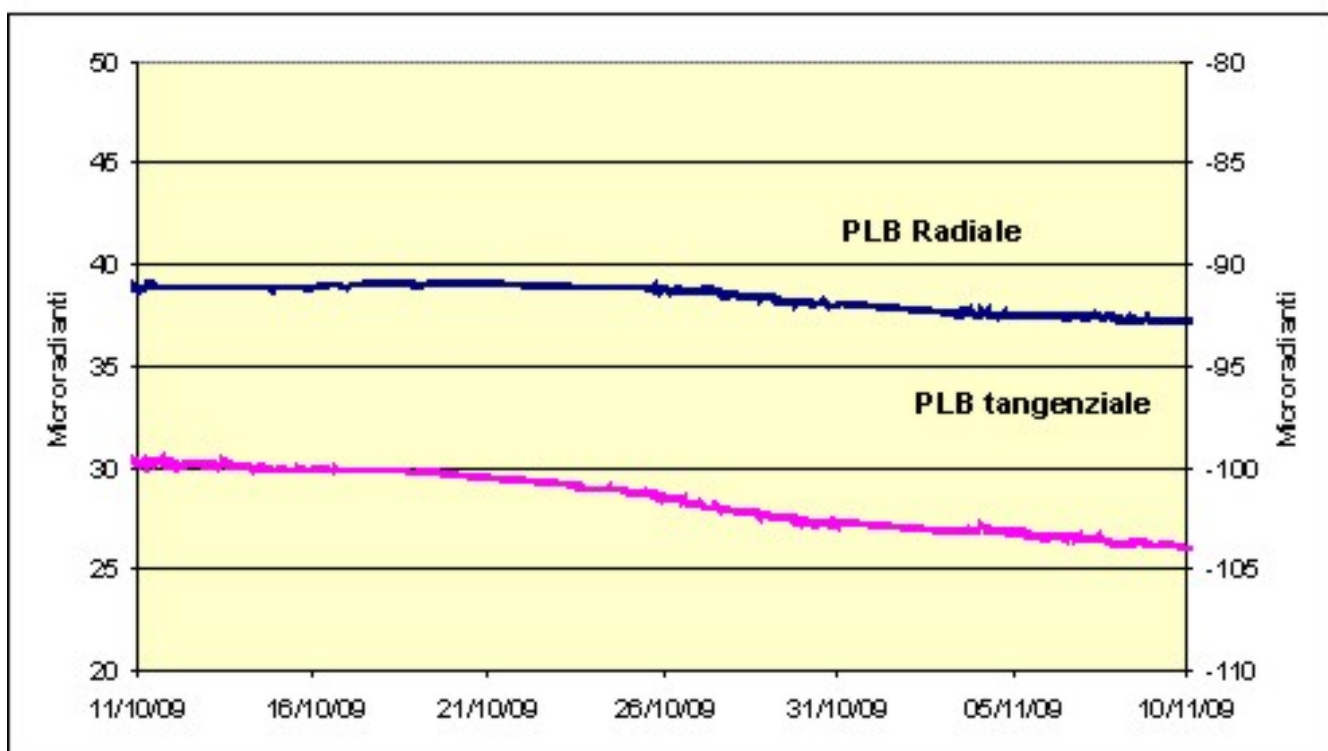
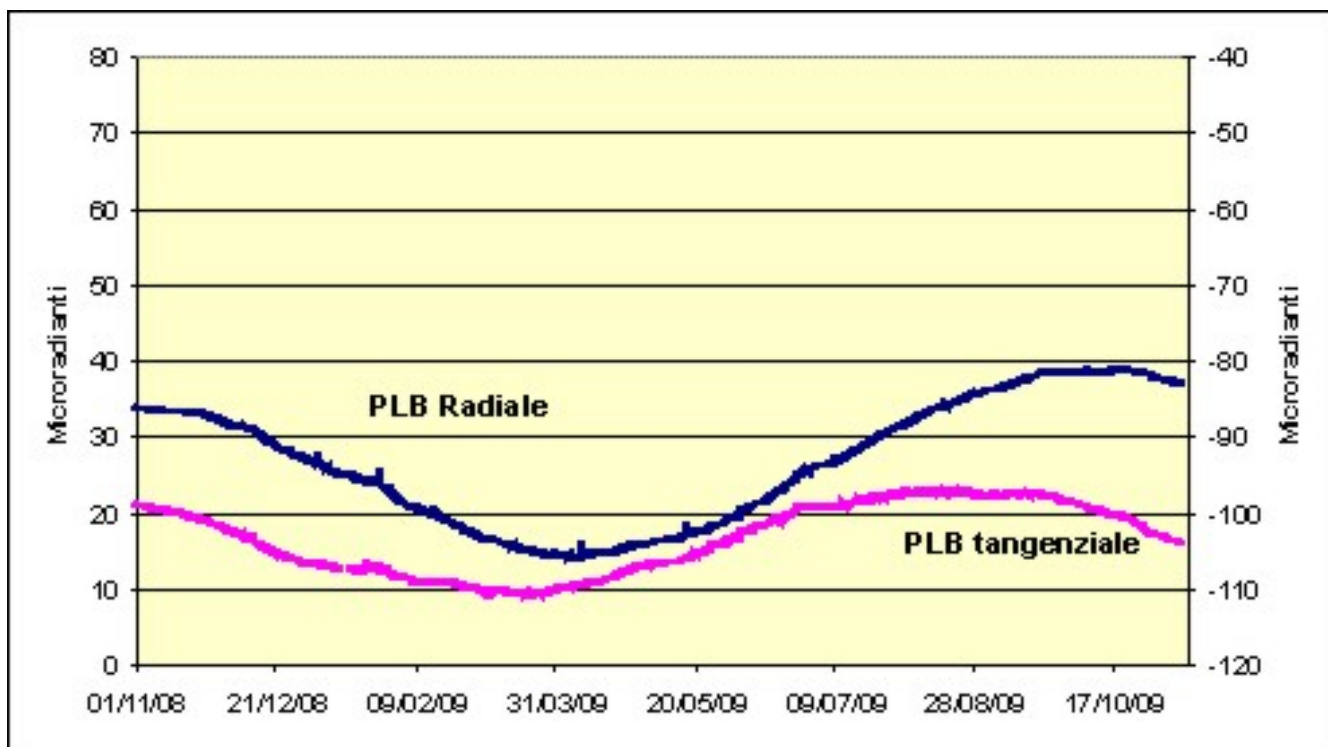


