



Rep. N. 13/2023 STROMBOLI

STROMBOLI

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 20/03/2023 - 26/03/2023
(data emissione 28/03/2023)

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 con attività di spattering dall'area craterica N, interrotta da un trabocco lavico avvenuto tra il 23 e il 26 marzo dall'area settentrionale e da un evento esplosivo maggiore verificatosi il 25 marzo dall'area centro meridionale. La frequenza oraria totale delle esplosioni è stata oscillante tra valori medi (11 eventi/h) e medio-alti (18 eventi/h); l'intensità è stata in prevalenza medio-bassa sia all'area craterica N sia all'area craterica CS.

2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative, ad eccezione della sequenza esplosiva registrata il giorno 25/03/2023.

3) DEFORMAZIONI DEL SUOLO: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato nessuna variazione significativa da comunicare per il periodo in esame, a parte una debole variazione impulsiva sul clinometro di TDF, accociata all'esplosione di maggiore intensità del 25 marzo.

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

I flussi di CO₂ mostrano dei valori di degassamento medi.

I valori di C/S si attestano su valori medi.

Rapporto isotopico dell'elio disciolto nei pozzi termali: non ci sono aggiornamenti.

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

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 m (SCT-SCV) e del Pizzo sopra la Fossa (SPT), mentre la telecamera infrarossa di Punta dei Corvi (SPCT) è stata operante sino alle ore 20:32 del 21 marzo. L'attività esplosiva è stata prodotta in prevalenza da 3 (tre) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da 4 (quattro) bocche poste nell'area centro meridionale (Fig. 3.1).

Tra il 21 e il 26 marzo, a causa delle avverse condizioni meteo, la visibilità dell'area craterica è stata insufficiente per una corretta descrizione dell'attività eruttiva.

Il 23 marzo un trabocco lavico è stato emesso dall'area craterica settentrionale, mentre il 25 marzo una sequenza esplosiva è stata prodotta dall'area craterica centro meridionale.

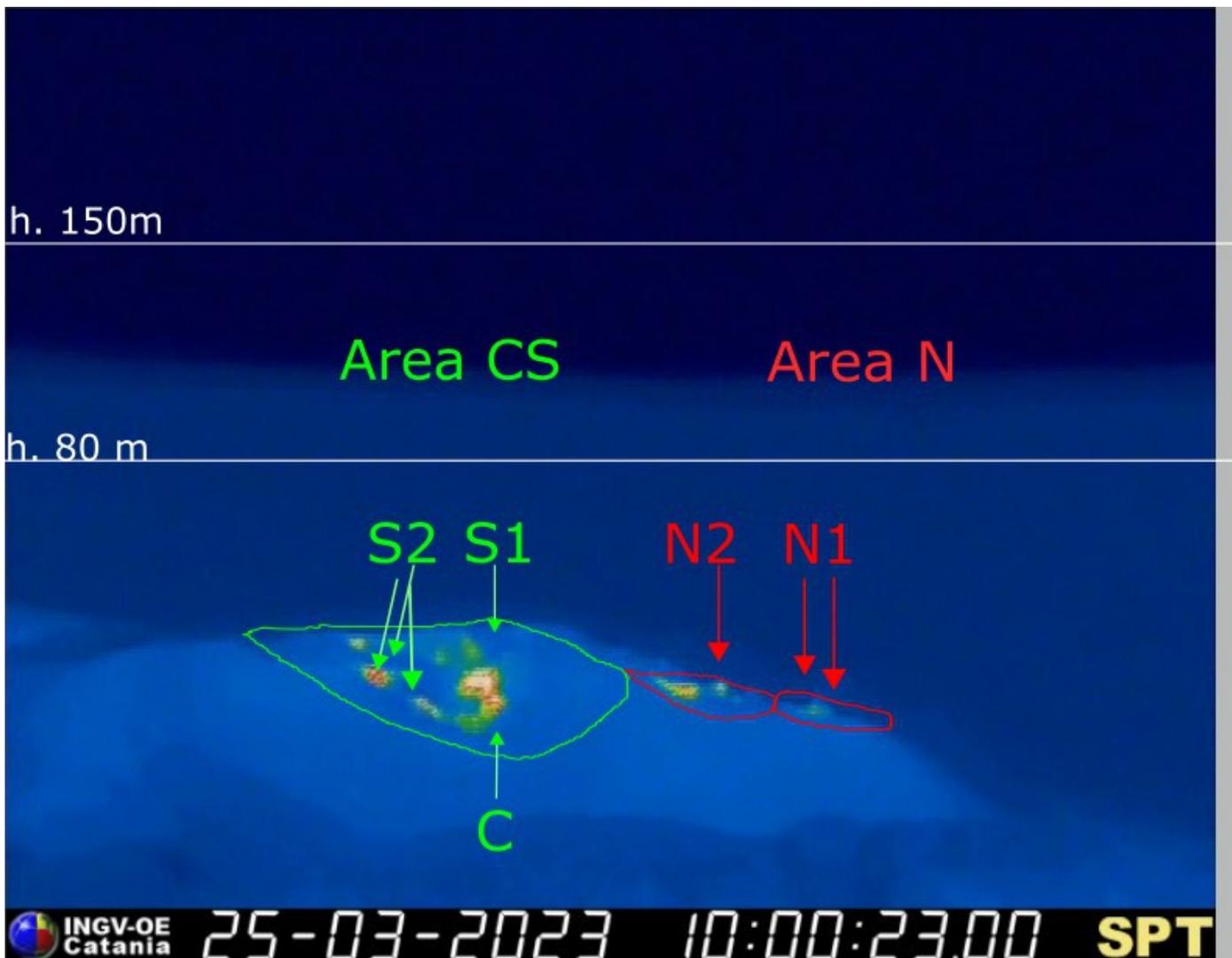


Fig. 3.1 La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA N, AREA C-S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive; l'areale soprastante la terrazza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

Osservazioni dell'attività esplosiva ripresa dalle telecamere di sorveglianza.

