



Rep. N. 15/2023 STROMBOLI

STROMBOLI

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 03/04/2023 - 09/04/2023
(data emissione 11/04/2023)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: In questo periodo è stata osservata una normale attività stromboliana interrotta da un evento maggiore all'area craterica centro meridionale. La frequenza oraria totale è stata oscillante tra valori medi (12 eventi/h) e medio-alti (16 eventi/h). L'intensità delle esplosioni è stata in prevalenza bassa sia all'area craterica N sia all'area craterica CS.

2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative.

3) DEFORMAZIONI DEL SUOLO: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato alcuna variazione significativa da comunicare nella settimana in esame.

4) GEOCHIMICA: il flusso di SO₂ si pone su un livello medio

I flussi di CO₂ mostrano dei valori di degassamento medi.

Non ci sono aggiornamenti sul rapporto C/S.

Rapporto isotopico dell'elio disciolto nei pozzi termali si attesta su valori medi con R/Ra pari a 4.24 (ultimo campionamento 06/03/2023)

5) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello basso.

2. SCENARI ATTESI

Attività persistente di tipo stromboliano di intensità ordinaria accoppiata a colate laviche lungo la Sciara del Fuoco da tracimazione dai crateri. L'attività può essere accompagnata da crolli di roccia o valanghe di detrito lungo la Sciara del Fuoco e da potenziali esplosioni idro-magmatiche per interazione tra lava e mare con lancio di blocchi fino a qualche centinaio di metri dalla costa e dispersione di gas e/o cenere vulcanica. Non è possibile escludere il verificarsi di esplosioni di intensità maggiore dell'ordinario

N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.

Si sottolinea che le intrinseche e peculiari caratteristiche di alcune fenomenologie, proprie di un vulcano in frequente stato di attività e spesso con persistente stato di disequilibrio come lo Stromboli, possono verificarsi senza preannuncio o evolvere in maniera imprevista e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.

3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Nel periodo in osservazione, l'attività eruttiva dello Stromboli è stata caratterizzata attraverso le analisi delle immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE di quota 190 (SCT-SCV) e del Pizzo. L'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da 2 (due) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da 2 (due) bocche poste nell'area centro meridionale (Fig. 3.1).

A causa delle avverse condizioni meteo durante i giorni 3 e 9 aprile la visibilità dell'area craterica è stata insufficiente per una corretta descrizione dell'attività eruttiva.

Il giorno 7 aprile un evento maggiore è stato prodotto dall'area centro meridionale.

