



Rep. N. 28/2023 STROMBOLI

STROMBOLI

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 03/07/2023 - 09/07/2023
(data emissione 11/07/2023)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività vulcanica esplosiva di tipo stromboliano con frequenza totale su un livello medio e con intensità delle esplosioni su un livello basso ad entrambe le aree Nord e Centro-Sud.

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

3) DEFORMAZIONI DEL SUOLO: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno mostrato variazioni significative.

4) GEOCHIMICA: Il flusso di SO₂ si pone su un livello medio-basso

Il flusso di CO₂ in area Pizzo mostra valori medio-alti.

I dati di C/S nel plume mostrano un trend costante che si attesta su valori medio-alti.

Il Rapporto isotopico del He disciolto nei pozzi termali mostra un lieve aumento, attestandosi su valori medio-alti.

5) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello basso con rare e isolate anomalie di livello medio.

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 dalla rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE sul visibile e sul termico (quota 190, Punta Corvi, quota 400 e Pizzo) e tramite sopralluoghi in area sommitale giorno 4, 6 ed 8 luglio.

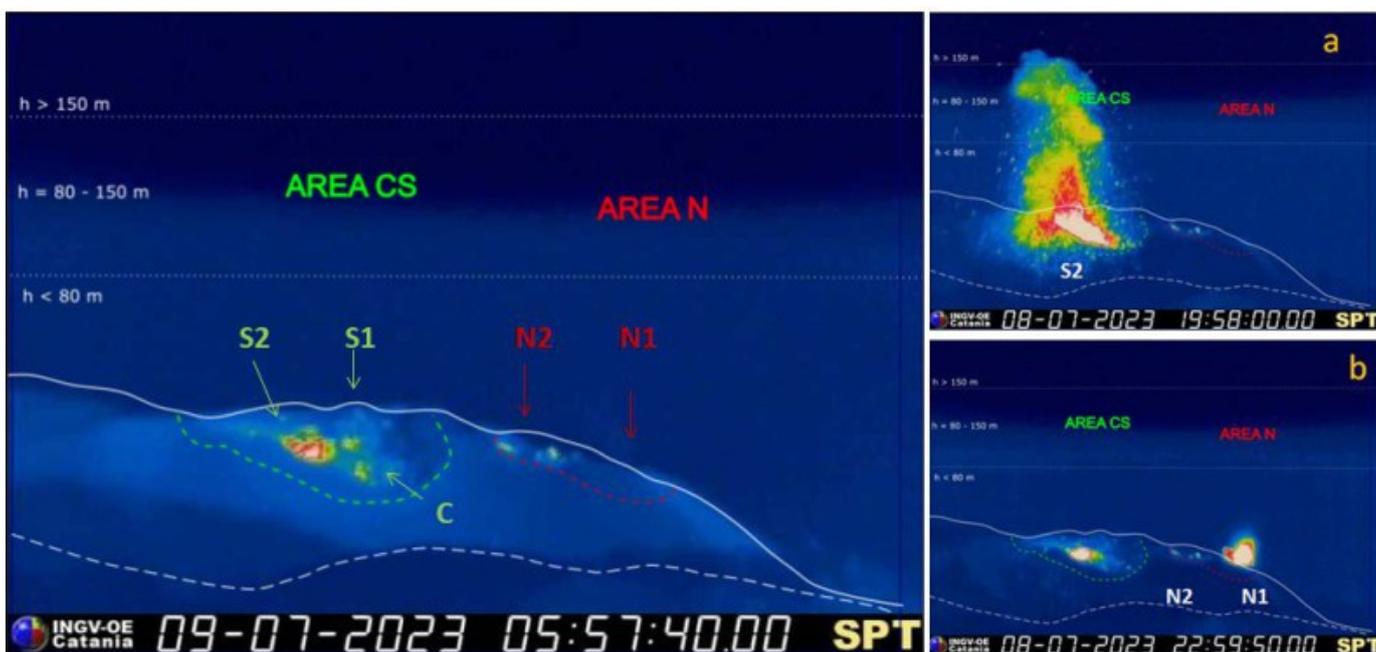


Fig. 3.1 La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Centro-Sud e Nord (rispettivamente AREA CS ed AREA N). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive, l'areale soprastante la terrazza craterica è diviso in tre intervalli di altezze relative all'intensità dell'esplosioni. In (a) l'attività prodotta dalla bocca S2 dell'area CS ed in (b) all'N1 nell'Area N (rispettivamente giorno 8 luglio).

L'attività esplosiva è stata prodotta da tre bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord (N1 e N2) e da una localizzata nell'area craterica Centro-Sud (S1; Fig.3.1). Nel complesso la frequenza media/giornaliera dell'attività esplosiva totale prodotta dalle due aree crateriche si è posta su un livello medio tendente al basso. La frequenza media parziale per area craterica non evidenzia una specifica prevalenza eruttiva tra le due aree che pongono la loro attività su un livello basso (Fig 3.2). Le esplosioni sono state principalmente prodotte dalla N1 e dalla N2 (area N) e dalla S2 (area CS) con componente prevalentemente fine (cenere)

frammista a quella grossolana per N1 e N2 e prevalentemente grossolana all'S2. In quest'ultima continua l'attività di spattering osservata nelle settimane precedenti. In ambedue aree crateriche l'intensità delle esplosioni si è posta su un livello basso. Per ciò che riguarda la S1 ed il Centrale la loro attività è consistita in degassamento a regime variabile con assenza di attività eruttiva (Fig 3.1)