All'area craterica Nord (N), contraddistinta da due bocche poste nel settore N1 e da una nel settore N2, è stata osservata un'attività esplosiva di intensità variabile da bassa (i prodotti hanno raggiunto un'altezza minore di 80 m) a medio alta (talvolta i prodotti hanno superato i 150 m di altezza) di materiale grossolano (bombe e lapilli). Inoltre è stata osservata un'attività di spattering dal settore N1 che è stata intensa anche per lunghi periodi nei giorni 24 e 25 marzo. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 6 e 12 eventi/h.

All'area Centro-Sud (CS) il settore S2, caratterizzato da tre bocche attive, ha mostrato un'attività esplosiva di intensità medio-bassa (minore di 150 m di altezza) con emissione di materiale grossolano. Il settore C ha mostrato saltuariamente attività esplosiva di bassa intensità ed un'intensa attività di spattering giorno 22 marzo. Il settore S1 non ha mostrato attività. La frequenza media oraria dell'area Centro-Sud è stata variabile tra 5 e 7 eventi/h.

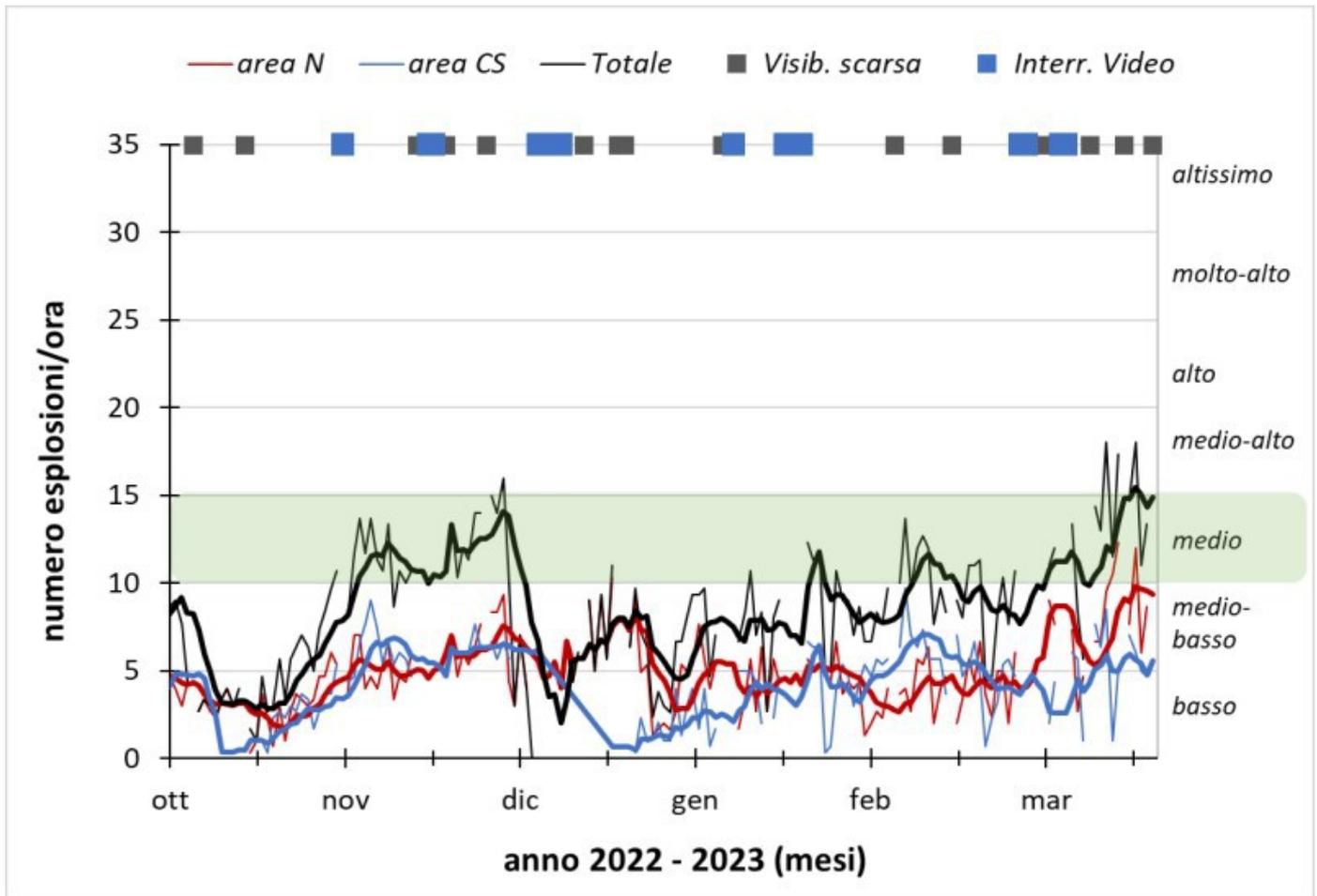


Fig. 3.2 *Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico sono riportate le condizioni di visibilità e le eventuali interruzioni del segnale video e a destra i livelli di attività; la barra verde indica il livello medio tipico dell'attività esplosiva dello Stromboli.*

Trabocco lavico del 23 marzo.

Giorno 23 marzo dal settore N1 dell'area craterica Nord ha avuto inizio un trabocco lavico. Di seguito la descrizione dell'evento in orario UTC.

Preceduta da un'intensa attività di spattering, alle ore 21:42 circa, da una delle due bocche del settore N1 ha iniziato a fluire una colata lavica a seguito di una tracimazione craterica (Fig. 3.3 a). Dopo circa un'ora il flusso lavico, che si mostrava ben alimentato, si immetteva nel canalone creatosi il 9 ottobre 2022 e iniziava a fluire lungo la Sciarra del Fuoco (Fig. 3.3 b). Tra le h 01:00 e le 03:00 del 26 marzo il tasso di alimentazione del flusso lavico aumentava in maniera repentina producendo dei fenomeni franosi causati dalla brecciatura del fronte lavico. A partire dalle prime ore del pomeriggio dello stesso giorno la colata appariva poco alimentata ed in graduale raffreddamento (Fig. 3.3 c). Nel complesso, questo evento effusivo ha avuto una durata notevolmente maggiore rispetto a quelli che l'hanno preceduto in questi ultimi mesi. A causa dell'interruzione delle immagini della telecamera infrarossa di Punta dei Corvi (SPTC), non è stato possibile verificare se e quando i prodotti vulcanici hanno raggiunto la linea di costa.

