



Rep. N. 22/2024 STROMBOLI

## STROMBOLI

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 20/05/2024 - 26/05/2024

*(data emissione 28/05/2024)*

#### 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 ed un modesto flusso lavico. La frequenza oraria totale delle esplosioni è stata compresa tra alti valori (17-22 eventi/h). Mentre, l'intensità delle esplosioni è stata in prevalenza bassa e media in entrambe le aree crateriche, N e CS.

**2) SISMOLOGIA:** I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative, ad eccezione dei tre terremoti registrati il giorno 26 maggio.

**3) DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato variazioni significative da segnalare per il periodo in esame. Si segnala esclusivamente un transiente di circa un microradiante registrato tra il 21 e il 22 maggio alla componente N185°E del clinometro di Timpone del Fuoco.

**4) GEOCHIMICA:** Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio  
Il flusso di CO<sub>2</sub> in area sommitale è su valori medi.  
Il rapporto C/S nel plume mostra valori alti.  
Il rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali mostra valori alti.  
Flusso di CO<sub>2</sub> alla Mofeta in zona San Bartolo: su valori medi.  
Flusso di CO<sub>2</sub> a Scari: valori stabili su livelli medi.

**5) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello basso con qualche rara ed isolata anomalia termica di livello moderato.

## 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.**

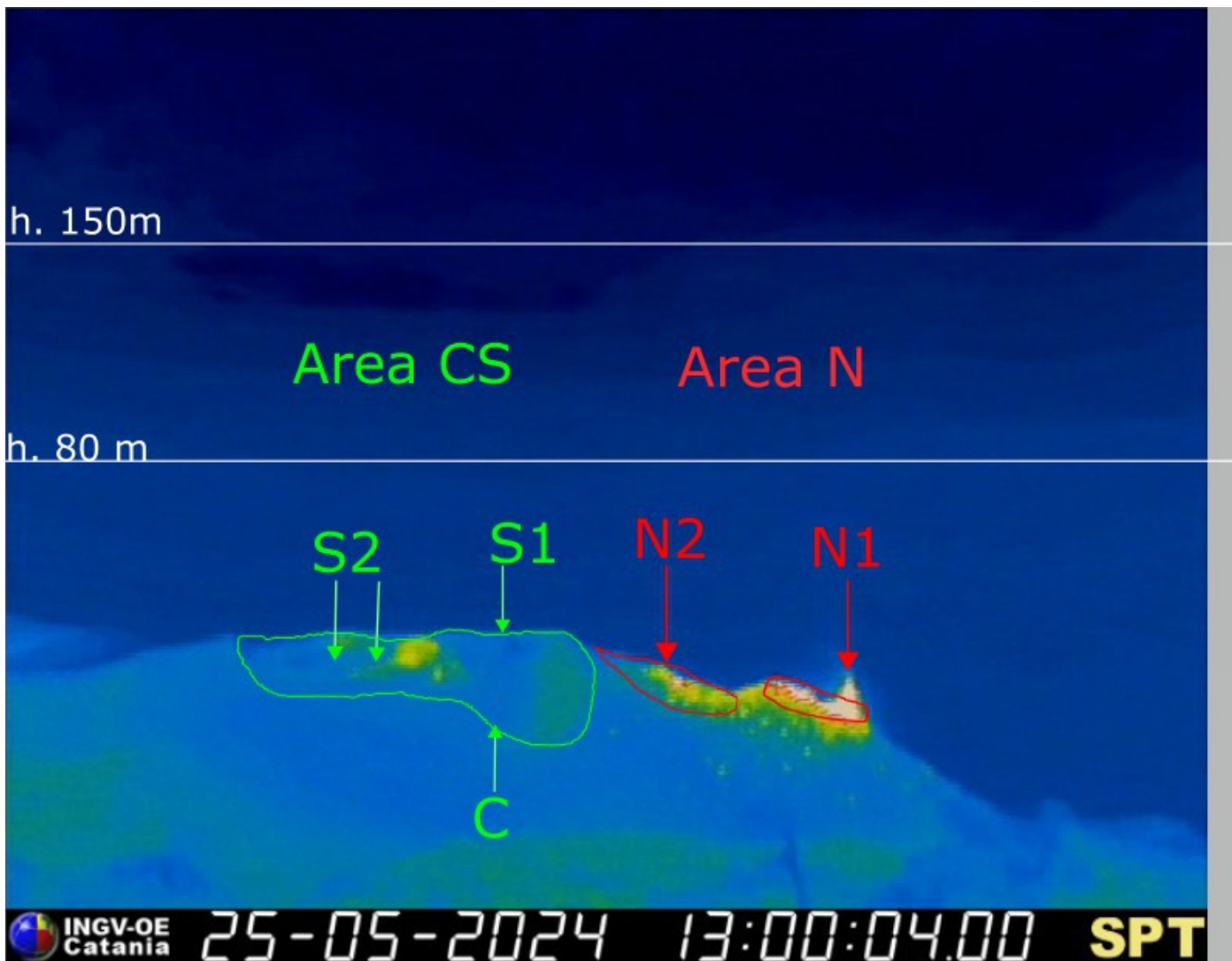
**Si sottolinea che le intrinseche e peculiari caratteristiche di alcune fenomenologie, proprie di un vulcano in frequente stato di attività e spesso con persistente stato di disequilibrio come lo Stromboli, possono verificarsi senza preannuncio o evolvere in maniera imprevista e rapida, implicando quindi 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 poste al Pizzo (SPT), a quota 190 (SCT-SCV) ed a Punta dei Corvi (SPCT). 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, nei giorni 21 e 26 maggio, la visibilità della terrazza craterica è stata insufficiente per una corretta descrizione dell'attività eruttiva.

