



Rep. N° 13/2021

## **Stromboli**

### **Bollettino Settimanale**

### **22/03/2021 - 28/03/2021**

(data emissione 30/03/2021)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività vulcanica esplosiva normale di tipo stromboliano. La frequenza totale degli eventi ha mostrato valori oscillanti tra livelli medio-bassi (8 eventi/h) e livelli medi (12 eventi/h). L'intensità delle esplosioni è stata variabile da bassa a medio-alta all'area craterica Nord e medio-alta a quella Centro-Sud.

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

3) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno mostrato variazioni significative nel periodo in esame.

4) GEOCHIMICA: flusso di SO<sub>2</sub>: livello medio-basso

Rapporto C/S: i valori si attestano su livelli medi (C/=5.8 del 28-03-2021).

Rapporto isotopico dell'He: i valori dell'ultimo campionamento (09/03/2021) si attestano su valori alti.

5) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello basso.

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

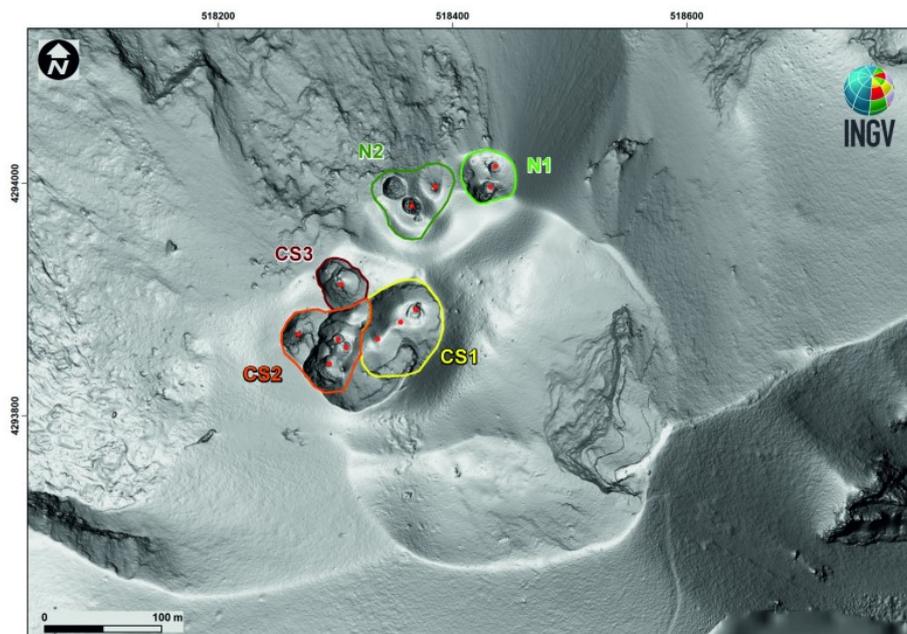
---

Attività persistente di tipo stromboliano di intensità ordinaria e discontinua attività di spattering. Non è possibile escludere il verificarsi di esplosioni di intensità maggiore dell'ordinario e/o emissioni laviche.