Evento maggiore del 25 marzo.

Giorno 25 marzo un evento maggiore ha interessato l'area craterica centro meridionale. Di seguito la descrizione dell'evento in orario UTC.

Alle ore 14:48:51 da una delle bocche situate nella parte meridionale del settore S2 (Fig. 3.3 d) ha avuto inizio una sequenza esplosiva; dopo pochi secondi altre bocche sono state coinvolte nella sequenza (Fig. 3.3 e). Il materiale emesso è stato in prevalenza fine frammisto a grossolano ed ha superato i 300 m di altezza sopra la terrazza craterica; il principale asse di dispersione è stato in direzione S-SE.

Dalle ore 14:49:31 alcune modeste esplosioni di materiale grossolano sono state prodotte dal settore C (Fig. 3.3 f). Alle ore 14:51:09 ha avuto inizio l'esplosione di materiale grossolano, seguito da materiale

fine, che pone termine alla sequenza esplosiva (Fig. 3.3 g). La durata totale dell'evento è stata di circa 3 minuti.

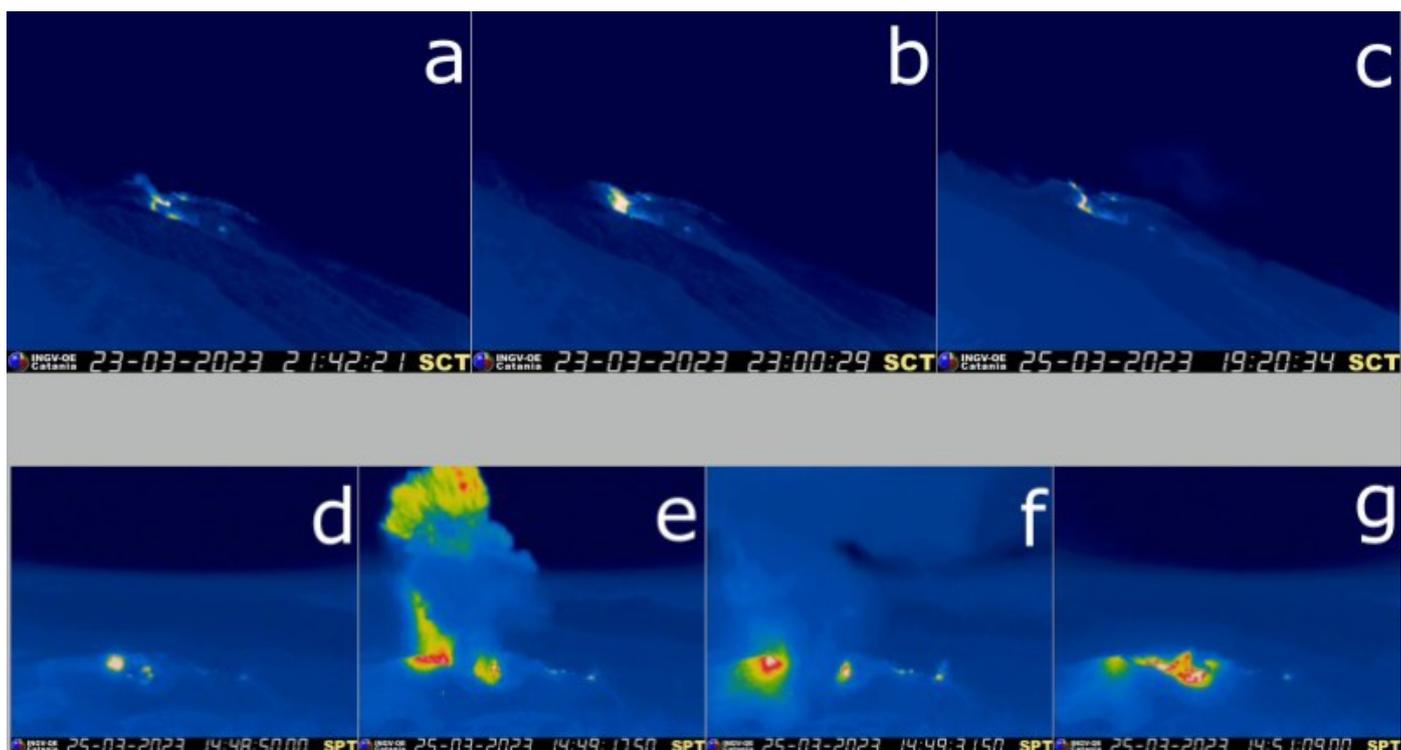


Fig. 3.3 Fotogrammi significativi del trabocco lavico del 23-26 marzo (frames a-b-c) e dell'evento esplosivo maggiore del 25 marzo (frames d-e-f-g), ripresi dalla telecamera infrarosso di quota 190 m (SCT) e di Pizzo sopra la Fossa (SPT), rispettivamente.

4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 5 stazioni.

Si segnala che il giorno 25/03 alle ore 14:49 (UTC) si è verificata una esplosione di intensità maggiore rispetto all'attività ordinaria, seguita da due esplosioni di minori intensità. L'evento è stato seguito da una fase di moderato incremento del tremore. Il segnale VLP associato all'evento ha presentato un'ampiezza MEDIA.

Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto generalmente valore MEDIO con alcune oscillazioni su valori ALTI, legati alle cattive condizioni meteo marine.