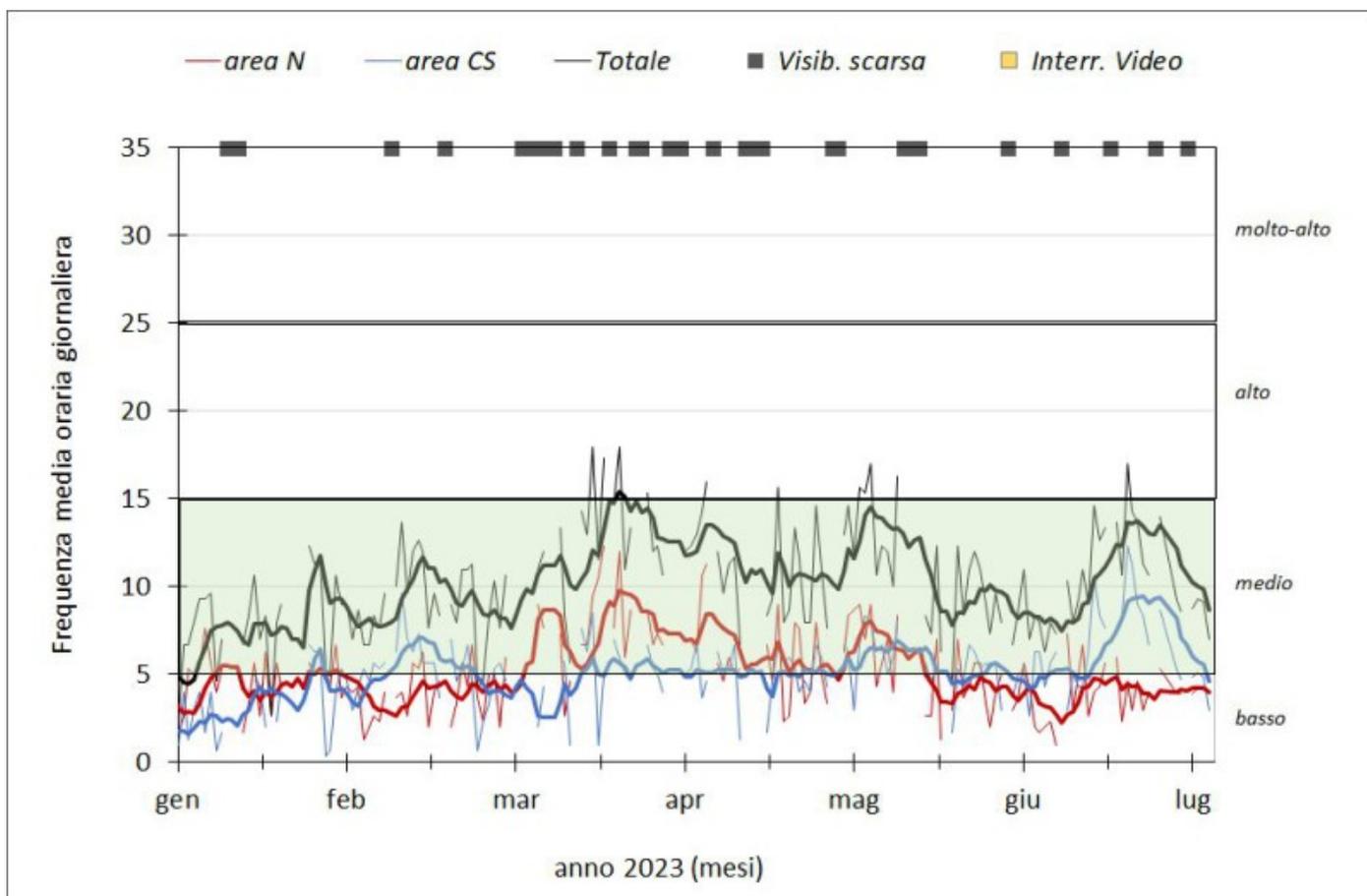


Fig. 3.2 *Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica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

Sopralluoghi in area sommitale tra il 4 e l'8 luglio

Giorno 4, 6 ed 8 luglio sono stati eseguiti sopralluoghi in area sommitale al fine di caratterizzare l'attività eruttiva e valutare eventuali modifiche dell'assetto morfo-strutturale della terrazza craterica attraverso rilievi diretti e tramite droni. Le osservazioni dell'attività eruttiva giorno 4 e 8 luglio (tra le 11:30-13:30 locali), indicavano una frequenza complessiva media-bassa (con un massimo di 12 eventi/h) con un'intensità dei getti da medio/alta presso l'Area Sud e media presso l'Area Nord. Occasionalmente si osservavano modesti rotolamenti lungo la Sciara del Fuoco. Nel dettaglio all'area Nord la bocca N1 mostrava emissioni di cenere o di cenere frammisto a materiale grossolano, mentre dalla N2 si udivano occasionali detonazioni con assenza di materiale visibile. Per ciò che riguarda l'area Centrale continuava a mostrare come nel periodo precedente nessuna attività visibile. La bocca S1 mostrava occasionali sbuffi di gas dal piccolo hornito, mentre la S2 si caratterizzava per un'intensa attività di spattering da due bocche presenti al suo interno, intercalata da getti di materiale grossolano, con una altezza massima di circa 200 m.

L'inversione dei dati acquisiti da droni giorno 6 luglio hanno permesso di aggiornare soltanto l'assetto morfo-strutturale della Sciara del Fuoco e non della terrazza craterica, ciò a causa della dispersione del plume vulcanico verso Est con conseguente copertura/mancanza di visibilità dell'area craterica. Ciò nonostante come osservato giorno 4 luglio, la terrazza craterica non mostrava sostanziali cambiamenti rispetto ai precedenti sopralluoghi effettuati tra il 12 e il 14 giugno scorsi (Fig 3.3 e 3.4). Analoga stabilità

rispetto ai rilievi di maggio 2023, è stata osservata per il canalone formatosi nel corso dell'attività eruttiva di ottobre 2022 (Fig 3.4 a). I rilievi sul termico e visibile hanno inoltre evidenziato diverse anomalie termiche in prossimità dei campi fumarolici e degli orli craterici (Fig 3.4 b-e). Durante il periodo di osservazione di circa 5 ore e mezzo le esplosioni si sono verificate in media ogni 9 minuti.