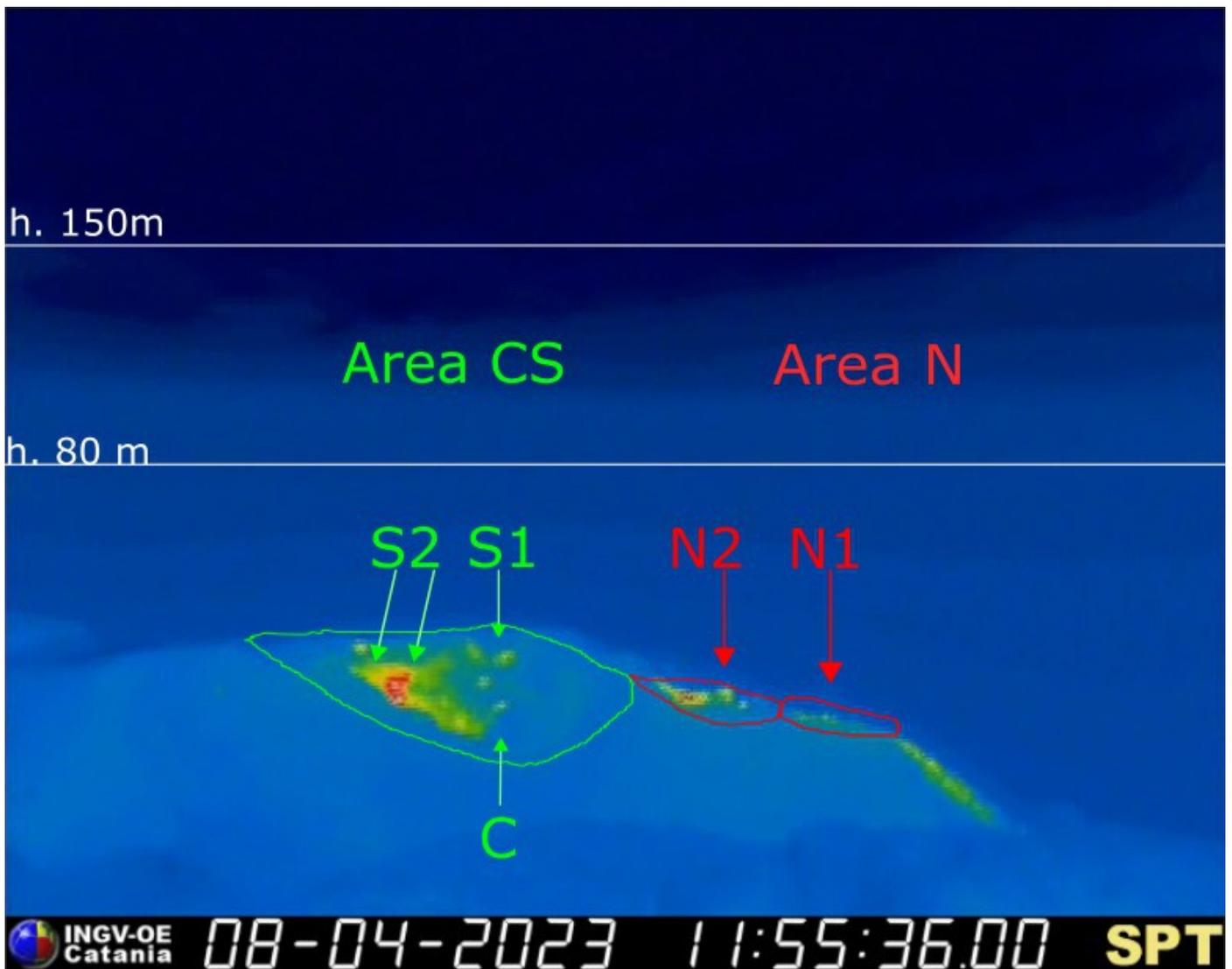


Fig. 3.1 La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA N, AREA C-S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive, l'areale soprastante la terrazza craterica è divisa in tre intervalli di altezze relative all'intensità dell'esplosioni.

Osservazioni dell'attività esplosiva ripresa dalle telecamere di sorveglianza

All'area craterica Nord (N), con una bocca posta nel settore N1 e ed una nel settore N2, è stata osservata una attività esplosiva di intensità bassa (minore di 80 m di altezza) di materiale fine sino al giorno 6 aprile e di materiale grossolano (bombe e lapilli) dopo l'evento maggiore del 7 aprile. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 7e 11 eventi/h.

All'area Centro-Sud (CS) il settore S2, con due bocche attive, ha mostrato una attività esplosiva di intensità in prevalenza bassa di materiale fine. Il settore C ed il settore S1 non hanno mostrato attività eruttiva di rilievo. La frequenza media delle esplosioni è stata variabile tra 4 e 7 eventi/h.

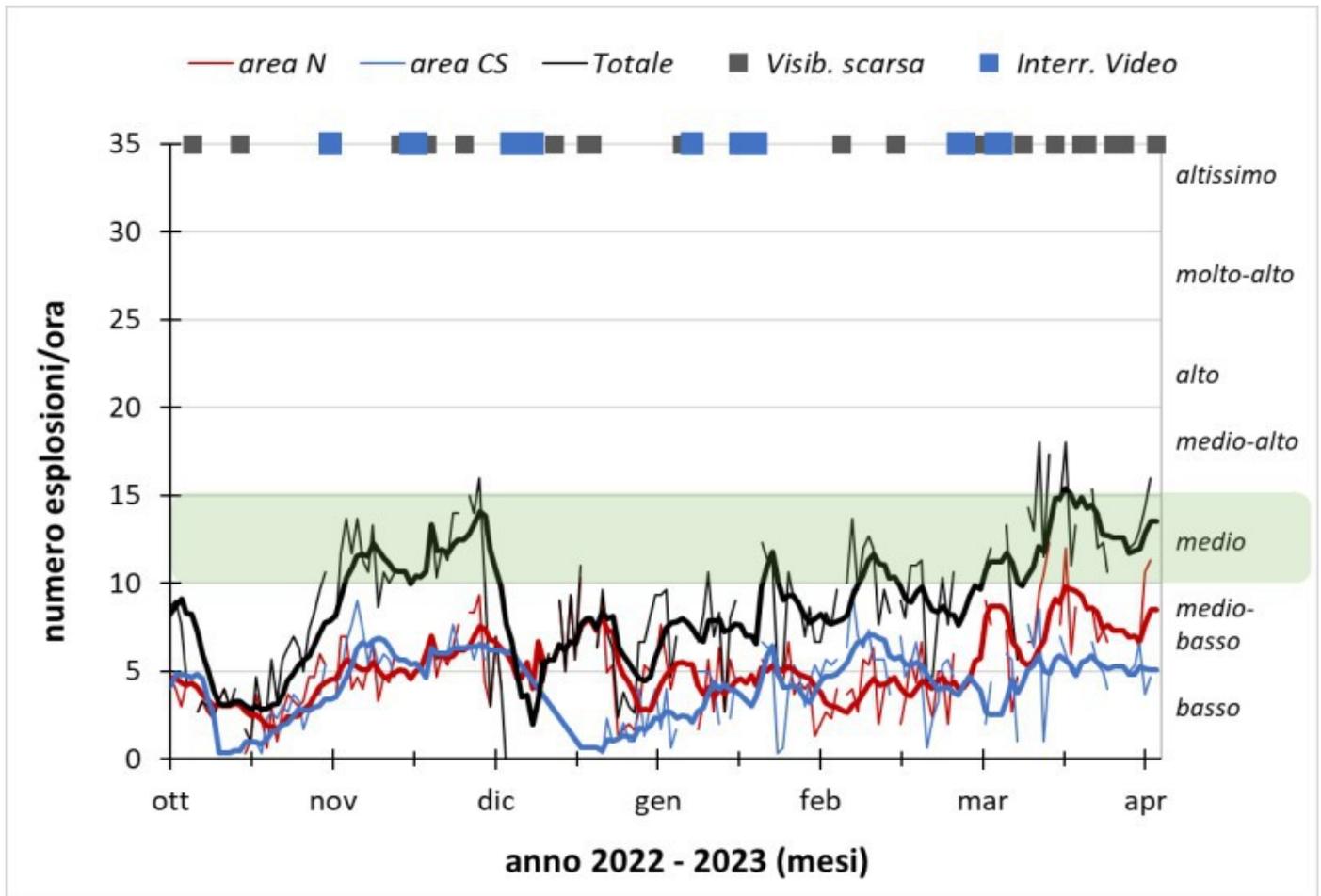


Fig. 3.2 *Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica il livello medio tipico dell'attività esplosiva dello Stromboli.*

Evento maggiore del giorno 7 aprile 2023.