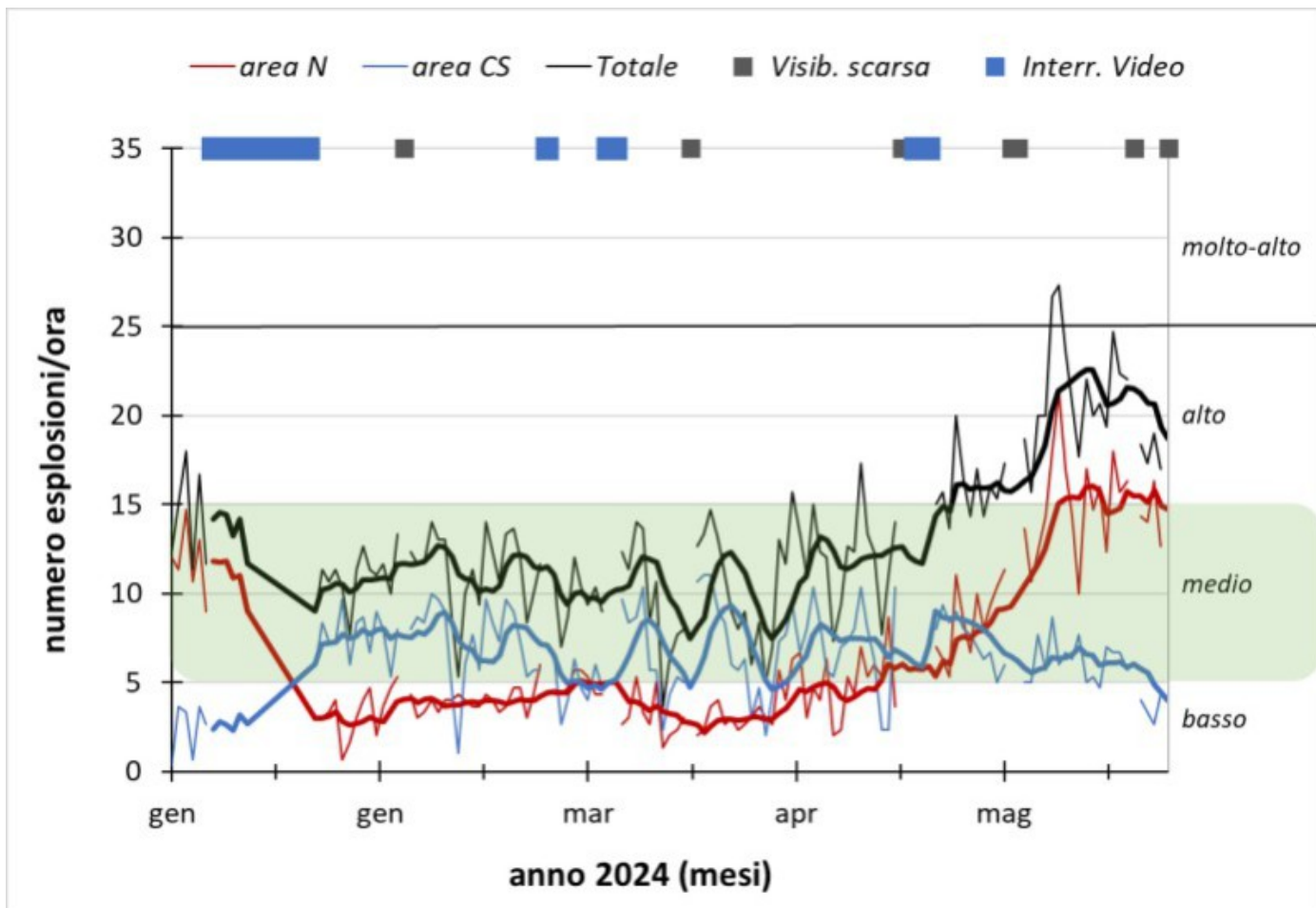


**Fig. 3.1** La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA N, AREA C-S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive, l'areale soprastante la 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 ed una nel settore N2, è stata osservata una attività esplosiva in prevalenza d'intensità bassa (minore di 80 m di altezza) e media (minore di 150 m di altezza). Inoltre, è stata osservata attività di spattering pressochè continua ed a tratti intensa al settore N1. I prodotti eruttati sono stati in prevalenza di materiale grossolano (bombe e lapilli). La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 13 e 16 eventi/h.

All'area Centro-Sud (CS) i settori C e S1 non hanno mostrato attività mentre al settore S2, con due punti di emissione, le esplosioni sono state di intensità variabile da bassa (minore di 80 m di altezza) a media (minore di 150 m di altezza) di materiale fine. La frequenza media delle esplosioni è stata variabile da 3 a 6 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.*

Caratterizzazione morfo-strutturale della terrazza craterica tramite utilizzo di droni.

Nell'ambito delle attività della convenzione attuativa DPC-INGV e del progetto dipartimentale UNO il 24 maggio sono stati eseguiti rilievi con droni per aggiornare la topografia dell'area craterica (Figura 3.3)