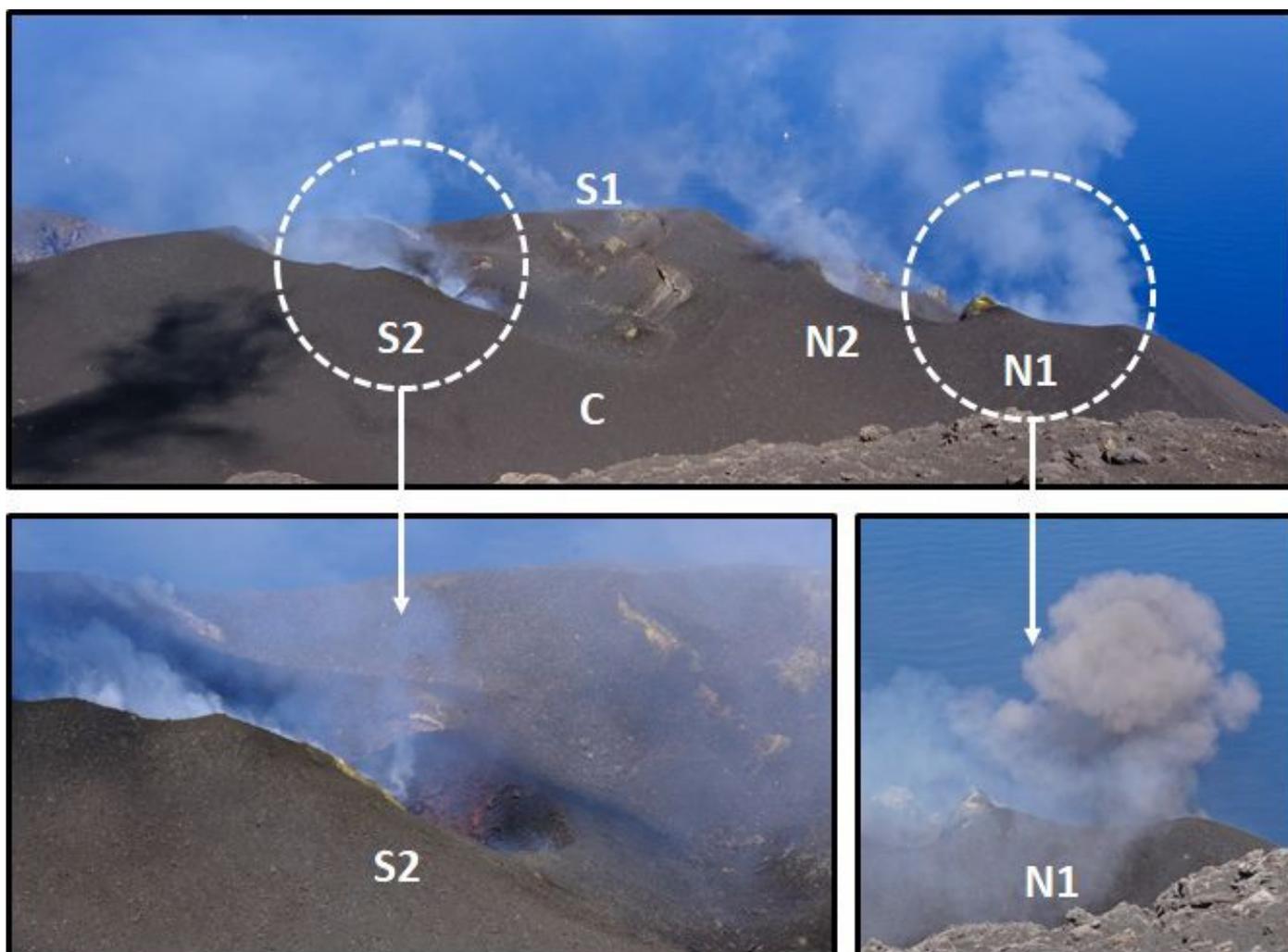


Fig. 3.3 La terrazza craterica durante il sopralluogo del 4 luglio 2023, nel corso del rilievo si osservava attività di spattering all' S2 ed emissione di cenere alla bocca N1.

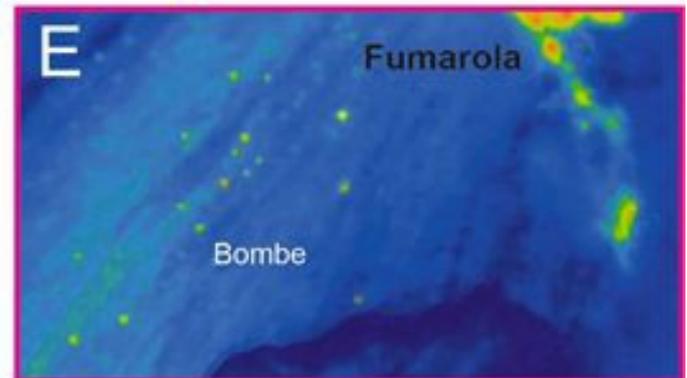
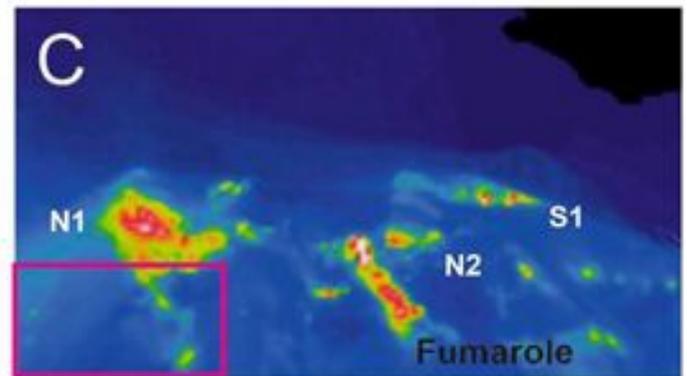
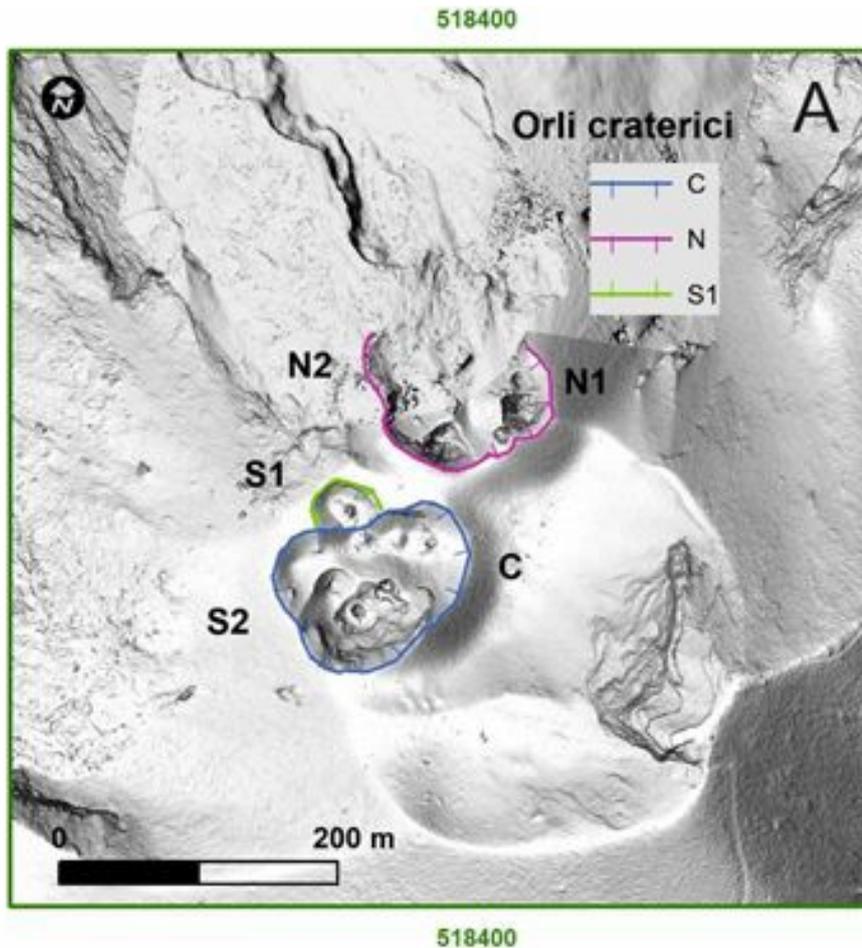