Fig. 3.1 Variazione dell'inclinazione del suolo alla stazione clinometrica di Punta Labronzo (SPLB), nei due intervalli di un anno (in alto) ed un mese (in basso).

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.

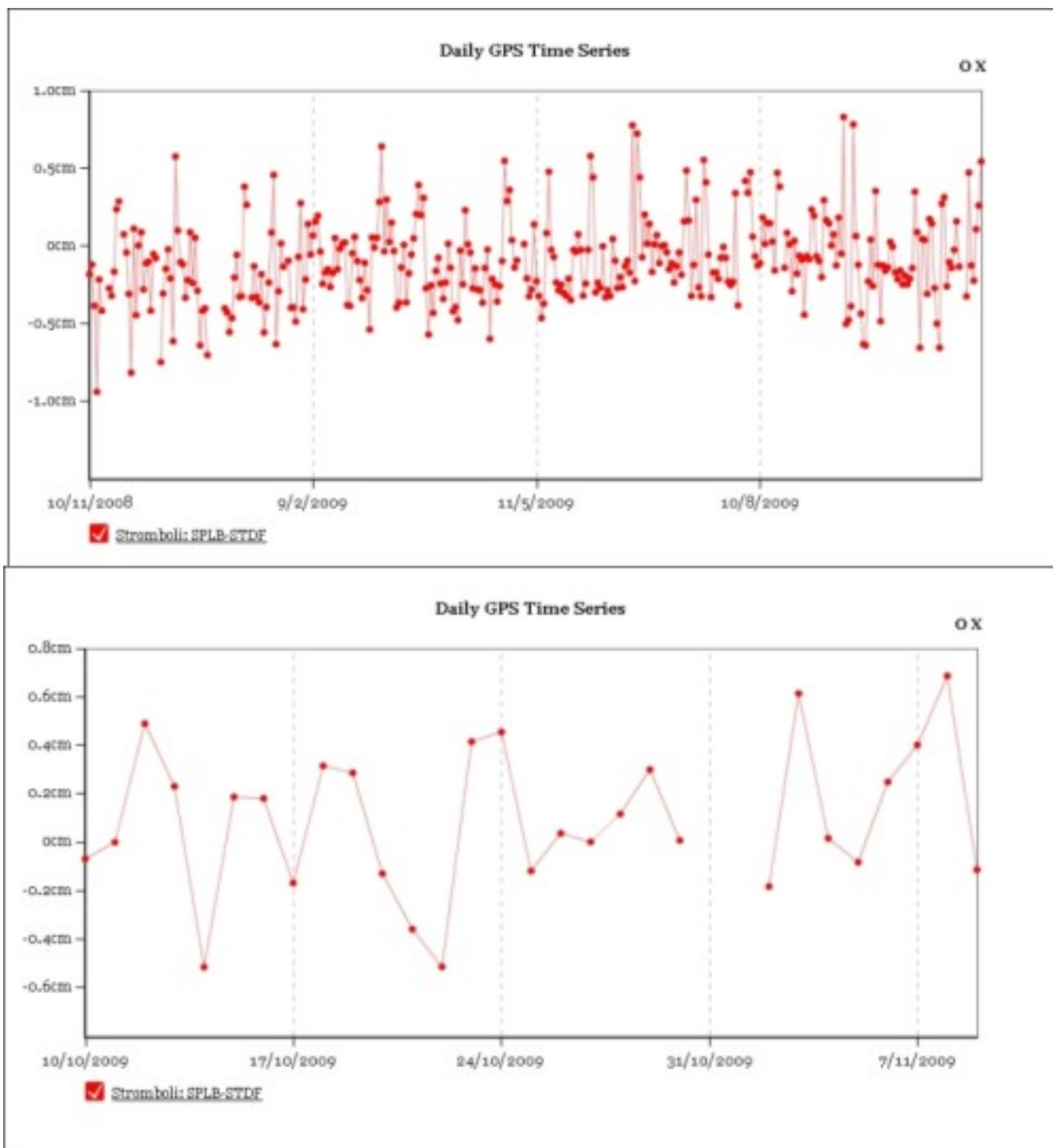


Fig. 3.2 Variazione della Distanza Reale (Slope Distance) tra le stazioni GPS permanenti di Punta Labronzo (SPLB) e Timpone del Fuoco (STDF), nei due intervalli di un anno (in alto) ed un mese (in basso).

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 0.10 mm/giorno.

