



Rep. N. 17/2023 STROMBOLI

## STROMBOLI

### BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 18/04/2023 - 24/04/2023  
(data emissione 26/04/2023)

#### 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. La frequenza oraria totale è stata oscillante tra valori medi bassi (8 eventi/h) e medio-alti (16 eventi/h). L'intensità delle esplosioni è stata in prevalenza bassa e media 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 variazioni rilevanti nella settimana in esame. Esclusivamente, la stazione clinometrica di Timpone del Fuoco ha registrato il 23 Aprile una variazione inferiore ad un microradiante.

**4) GEOCHIMICA:** il flusso di SO<sub>2</sub> si pone su un livello medio

I flussi di CO<sub>2</sub> mostrano dei valori di degassamento medi.

Il rapporto C/S è su valori molto elevati intorno a 21.

Il rapporto isotopico dell'elio disciolto nei pozzi termali si attesta su valori medi con R/Ra pari a 4.3 (ultimo campionamento 17/03/2023).

**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

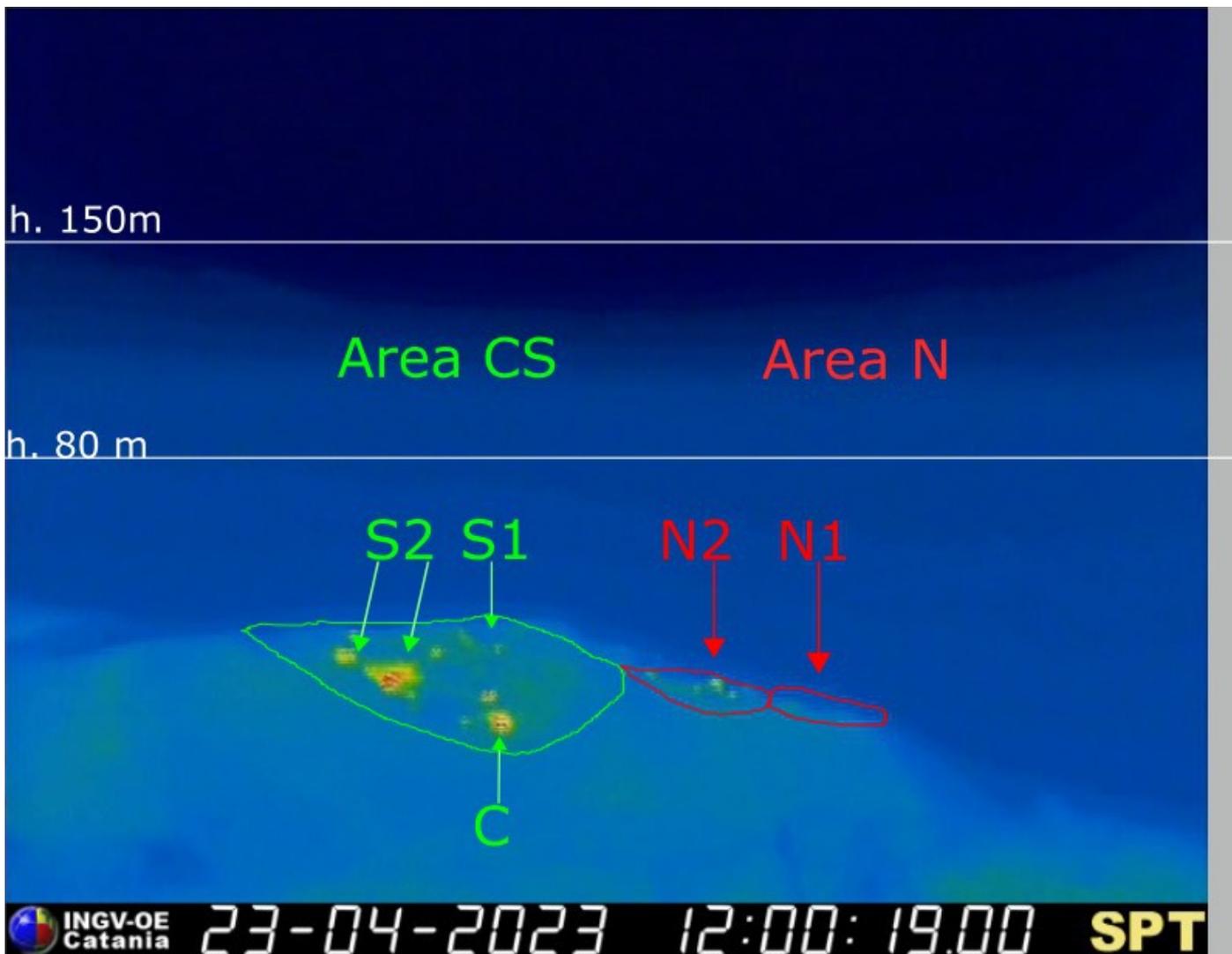
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.**

**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 3 (tre) bocche poste nell'area centro meridionale (Fig. 3.1). A causa delle avverse condizioni meteo durante i giorni 17 e 18 aprile la visibilità dell'area 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 e ed una nel settore N2, è stata osservata una attività esplosiva di intensità bassa (minore di 80 m di altezza) e media (minore di 150 m di altezza) di materiale grossolano (bombe e lapilli) talvolta frammisto a materiale fine (cenere). La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 2 e 9 eventi/h.

