



Rep. N° 23/2021

## **Stromboli**

### **Bollettino Settimanale**

### **31/05/2021 - 06/06/2021**

(data emissione 08/06/2021)

#### **1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'**

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività vulcanica esplosiva normale di tipo stromboliano accompagnata da attività di spattering a tratti intensa all'area N2. La frequenza totale degli eventi ha mostrato valori oscillanti tra livelli medio-bassi e medio-alti (9-16 eventi/h) con la sola eccezione di giorno 4 giugno con 21 eventi/h (livello alto). L'intensità delle esplosioni è stata variabile da bassa a media all'area craterica Nord e medio-alta a quella Centro-Sud.
- 2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative, ad eccezione dell'incremento dell'ampiezza del tremore e di qualche evento di ampiezza medio-alta e alta nei giorni 01-02/06.
- 3) DEFORMAZIONI: Nessuna variazione significativa da segnalare
- 4) GEOCHIMICA: Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio  
Il rapporto C/S nel plume, pur mostrando un lieve incremento, si attesta su valori medi.  
Il rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale permane su un livello medio.
- 5) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello da moderato a basso.

#### **2. SCENARI ATTESI**

---

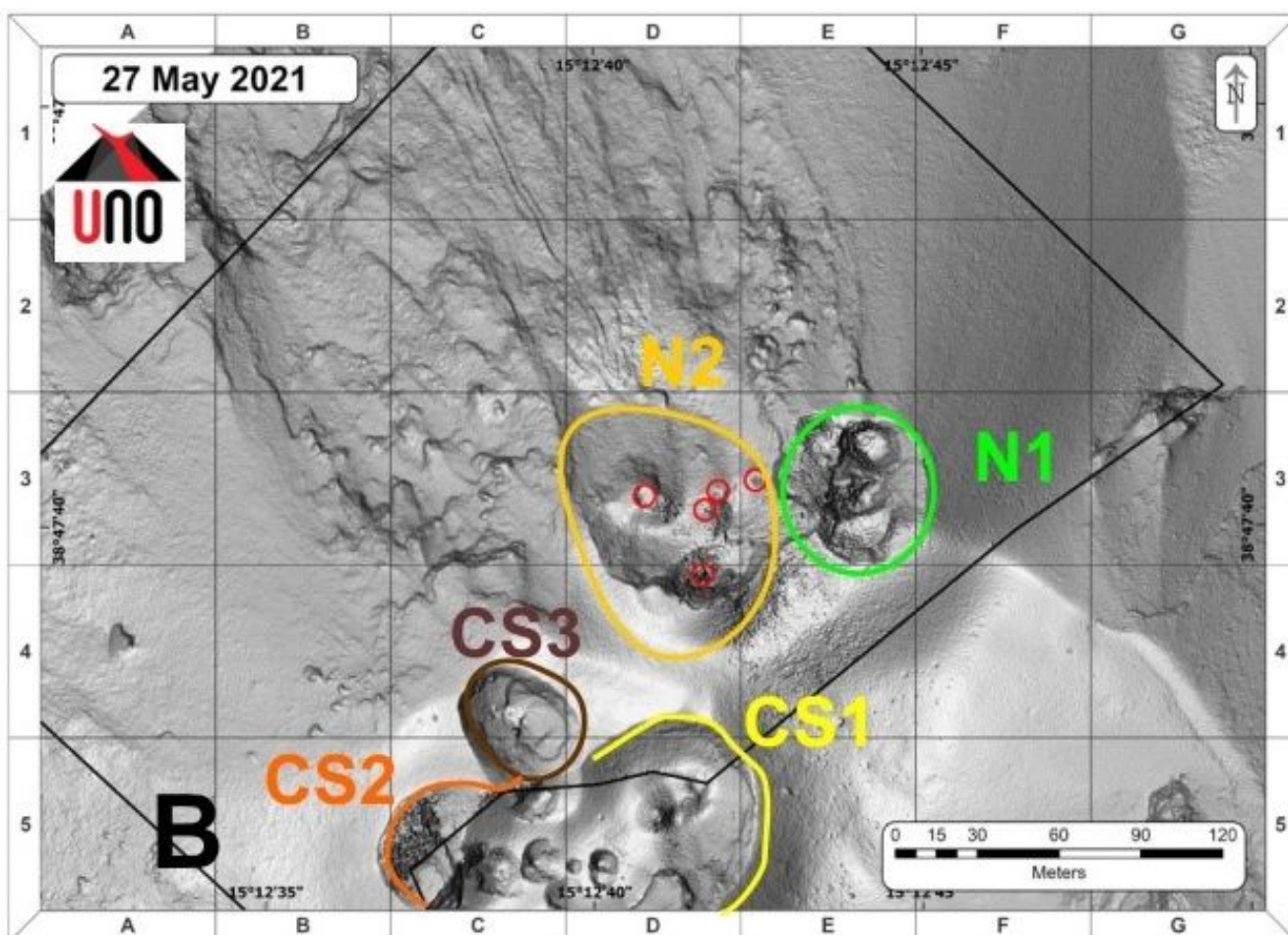
Attività persistente di tipo stromboliano di intensità ordinaria e discontinua attività di spattering, accoppiata a trabocchi lavici che si riversano nella Sciara del Fuoco. Non è possibile escludere il verificarsi di esplosioni di intensità maggiore dell'ordinario.