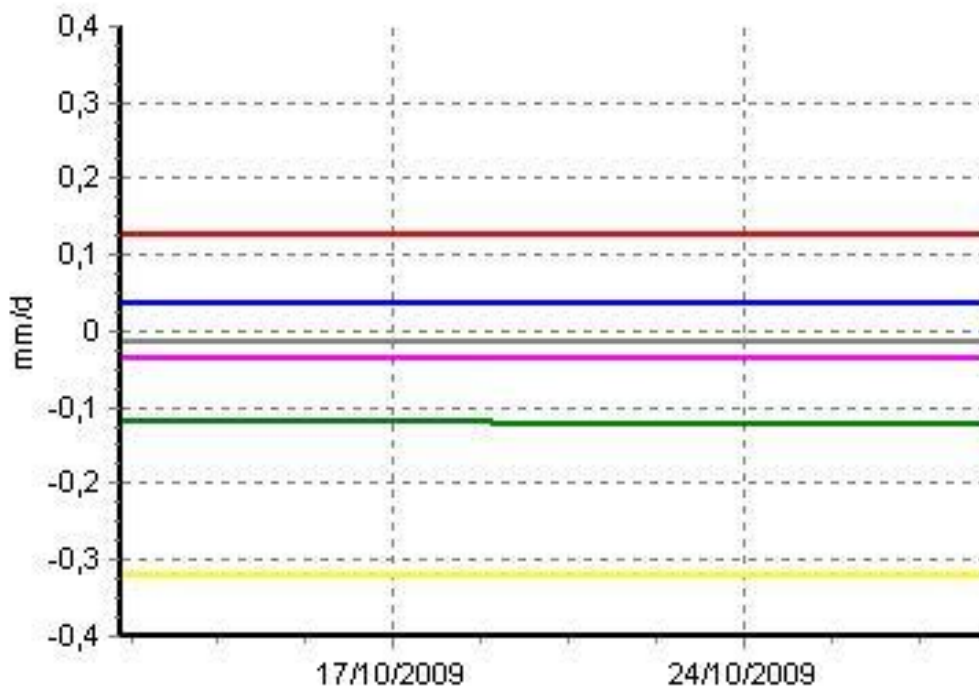
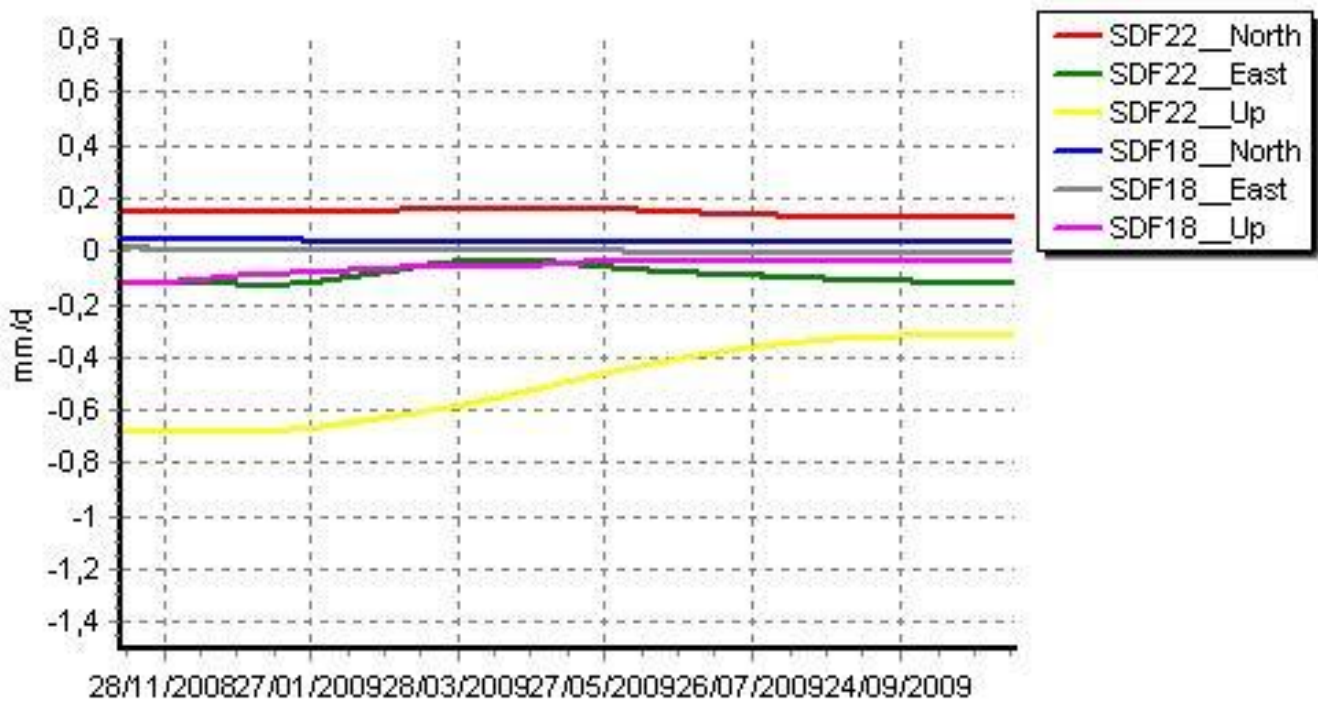


Fig. 3.3 Variazione delle Velocità di Deformazione verticale e orizzontale (nelle due componenti Nord e Est) di due capisaldi del sistema THEODOROS (SDF18 e SDF22). Le velocità sono misurate in mm/giorno. Gli intervalli considerati sono di un anno (in alto) ed un mese (in basso).

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).

L'8/11/2009 alle ore 12:28 GMT è stato registrato un segnale relativo ad una esplosione maggiore che ha interessato l'area craterica del vulcano. In concomitanza è stato rilevato un aumento del tremore, che è durato per oltre 15 minuti circa. Il segnale dilatometrico relativo a questo evento presenta un'ampiezza circa doppia rispetto all'esplosione maggiore del 03/05/2009. Il segnale dell'esplosione è stato immediatamente seguito da un segnale di frana di piccola entità, visibile alla stazione STR8 (località "Chiappe Lisce"), presumibilmente dovuto ad un rotolamento di materiale emesso dall'esplosione.

Nell'ultima settimana è stato registrato 1 segnale sismico attribuibile ad un evento franoso. Nella figura riportata di seguito è comparato l'andamento della franosità nell'ultima settimana con quello del periodo a partire dal 1 gennaio 2009.