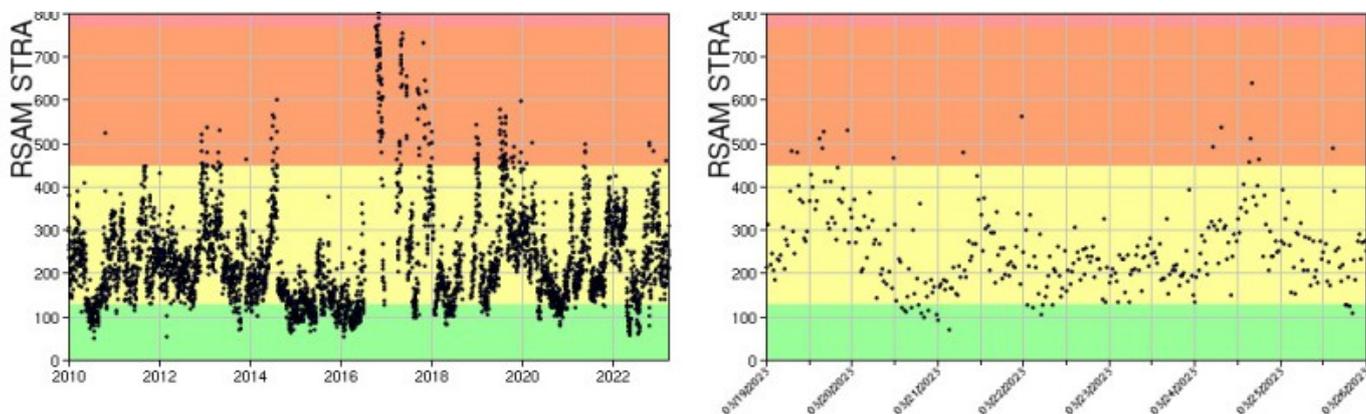


Fig. 4.1 *Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/01/2010 (sinistra) ed ampiezza del tremore nell'ultima settimana (destra).*

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 12 e 15 eventi/ora.

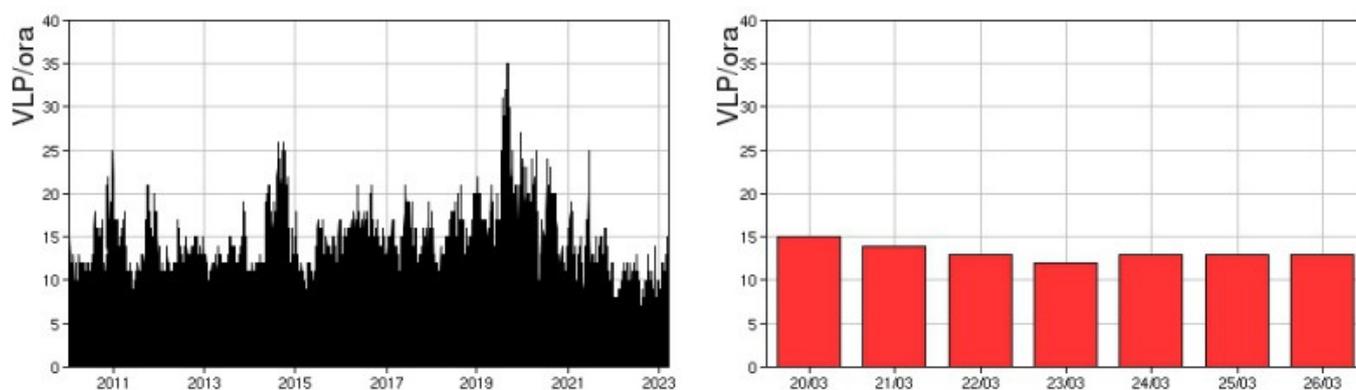


Fig. 4.2 *Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).*

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori BASSI, ad eccezione dell'ampiezza MEDIA associata alla sequenza esplosiva del 25/03.

L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori generalmente BASSI, ad eccezione dell'evento di ampiezza MEDIA relativo alla sequenza esplosiva del 25/03.

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 28/03/2022 alle 24:00 UTC del giorno 27/03/2023.

In basso a sinistra, lo strain registrato nell'ultima settimana, dalle 00:00 UTC del giorno 20/03/2023 alle 24:00 UTC del giorno 26/03/2023.

In basso a destra è riportata la variazione di strain, con inizio alle ore 14:46:53 UTC (linea rossa tratteggiata), registrata in corrispondenza dell'esplosione, di intensità maggiore rispetto alla normale attività stromboliana, del 25 marzo 2023.