**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

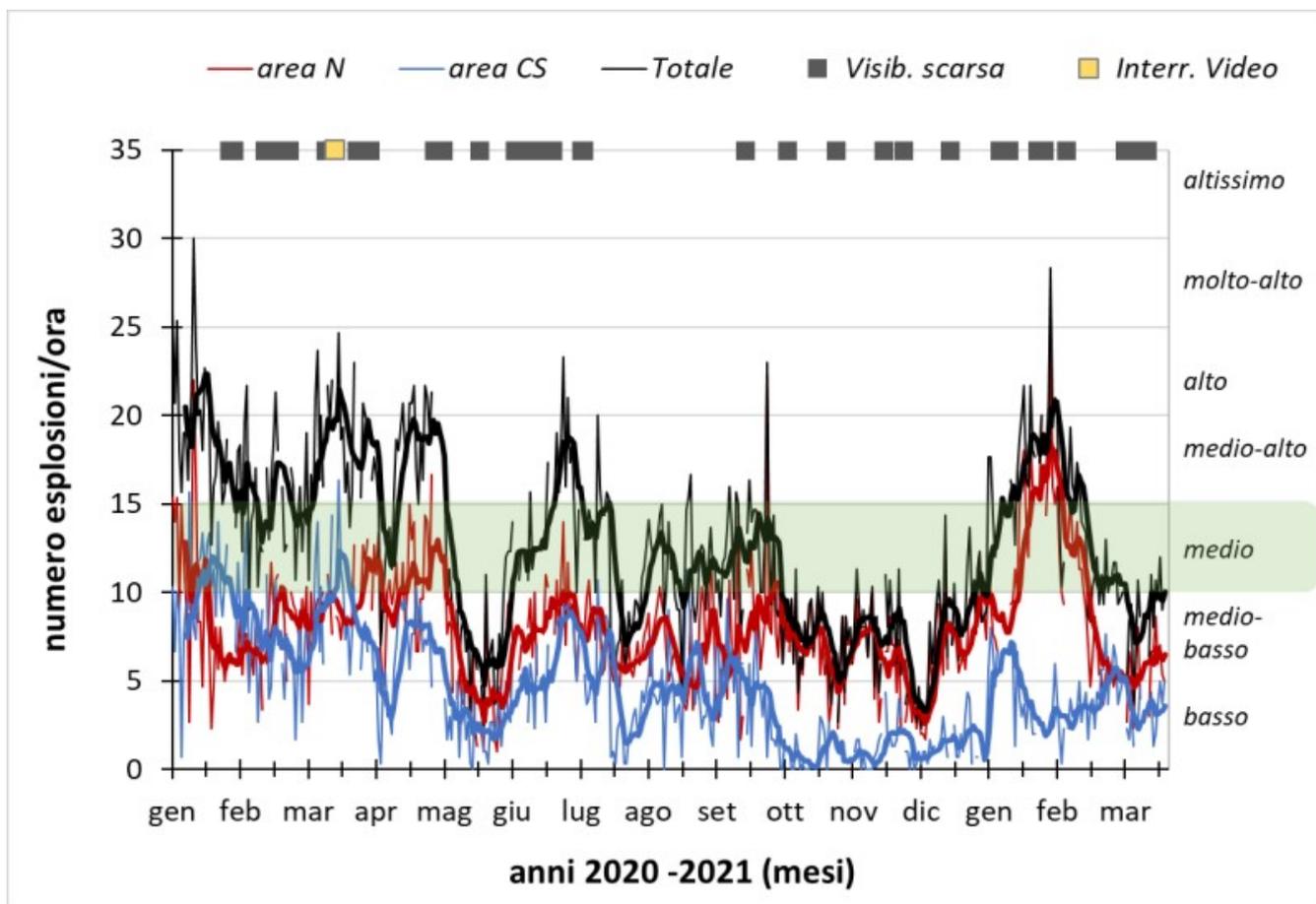
Nel periodo in osservazione, l'attività eruttiva dello Stromboli è stata caratterizzata attraverso l'analisi delle immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE situate a quota 190 m, Punta Corvi e quota 400 m. La telecamera del Pizzo è stata danneggiata nel corso dell'evento del 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.



**Fig. 3.1** - Modello ombreggiato del terreno dell'area craterica realizzato dal Laboratorio HPHT di Roma 1 e dal FlyEye-Team di OE nell'ambito delle attività del progetto Dipartimentale UNO, con colori differenti sono evidenziate le differenti aree crateriche: CS 1 in giallo, CS2 in arancione, CS3 in rosso scuro; N1 verde chiaro, N2 verde scuro e con dei cerchi rossi i crateri attivi.

All'area craterica Nord il cratere N1, con due punti di emissione, ha prodotto esplosioni di intensità bassa (minore di 80 m di altezza) fino a giorno 26 marzo mentre nei giorni 27 e 28 marzo è stata medio-alta (talvolta i prodotti hanno raggiunto i 250 m di altezza) di materiale grossolano (lapilli e bombe). La bocca N2 ha mostrato in prevalenza una attività esplosiva d'intensità bassa di materiale fine frammisto a grossolano. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 5 e 7 eventi/h.

All'area Centro-Sud le esplosioni sono state di materiale grossolano frammisto a cenere 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 1 e 5 eventi/h.