Il giorno 7 aprile 2023 una sequenza esplosiva ha interessato il settore S2 dell'area craterica centro meridionale. Di seguito la descrizione e gli orari dell'evento in UTC.

Ore 11:03:30 (Fig. 3.3 a) una prima esplosione della durata di circa 18 sec ha superato i 400 m di altezza sopra l'area craterica (Fig. 3.3 b-d) con principale dispersione e ricaduta dei prodotti piroclastici nell'alta porzione della sciara del fuoco.

Ore 11:04:21 una seconda esplosione di intensità minore e della durata di circa 4 s (fig. 3.3 c-e) caratterizzata dalla ricaduta dei prodotti piroclastici anche al di fuori dell'area craterica in prossimità del Pizzo sopra la Fossa

Ore 11:05:13 una terza esplosione composta principalmente da materiale cineritico di intensità media (circa 150 m di altezza) della durata di circa 20 s (Fig.3.3 f)

11:05:41 Una quarta esplosione di intensità medio-alta (circa 200 m di altezza) e della durata di circa 7 s, con materiale grossolano frammisto a fine, pone fine alla sequenza esplosiva (Fig. 3.3 g).

La durata complessiva dell'evento è di circa 2 min e 20 s.

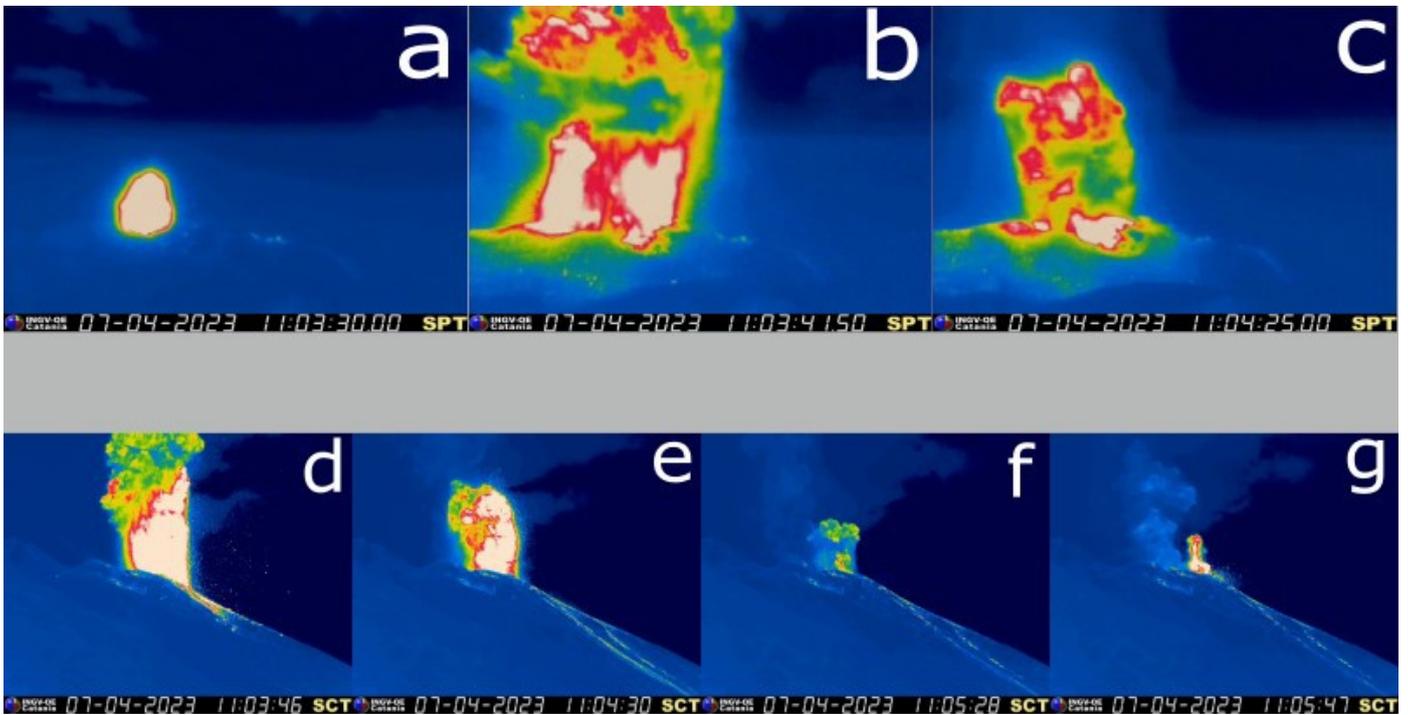


Fig. 3.3 Fotogrammi significativi dell'evento maggiore del 7 aprile 2023. I frames (a-b-c) sono ripresi dalla telecamera infrarossa del Pizzo (SPT) mentre i frames (d-e-f-g) sono ripresi dalla telecamera infrarossa di quota 190 (SCT).