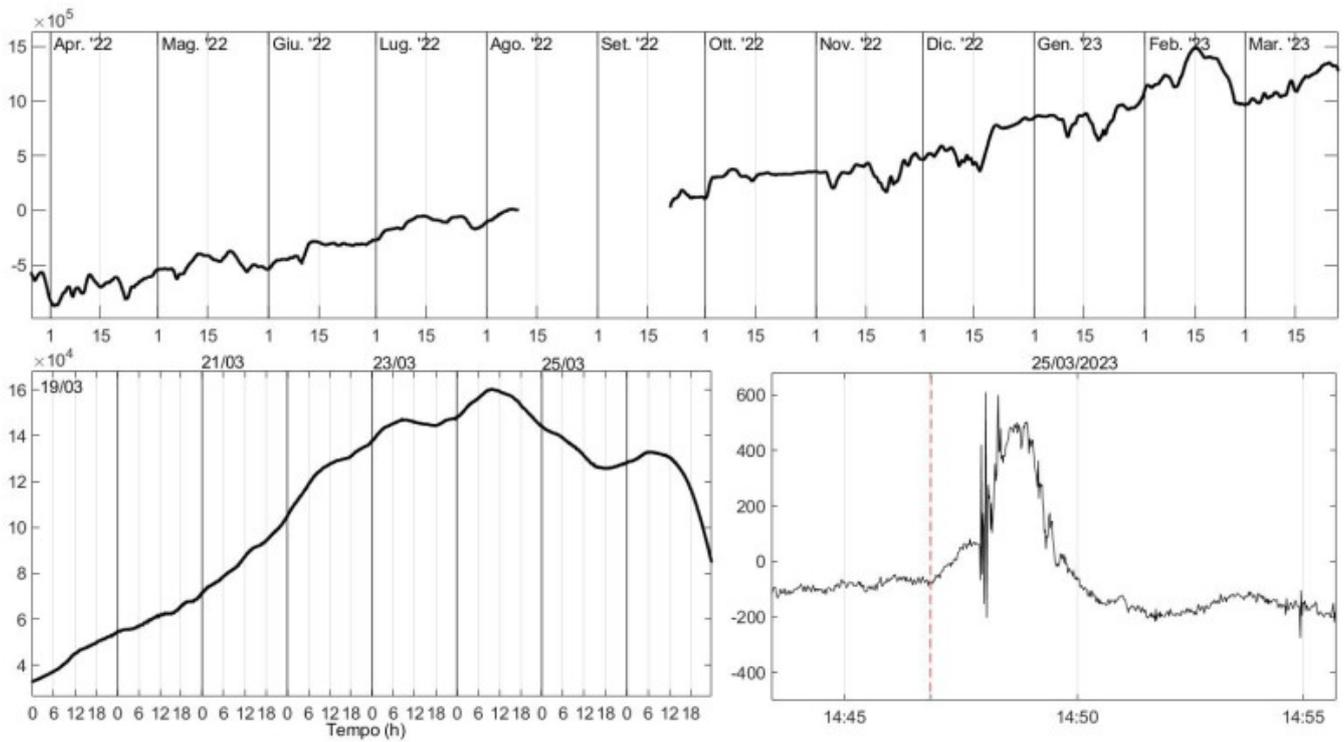


Fig. 4.3 Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 28/03/2022, in basso quello nell'ultima settimana.

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 in alta frequenza, tra le due stazioni poste agli opposti versanti dell'isola: San Vincenzo (SVIN) e Timpone del Fuoco (STDF).

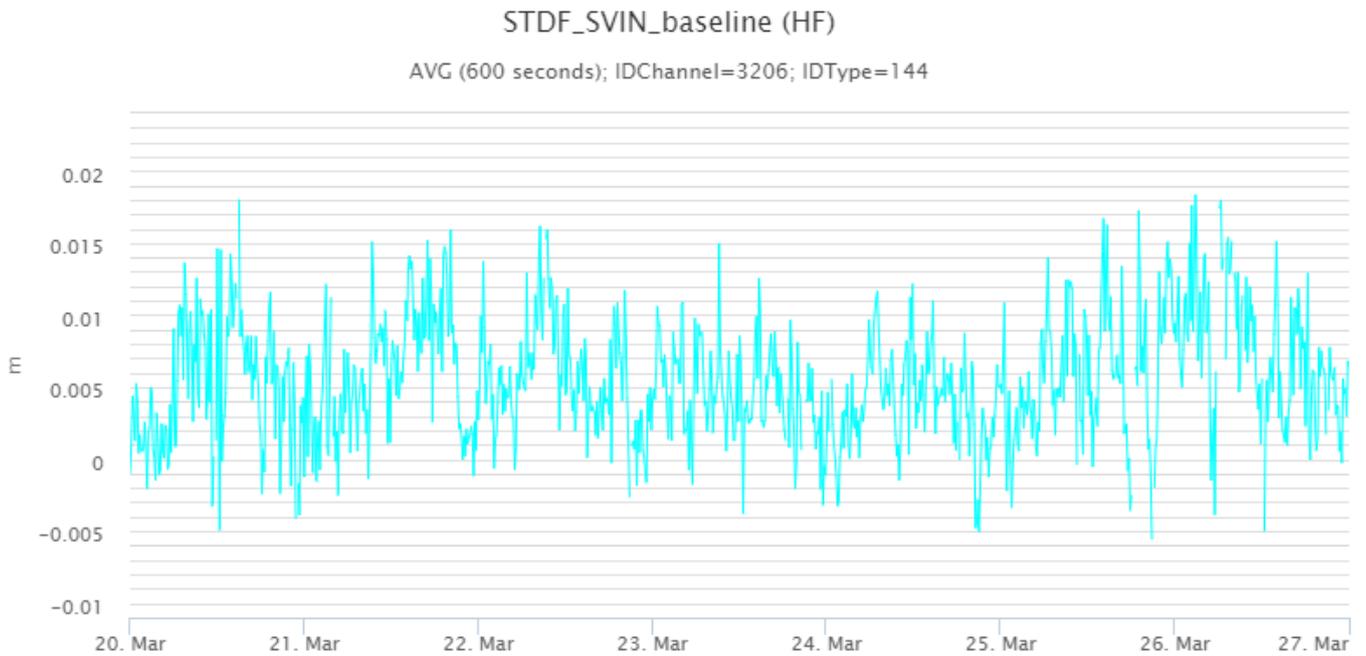


Fig. 5.1 Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF, nel corso dell'ultima settimana.

CLINOMETRIA: La rete di monitoraggio clinometrica non mostra variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. L'unica segnalazione è relativa ad una variazione impulsiva alle 14:49 UTC di circa 0.2 microradianti, associata all'esplosione di maggiore intensità del 25 marzo.