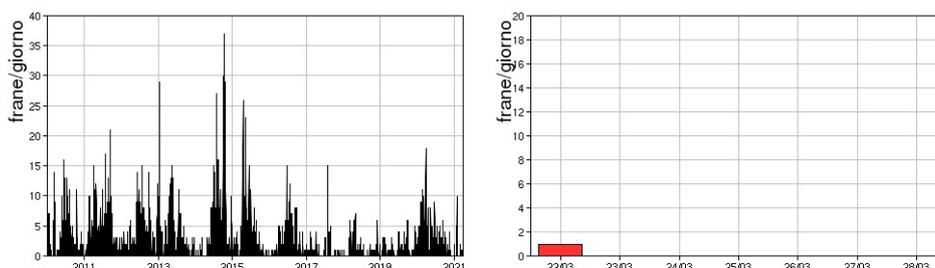


**Fig. 3.2** - Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde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

#### 4. SISMOLOGIA

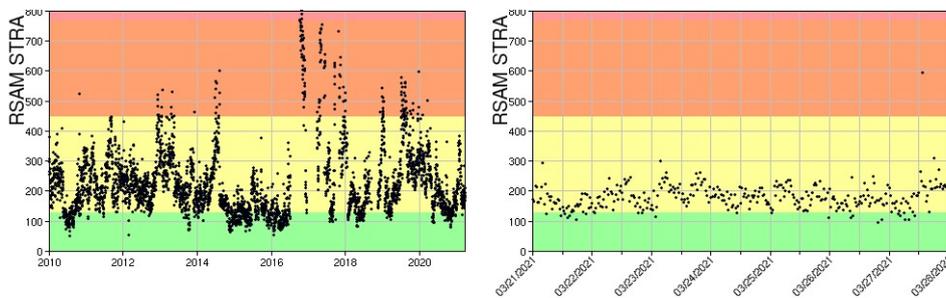
NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 7 stazioni.

Nell'ultima settimana è stato registrato 1 segnale sismico associabile ad evento franoso, di piccola entità.



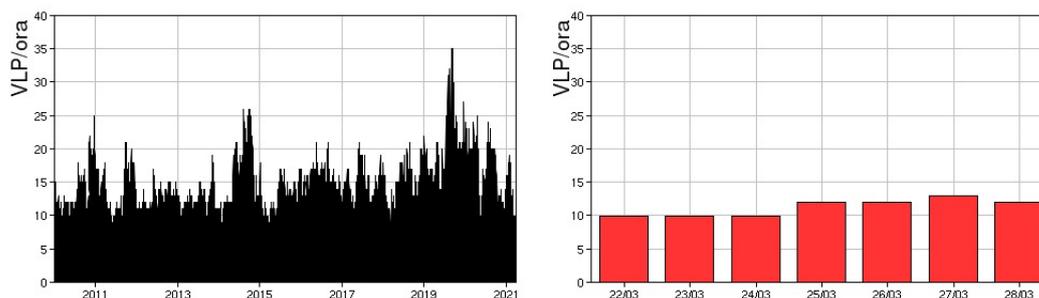
**Fig. 4.1** - Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente medio-bassi. Il picco visibile nel grafico il giorno 27/03 alle ore 13:47 è associato ad un telesisma.