4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 6 stazioni.

Si segnala l'occorrenza il giorno 7/04 alle ore 11:03 UTC nell'area craterica centro-meridionale di un'esplosione di intensità maggiore rispetto all'attività ordinaria seguita da un secondo episodio esplosivo di intensità minore. In corrispondenza di tale evento l'ampiezza del tremore ha avuto un picco su valori ALTI. Il segnale VLP associato all'evento ha presentato un'ampiezza ALTA.

Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore è passata da valori generalmente MEDI a valori compresi tra BASSI e MEDI, con un picco su valori ALTI in corrispondenza della esplosione di intensità maggiore rispetto all'attività ordinaria del giorno 7/04.

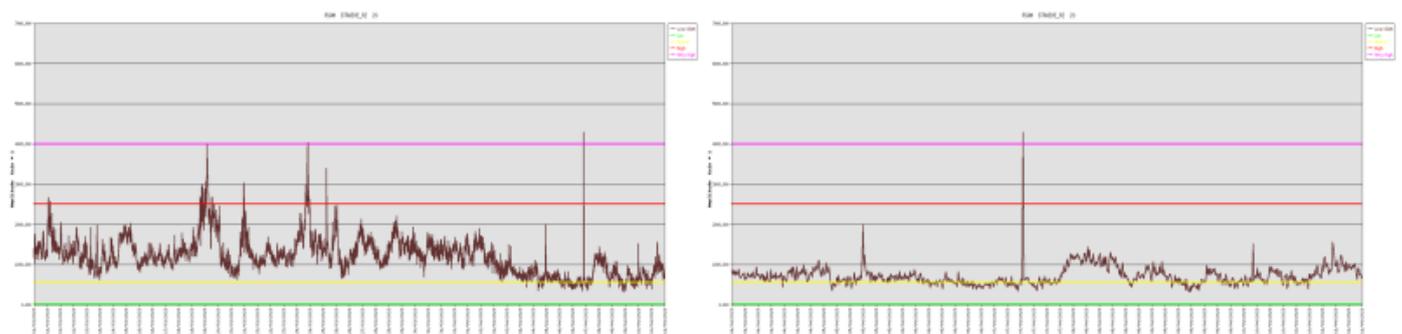


Fig. 4.1 Ampiezza del tremore alla stazione STRA nell'ultimo mese (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 9 e 13 eventi/ora.

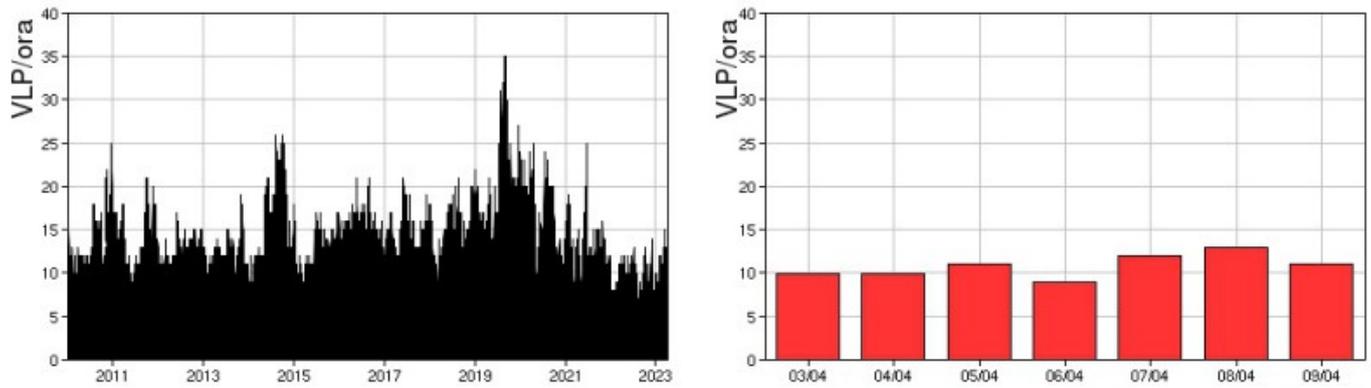


Fig. 4.2 Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori BASSI, ad eccezione dell'ampiezza ALTA associata all'esplosione del 07/04.

L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori BASSI, ad eccezione dell'ampiezza ALTA associata all'esplosione del 07/04.

NB: Per problemi tecnici non è stato possibile stimare la localizzazione e la polarizzazione dei segnali VLP.

Informazioni relative ai dati dilatometrici.

I dati nel grafico in alto sono relativi al periodo che va dalle 00:00 UTC del 11/04/2022 alle 24:00 UTC del giorno 10/04/2023. In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 03/04/2023 alle 24:00 UTC del giorno 09/04/2023.

In basso a destra è riportata la variazione di strain, con inizio alle ore 11:01:22 UTC (linea rossa tratteggiata), registrata in corrispondenza dell'esplosione, di intensità maggiore rispetto alla normale attività stromboliana, il 7 aprile 2023.