Fig. 3.4 Rilievo dell'area sommitale tramite droni eseguito giorno 6 luglio. In A il DEM e l'ortofoto della Sciara del Fuoco e della terrazza craterica. In b - e immagini sul visibile e termico dell'area craterica e della parte alta della sciar del fuoco.

4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 7 stazioni.

Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente tra BASSO e MEDIO.

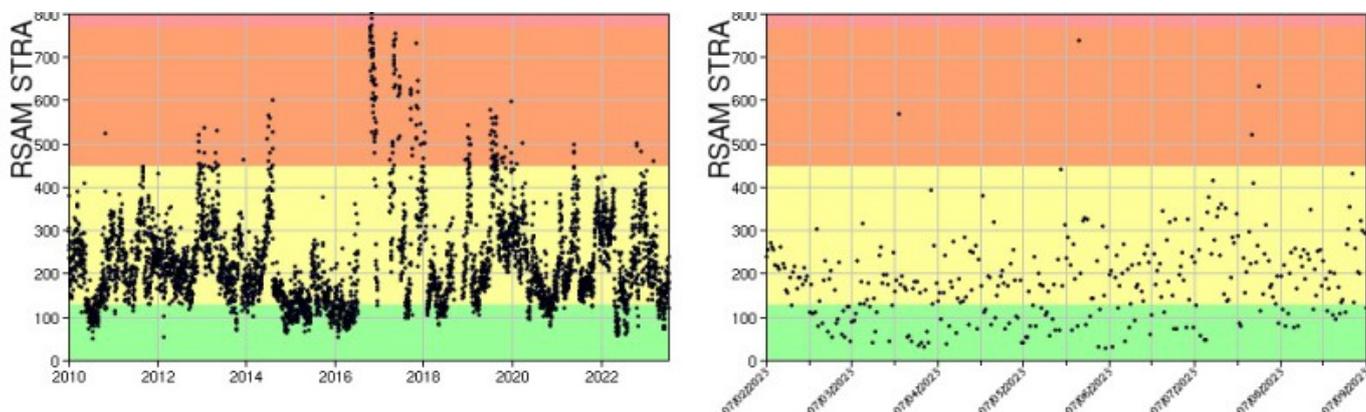


Fig. 4.1 Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/01/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 8 e 12 eventi/ora.

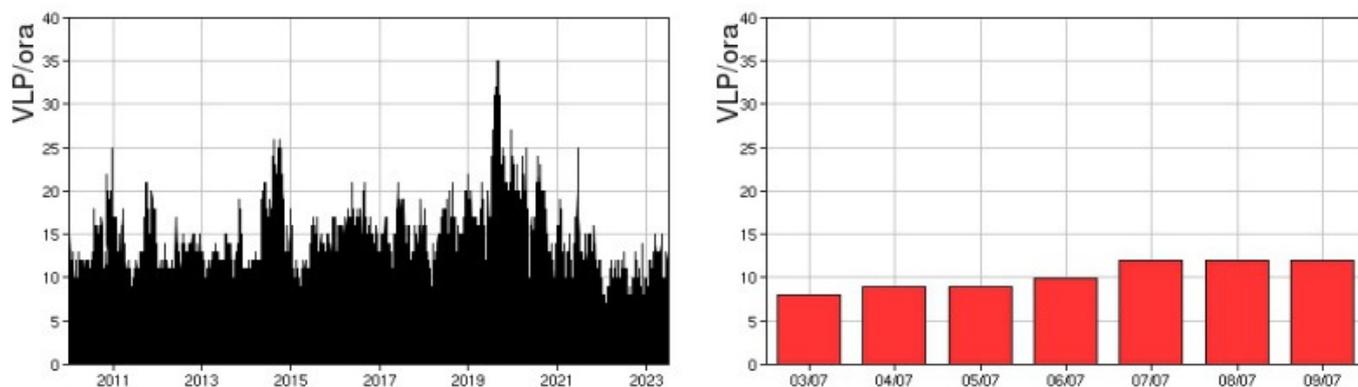


Fig. 4.2 Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori generalmente BASSI con qualche evento di ampiezza MEDIA

L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori generalmente BASSI con alcuni eventi di ampiezza MEDIA.