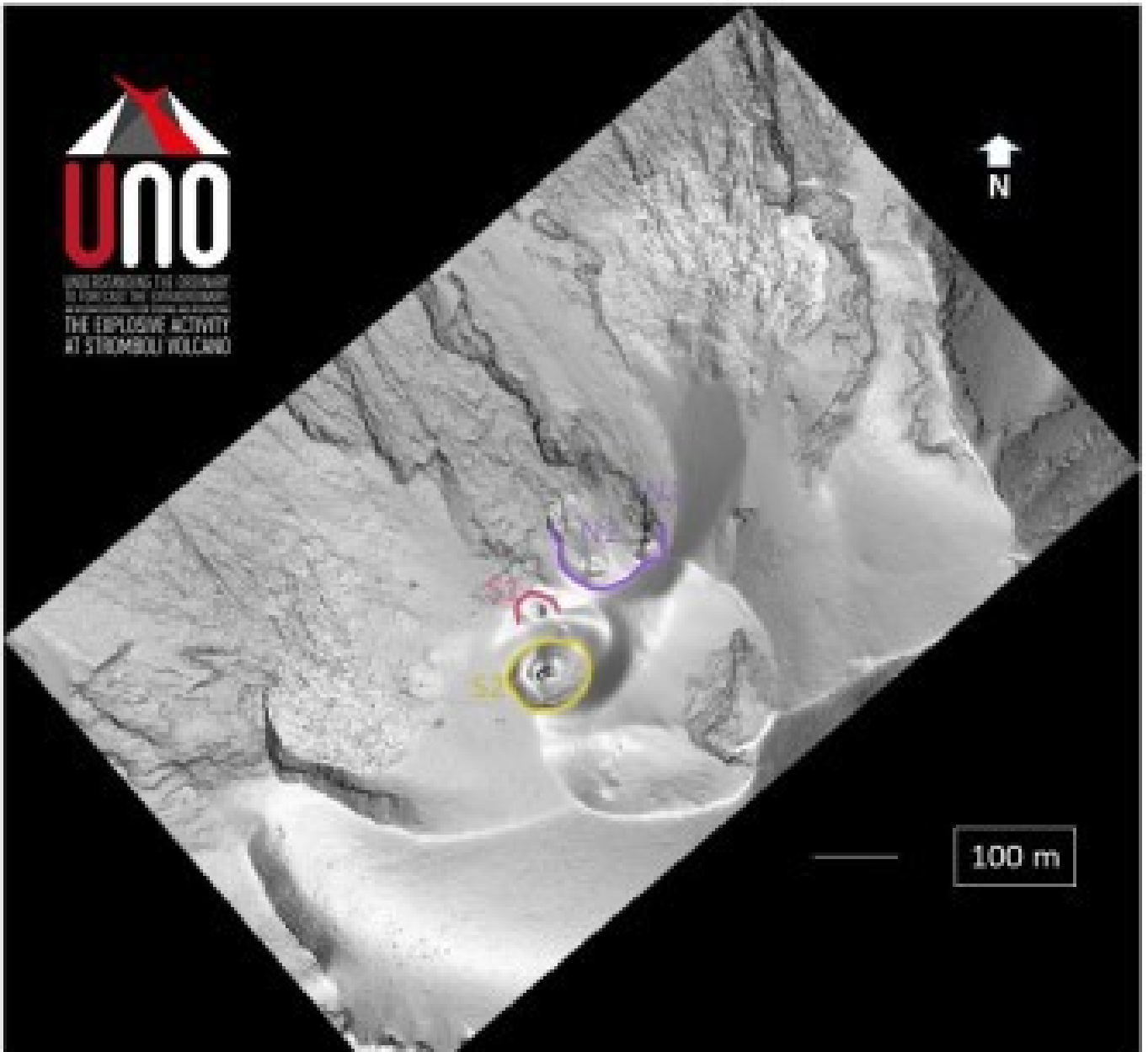


Fig. 3.3 Modello ombreggiato della superficie ottenuto da immagini da drone catturate durante il rilievo del 24 maggio.

#### Trabocco lavico

Giorno 24 maggio dalle ore 05:38 UTC una intensa attività di spattering alla bocca posta nel settore N1 ha prodotto un modesto flusso lavico che si è arrestato dopo poche decine di metri nella parte alta della Sciarra del Fuoco. La durata dell'evento effusivo è stata di circa 15 min (Fig. 3.4 a-b-c).

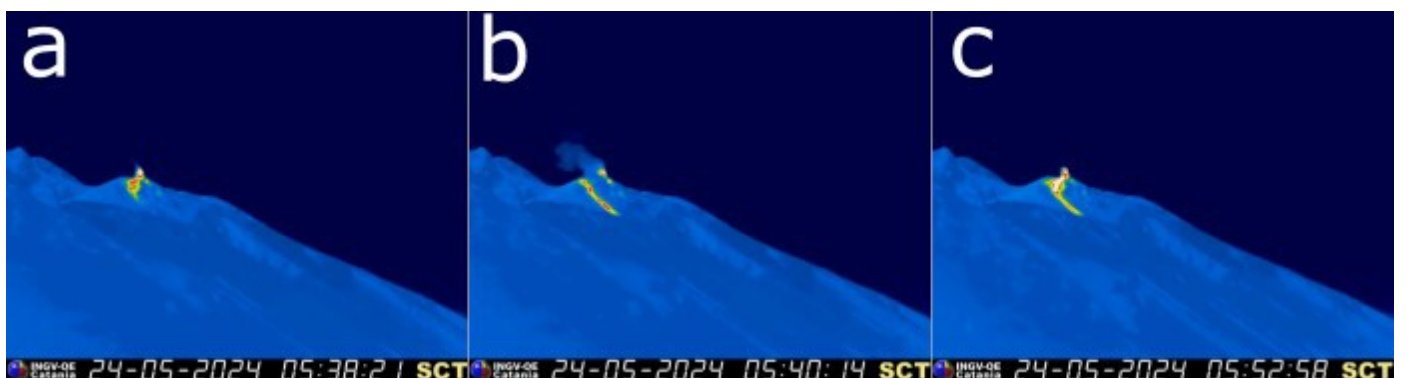


Fig. 3.4 Fotogrammi dell'esiguo flusso lavico del 25 maggio 2024 (a-b-c).

## 4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 8 stazioni.  
Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente MEDI, con alcune oscillazioni su valori ALTI.

