



Rep. N. 23/2024 STROMBOLI

## STROMBOLI

### BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 27/05/2024 - 02/06/2024  
(data emissione 04/06/2024)

#### 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 trabocco lavico. La frequenza oraria totale delle esplosioni è stata oscillante tra valori medi (13 eventi/h) e valori alti (20 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:** I segnali in continuo delle reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno mostrato variazioni significative

**4) GEOCHIMICA:** Il 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: in incremento, 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

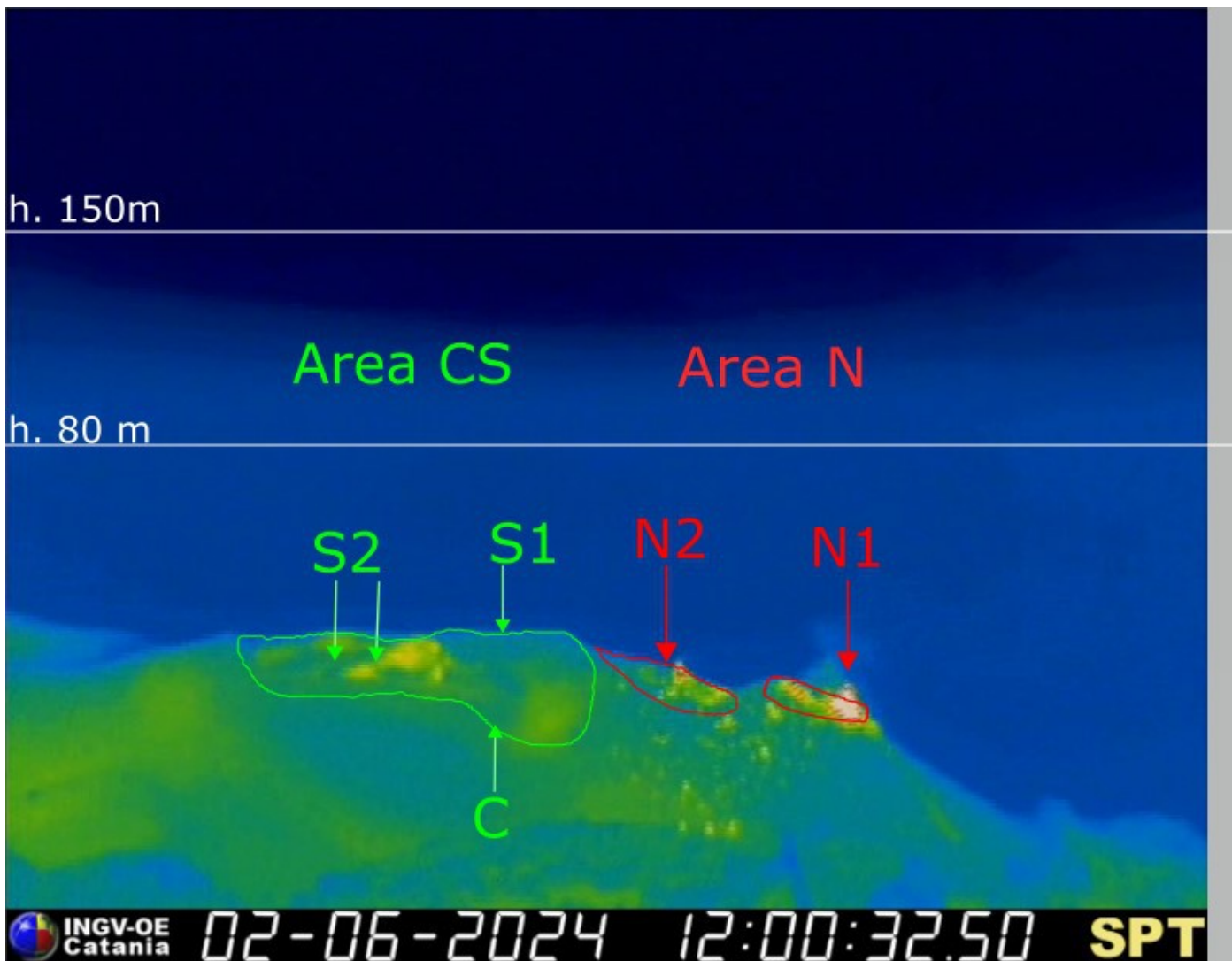
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.**

**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). Un trabocco lavico è stato osservato giorno 27 maggio dall'area settentrionale.



**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 11 e 15 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 1 a 6 eventi/h.