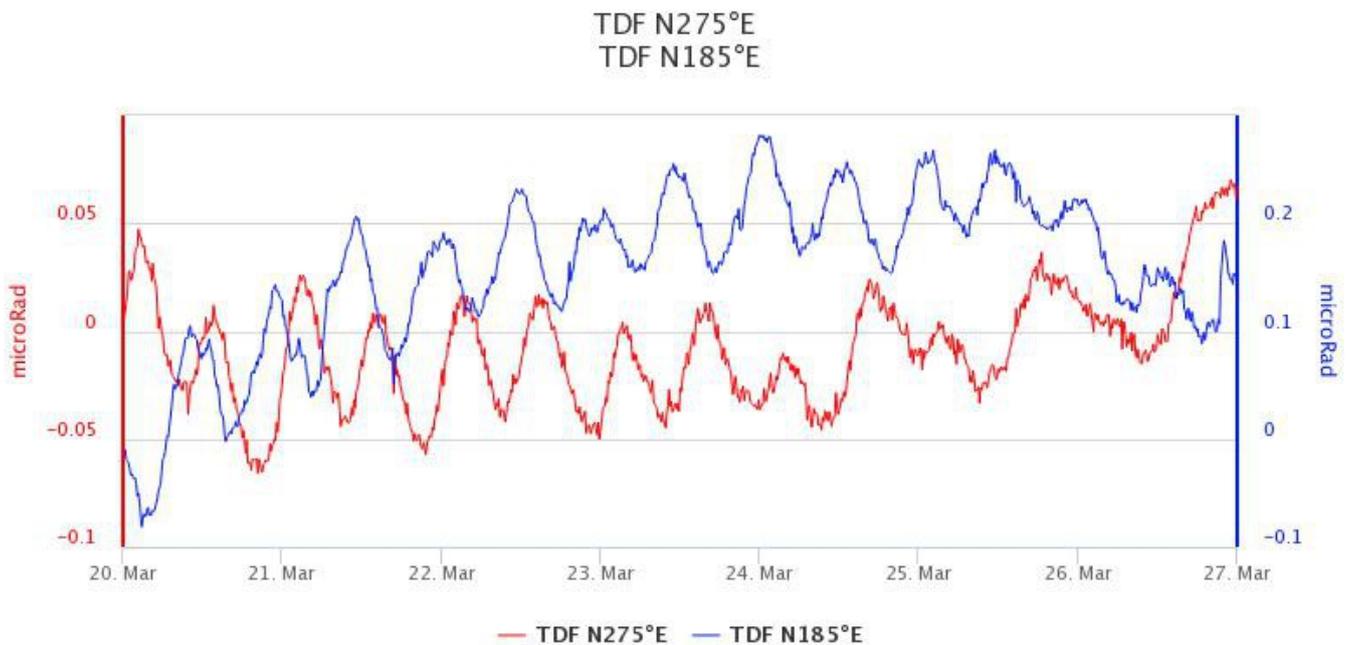


Fig. 5.2 Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione clinometrica di TDF.

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 con un lieve tendenza al decremento.