All'area Centro-Sud (CS) il settore S2, con due bocche attive, ha mostrato una attività esplosiva di intensità in prevalenza bassa e media di materiale fine talvolta frammisto a grossolano. Il settore C ed il settore S1 non hanno mostrato attività eruttiva di rilievo. La frequenza media delle esplosioni è stata variabile tra 2 e 7 eventi/h.

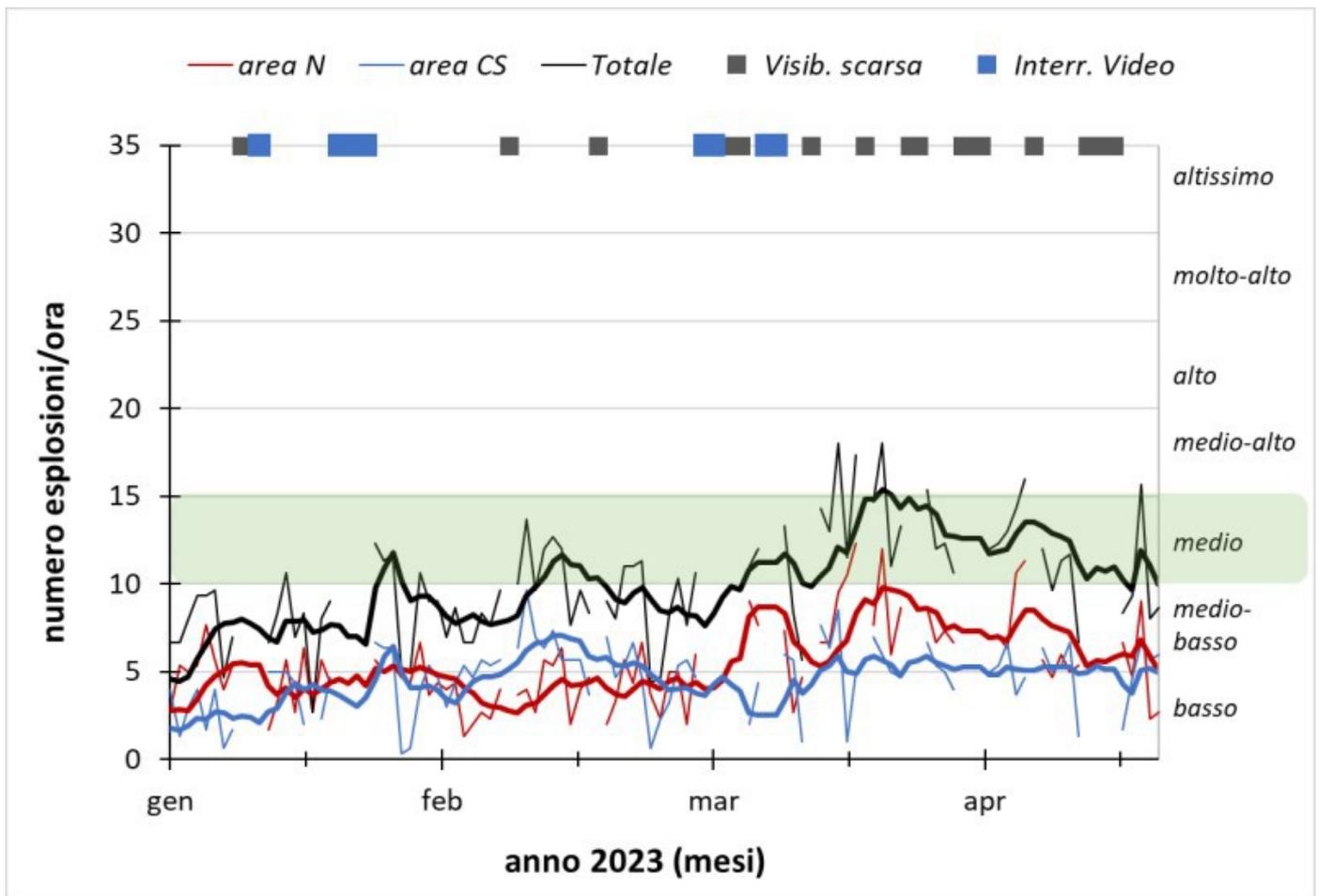


Fig. 3.2 *Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica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