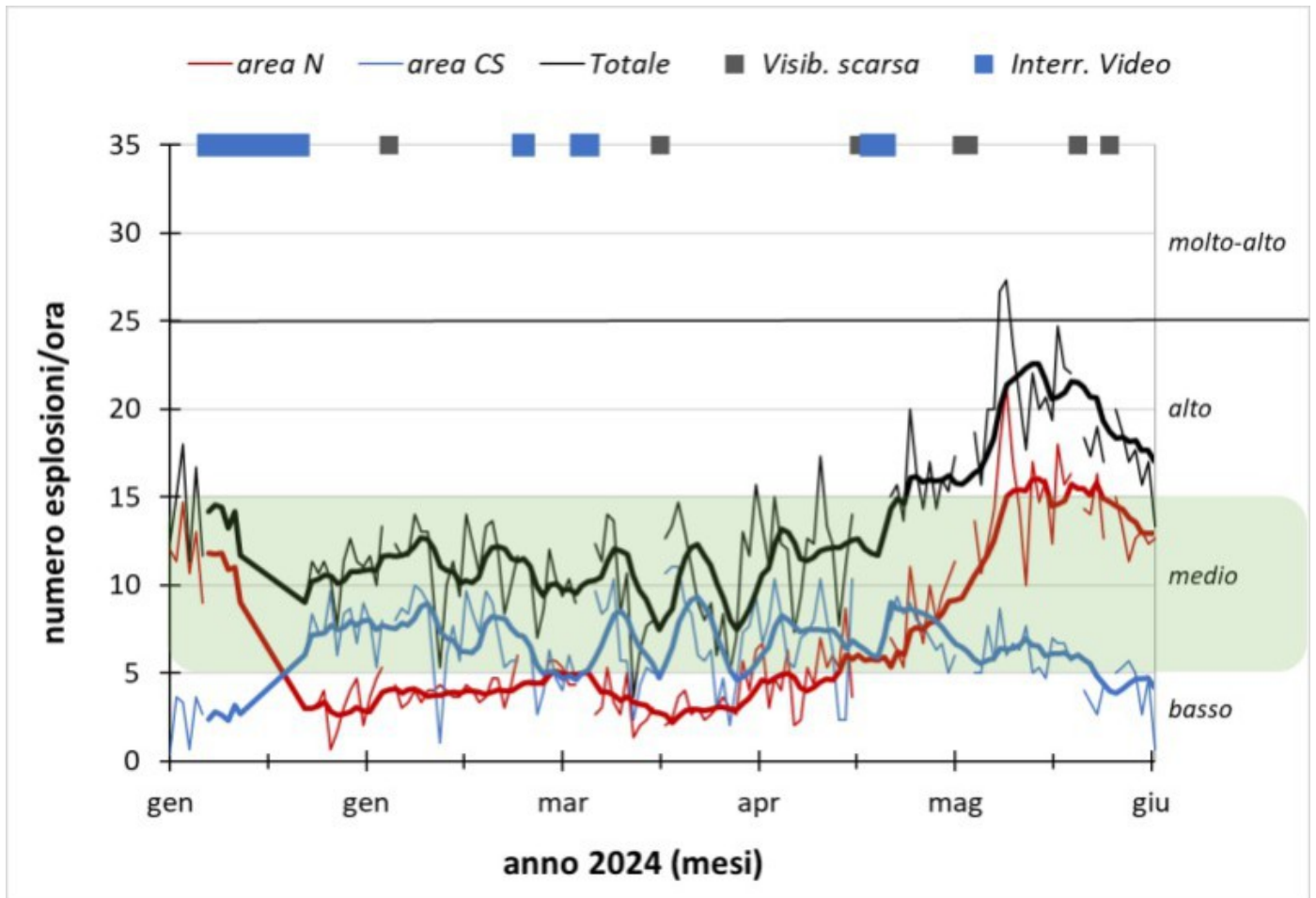


Fig. 3.2 *Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica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

#### Trabocco lavico del 27 maggio 2027

Giorno 27 maggio, dalle ore 10:35 UTC, una intensa attività di spattering alla bocca posta su l'hornito nel settore N1 (Fig. 3.3 a) ha prodotto un modesto flusso lavico (Fig. 3.3 b) che si è arrestato dopo alcune decine di metri nella parte alta della Sciara del Fuoco. Alle ore 17:00 UTC il flusso lavico è apparso non alimentato ed in raffreddamento (Fig. 3.3 c).