**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari d'evento 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

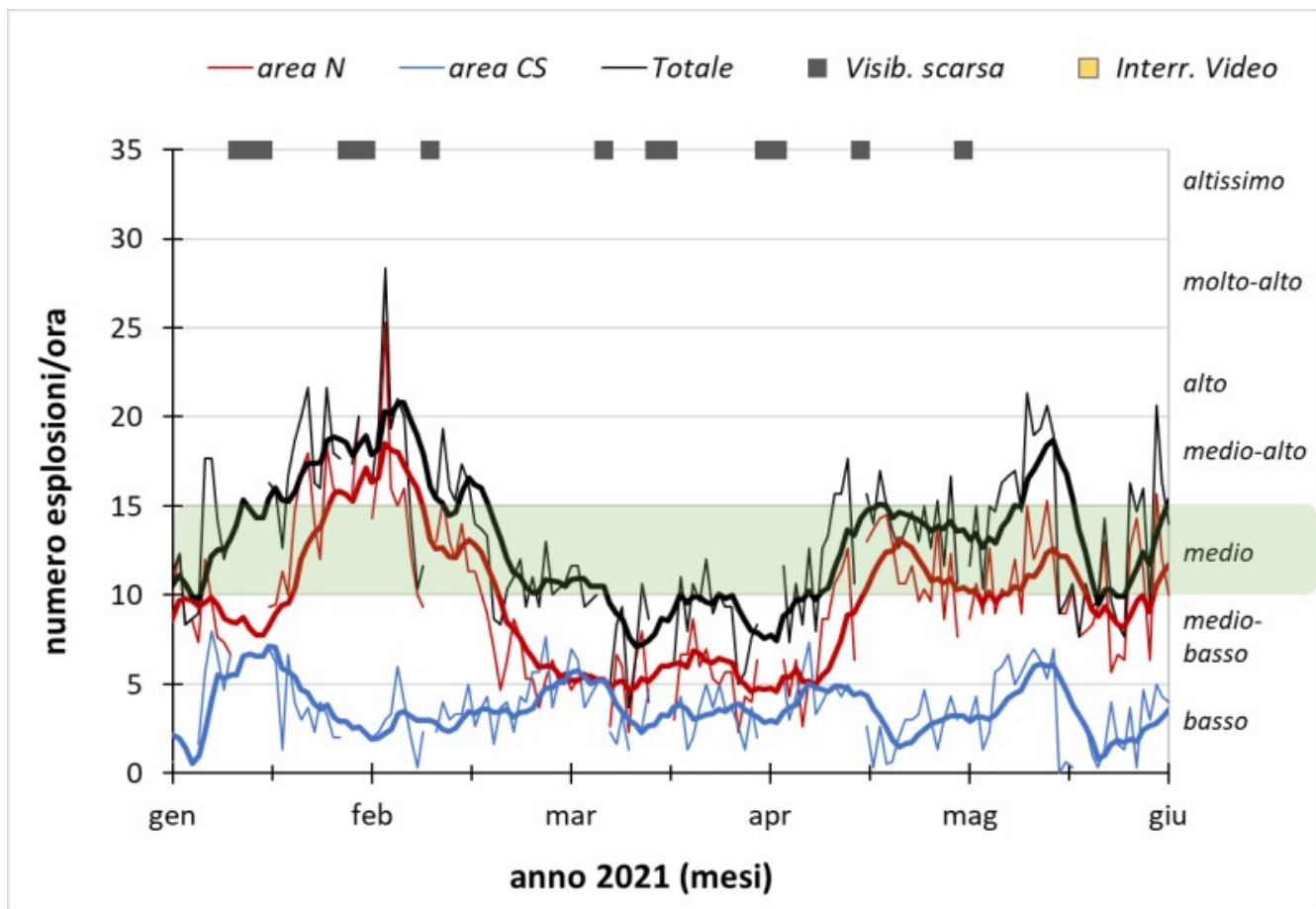
Nel periodo in osservazione, l'attività eruttiva dello Stromboli è stata caratterizzata attraverso l'analisi delle immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE situate a quota 190 m, Punta Corvi e quota 400 m. La telecamera del Pizzo è stata danneggiata nel corso dell'evento del 19 luglio 2020 e la stazione è in fase di ripristino presso i laboratori dell'INGV-OE. La descrizione dell'attività e la discriminazione delle bocche che alimentano l'attività esplosiva nelle singole aree crateriche Nord (N) e Centro-Sud (CS) potrebbero avere delle incertezze a causa dell'inquadratura delle telecamere di quota 400 m e di quota 190 m che non permettono di discriminare i punti di emissione, in particolare l'area Centro-Sud.