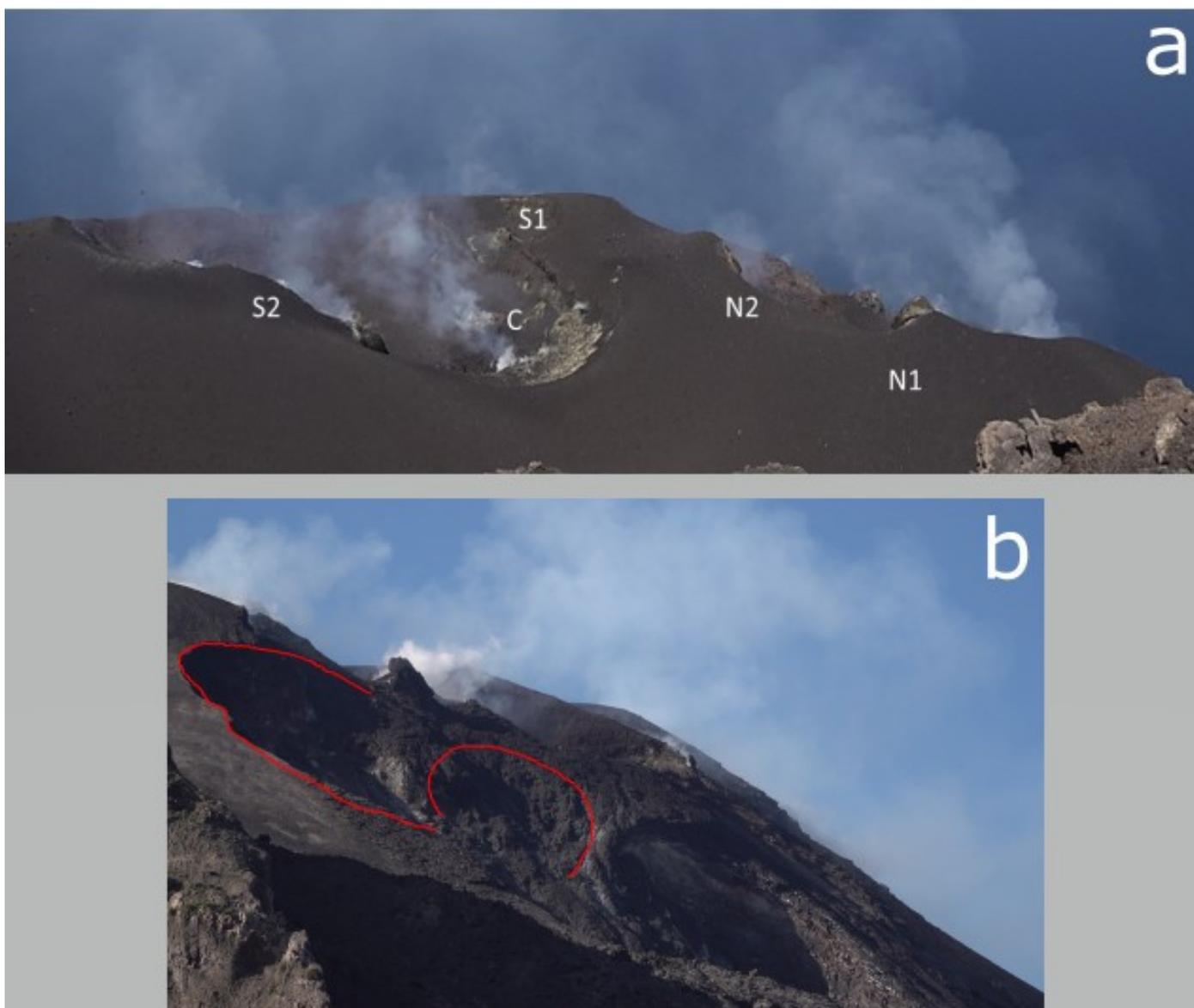
#### Osservazioni di campagna a seguito dei sopralluoghi dei giorni 21 e 22 aprile 2023

Giorno 21 aprile personale ricercatore dell'INGV-OE di Catania ha eseguito un sopralluogo in area sommitale a Stromboli, durante il quale è stata osservata l'attività esplosiva e la morfologia dei crateri (Fig. 3.3 a), sono stati raccolti campioni di lapilli freschi ed eseguite alcune operazioni di manutenzione di alcune stazioni di raccolta dati.

Nell'area craterica N era presente, presso l'area N1, quel che resta di un piccolo cono con almeno 2 bocche attive, di cui una emetteva esplosioni stromboliane ricche di brandelli di magma, mentre l'altra bocca produceva esplosioni di cenere miste a scarse quantità di brandelli di magma. Presso l'area N2 era attiva almeno una bocca con violente e frequenti emissioni di cenere. Nell'area centrale erano presenti un piccolo cono con 2-3 bocche degassanti in posizione quasi centrale, e un'area più piccola e probabilmente fessurata, anch'essa degassante e più spostata verso il Pizzo (e quindi in parte coperta dall'orlo craterico), che durante le nostre osservazioni non ha emesso prodotti. Nell'area meridionale erano presenti, da NE verso SW, un piccolo hornito caratterizzato da modeste e rare esplosioni, una bocca che produceva deboli esplosioni stromboliane con frequenza molto variabile ma comunque bassa, e una bocca all'estremità della terrazza con frequenti emissioni di cenere. Dall'area craterica meridionale provenivano jet di gas molto violenti apparentemente non associati ad emissione di prodotti. Presso la bocca S1, infine, era presente un hornito che ha emesso un degassamento generalmente debole, talora associato ad "anelli di fumo". Causa la direzione del vento non favorevole non è stato possibile campionare i prodotti dell'attività osservata, tuttavia sono stati campionati lapilli sub-centimetrici molto freschi sul sentiero tra Elipista e Pizzo, correlabili probabilmente all'attività del 17-18 aprile quando le condizioni meteo hanno favorito la caduta di cenere anche sull'abitato di Stromboli.