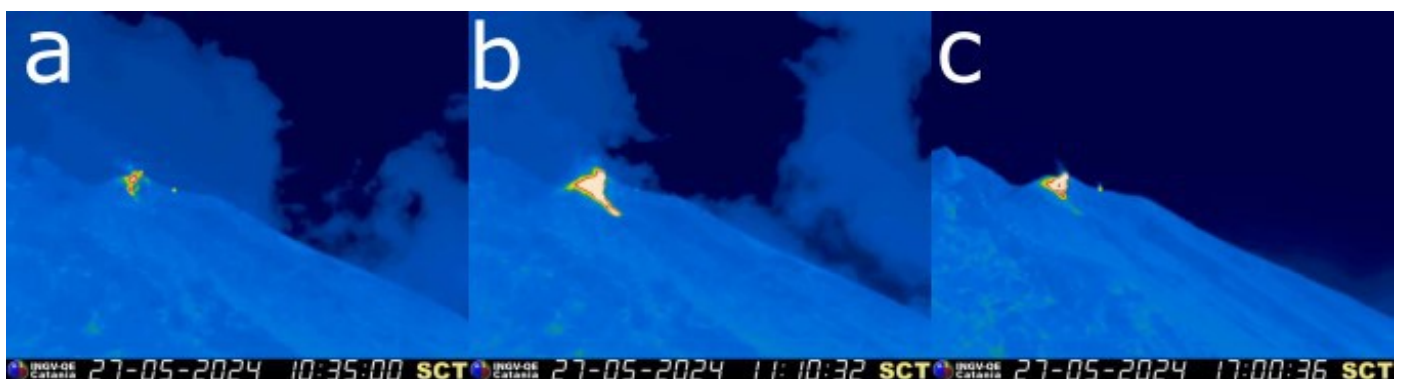


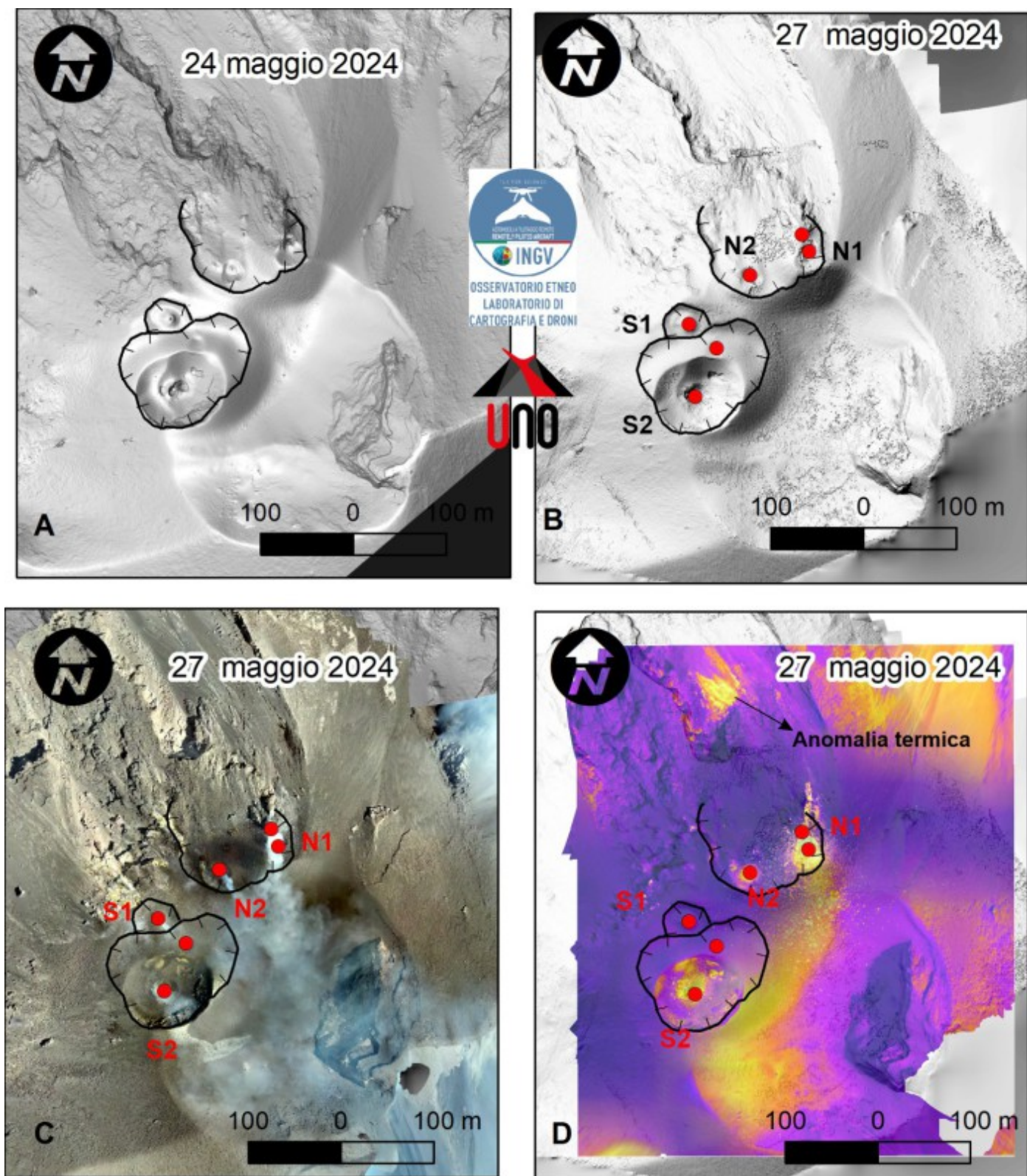
Fig. 3.3 *Fotogrammi significativi del trabocco lavico del 27 maggio 2024 (a-b-c).*

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

Nell'ambito delle attività della Convenzione attuativa DPC-INGV e del progetto UNO, giorno 27 maggio sono stati eseguiti rilievi con droni. Le elaborazioni delle immagini hanno permesso di realizzare il

modello digitale del terreno, l'ortomosaico e l'ortomosaico termico dell'area sommitale dello Stromboli fino a quota 590 m s.l.m. (fig. 3.4 A, B, C, D).

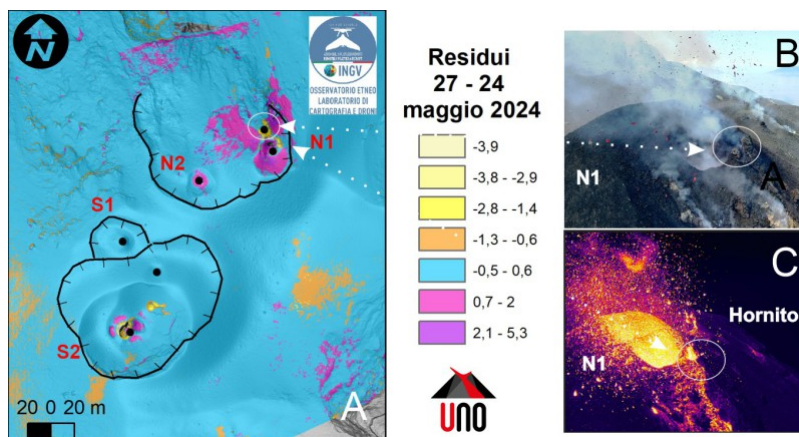
L'ortomosaico termico evidenzia la presenza di 6 bocche attive, permane l'anomalia termica a quota 650 m s.l.m (Fig. 3.4 D), già segnalata nel bollettino Rep. N. 14/2024 STROMBOLI.



**Fig. 3.4** A) e B) Modelli ombreggiati del terreno del 24 e 27 Maggio, C) e D) ortomosaici visibile e termico del 27 Maggio. In rosso i le bocche attive, in nero gli orli craterici.