All'area craterica Nord il cratere N1, con due punti di emissione, ha prodotto esplosioni di intensità variabile da bassa a media (talvolta i prodotti hanno raggiunto i 150 m di altezza) di materiale grossolano (lapilli e bombe) frammisto a fine (cenere). La bocca N2, con quattro punti di emissione, ha mostrato una attività esplosiva d'intensità variabile da bassa a medio-alta (talvolta i prodotti hanno raggiunto i 250 m di altezza) di materiale, in prevalenza, grossolano con una attività di spattering continua per tutto il periodo osservato che è stata intensa nell'intervallo 3-5 giugno. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 6 e 16 eventi/h. All'area Centro-Sud sono stati almeno due i punti di emissione con esplosioni, di materiale in prevalenza fine di intensità media e talvolta alta (i prodotti hanno superato i 250 m di altezza). L'attività esplosiva ha mostrato valori della frequenza media oraria compresi tra meno di 1 e 5 eventi/h.

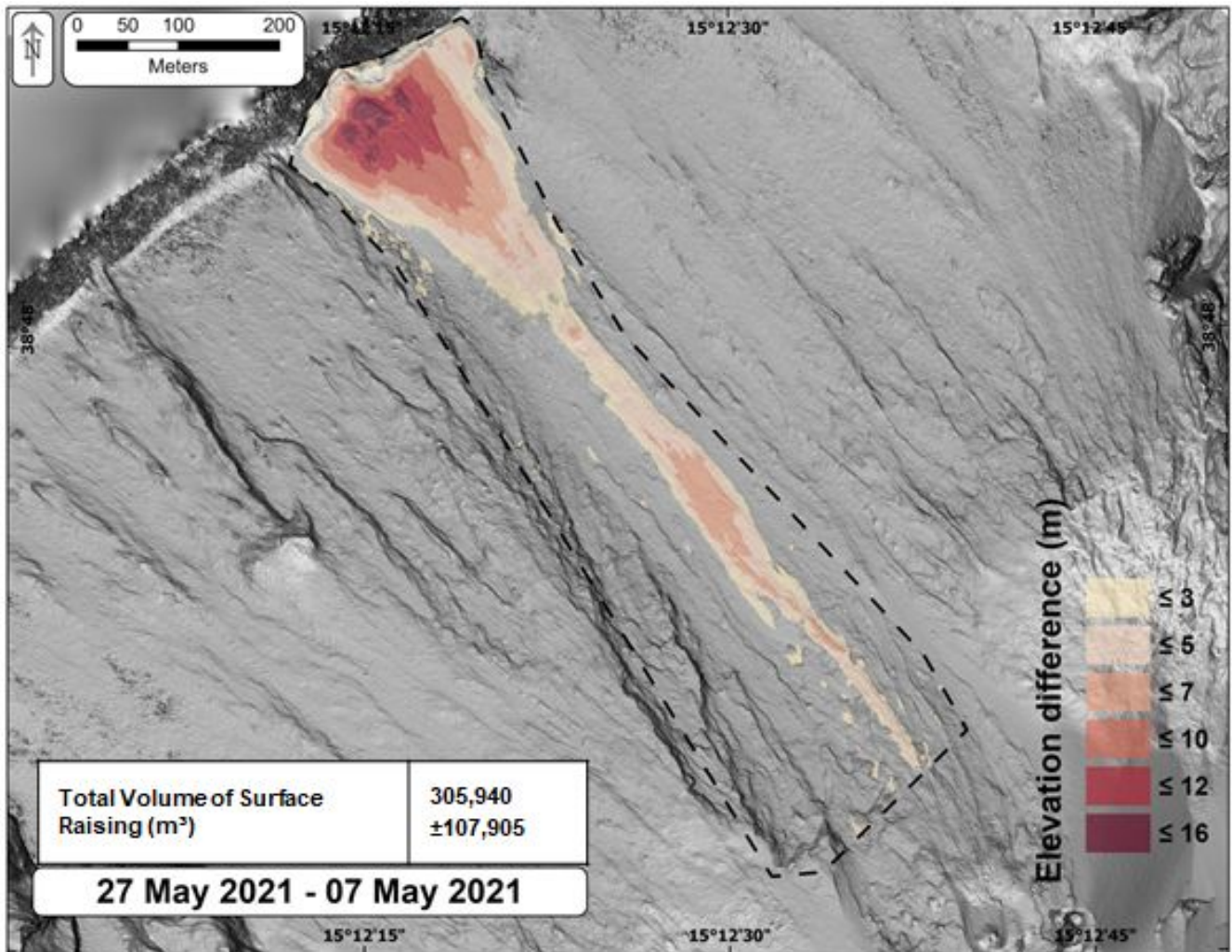