**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 10 e 13 eventi/ora.



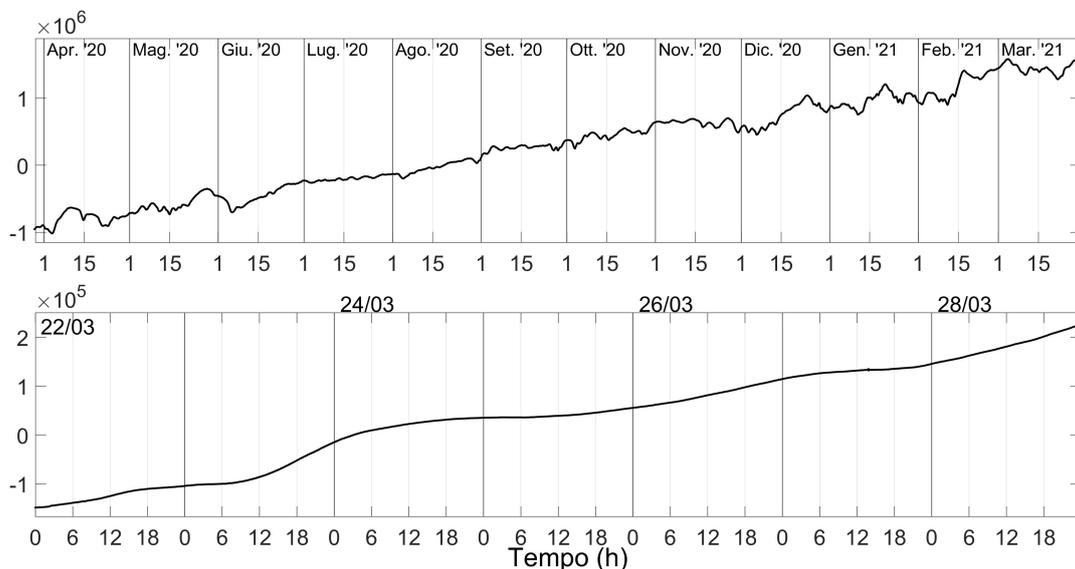
**Fig. 4.3** - Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori 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.

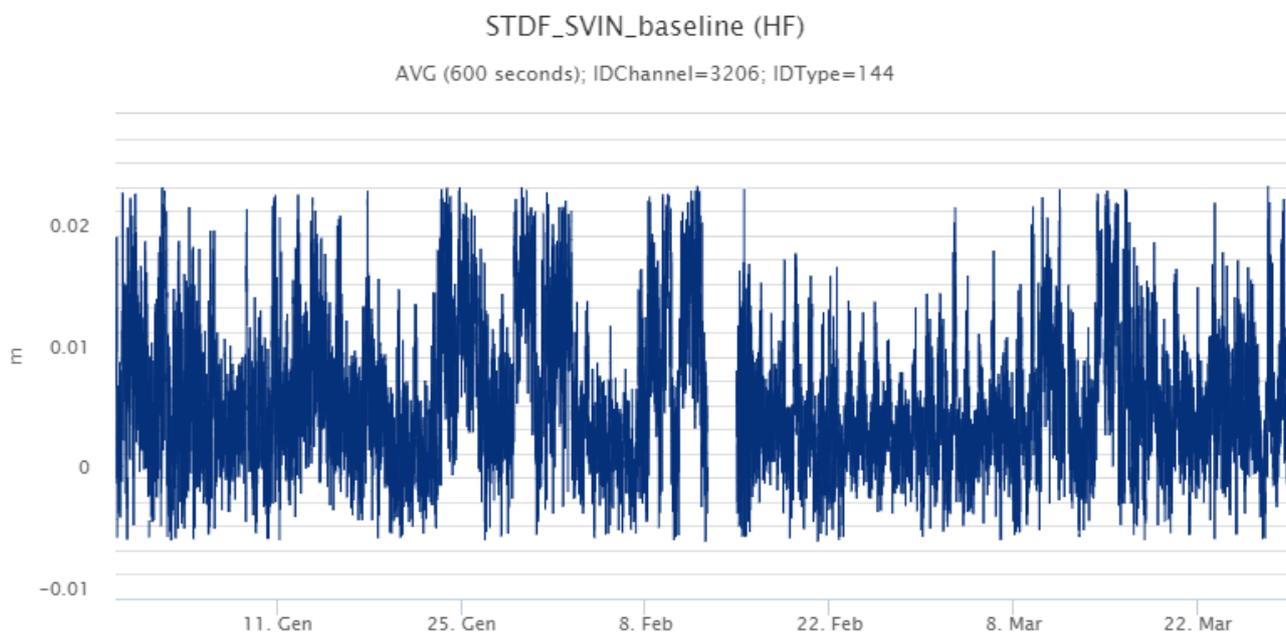
I dati nel grafico in alto sono relativi al periodo che va dalle 00:00 UTC del 29/03/2020 alle 24:00 UTC del giorno 29/03/2021. In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 22/03/2021 alle 24:00 UTC del giorno 28/03/2021.  
Non si segnalano variazioni significative nell'andamento dello strain, nell'ultima settimana.



**Fig. 4.4** - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 21/03/2020, in basso quello nell'ultima settimana.

## 5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** La rete di monitoraggio GNSS non ha mostrato variazioni significative.