Dalla differenza di DTM tra il 27 e il 24 maggio 2024 si nota l'accumulo di materiale vulcanico prodotto

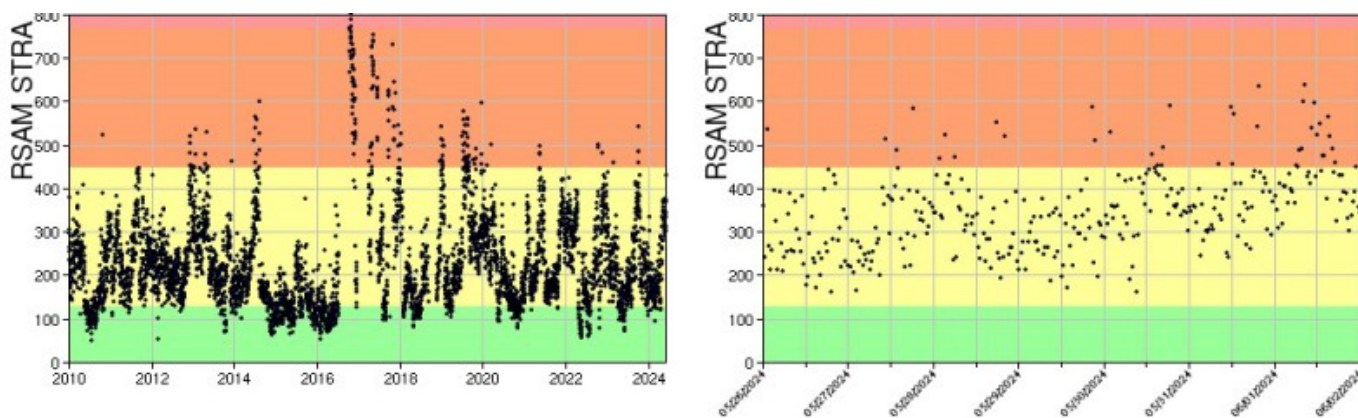
dall'attività di spattering in prossimità delle bocche attive. E' inoltre evidente la mancanza di materiale dovuta al parziale collasso dell'hornito di N1 avvenuto il 26 Maggio (Fig. 3.5 A, B e C)



**Fig. 3.5** A) Differenza (in m) tra i DTM del 27 e 24 maggio: in azzurro le aree dove non ci sono state variazioni. B) e C) immagine visibile e termica di una esplosione di N1; nel cerchio bianco è ancora visibile la porzione NNO dell'hornito.

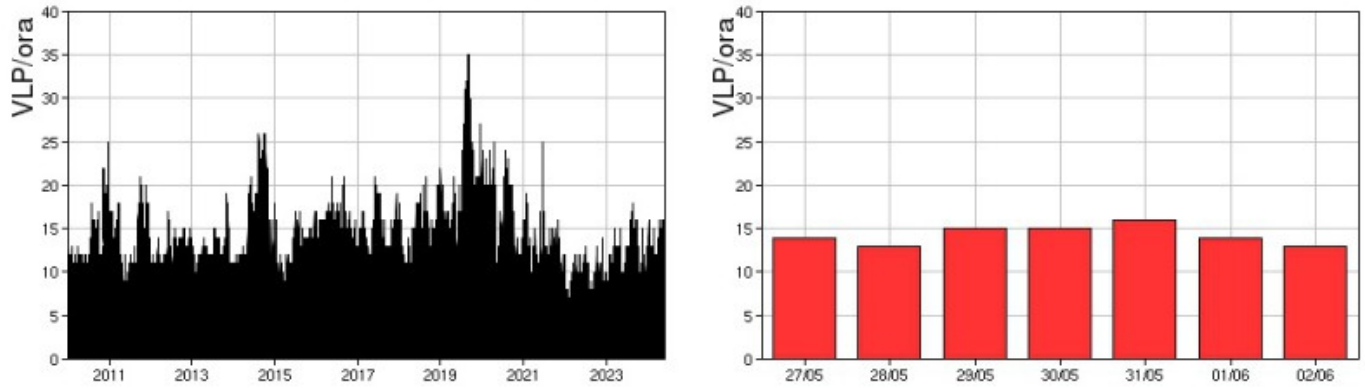
## 4. SISMOLOGIA

Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente tra MEDI e 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 16 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-quakes ha avuto valori generalmente BASSI, con alcuni eventi di ampiezza MEDIA e qualche evento di ampiezza ALTA.