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 09/07/2022 alle 14:30 UTC del giorno 08/07/2023. In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 03/07/2023 alle 24:00 UTC del giorno 08/07/2023.

Per un problema sulla trasmissione, che verrà ripristinata in tempi brevi, mancano i dati fino alla mezzanotte del giorno 09/07/2023.

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

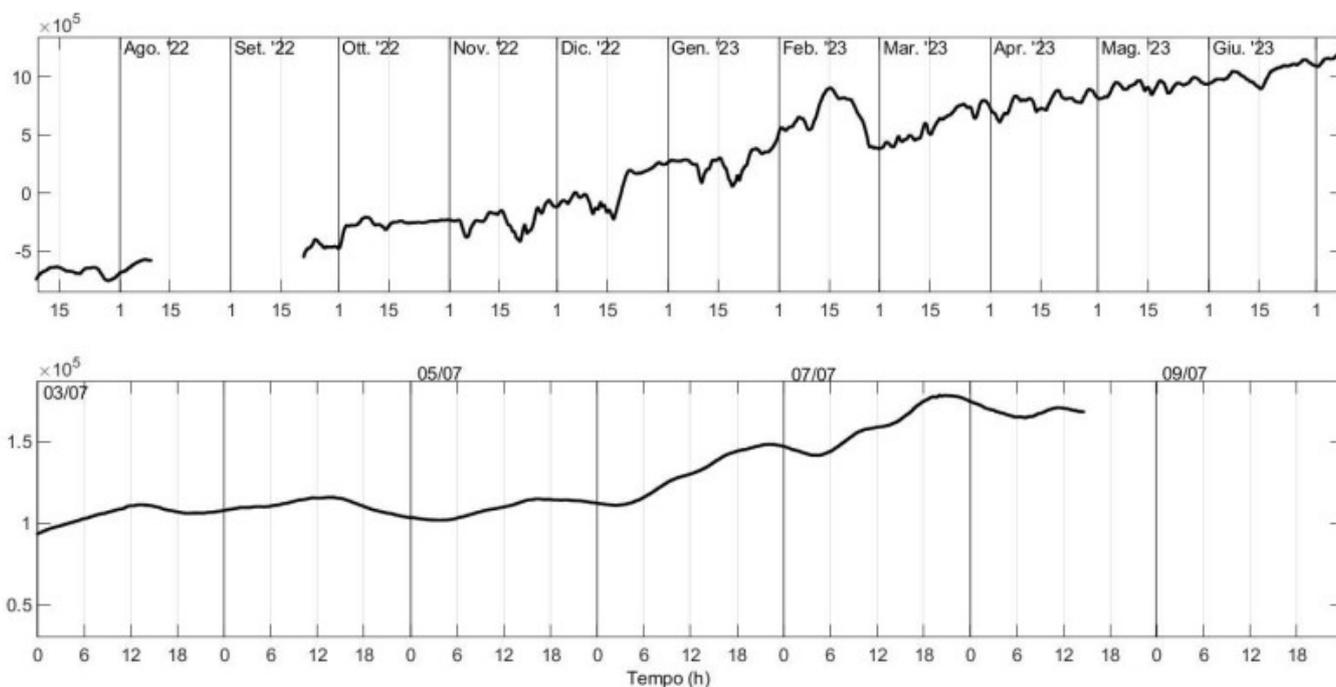


Fig. 4.3 Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 04/07/2022, in basso quello nell'ultima settimana.

Informazione relative a Terremoti.

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

I dati della rete GNSS non hanno mostrato variazioni significative. Si riporta come esempio il grafico con la serie temporale della variazione di distanza fra le stazioni SVIN e STDF, relativa agli ultimi tre mesi.

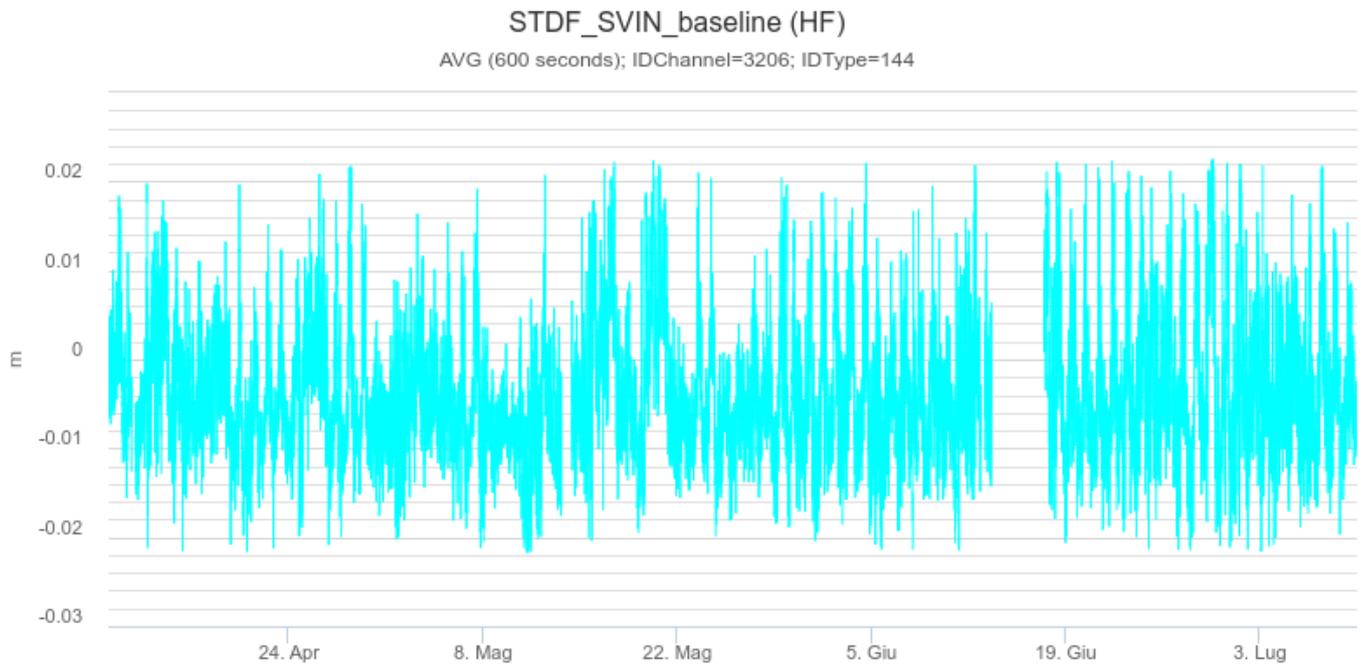


Fig. 5.1 Serie temporale della variazione di distanza fra le stazioni SVIN e STDF relativa agli ultimi tre mesi.