**Fig. 5.1** - Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF. Scala temporale: tre mesi.

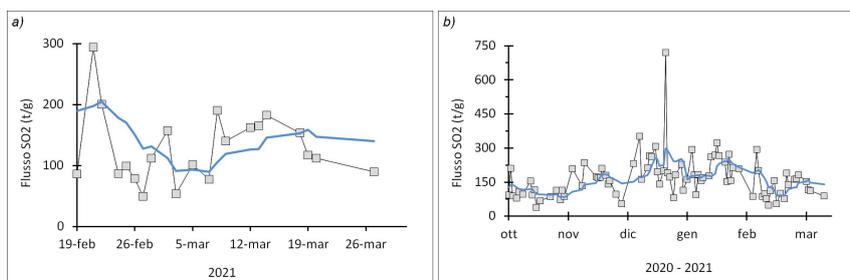
**Clinometria:** Non si segnalano variazioni significative dei segnali clinometrici.



**Fig. 5.2** - Serie temporale delle componenti X e Y della stazione clinometrica di TDF. Scala temporale: due mesi.

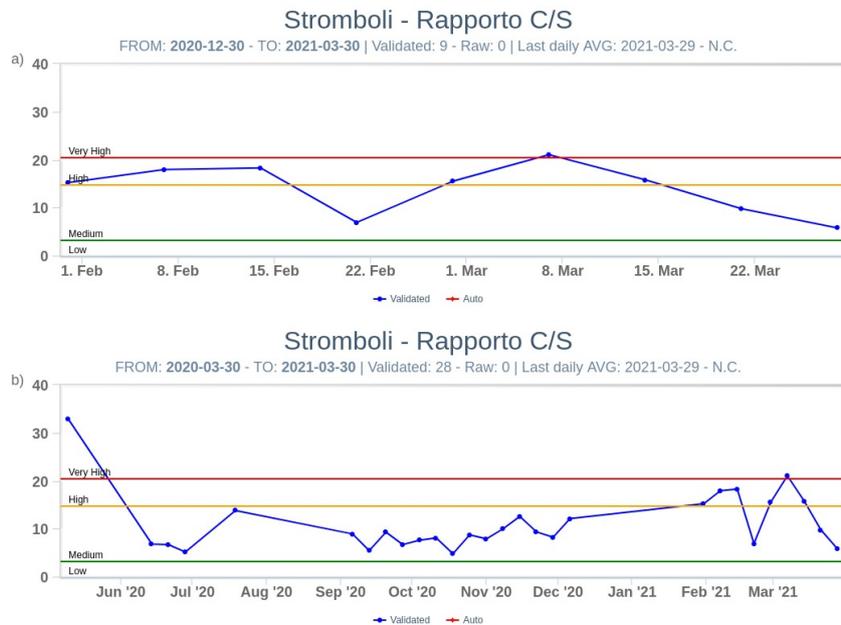
## 6. GEOCHIMICA

**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso medio-giornaliero di SO<sub>2</sub> ha indicato valori stabili su un livello medio-basso; i dati infra-giornalieri hanno indicato isolati valori sino ad un livello medio (250-300 t/g).



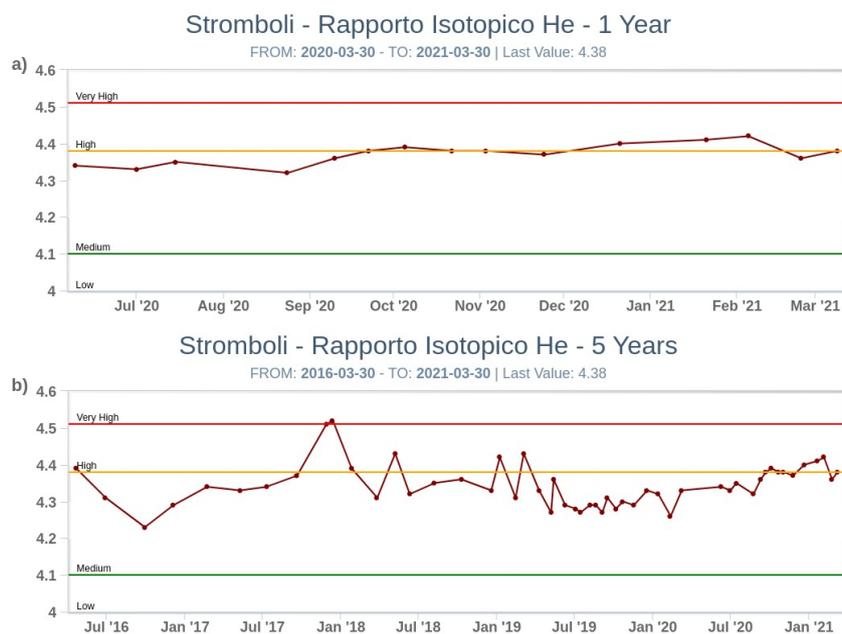
**Fig. 6.1** - Flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