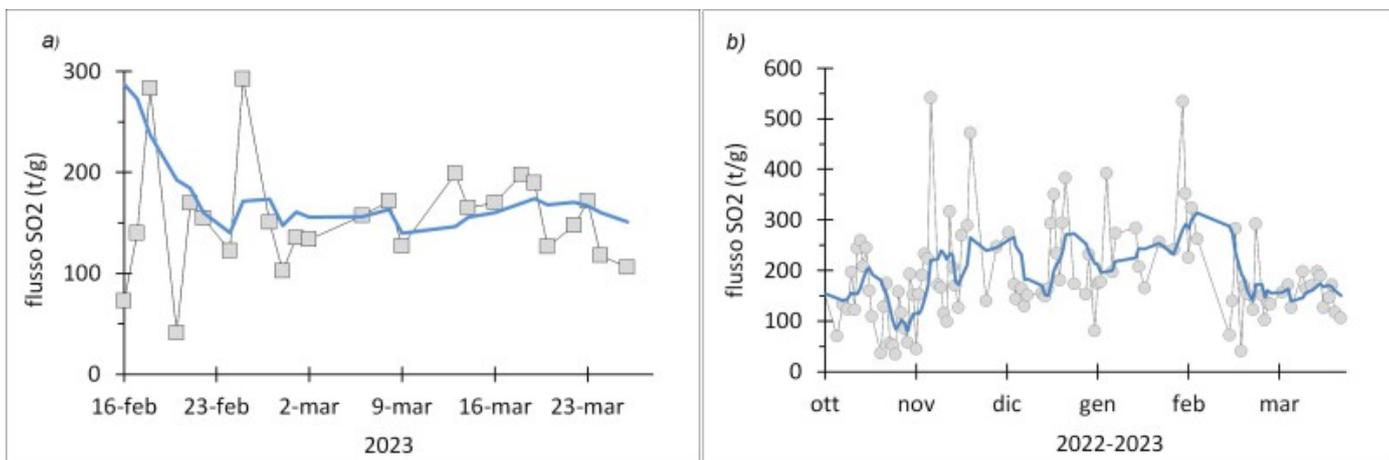


Fig. 6.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

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

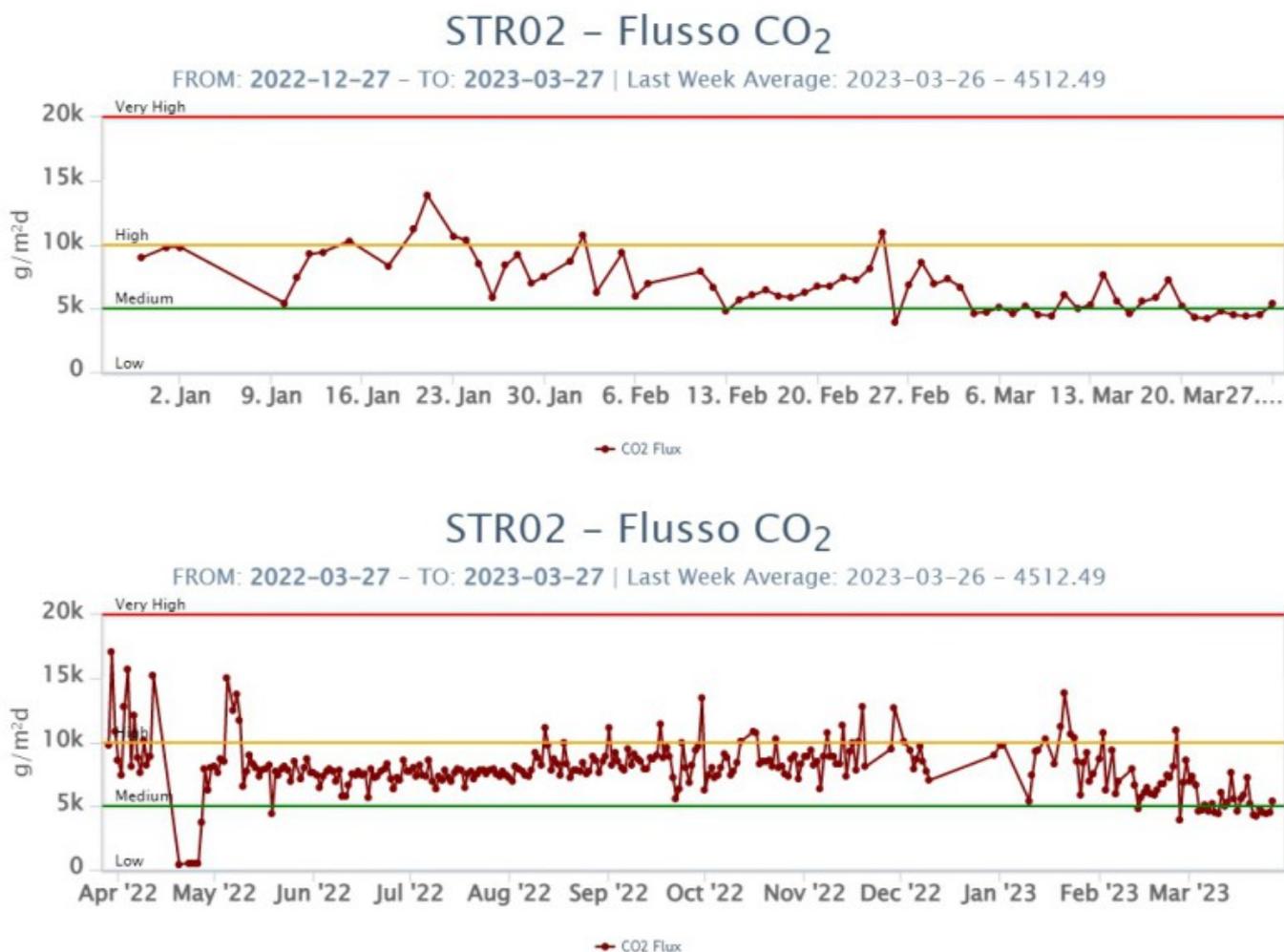


Fig. 6.2 Andamento temporale del flusso di CO2 dal suolo: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto CO2/SO2 aggiornato al 19/03/23: il rapporto CO2/SO2 non mostra variazioni di rilievo attestandosi su valori medi (ultimo dato medio settimanale CO2/SO2 = 9.34).

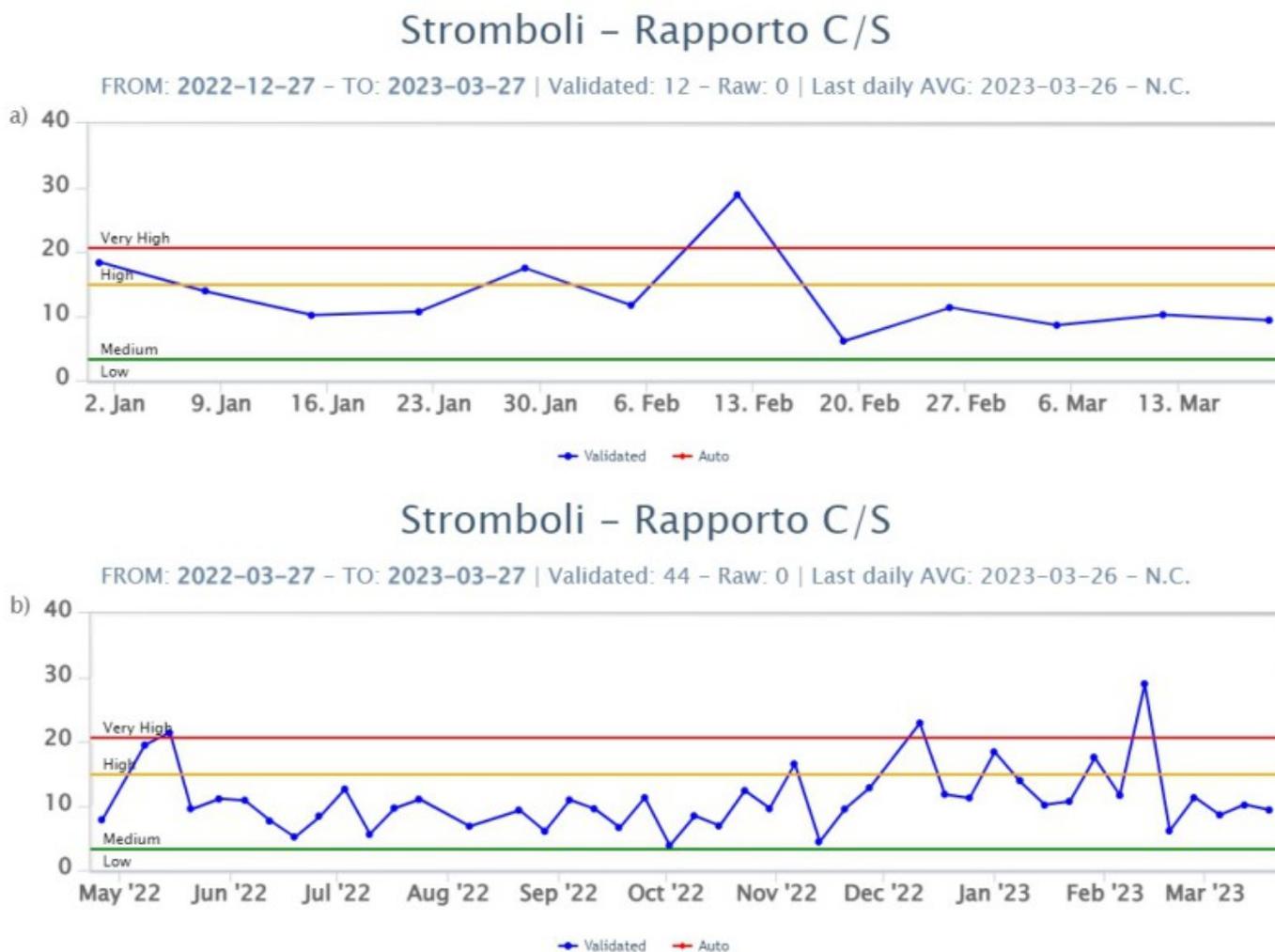


Fig. 6.3 Andamento medio settimanale del rapporto CO2/SO2 nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto isotopico dell'elio disciolto nei pozzi termali. Non ci sono aggiornamenti. 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: 2022-03-27 – TO: 2023-03-27 | Last Value: 4.24