Infine sabato mattina 22 aprile è stato effettuato un sopralluogo a 400 m (lato Labronzo) per osservare la morfologia della Sciara del Fuoco, dove sotto l'area craterica N erano evidenti 2 ampie "nicchie di

distacco/superfici di scivolamento” (Fig. 3.3 b, limiti in rosso), mentre lungo il “canyon” sono stati osservati frequenti rotolamenti di blocchi verso il mare, sia subito dopo le esplosioni che nei periodi in cui non c’era attività esplosiva.

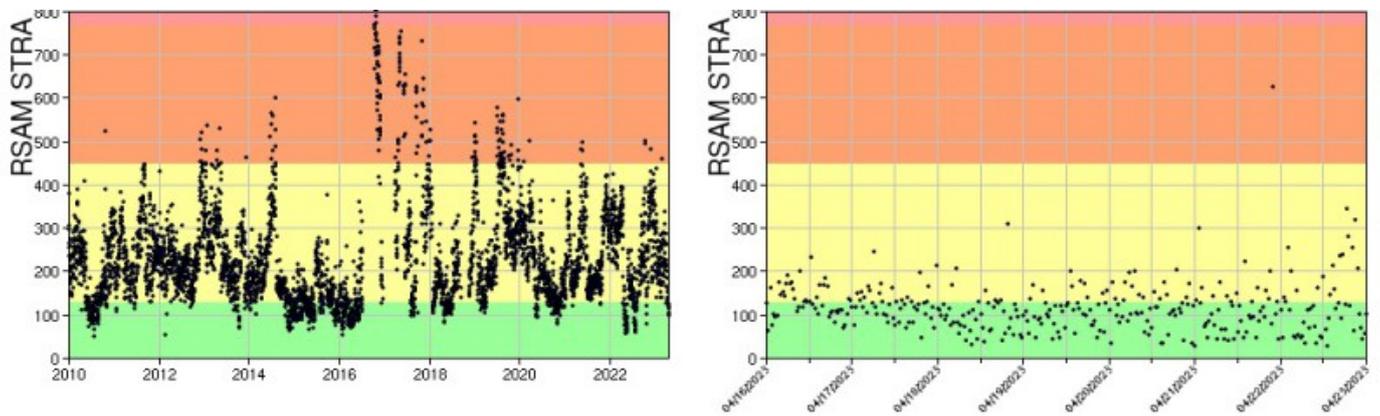


**Fig. 3.3** a) *Panoramica della terrazza craterica vista dal Pizzo con la denominazione dei settori.* b) *Foto dell’area craterica N realizzata da quota 400. In rosso le delimitazioni delle due nicchie di distacco*

#### 4. SISMOLOGIA

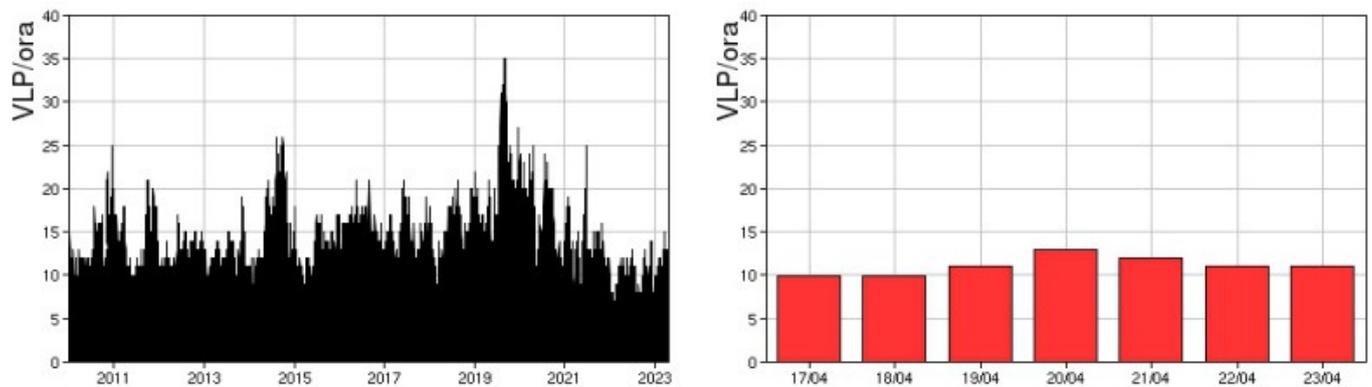
---

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 5 stazioni. Nel corso della settimana l’ampiezza del tremore ha avuto valore tra BASSO e MEDIO.