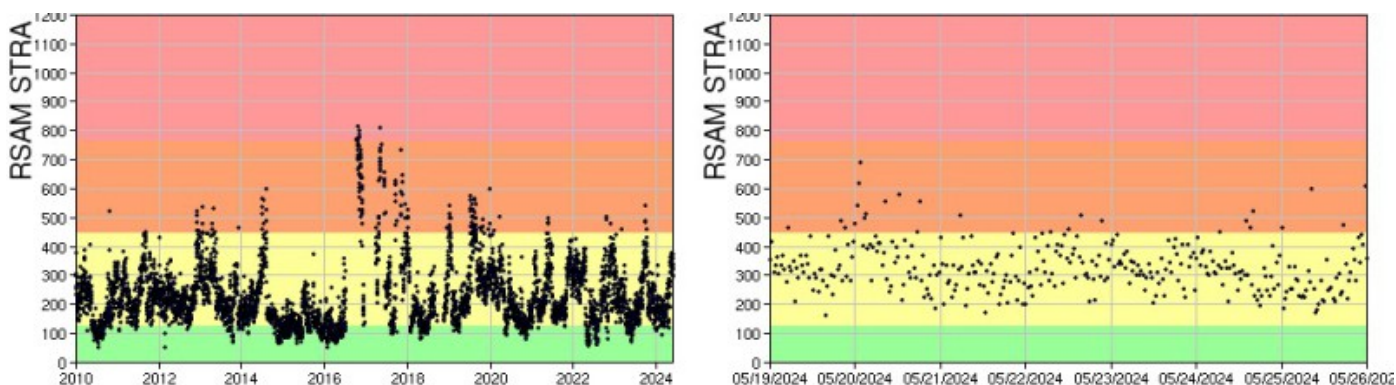


Fig. 4.1 Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/01/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 13 e 15 eventi/ora.

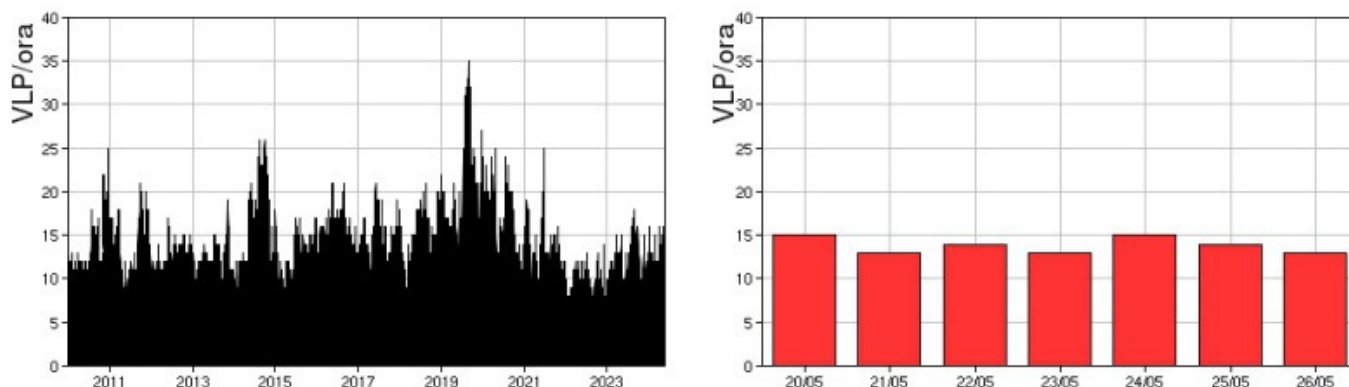


Fig. 4.2 Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori generalmente BASSI.

L'ampiezza degli explosion-quakes ha avuto valori generalmente BASSI fino al 24/05, poi ha mostrato un incremento con valori compresi tra BASSI e MEDI e qualche evento di ampiezza ALTA.

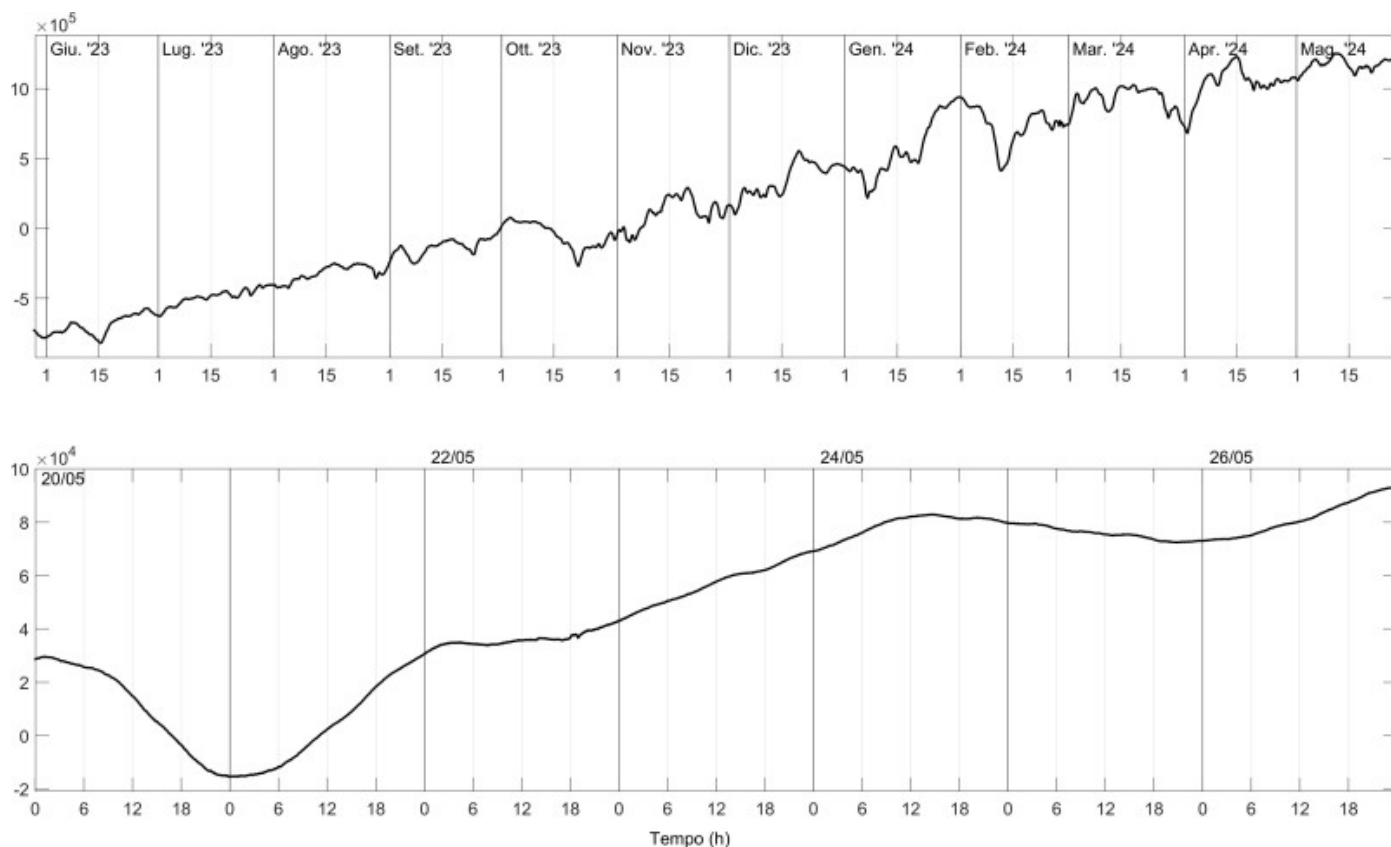
NB: Per problemi tecnici non è stato possibile stimare la localizzazione e la polarizzazione dei segnali VLP.