Stromboli – Rapporto Isotopico He – 5 Years

FROM: 2018-03-27 – TO: 2023-03-27 | Last Value: 4.24

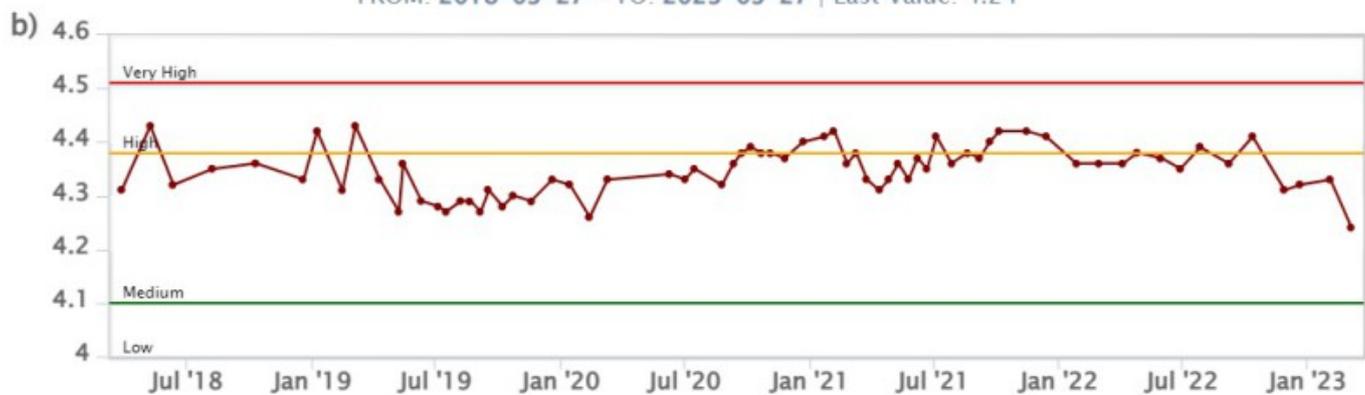


Fig. 6.4 Valori del rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali di Stromboli: a) ultimo anno; b) ultimi cinque anni.

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 27 marzo 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 da moderato ad alto in corrispondenza del trabocco di lava in area sommitale iniziato il 24 marzo e dell'esplosione superiore alla norma del 25 marzo. Il valore max di flusso termico di circa 213 MW (VIIRS) è stato registrato il 26 marzo 2023 alle ore 02:02 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico (circa 4 MW, VIIRS) è stata registrata il 27 marzo alle ore 00:50 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche hanno spesso condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

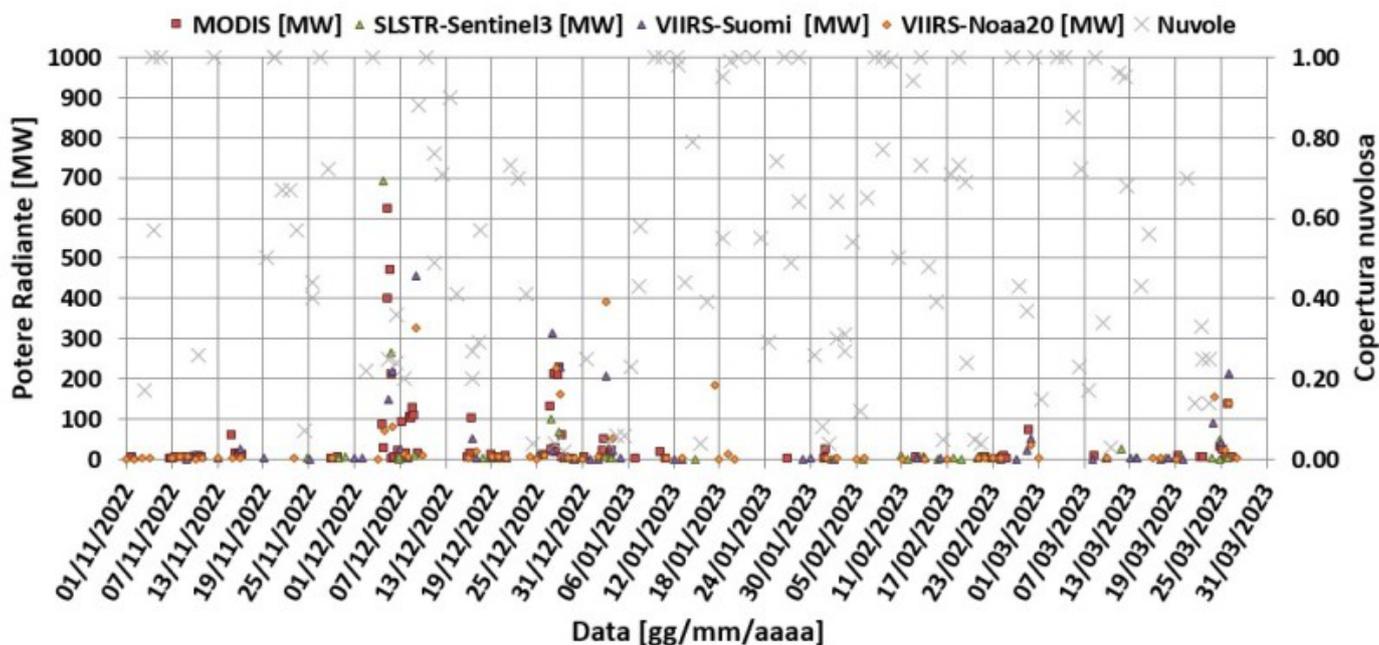


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal primo novembre 2022 alla mattina del 27 marzo 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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.