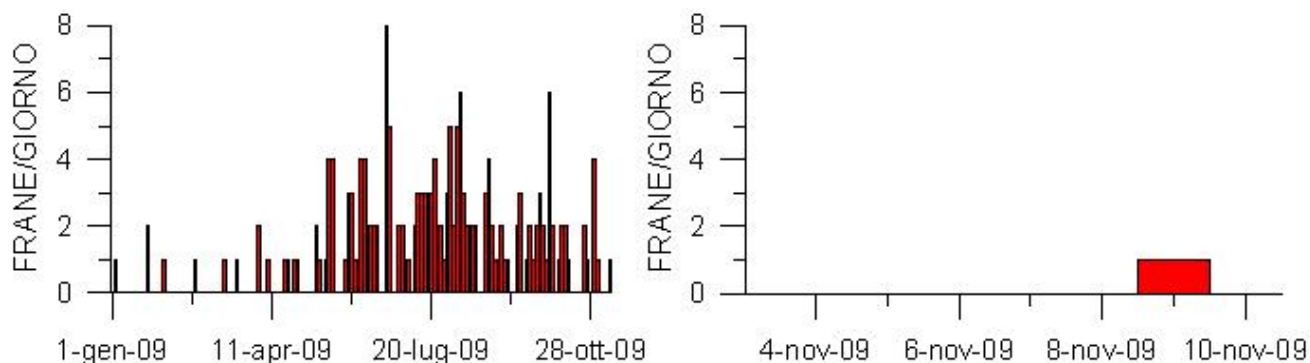


Fig. 4.1 Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2009 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

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 mostrato un andamento oscillante mantenendosi mediamente su valori bassi.

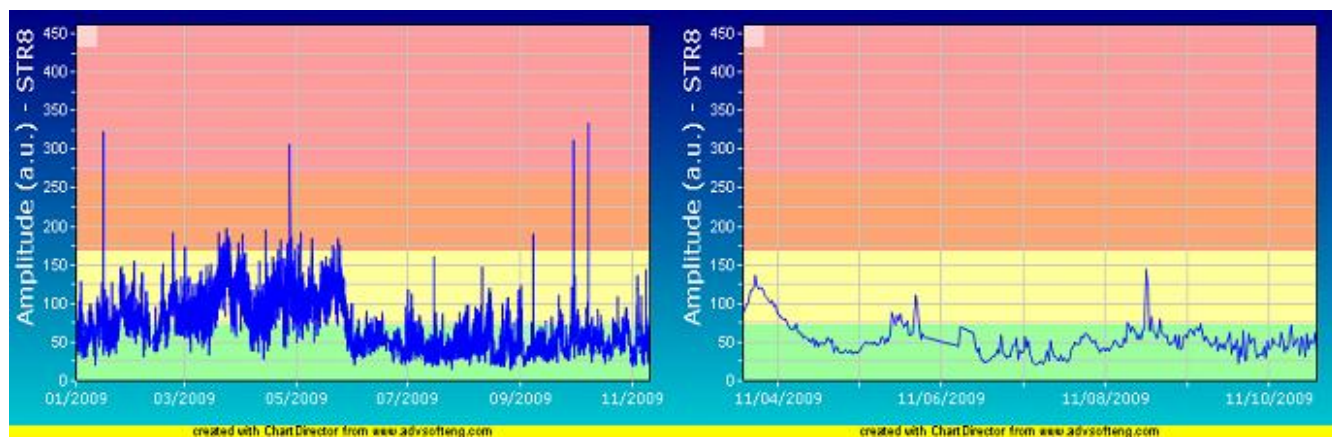


Fig. 4.2 Ampiezza del tremore alla stazione STR8 dal 1/1/2009 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

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.