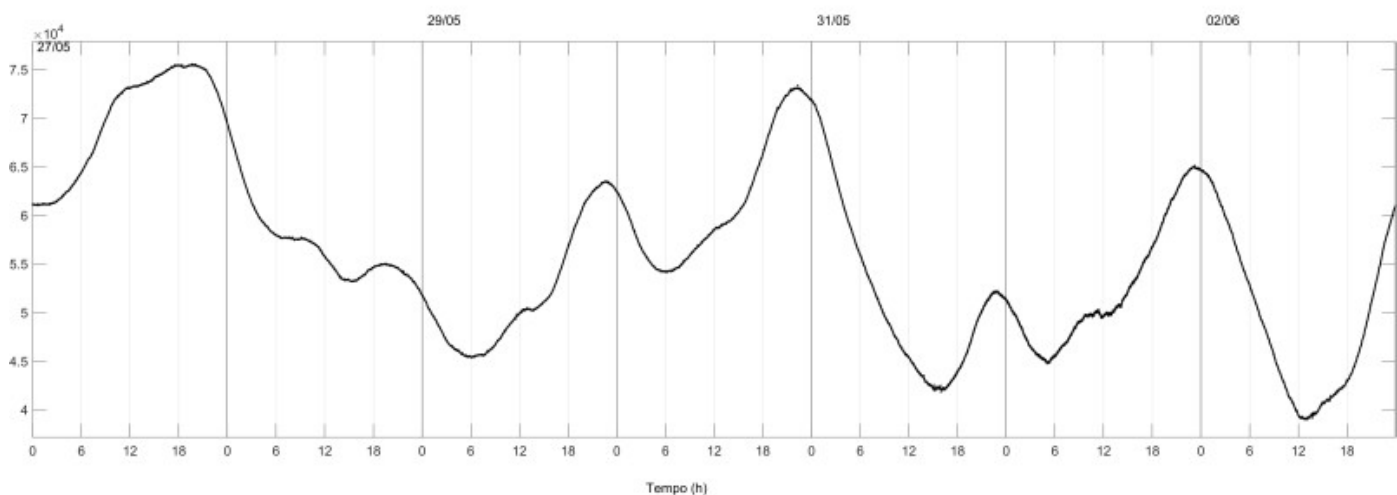
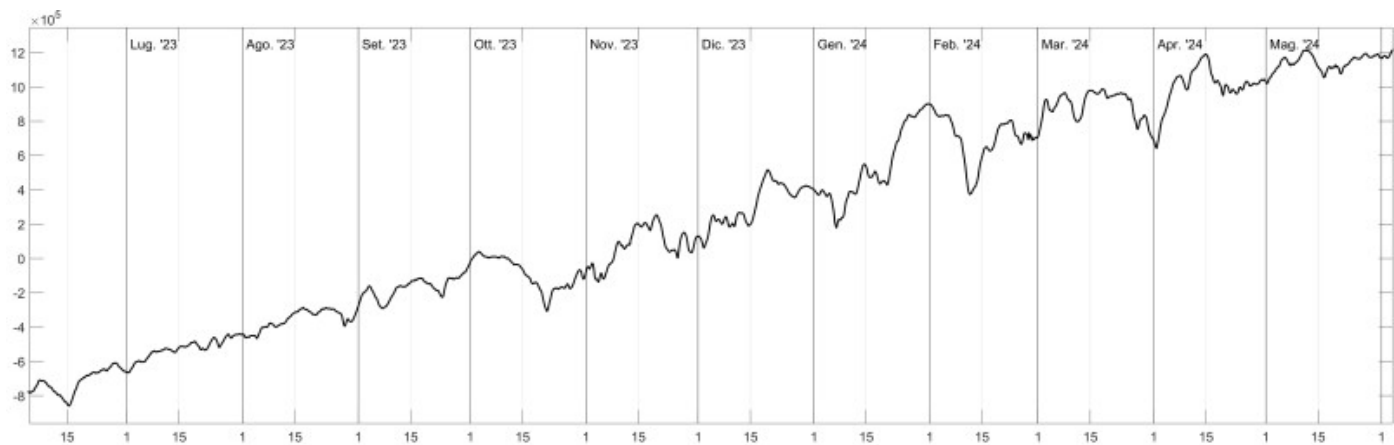
NB: Per problemi tecnici non è stato possibile stimare la localizzazione e la polarizzazione dei segnali VLP.

Informazioni relative ai dati dilatometrici.

In alto, lo strain registrato nell'ultimo anno, dalle 00:00 UTC del 05/06/2023 alle 23:05 UTC del giorno 03/06/2024.

In basso, lo strain registrato nell'ultima settimana, dalle 00:00 UTC del giorno 27/05/2024 alle 24:00 UTC del giorno 02/06/2024.

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



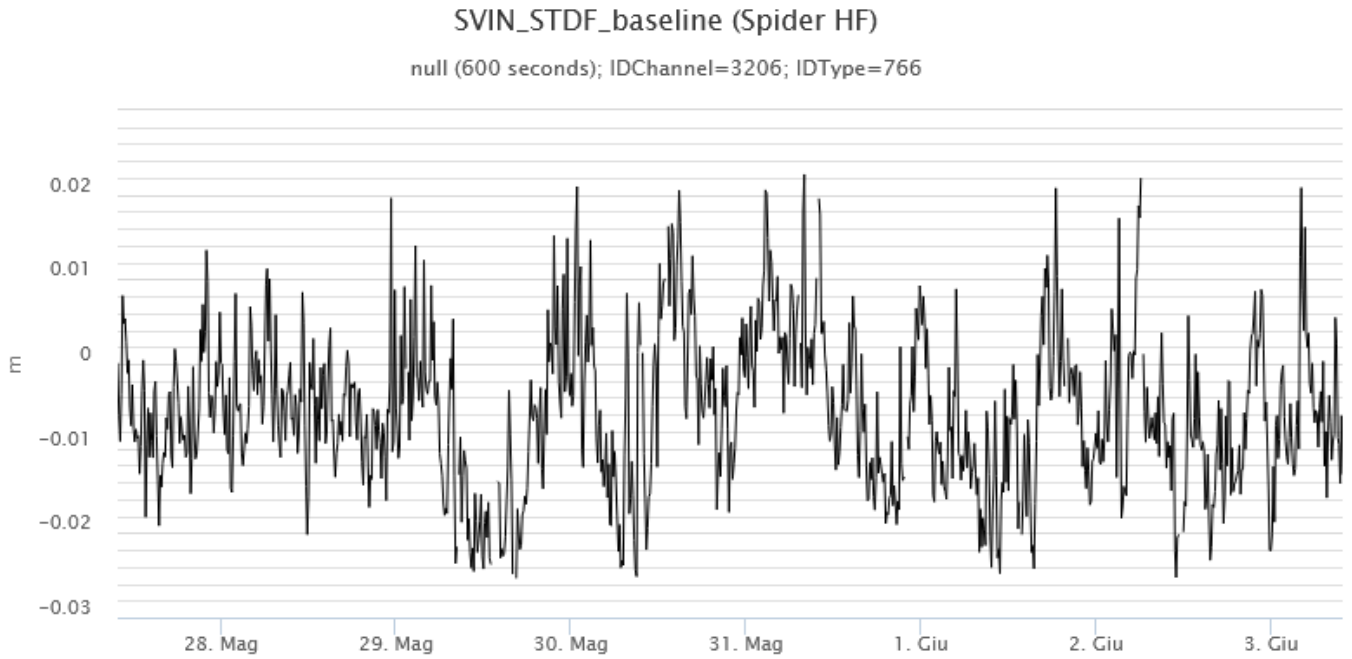
**Fig. 4.3** Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 05/06/2023, in basso quello nell'ultima settimana.