**Fig. 3.1** - Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica il livello medio tipico

Attraverso la differenza dei DEM del 7 e del 27 maggio elaborati nell'ambito delle attività del Progetto UNO/INGV-DPC All, è stato calcolato il volume di lava messo in posto nella sciara del fuoco in seguito alla flusso lavico attivo tra il 19 ed il 24 maggio. L'analisi dei dati indica un volume di ~300, 000 m<sup>3</sup> ( $\pm 107,000$  m<sup>3</sup>) corrispondente ad un effusion rate di ~0.6 m<sup>3</sup>/s in accordo con il dato osservato dal 20 maggio attraverso osservazioni satellitari (Fig 3.3). Bisogna tuttavia considerare che il volume calcolato è sottostimato dal momento che non considera il volume messo in posto all'interno del cratere Nord e la lava che dalla linea di costa si è riversata sotto il livello del mare.



**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

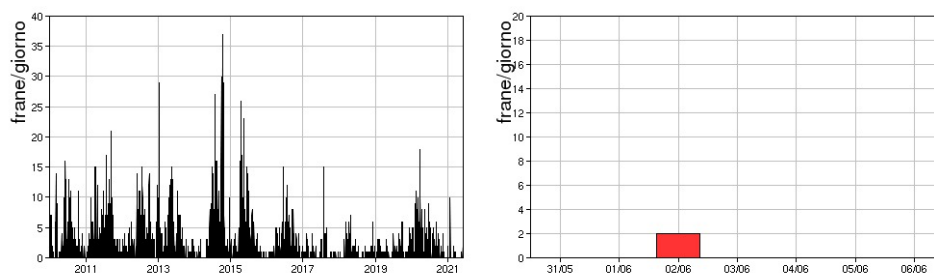


**Fig. 3.3** - Residuo del modello ombreggiato dell'area della sciara del fuoco tra il 7 ed il 27 maggio 2021, la linea a tratteggio indica l'area oggetto di analisi. Valore di soglia delle differenze di quota risolubili  $\pm 2$  m.