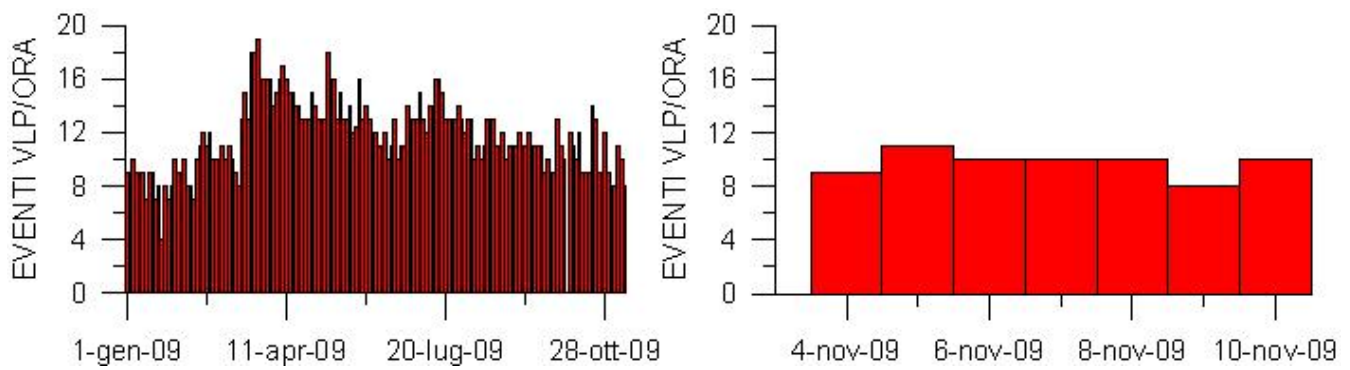


Fig. 4.3 Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2009 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

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 (vedi figura riportata di seguito).

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. Le variazioni osservate alla stazione STR6 sono da attribuire a rumore sismico a bassa frequenza di origine marina.

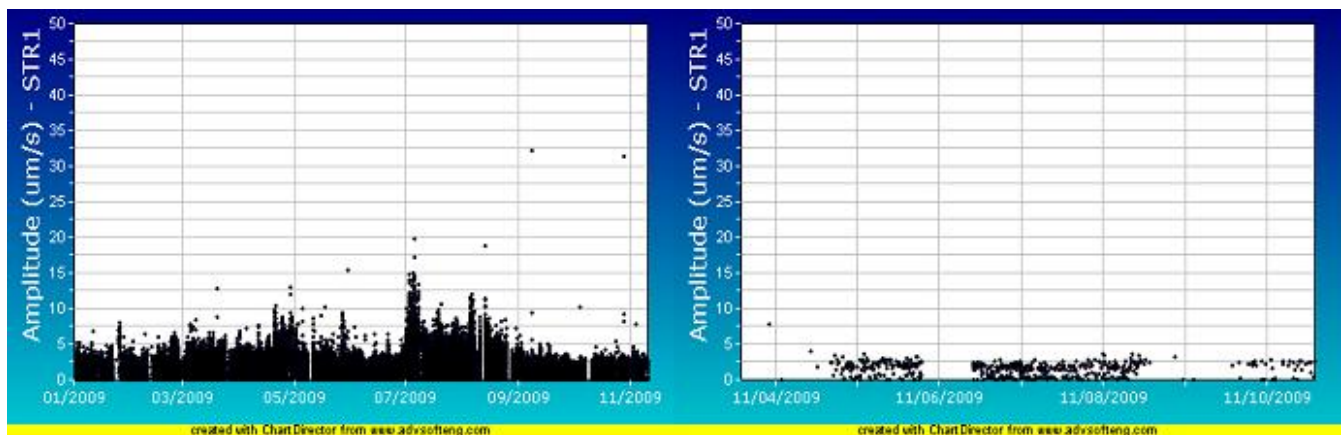


Fig. 4.4 Ampiezza dei VLP alla stazione STR1 dal 1/1/2009 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

Sintesi

Dal 28 ottobre è stata osservata una diminuzione della frequenza oraria media giornaliera degli eventi esplosivi accompagnata da forti oscillazioni quasi giornaliere che hanno preceduto l'accadimento della sequenza esplosiva del giorno 8 novembre, purtroppo le cattive condizioni meteorologiche non hanno permesso di descrivere correttamente questo comportamento già osservato qualitativamente prima di altre sequenze esplosive del passato. L'attività stromboliana successiva a questo evento sembra essere ritornata su valori stabili.

Dal 4 novembre è stato osservato un improvviso incremento del flusso di CO₂ dai suoli ed un moderato incremento nel flusso di SO₂ e nel rapporto CO₂/SO₂. Dopo la sequenza esplosiva del 8 novembre, i valori di flusso dai suoli permangono elevati mentre il flusso di SO₂ sembra essere rientrato su valori medi (120 t d⁻¹). Il flusso di CO₂ emesso dai crateri (ricalcolato dal flusso di SO₂ e dal rapporto CO₂/SO₂), aggiornato al 7 novembre, è di circa 1500 t/d ed indica una fase di maggiore attività vulcanica.

I dati acquisiti dalle reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non mostrano variazioni significative.

Nell'ultima settimana i parametri sismologici osservati non presentano variazioni significative, ad eccezione della sequenza esplosiva del giorno 8/11/2009. A seguito di questo evento, l'unico parametro che ha successivamente presentato una variazione apprezzabile è l'ampiezza degli explosion-quakes che ha mostrato un aumento.