**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 10 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.

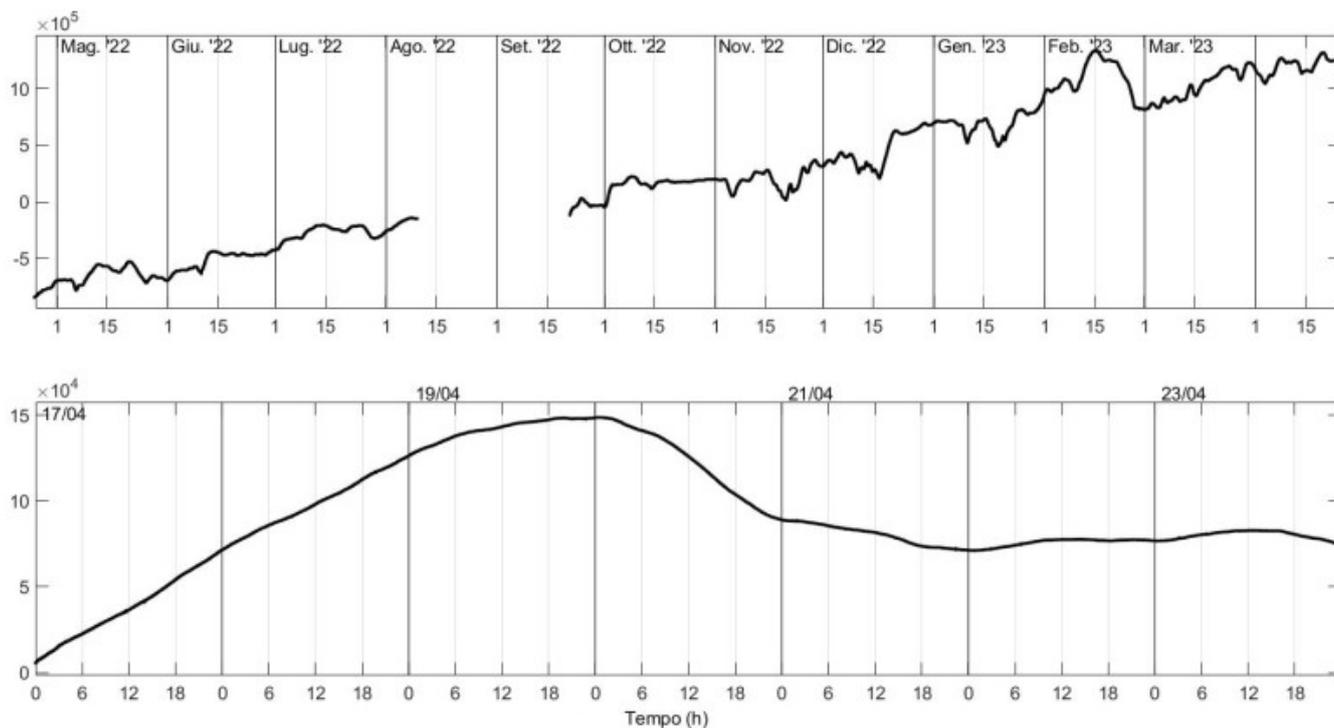
L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori BASSI.

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 25/04/2022 alle 23:05 UTC del giorno 24/04/2023. In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 17/04/2023 alle 24:00 UTC del giorno 23/04/2023.

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 25/04/2022, 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).