#### 4. SISMOLOGIA

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

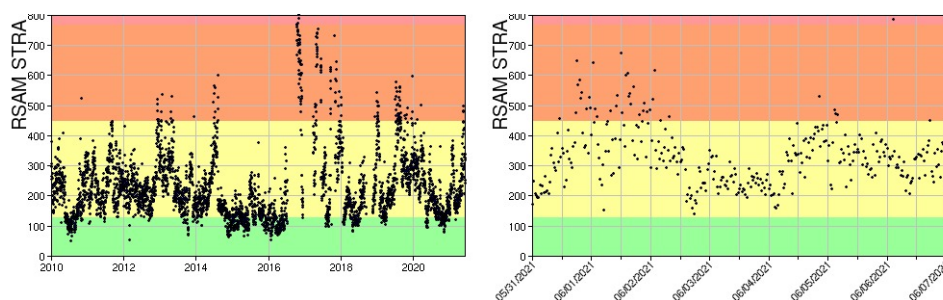
Nell'ultima settimana sono stati registrati 2 segnali sismici associabili ad eventi franosi, di media entità, alle 13:26 UTC e alle 13.29 UTC del 02/06, ben visibili alla stazione STRE.



**Fig. 4.1** - Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

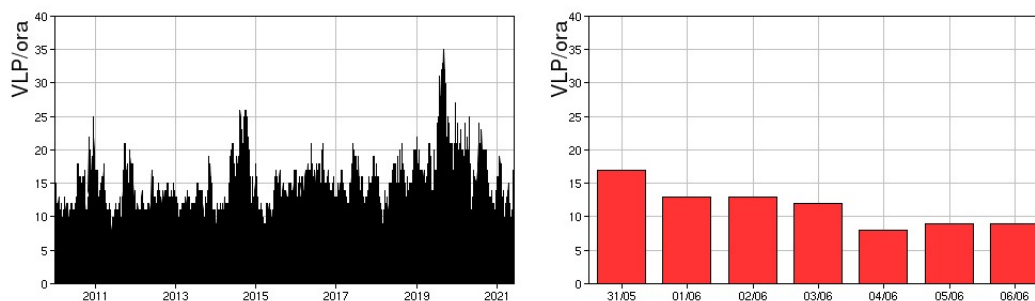
Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente medio-bassi con valori medio-alti nei giorni 01-02/06. Il picco medio-alto visibile nel grafico il giorno 06/06 è

dovuto ad un explosion-quake di ampiezza medio-alta superiore alla media registrata alle ore 02:26 UTC.



**Fig. 4.2** - Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 8 e 17 eventi/ora.



**Fig. 4.3** - 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-quake ha avuto valori generalmente bassi, con alcuni eventi di ampiezza media-bassa nei giorni 01-03/06 e qualche evento di ampiezza medio-alta e alta tra le ore 16:00 del 01/06 e le 03:00 del 02/06.

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

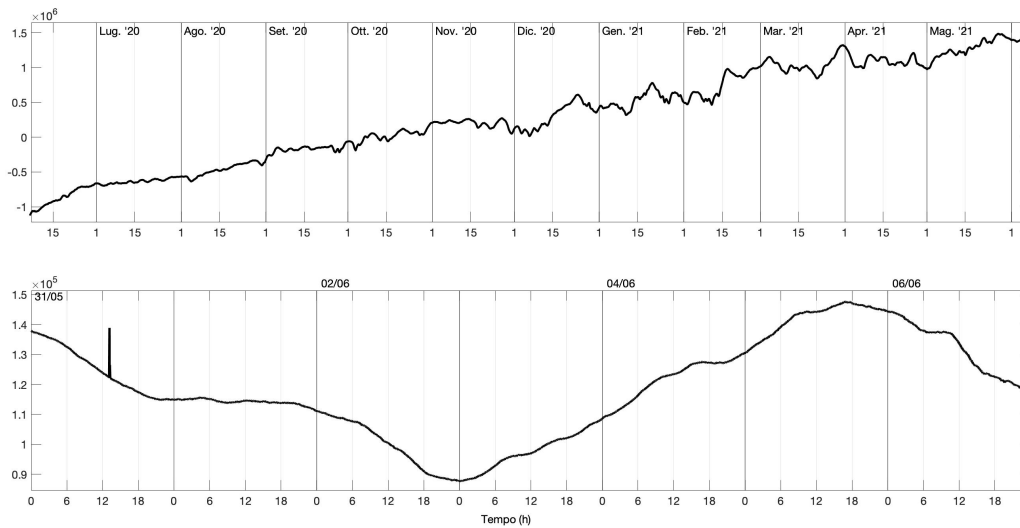
Informazioni relative ai dati dilatometrici.