I dati dello strain non mostrano variazioni significative nell'ultima settimana

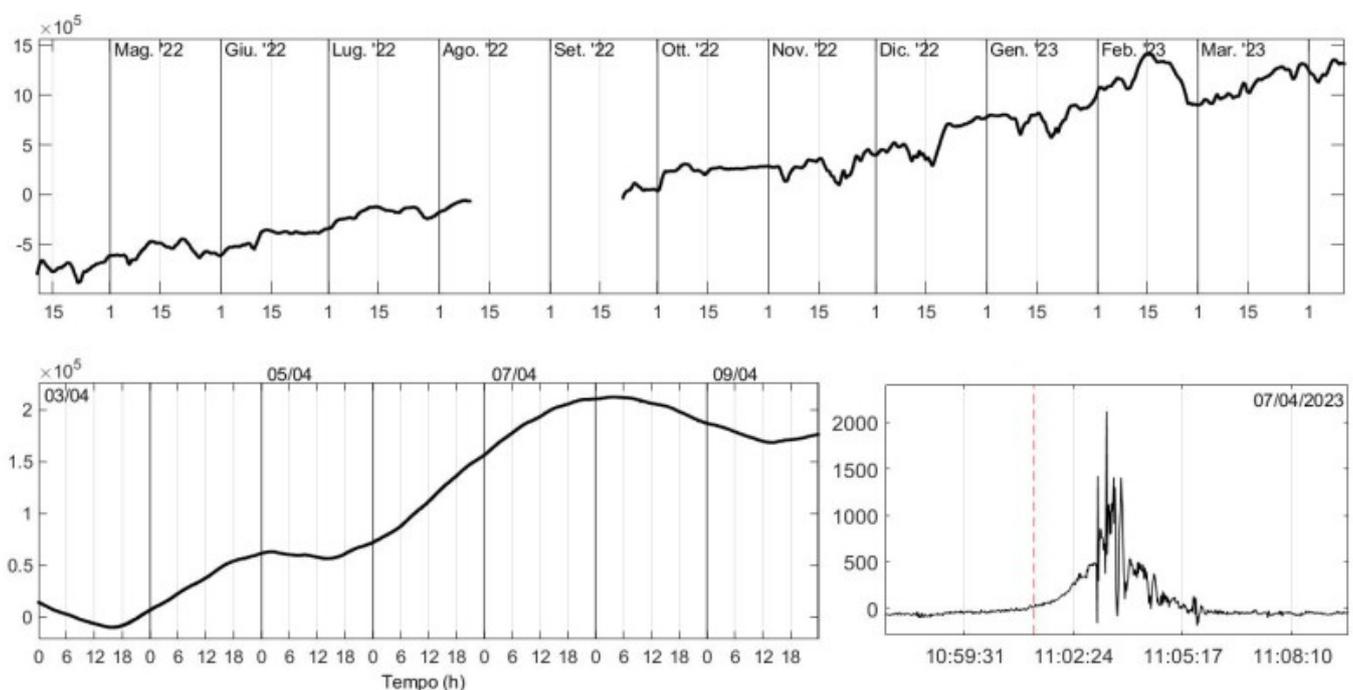


Fig. 4.3 Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 11/04/2022, in basso quello nell'ultima settimana.

Nel corso della settimana in oggetto nessun terremoto con $M_l \geq 1.0$ è stato localizzato nell'area dell'isola di Stromboli.

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GNSS: L'analisi dei dati della rete di stazioni GNSS permanenti, acquisiti ad alta frequenza, non mostra variazioni significative. Si riporta come esempio la variazione della distanza, misurata tra le due stazioni poste agli opposti versanti dell'isola: San Vincenzo (SVIN) e Timpone del Fuoco (STDF).