Informazioni relative ai dati dilatometrici.

In alto, lo strain registrato nell'ultimo anno, dalle 00:00 UTC del 29/05/2023 alle 23:05 UTC del giorno 27/05/2024. In basso, lo strain registrato nell'ultima settimana, dalle 00:00 UTC del giorno 20/05/2024 alle

24:00 UTC del giorno 26/05/2024.

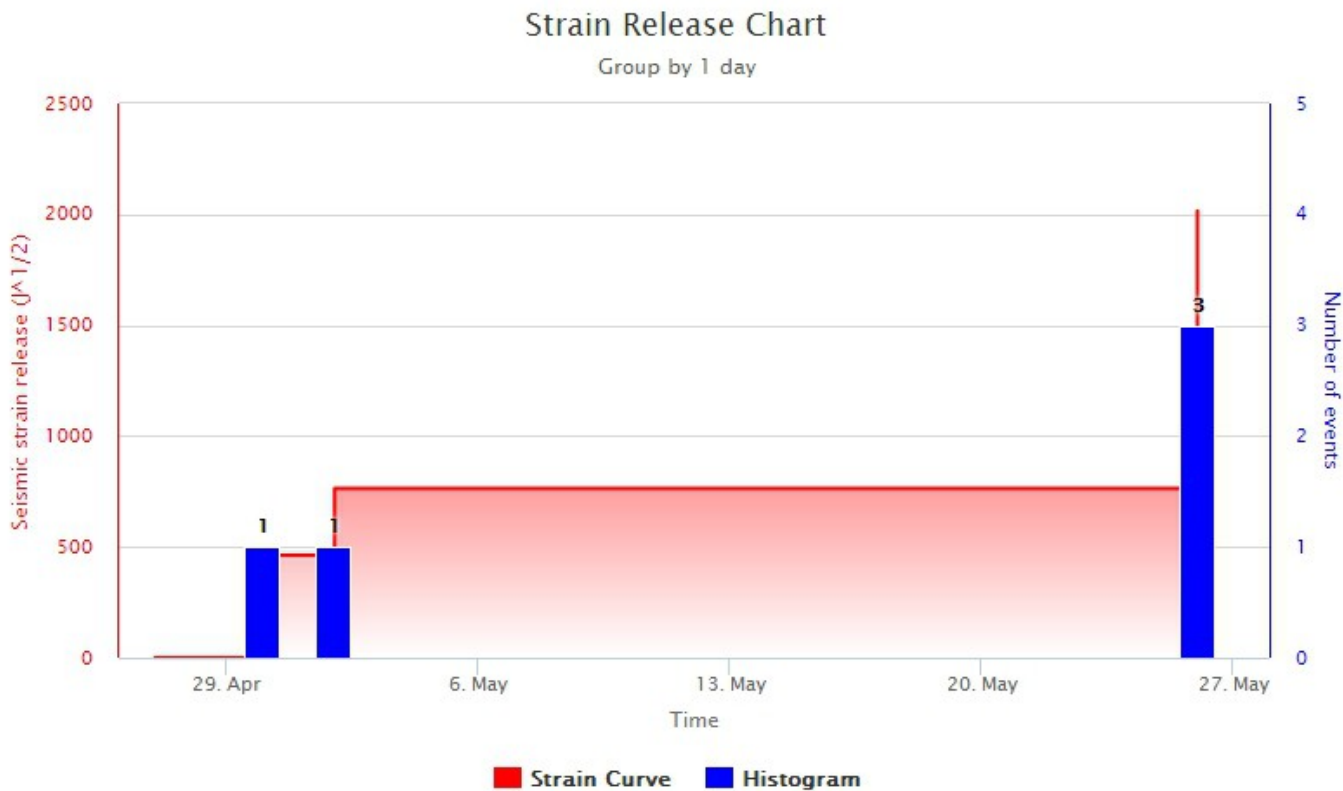
I dati dello strain non mostrano variazioni significative nell'ultima settimana.