I dati nel grafico in alto sono relativi al periodo che va dalle 00:00 UTC del 07/06/2020 alle 23:05 UTC del giorno 07/06/2021.

In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 31/05/2021 alle 24:00 UTC del giorno 06/06/2021.

Lo spike visibile attorno alle 13:00 UTC del giorno 31/05 è causato da problemi elettronici, non ascrivibili alla dinamica vulcanica.

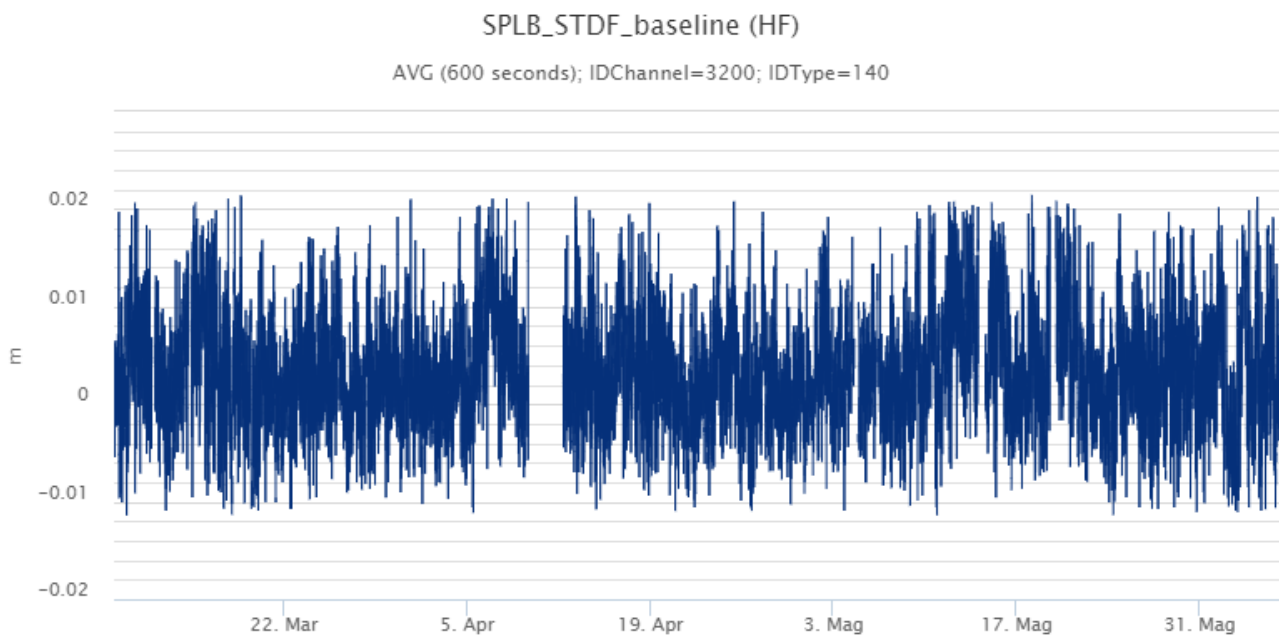
Nel dato dilatometrico, durante l'ultima settimana, non si verificano variazioni significative per l'andamento dello strain.