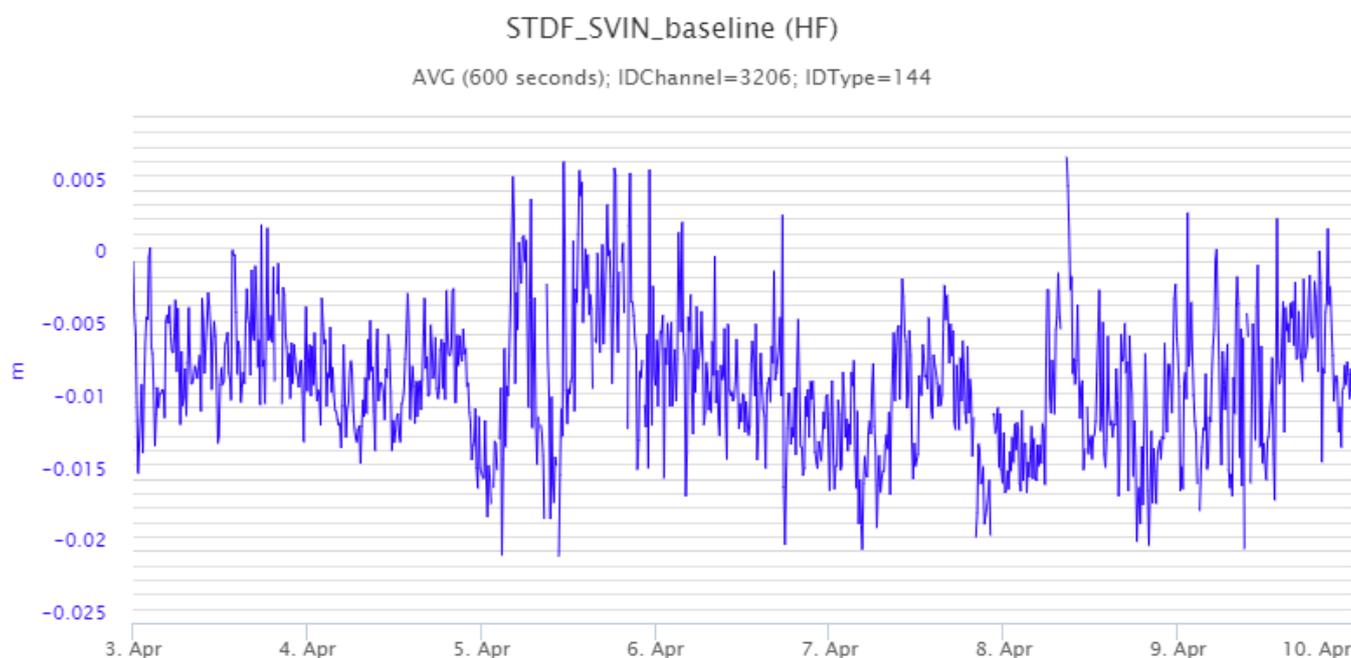


Fig. 5.1 Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF, nel corso dell'ultima settimana.

CLINOMETRIA: La rete di monitoraggio clinometrica non mostra variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Si rileva solo una variazione transitoria di circa 0.2 microradiani in concomitanza dell'esplosione di maggiore intensità del 7 aprile.

TDF N275°E
TDF N185°E

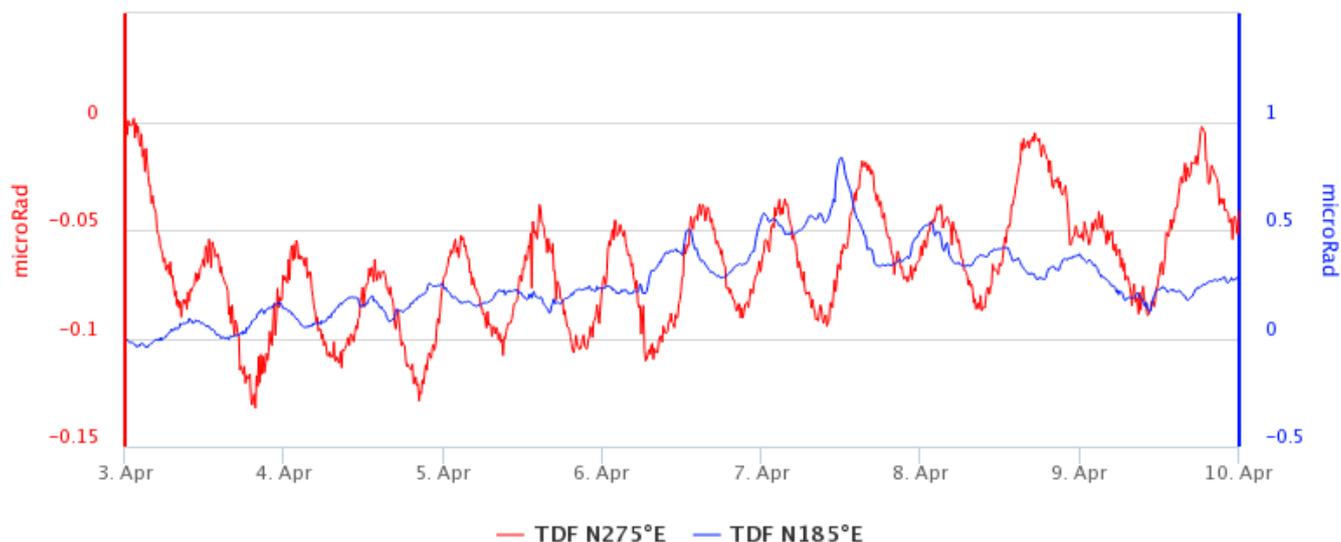


Fig. 5.2 Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione clinometrica di TDF.

6. GEOCHIMICA

I dati del flusso di SO₂ medio-giornaliero totale emesso dall'area craterica N e CS indicano valori stabili su un livello medio