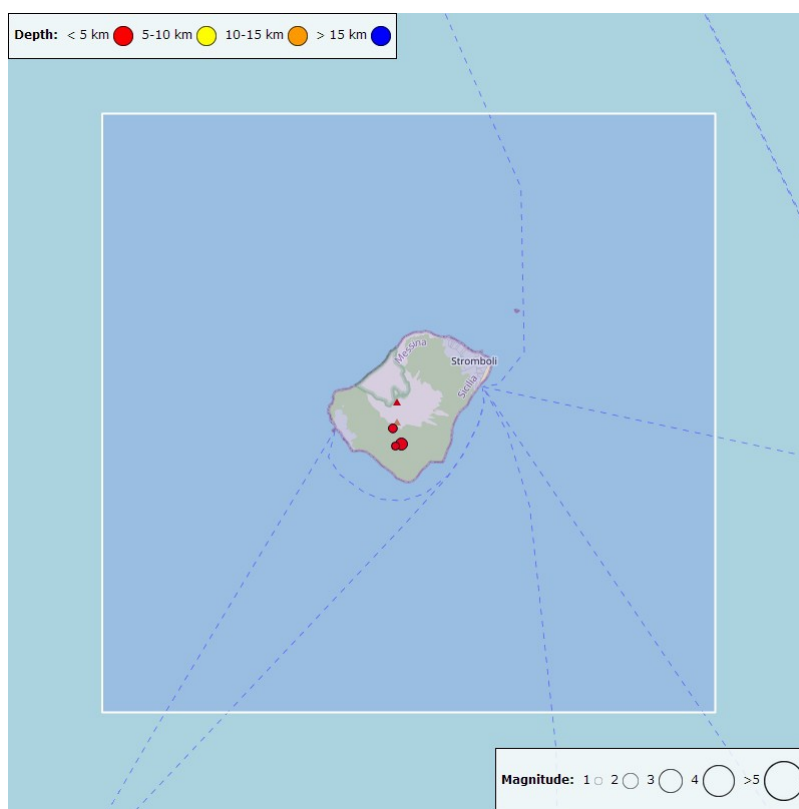
**Fig. 4.3** Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 29/05/2023, in basso quello nell'ultima settimana.

Informazioni relative ai Terremoti.

Nel corso della settimana in oggetto sono stati registrati tre terremoti, con magnitudo locale (MI) maggiore od uguale a 1.0 (Fig. 4.4). L'evento più energetico si è verificato il 26 maggio alle 19:46 UTC, di MI=1.5 ed è stato localizzato a circa 2 km ad Est dall'abitato di Ginostra ad una profondità di 3 km s.l.m. Nello stesso volume focale di tale evento, il 26 maggio si è verificato un altro terremoto (ore 19:38 UTC, MI=1.0). A completamento del quadro sismico, si segnala un terremoto verificatosi sempre giorno 26 maggio alle ore 20:57 UTC di MI=1.1 localizzato a circa 1 km dall'abitato di Ginostra ad una profondità di 3 km s.l.m (Fig. 4.5 e Tab. 4.1).



**Fig. 4.4** *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con ML maggiore o uguale a 1.0 localizzati nell'ultimo mese nell'area di Stromboli.*



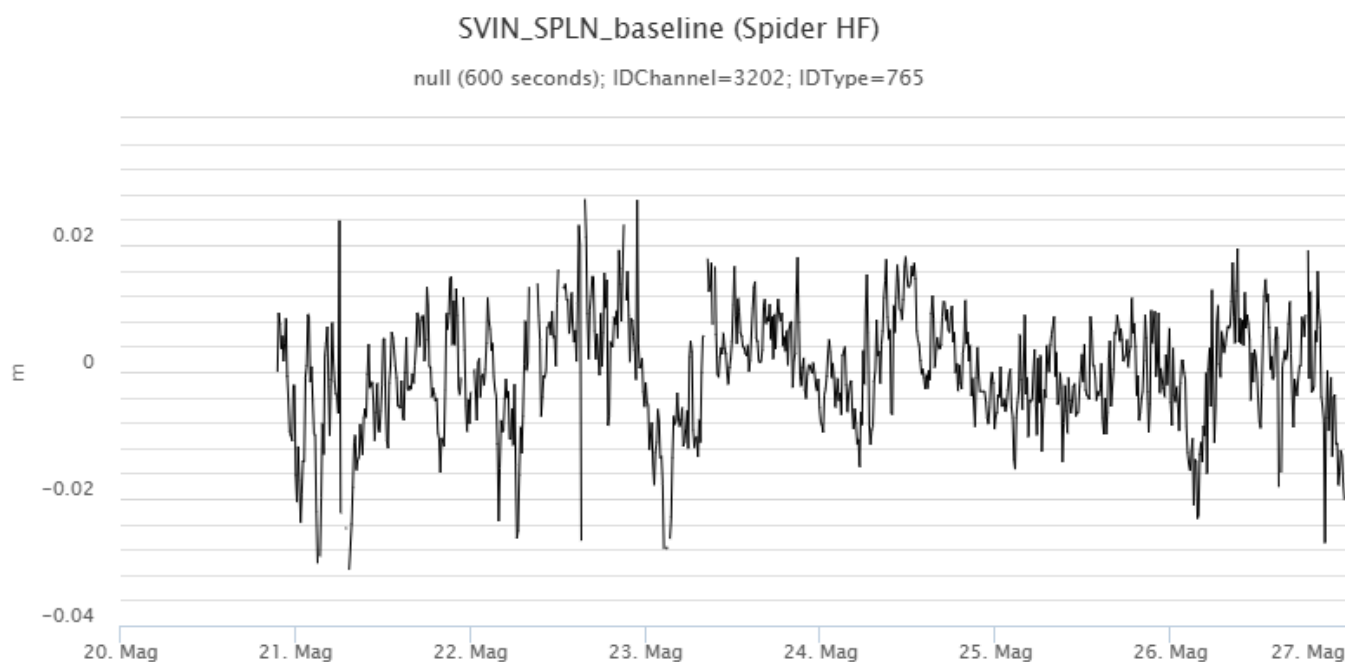
**Fig. 4.5** *Mappa epicentrale dei terremoti con ML maggiore o uguale a 1.0 localizzati nell'ultima settimana nell'area di Stromboli.*

**Tabella. 4.1 - Tabella dei terremoti con ML  $\geq$  1**

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
26/05/2024 19:38	1.0	2.8	1.7 km E from Ginostra (ME)
26/05/2024 19:46	1.5	3.1	1.8 km E from Ginostra (ME)
26/05/2024 20:57	1.1	3.5	1.5 km E from Ginostra (ME)

## 5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GNSS: L'analisi dei dati della rete di stazioni GNSS permanenti, acquisiti ad alta frequenza, non mostra variazioni significative. I problemi tecnici segnalati nel precedente comunicato sono stati risolti in data 20 maggio. 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 Punta Lena (SPLN).