**Fig. 4.4** - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 07/06/2020, in basso quello nell'ultima settimana.

## 5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** Nessuna variazione nelle serie temporali delle stazioni GNSS



**Fig. 5.1** - Serie temporale della variazione di distanza SPLB STDF

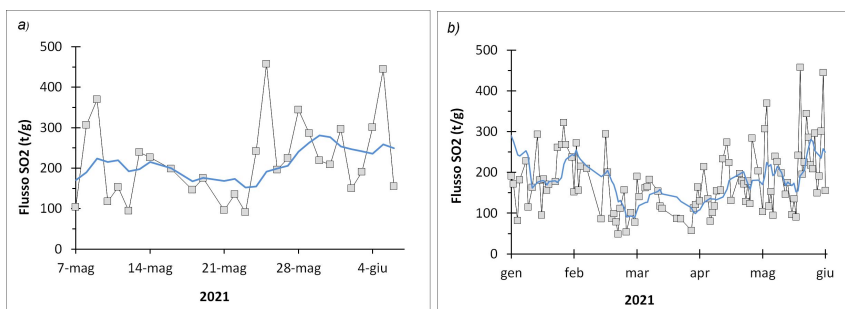
**Clinometria:** Nessuna variazione significativa da segnalare



**Fig. 5.2** - Serie temporale delle componenti X e Y del tilt di TDF

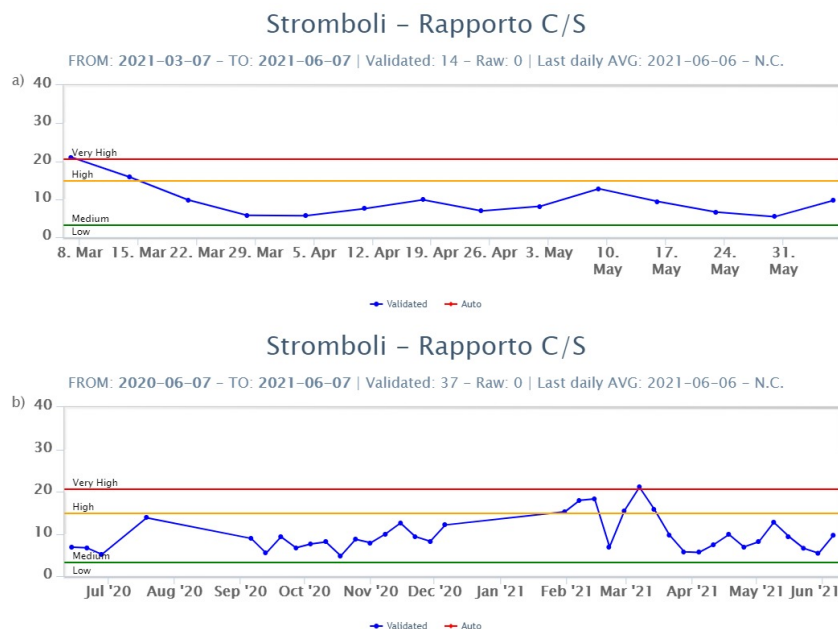
## 6. GEOCHIMICA

**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Flussi medi-giornalieri di SO<sub>2</sub> su valori medi con transienti di misure infra-giornaliere su un livello medio-alto. L'incremento nel flusso di SO<sub>2</sub> iniziato nel mese di aprile sembra persistere.



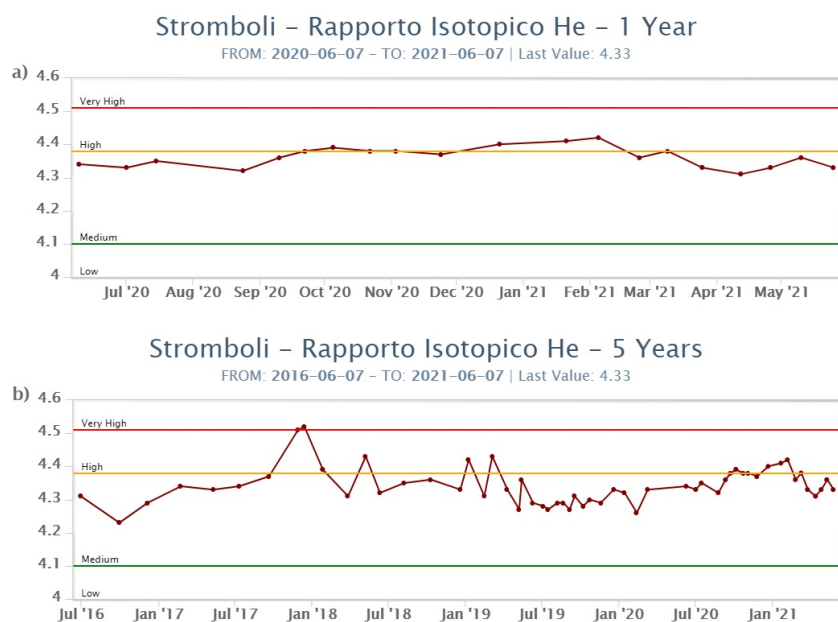
**Fig. 6.1** - Flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