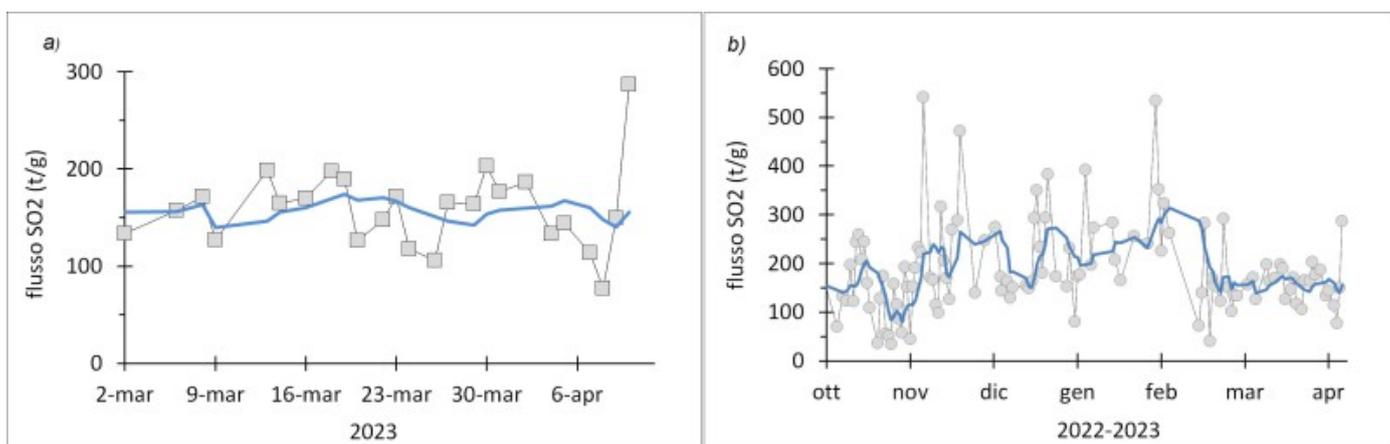


Fig. 6.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Stromboligas): il flusso di CO₂ dai suoli in area sommitale registrato dalla stazione STR02, mostra valori di degassamento medi.

STR02 – Flusso CO₂

FROM: 2023-01-11 – TO: 2023-04-11 | Last Week Average: 2023-04-09 – 4201.49



STR02 – Flusso CO₂

FROM: 2022-04-11 – TO: 2023-04-11 | Last Week Average: 2023-04-09 – 4201.49



Fig. 6.2 Andamento temporale del flusso di CO₂ dal suolo: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto CO₂/SO₂: Non sono disponibili aggiornamenti per cause tecniche e per le condizioni meteo non favorevoli.

Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2023-01-11 – TO: 2023-04-11 | Validated: 11 – Raw: 0 | Last daily AVG: 2023-04-10 – N.C.



Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2022-04-11 – TO: 2023-04-11 | Validated: 45 – Raw: 0 | Last daily AVG: 2023-04-10 – N.C.



Fig. 6.3 Andamento medio settimanale del rapporto CO_2/SO_2 nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto isotopico dell'elio disciolto nei pozzi termali. L'ultimo dato del 06/03/2023 mostra valori medi con R/Ra pari a 4.24 lievemente più bassi rispetto al campionamento effettuato a febbraio scorso.

Stromboli – Rapporto Isotopico He – 1 Year

FROM: 2022-04-11 – TO: 2023-04-11 | Last Value: 4.24



Stromboli – Rapporto Isotopico He – 5 Years

FROM: 2018-04-11 – TO: 2023-04-11 | Last Value: 4.24

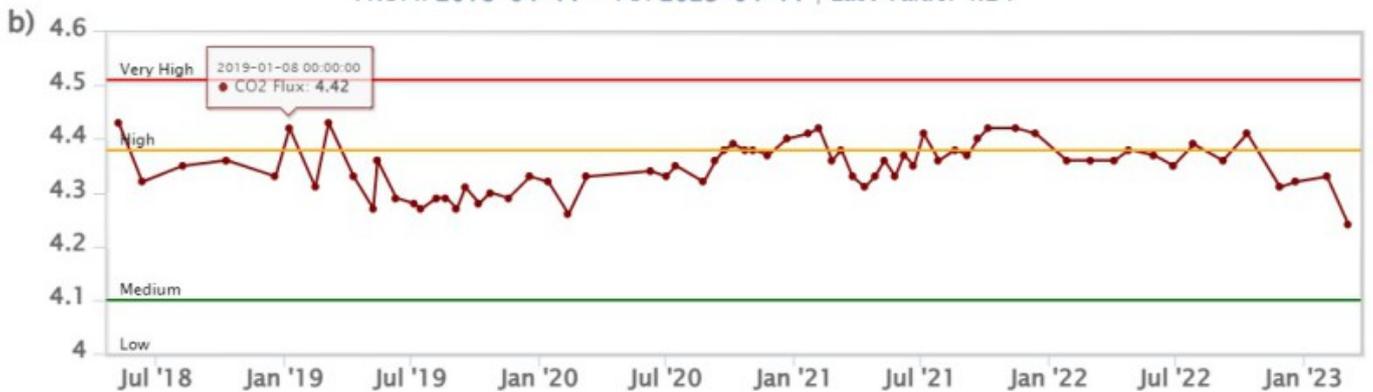


Fig. 6.4 Valori del rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali di Stromboli: a) ultimo anno; b) ultimi cinque anni.

7. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività termica dello Stromboli è stata seguita tramite l'elaborazione di una varietà di immagini satellitari con differenti risoluzioni temporale, spaziale e spettrale.

In Figura 7.1 sono mostrate le stime del potere radiante dal primo novembre 2022 alla mattina del 10 aprile 2023 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica in area sommitale è stata generalmente di livello basso. Sono state osservate solo delle anomalie isolate di flusso termico con un valore max di 4 MW (VIIRS) il 4 aprile 2023 alle ore 01:39 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico (circa 3 MW, VIIRS) è stata registrata il 8 aprile alle ore 01:17 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche hanno spesso condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