**C/S nel plume (Rete StromboliPlume):** I valori di C/S rimangono elevati come già rilevato nella settimana precedente, che indica un regime di degassamento molto alto rispetto ai valori tipici dello Stromboli ( $CO_2/SO_2 = 15.81$ ).



**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:** I dati relativi alla misura del rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale dell'ultimo campionamento (09/03/2021) si attestano su livelli alti (R/Ra = 4.38).

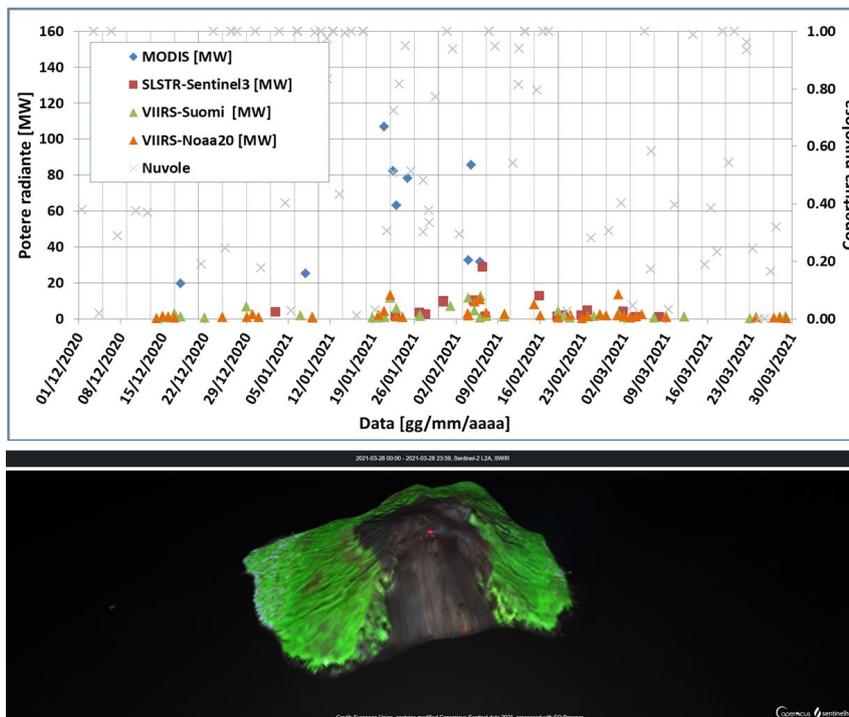


**Fig. 6.3** - Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio

## 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 (sotto) l'immagine SENTINEL-2 del 28 marzo 2021 e (sopra) le stime del potere radiante calcolato da dati MODIS, SENTINEL-3 e VIIRS da dicembre 2020 al 29 marzo 2021. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine VIIRS in cui è stata rilevata attività termica (00h:48m UTC del 29 marzo 2021) è di poco maggiore di 1 MW.



**Fig. 7.1** - (in alto) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (rombo blu), SENTINEL-3 (quadrato rosso) e VIIRS (triangolo arancione e triangolo verde) dal 1 dicembre 2020 al 22 marzo 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità. (in basso) SWIR composita dell'immagine Sentinel-2 del 28 marzo 2021 (basata sulle bande 12, 8a e 4, risoluzione spaziale 20 m), in cui è visibile l'attività termica sommitale.

## 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 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
Rete Clinometrica			1	2

#### **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 simiche 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.