Informazioni relative ai Terremoti.

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

## 5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

I dati della rete GNSS di Stromboli non hanno mostrato variazioni significative durante l'ultima settimana. A titolo esemplificativo viene riportato l'andamento della baseline tra San Vincenzo (SVIN) e Timpone dle Fuoco (STDF).



**Fig. 5.1** Serie temporale della distanza tra le stazioni SVIN e STDF nel corso dell'ultima settimana.

Le componenti della stazione clinometrica di Timpone del Fuoco (TDF) non hanno mostrato variazioni significative.



**Fig. 5.2** Serie temporale delle componenti N275°E e N185°E 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 complessivamente su un livello medio, tra gli ultimi giorni di maggio e l'inizio del mese di giugno i valori infra-giornalieri hanno indicato valori su un livello sino a medio-alto.

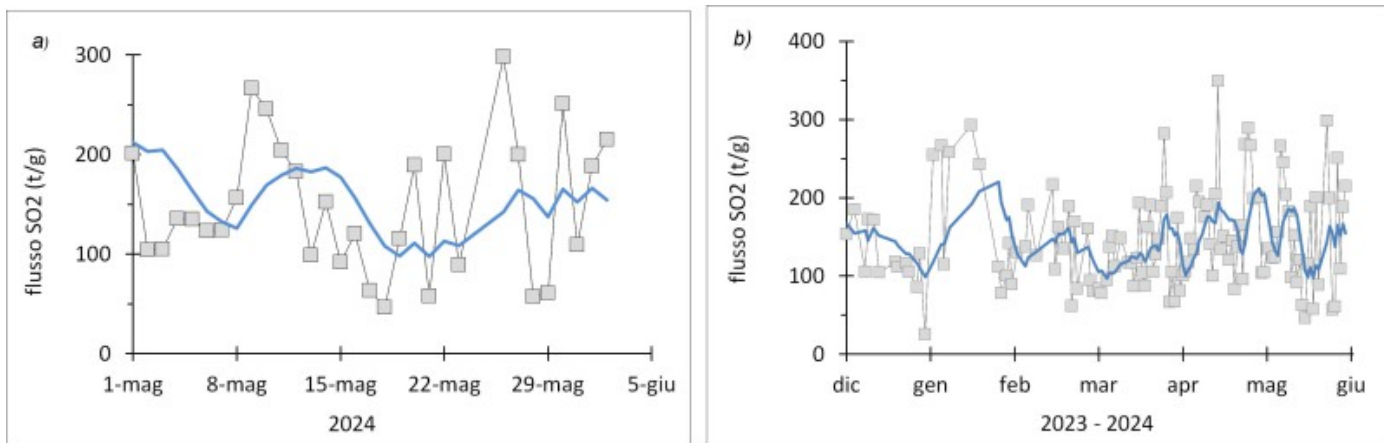


Fig. 6.1 Flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

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 5800 g/m<sup>2</sup>/day, rimanendo nell'intervallo dei valori medi.