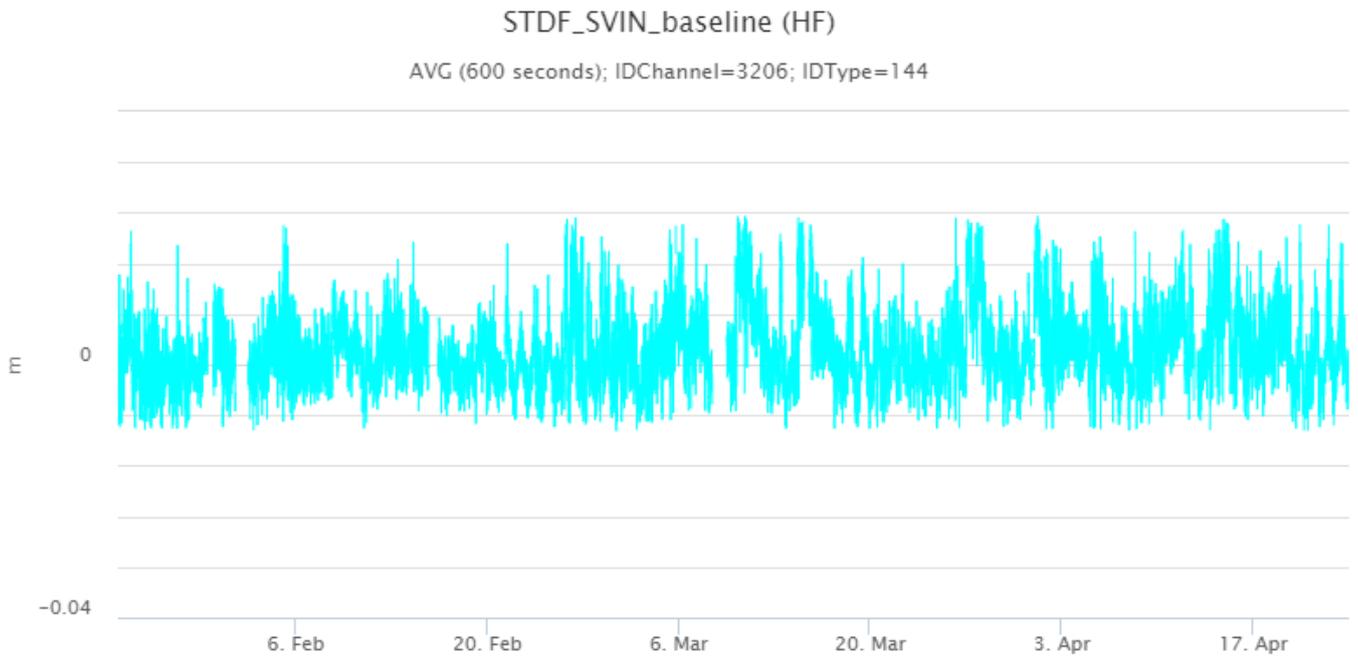


Fig. 5.1 Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF.

CLINOMETRIA: La stazione clinometrica di Timpone del Fuoco non ha registrato variazioni significative. Si segnala comunque che il 23 Aprile tra le 19:00 e le 20:00 è stata registrata una variazione visibile su entrambe le componenti ed inferiore ad 1 microradiante.

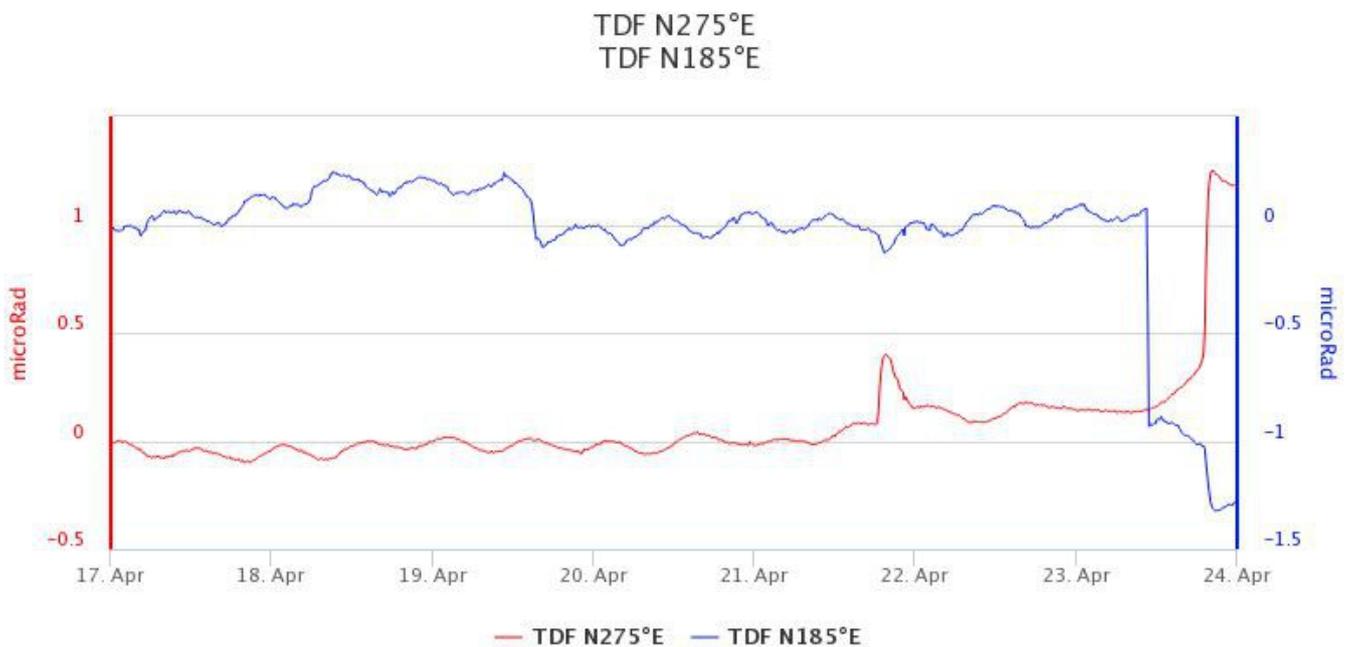


Fig. 5.2 Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione clinometrica di TDF.