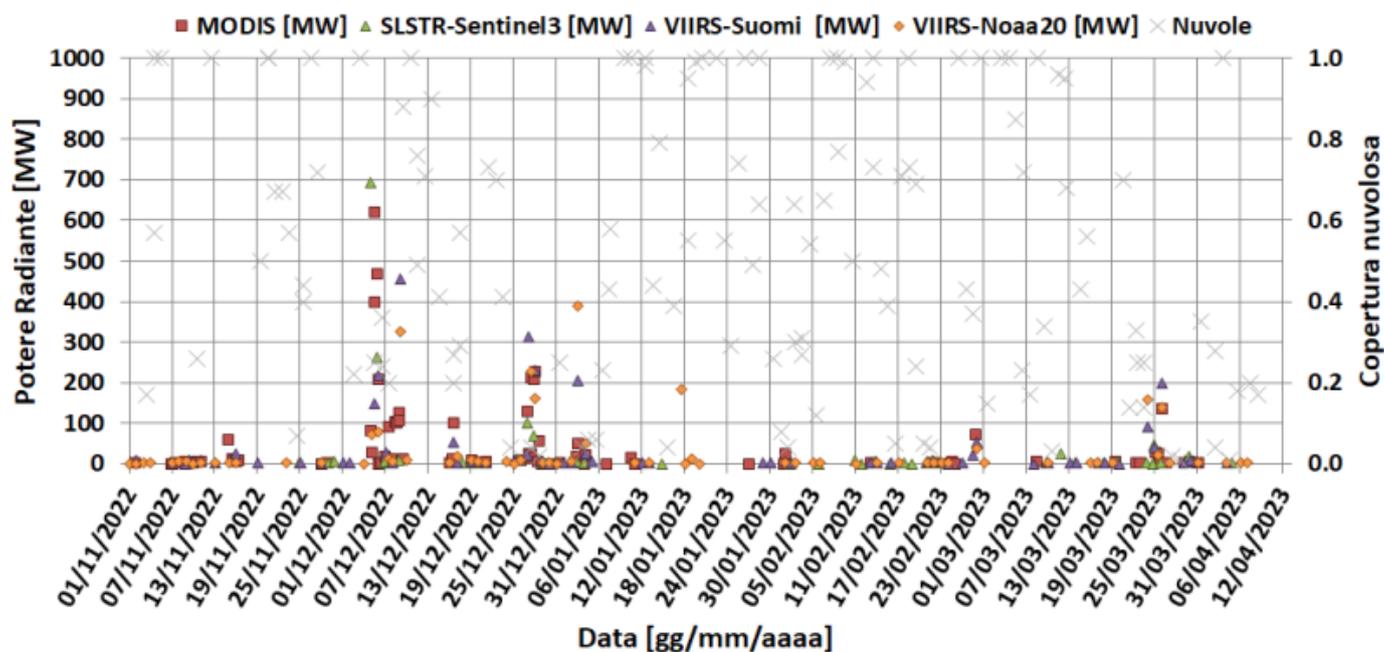


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal primo novembre 2022 alla mattina del 10 aprile 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

8. STATO STAZIONI

Tab.8.1 Stato di funzionamento delle reti

Rete di monitoraggio	Numero di stazioni con acq. < 33%	Numero di stazioni con acq. compreso tra 33% e 66%	N. di stazioni con acq. > 66%	N. Totale stazioni
Geochimica - CO2/SO2	-	-	1	2
Geochimica - Flussi CO2 suolo	-	-	-	1
Geochimica Flussi SO2	2	0	2	4
Rete dilatometrica	1	0	1	2
Sismologia	1	0	6	7
Telecamere	2		3	5

Responsabilità e proprietà dei dati.

L'INGV, in ottemperanza a quanto disposto dall'Art.2 del D.L. 381/1999, svolge funzioni di sorveglianza sismica e vulcanica del territorio nazionale, provvedendo alla organizzazione della rete sismica nazionale integrata e al coordinamento delle reti sismiche regionali e locali in regime di convenzione con il Dipartimento della Protezione Civile.

L'INGV concorre, nei limiti delle proprie competenze inerenti la valutazione della Pericolosità sismica e vulcanica nel territorio nazionale e secondo le modalità concordate nella convenzione biennale attuativa per le attività di servizio in esecuzione dell'Accordo Quadro tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'INGV (Periodo 2022-2025), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile. In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato Tecnico del suddetto Accordo Quadro, ha la finalità di informare il Dipartimento della Protezione Civile circa le osservazioni e i dati acquisiti dalle reti di monitoraggio gestite dall'INGV su fenomeni naturali di interesse per lo stesso Dipartimento.

L'INGV fornisce informazioni scientifiche utilizzando le migliori conoscenze scientifiche disponibili; tuttavia, in conseguenza della complessità dei fenomeni naturali in oggetto, nulla può essere imputato all'INGV circa l'eventuale incompletezza ed incertezza dei dati riportati e circa accadimenti futuri che differiscano da eventuali affermazioni a carattere previsionale presenti in questo documento. Tali affermazioni, infatti, sono per loro natura affette da intrinseca incertezza.

L'INGV non è responsabile dell'utilizzo, anche parziale, dei contenuti di questo documento da parte di terzi, e/o delle decisioni assunte dal Dipartimento della Protezione Civile, dagli organi di consulenza dello stesso Dipartimento, da altri Centri di Competenza, dai membri del Sistema Nazionale di Protezione Civile o da altre autorità preposte alla tutela del territorio e della popolazione, sulla base delle informazioni contenute in questo documento. L'INGV non è altresì responsabile di eventuali danni arrecati a terzi derivanti dalle stesse decisioni.

La proprietà dei dati contenuti in questo documento è dell'INGV. La diffusione anche parziale dei contenuti è consentita solo per fini di protezione civile ed in conformità a quanto specificatamente previsto dall'Accordo Quadro sopra citato tra INGV e Dipartimento della Protezione Civile.