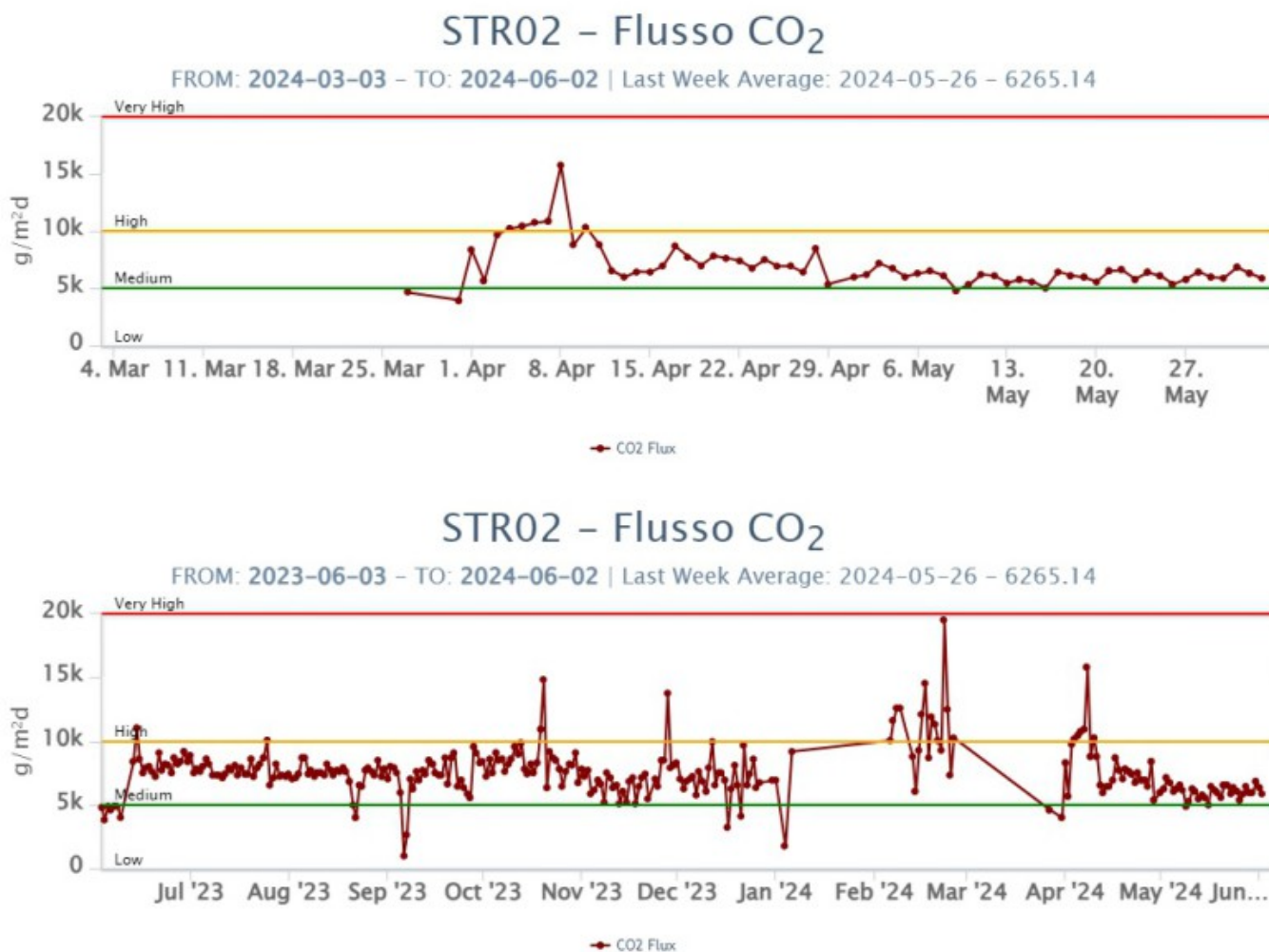
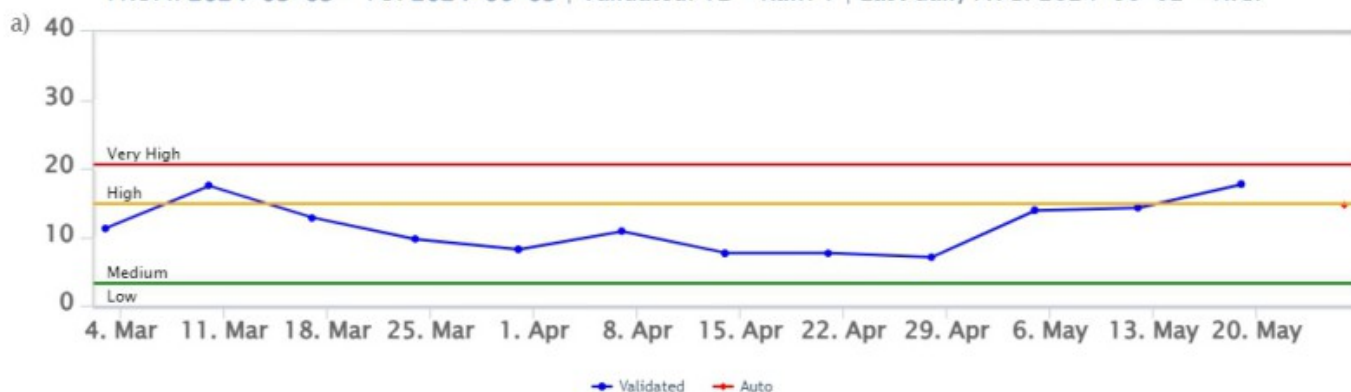


Fig. 6.2 Andamento del flusso CO<sub>2</sub> misurato sul Pizzo sopra la fossa, negli ultimi tre mesi e nell'ultimo anno.

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: 2024-03-03 – TO: 2024-06-03 | Validated: 12 – Raw: 1 | Last daily AVG: 2024-06-02 – N.C.



### Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2023-06-03 – TO: 2024-06-03 | Validated: 48 – Raw: 1 | Last daily AVG: 2024-06-02 – N.C.

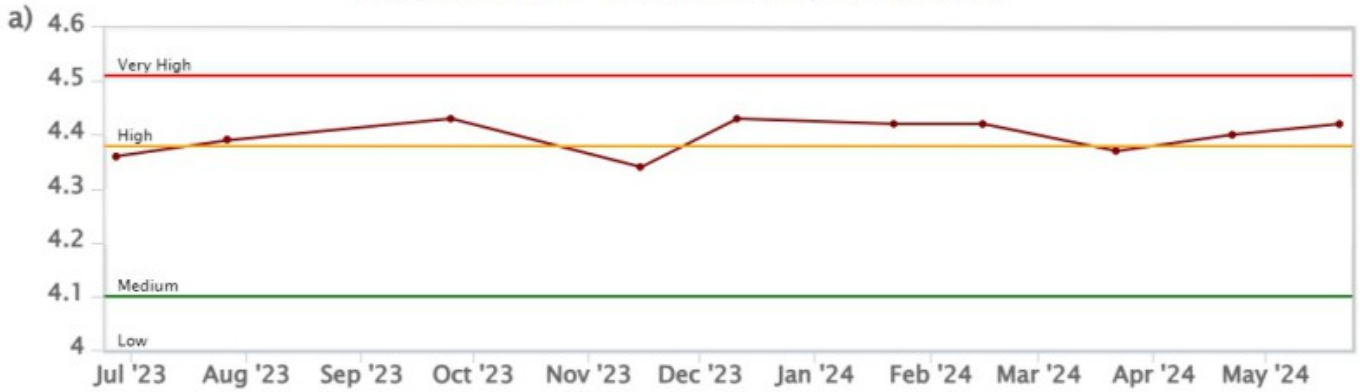


Fig. 6.3 Andamento medio settimanale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

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: 2023-06-03 – TO: 2024-06-03 | Last Value: 4.42



## Stromboli – Rapporto Isotopico He – 5 Years

FROM: 2019-06-03 – TO: 2024-06-03 | 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 è su valori di circa 80 g/m<sup>2</sup>/day, in incremento da circa il 10 maggio 2024.