## 6. GEOCHIMICA

I dati del flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero totale emesso dall'area craterica N e CS indicano valori stabili su un livello medio

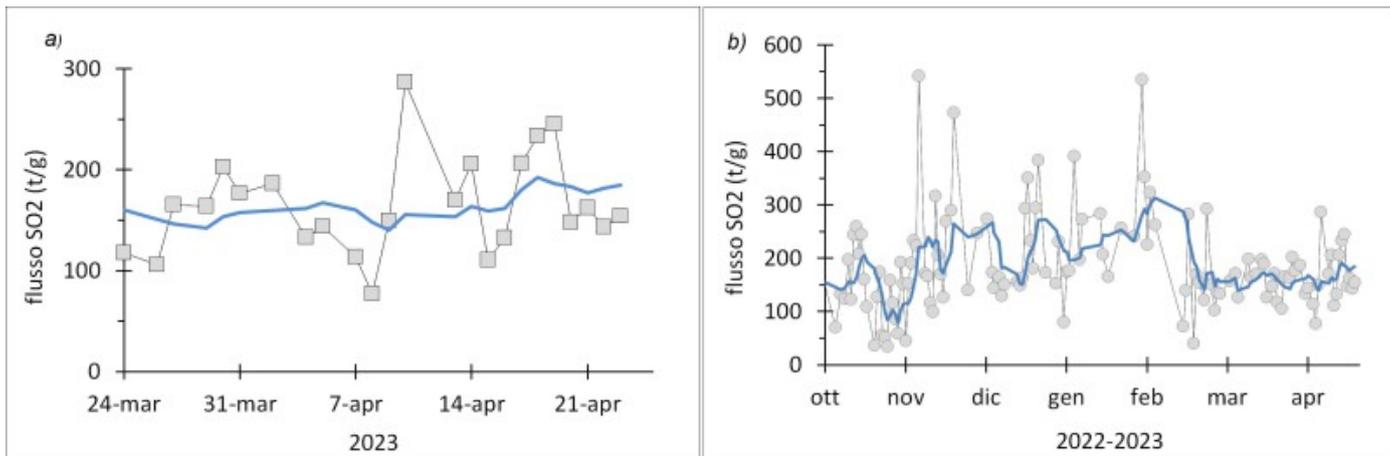


Fig. 6.1 Flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Stromboligas). I flussi di CO<sub>2</sub> mostrano dei valori di degassamento medi intorno ai 5000 g/m<sup>2</sup>/d.

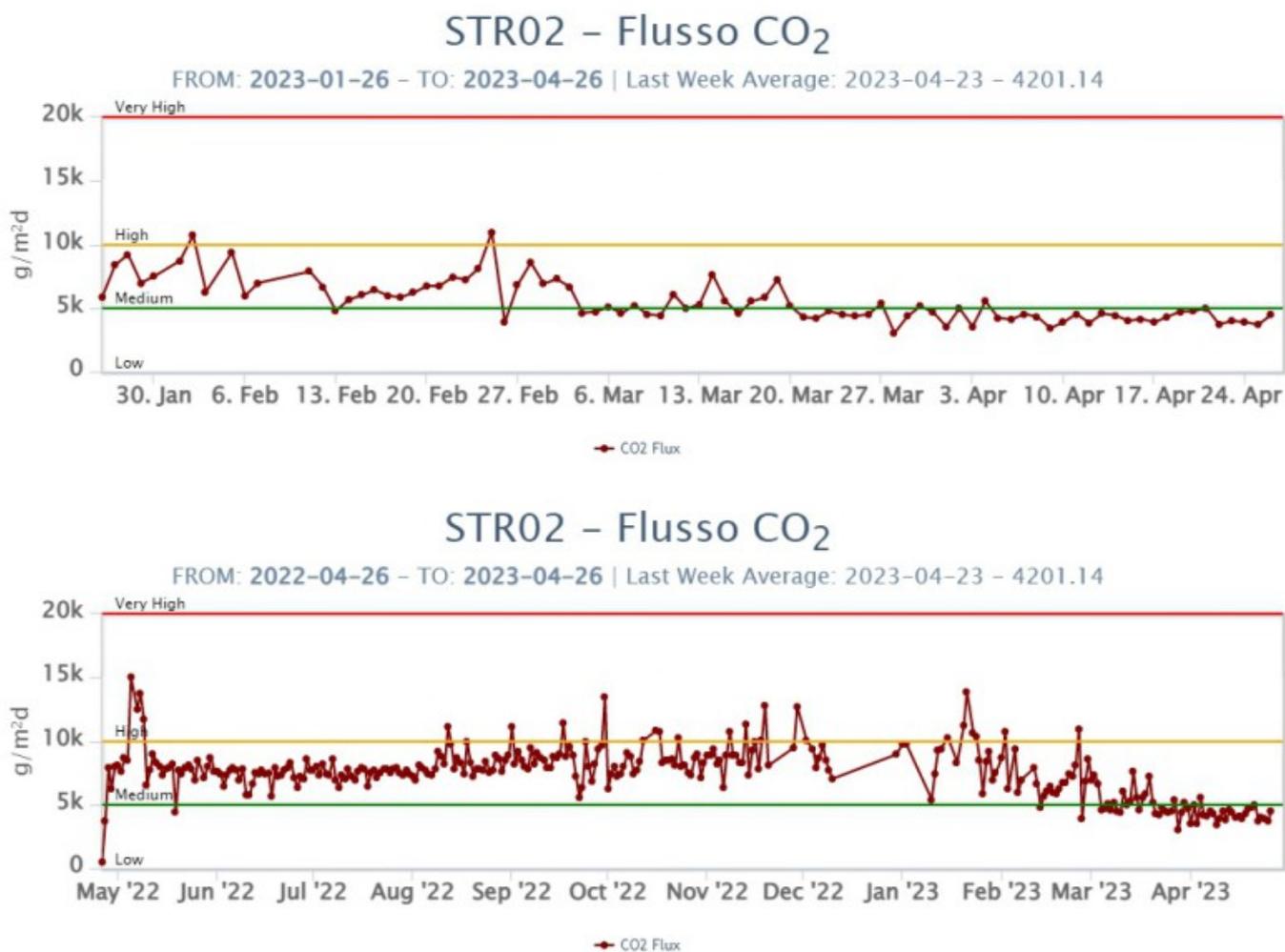


Fig. 6.2 Andamento temporale del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