I dati della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative come evidenziato dalla serie temporale della stazione a Timpone del Fuoco (TDF).

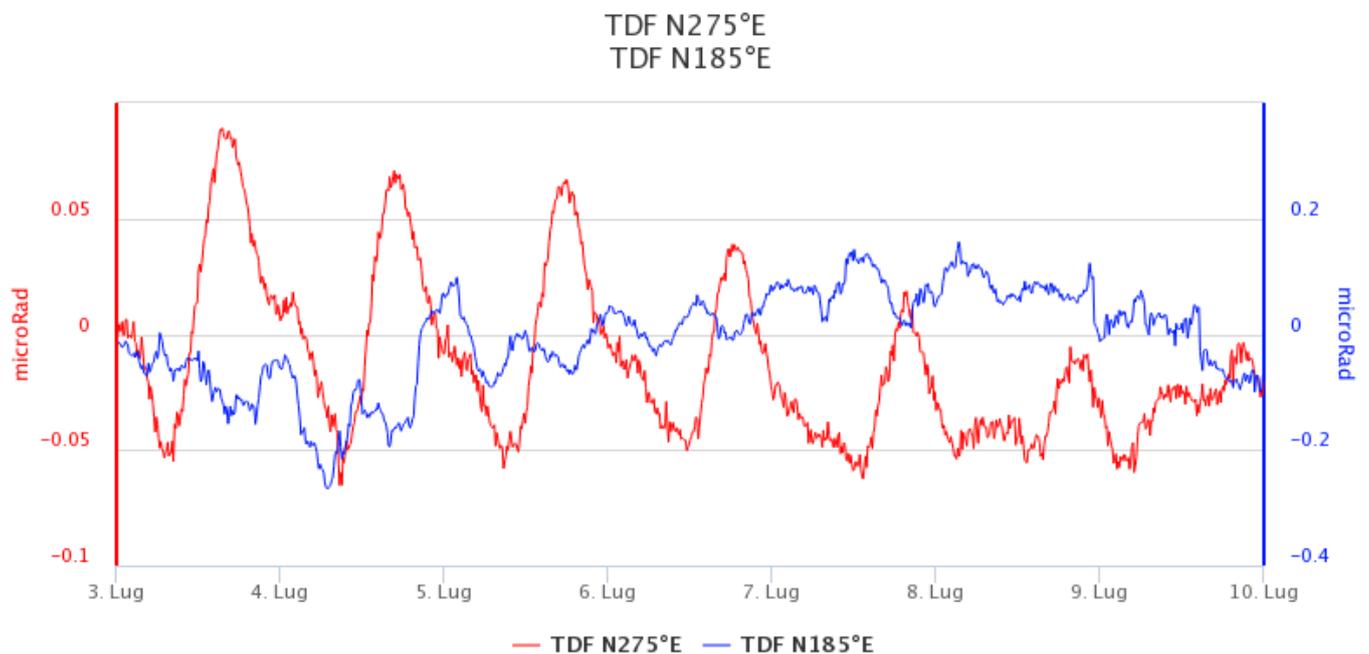


Fig. 5.2 Serie temporale delle componenti X e Y del clinometro di Timpone Del Fuoco (TDF) nell'ultima settimana.

6. GEOCHIMICA

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

livello medio-basso.

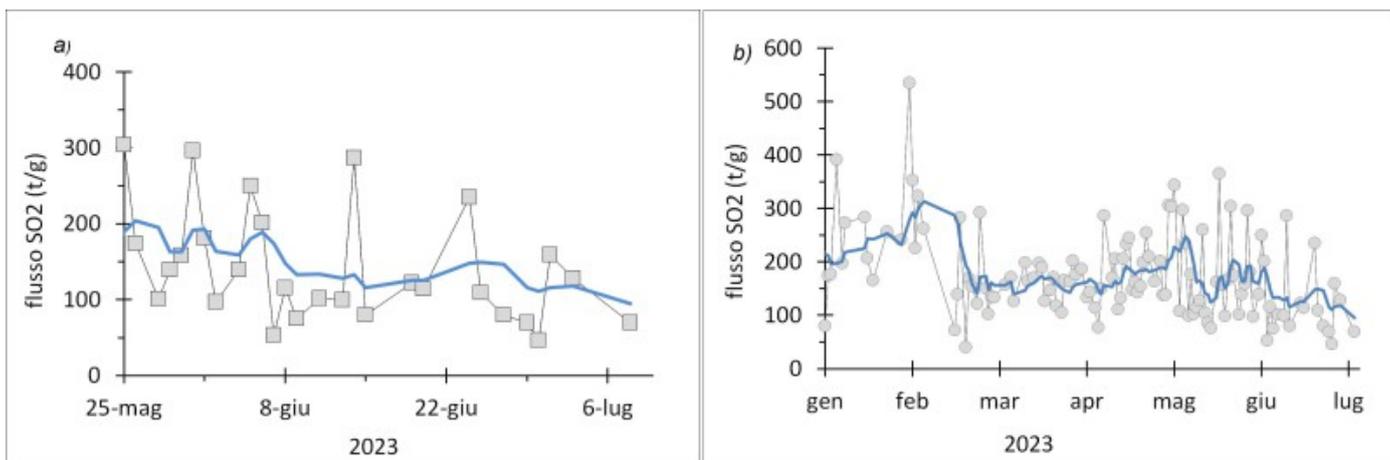


Fig. 6.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

La stazione di misura del flusso di CO₂ dal suolo in area Pizzo (STR02), ha registrato valori su un livello medio-alto (circa 7000 g/m²/giorno).