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 170 g/m<sup>2</sup>/day.

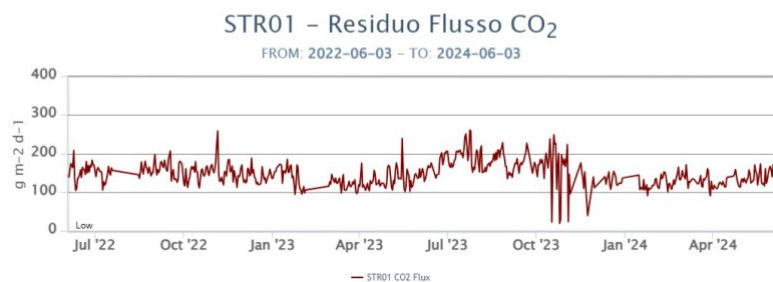
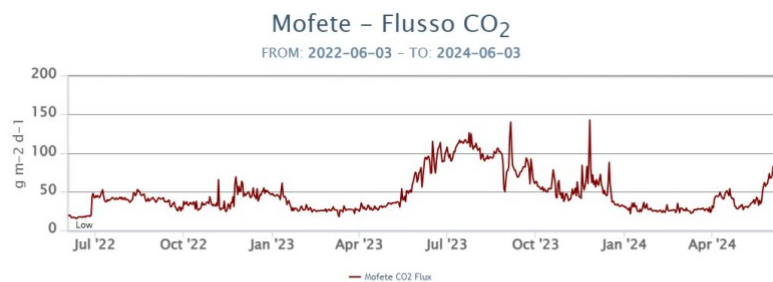


Fig. 6.5 Andamento temporale del flusso medio giornaliero di CO2 dal suolo misurati in a) Mofete; b) STR01 negli ultimi due anni.

## 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 17 ottobre 2023 al 3 giugno 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 43 MW (MODIS) in data 2 giugno 2024 alle ore 08:45 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 7 MW (VIIRS) in data 3 giugno 2024 alle ore 12:48 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

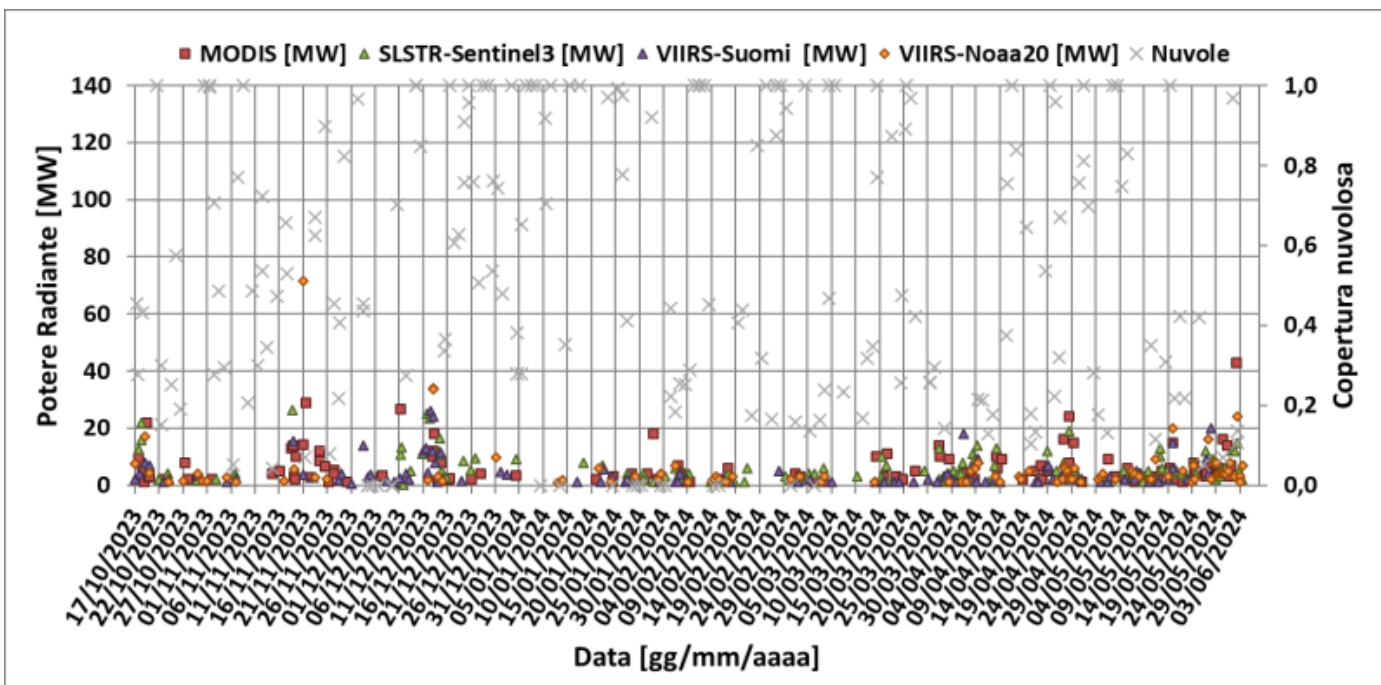


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 17 ottobre 2023 al 3 giugno 2024.

## 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
Geochimica - Flussi CO2 suolo	-	-	3	3

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 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.**