C/S nel plume (Rete StromboliPlume). Il rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> ha mostrato un sensibile aumento portandosi su valori molto alti intorno a 21(ultimo dato 23/04/2023).

### Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2023-01-26 – TO: 2023-04-26 | Validated: 11 – Raw: 0 | Last daily AVG: 2023-04-25 – N.C.



### Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2022-04-26 – TO: 2023-04-26 | Validated: 47 – Raw: 0 | Last daily AVG: 2023-04-25 – N.C.



Fig. 6.3 Andamento medio settimanale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali. L'ultimo dato relativo al campionamento del 17/03/2023 mostra valori medi con R/Ra pari a 4.3.

## Stromboli – Rapporto Isotopico He – 1 Year

FROM: 2022-04-24 – TO: 2023-04-24 | Last Value: 4.30



## Stromboli – Rapporto Isotopico He – 5 Years

FROM: 2018-04-24 – TO: 2023-04-24 | Last Value: 4.30



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 dicembre 2022 alla sera del 24 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 6 MW (SENTINEL-3) il 21 aprile 2023 alle ore 20:21 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico (circa 2 MW, VIIRS) è stata registrata il 24 aprile alle ore 01:17 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche hanno spesso condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

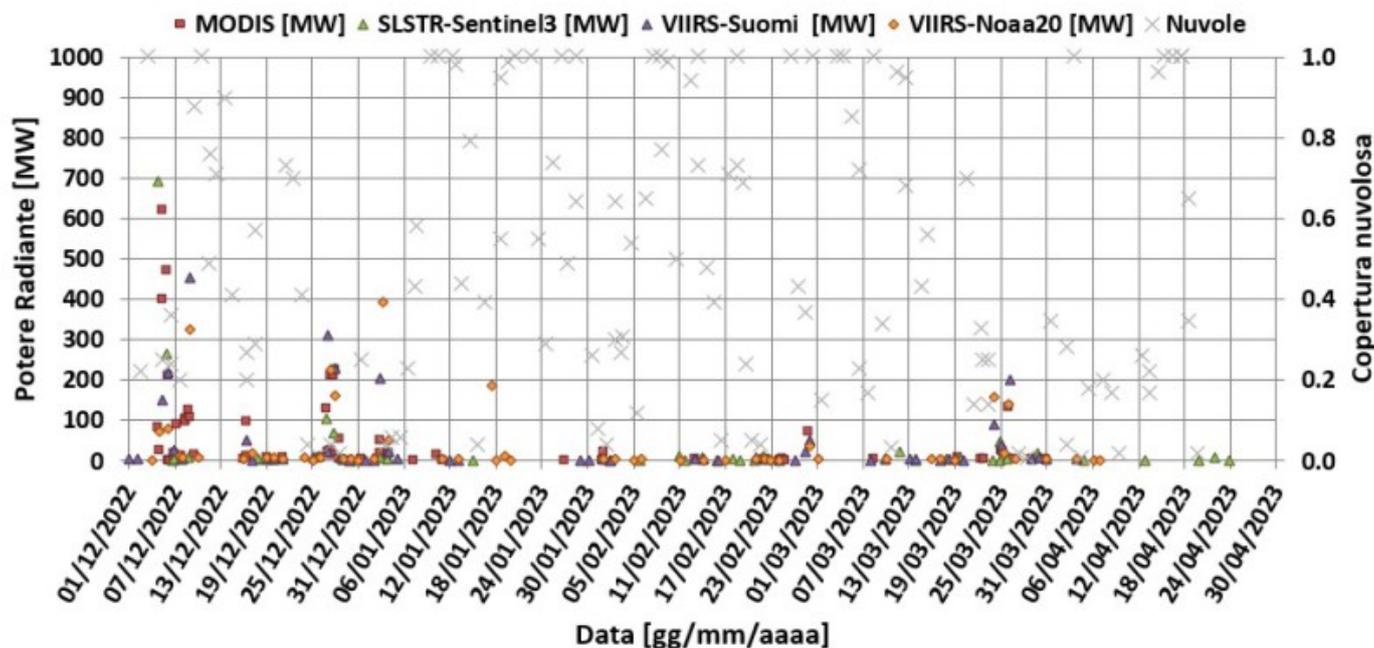


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal primo dicembre 2022 alla sera del 24 aprile 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

## 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.**