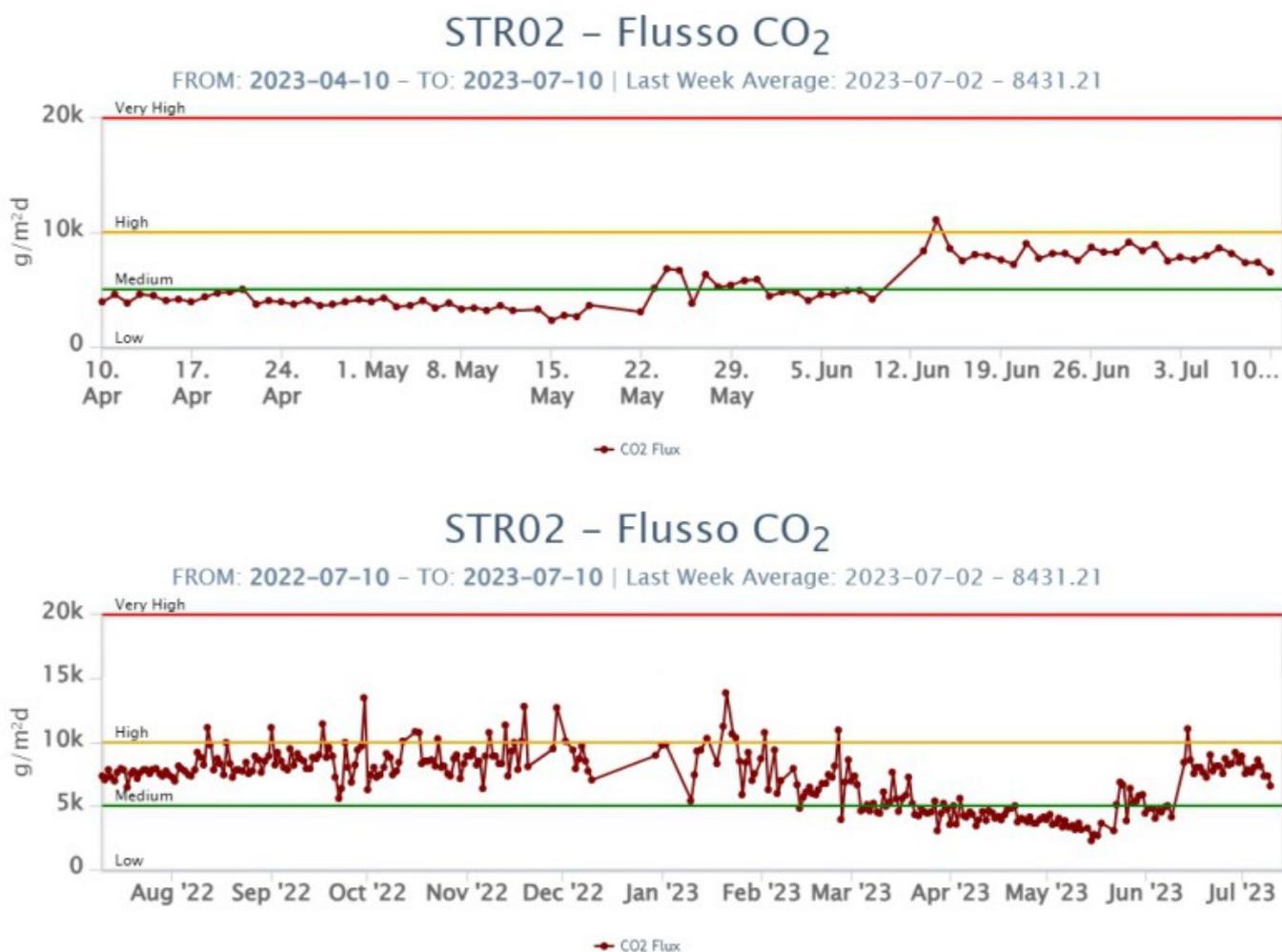


Fig. 6.2 Andamento temporale del flusso di CO₂ dal suolo: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno

Il rapporto CO₂/SO₂ nel plume (Rete StromboliPlume). Si osserva un trend costante che si attesta su valori medio-alti di 8.3 (ultimo dato 09/07/2023).

Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2023-04-11 – TO: 2023-07-11 | Validated: 12 – Raw: 0 | Last daily AVG: 2023-07-10 – N.C.



Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2022-07-11 – TO: 2023-07-11 | Validated: 46 – Raw: 0 | Last daily AVG: 2023-07-10 – N.C.

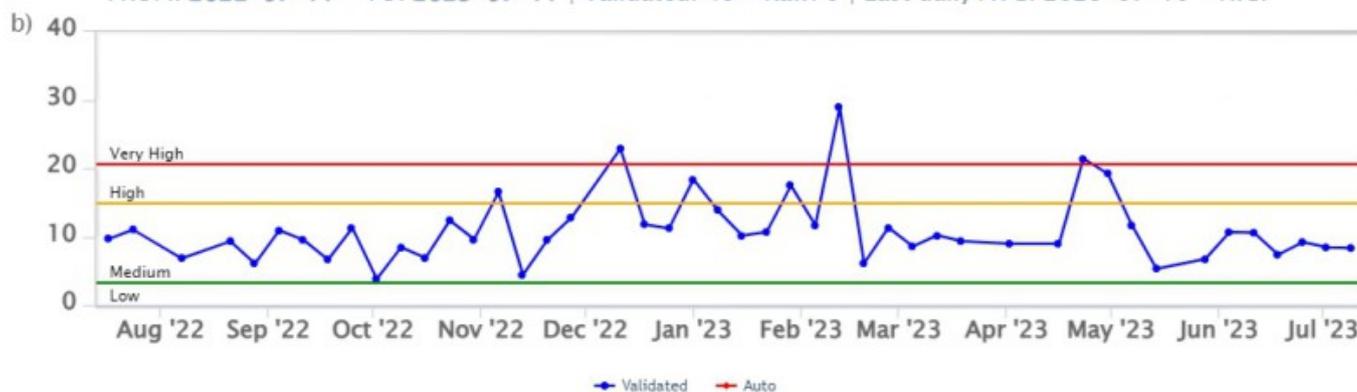


Fig. 6.3 Andamento medio settimanale del rapporto CO₂/SO₂ nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali. Il rapporto isotopico dell'elio mostra un lieve aumento, attestandosi su valori medio-alti ($R/R_a = 4.36$ il 27/06/2023).