**C/S nel plume (Rete StromboliPlume):** Il valore medio settimanale del rapporto C/S, aggiornato al 30/05/2021, è pari a 9.8, in lieve aumento rispetto al precedente, pur mantenendosi su valori medi.



**Fig. 6.2** - Andamento medio settimanale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

**Altre Osservazioni:** Il rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale (campionamento del 25/05/2021) rimane su valori medi, sebbene in lieve diminuzione rispetto al dato precedente (Figura 13).



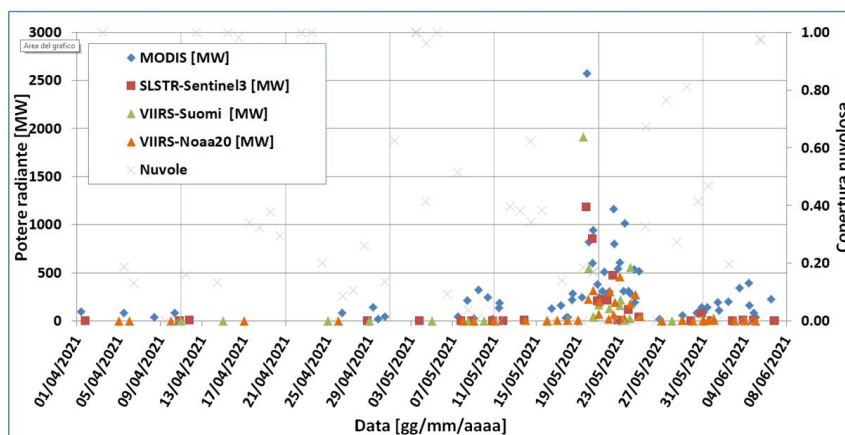
**Fig. 6.3** - Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio.

## 7. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività termica dello Stromboli è stata seguita tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori MODIS, SENTINEL-3 SLSTR e VIIRS. Le elaborazioni dei dati MODIS sono state condotte con il sistema HOTSAT. Le elaborazioni dei dati SENTINEL-3 e VIIRS sono state eseguite con il sistema FlowSat che è ancora in una fase sperimentale perché



non è stata ancora completata la validazione dell'algoritmo di analisi delle immagini. In Figura 7.1 sono mostrate le stime del potere radiante calcolato da dati MODIS, SENTINEL-3 e VIIRS dal primo aprile al 7 giugno 2021. L'attività termica osservata da satellite è stata di livello elevato fino al 24 maggio. Nei successivi giorni le anomalie termiche sono state di livello basso o moderato corrispondenti alla fine dell'attività effusiva. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS in cui è stata rilevata attività termica (12h:45m GMT del 6 giugno) è di circa 225 MW.



**Fig. 7.1** - Potere radiante calcolato da dati MODIS (rombo blu), SENTINEL-3 (quadrato rosso) e VIIRS (triangolo arancione e triangolo verde) dal primo aprile al 7 giugno 2021. 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
Sismologia	1	0	7	8
Telecamere			4	5
Geochimica Flussi SO2	0	0	3	4
Geochimica flussi CO2 suolo	-	-	-	1
Geochimica CO2/SO2	-	-	1	2
Rete dilatometrica	1	0	1	2
Rete GNSS			3	4
Rete Clinometrica			1	2

### 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 dall'Accordo di programma decennale stipulato tra lo stesso INGV e il DPC in data 2 febbraio 2012 (Prot. INGV 2052 del 27/2/2012), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato A 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 recati 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.