**Fig. 5.1** Serie temporale della variazione di distanza (in m) tra le stazioni GNSS di SVIN e di SPLN, nel corso dell'ultima settimana

CLINOMETRIA: I segnali registrati della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana a meno di un transiente di circa un microradiante tra il 21 e il 22 maggio alla componente N185°E del clinometro di Timpone del Fuoco, rientrato nei giorni successivi.

TDF N275°E  
TDF N185°E



Fig. 5.2 Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione clinometrica di TDF nel corso dell'ultima settimana.

## 6. GEOCHIMICA

Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero totale emesso dall'area craterica N e CS indica valori su un livello medio ed in decremento

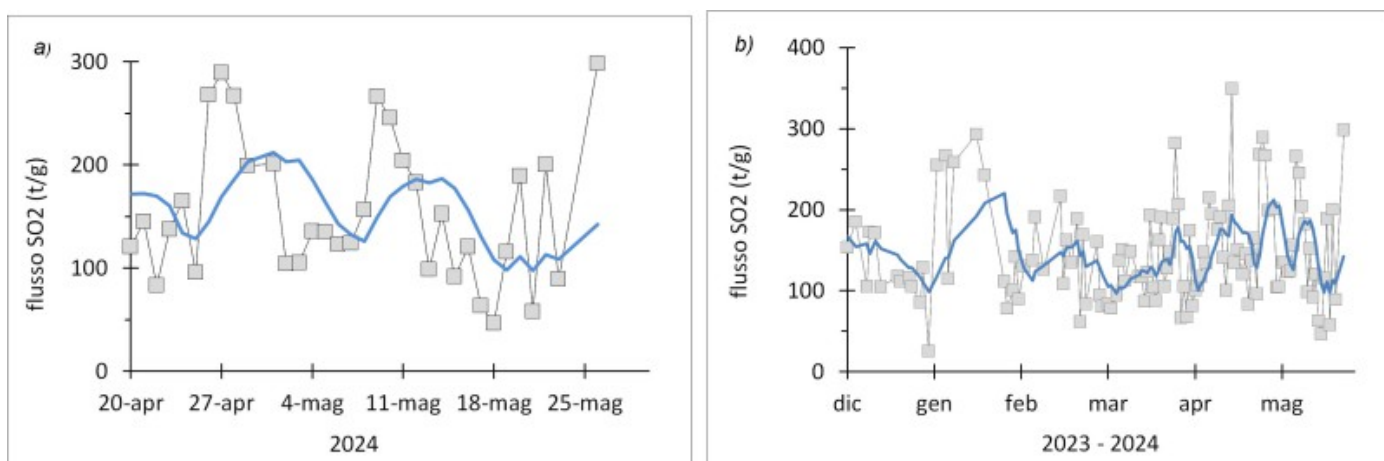


Fig. 6.1 Flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Nel corso dell'ultima settimana il valore medio settimanale del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo nell'area del Pizzo è di circa 6300 g/m<sup>2</sup>/day, rimanendo nell'intervallo dei valori medi.

## STR02 – Flusso CO<sub>2</sub>



## STR02 – Flusso CO<sub>2</sub>



Fig. 6.2 Andamento del flusso CO<sub>2</sub> misurato sul Pizzo sopra la fossa, negli ultimi tre mesi e nell'ultimo anno.

Rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume (Rete StromboliPlume). L'ultimo valore registrato del 26/05/2024 è pari a 14.7, nell'intervallo dei valori alti.

## Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2024-02-28 – TO: 2024-05-28 | Validated: 12 – Raw: 1 | Last daily AVG: 2024-05-27 – N.C.



## Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2023-05-28 – TO: 2024-05-28 | Validated: 49 – Raw: 1 | Last daily AVG: 2024-05-27 – N.C.

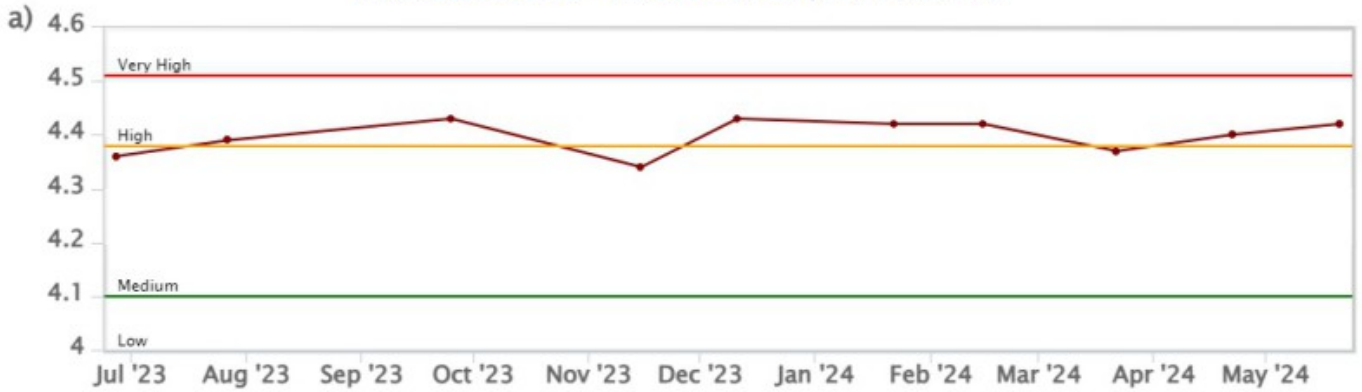


Fig. 6.3 Andamento medio settimanale del rapporto  $CO_2/SO_2$  nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Il rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali mostra valori alti. L'ultimo campionamento del 21 maggio indica valori medi pari a 4.42.

## Stromboli – Rapporto Isotopico He – 1 Year

FROM: 2023-05-28 – TO: 2024-05-28 | Last Value: 4.42



## Stromboli – Rapporto Isotopico He – 5 Years

FROM: 2019-05-28 – TO: 2024-05-28 | Last Value: 4.42



**Fig. 6.4** Rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali a) ultimo anno, b) ultimi 5 anni dall'ultimo campionamento

Flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo nell'area di San Bartolo. Il flusso di CO<sub>2</sub> emesso dal suolo nel sito Mofete si mantiene su valori di circa 50 g/m<sup>2</sup>/day.

Flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo nell'area di Scari. Il flusso di CO<sub>2</sub> emesso dal suolo nel sito STR01 si mantiene su valori medi intorno a 150 g/m<sup>2</sup>/day.

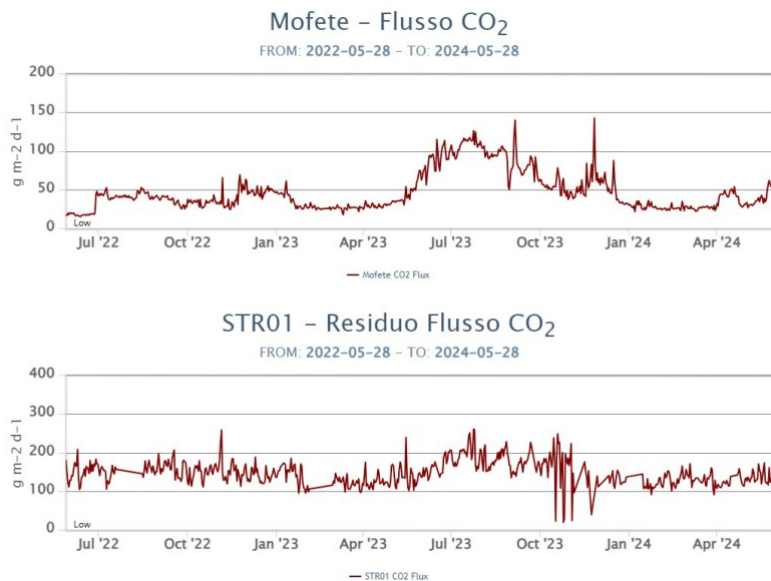


Fig. 6.5 Andamento temporale del flusso medio giornaliero di CO2 dal suolo misurati in a) Mofete; b) STR01 negli ultimi due anni.

## 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 15 ottobre 2023 al 27 maggio 2024 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 qualche rara ed isolata anomalia termica di livello moderato. Il valore massimo delle anomalie di flusso termico è stato di circa 16 MW (VIIRS) in data 27 maggio 2024 alle ore 11:36 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 8 MW (MODIS) in data 27 maggio 2024 alle ore 12:35 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

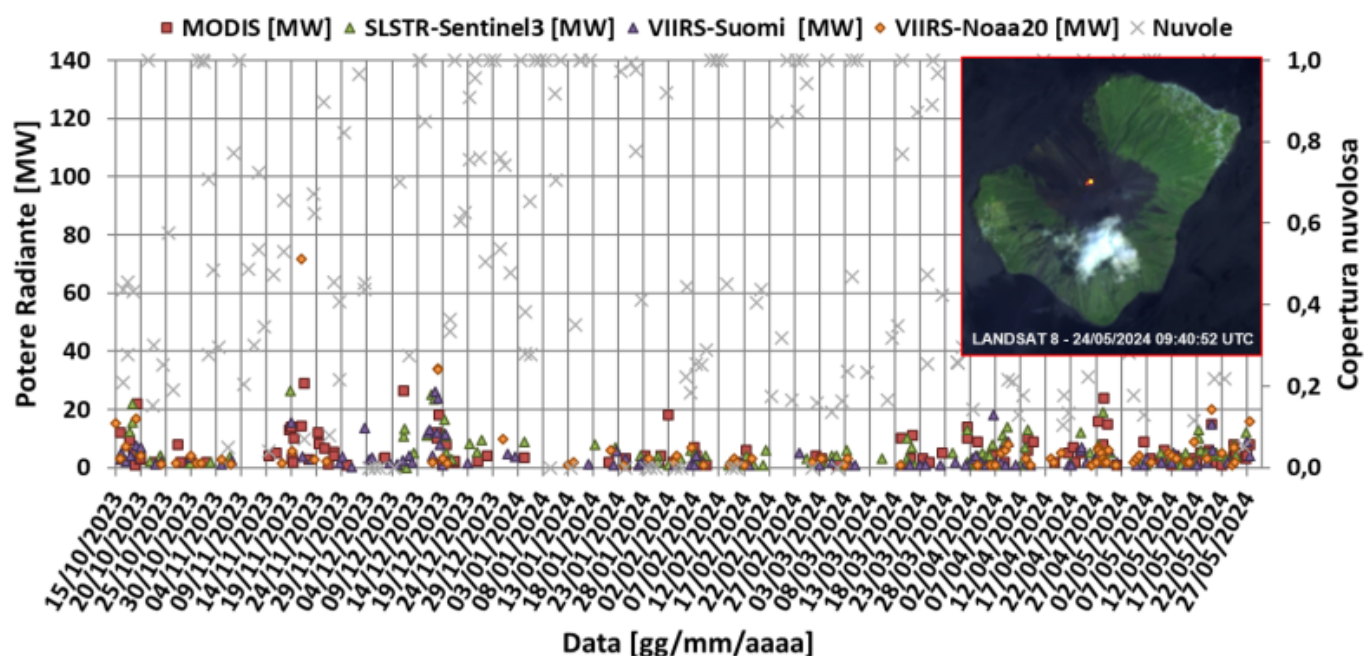


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 15 ottobre 2023 al 27 maggio 2024. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità. RIQUADRO: immagine LANDSAT 8 False RGB (Band 7, Band 6, Band 4) del 24/05/2024 ore 9:40 UTC in corrispondenza dell'attività termica del 24/05/2024.

## 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	-	-	2	2

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 - Flussi CO2 suolo	-	-	3	3
Geochimica Flussi SO2	0	0	4	4
Rete dilatometrica	1	0	1	2
Sismologia	1	0	6	7
Telecamere	0		4	4

#### **Responsabilita' e proprieta' 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.