Stromboli – Rapporto Isotopico He – 1 Year

FROM: 2022-07-11 – TO: 2023-07-11 | Last Value: 4.36



Stromboli – Rapporto Isotopico He – 5 Years

FROM: 2018-07-11 – TO: 2023-07-11 | Last Value: 4.36

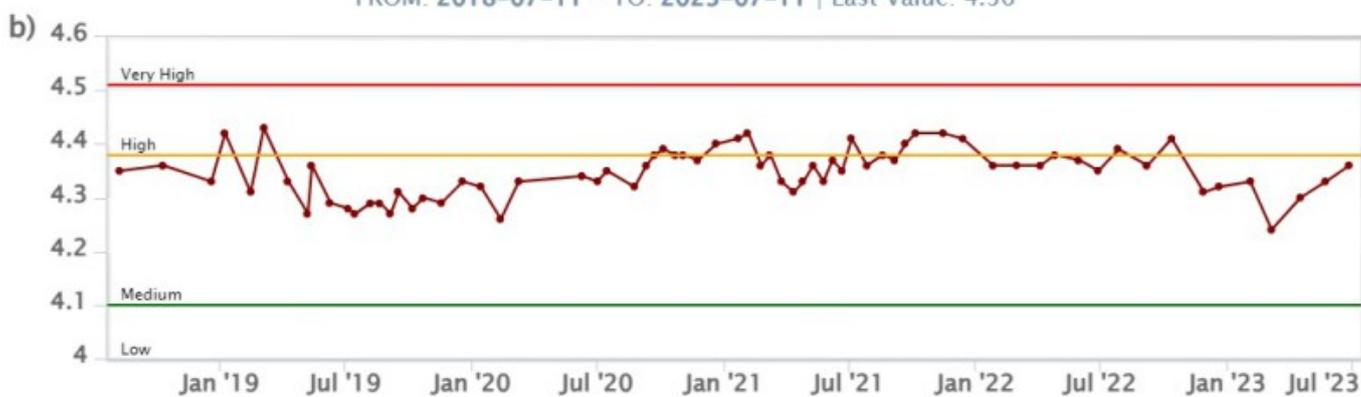


Fig. 6.4 Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio.

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 gennaio alla sera del 10 luglio 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 con rare e isolate anomalie di livello medio. I valori massimi delle anomalie di flusso termico sono stati di 16 MW (MODIS) il 9 luglio 2023 alle ore 01:05 UTC e di 19 MW (VIIRS) il 9 luglio 2023 alle ore 13:04 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico (3 MW, VIIRS) è stata registrata il 9 luglio 2023 alle ore 20:34 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche hanno qualche volta condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

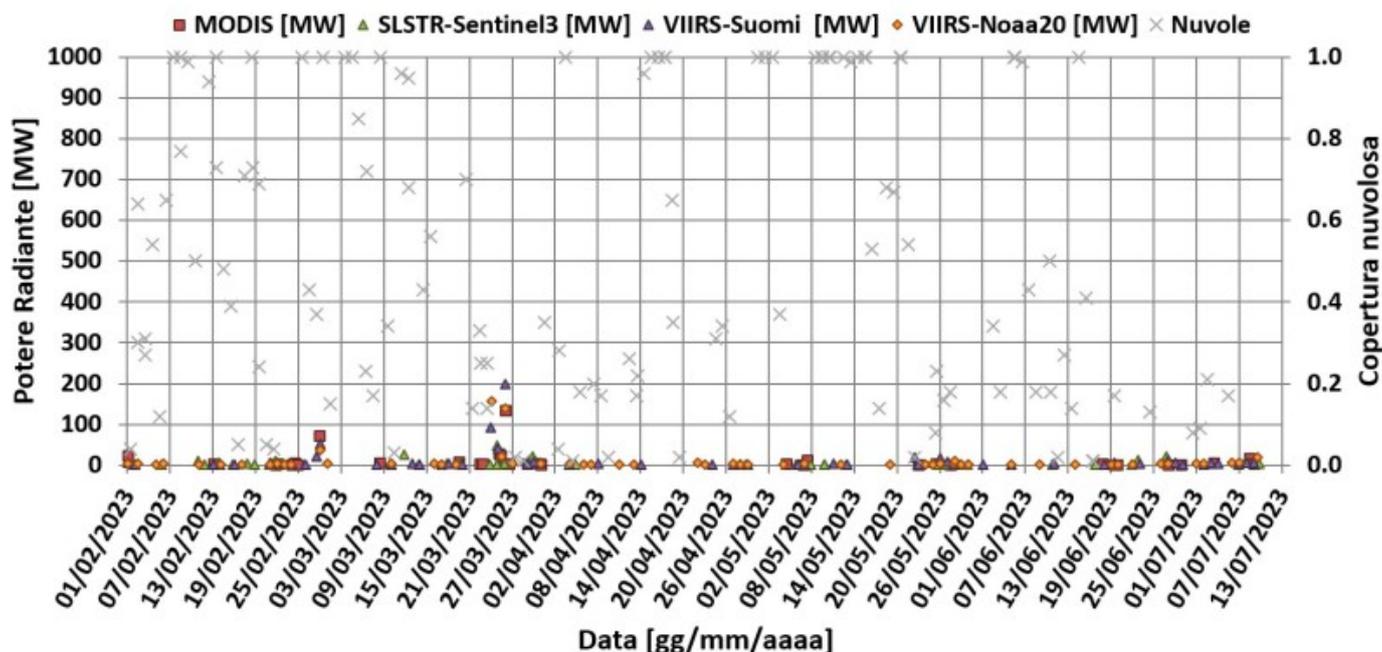


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal primo gennaio alla sera del 10 luglio 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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.