



Rep. N° 09/2021

Stromboli

Bollettino Settimanale

22/02/2021 - 28/02/2021

(data emissione 02/03/2021)

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 in prevalenza medio-bassa all'area craterica Nord e media a quella Centro-Sud.
- 2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative.
- 3) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato variazioni significative nel periodo in esame.
- 4) GEOCHIMICA: Il flusso di SO₂ si pone su un livello medio-basso
Rapporto C/S: i valori si attestano su livelli alti (C/S = 15.51 misure del 28/02/2021).
Rapporto isotopico dell'He: non ci sono nuovi aggiornamenti; i vecchi valori relativi al campionamento del 5/02/2021 si attestavano su valori alti (R/Ra= 4.42).
- 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 quelli nell'area Centro-Sud.

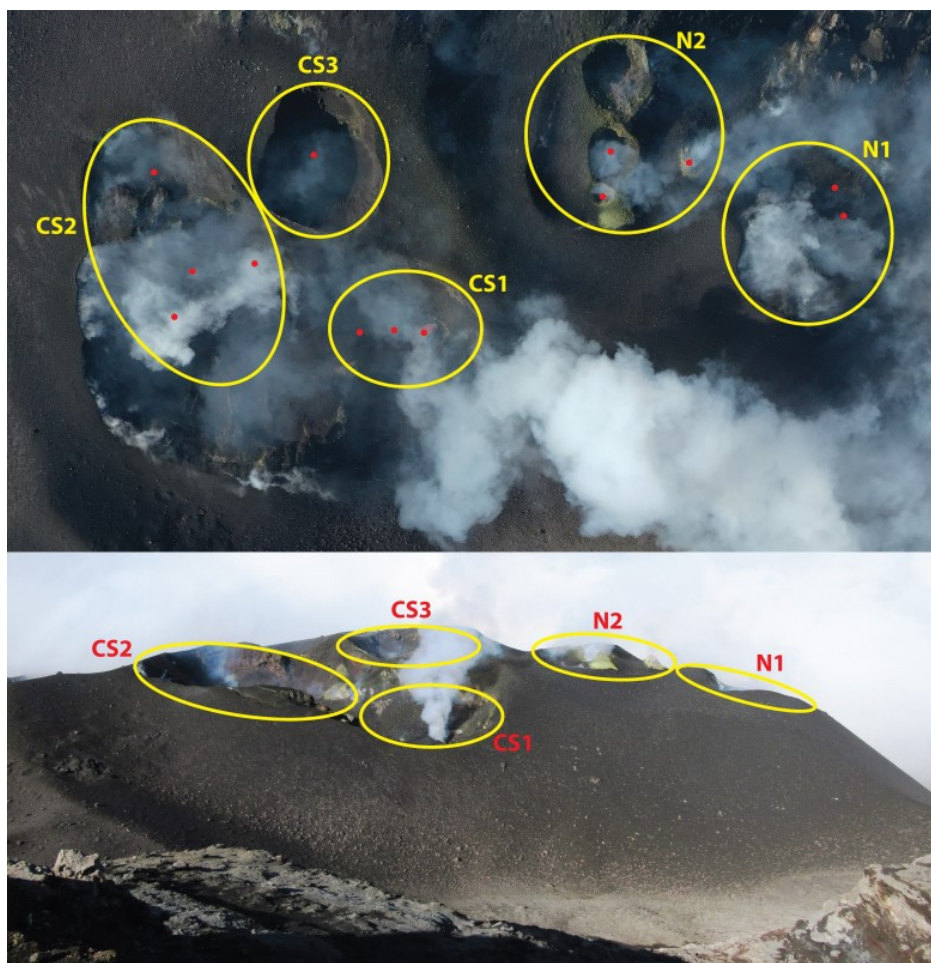


Fig. 3.1 - Immagini della terrazza craterica dello Stromboli riprese dalla telecamera del drone del lab. HPHT di Roma 1 nell'ambito del Progetto Dipartimentale UNO. Le sigle ed i contorni gialli indicano le aree crateriche con l'ubicazione delle bocche attive (punti rossi).

Osservazioni svolte nei giorni 24-25 febbraio 2021 dal lab. HPHT di Roma 1 nell'ambito del Progetto Dipartimentale UNO.

AREA NORD

Erano presenti due bocche attive al cratere N1 che producevano esplosioni di materiale grossolano (bombe e lapilli) che arrivavano a ca. 100-120 m sopra le bocche. Al cratere N2 erano visibili 4 bocche, di cui 3 allineati ca. N-S ed un hornito posto vicino al limite con il cratere N1. Di queste 4 bocche solo 2 erano attive. Le esplosioni erano piuttosto piccole, contenevano pochissimo materiale esclusivamente grossolano. L'hornito si limitava a degassare passivamente.

Si segnala inoltre la presenza di un esteso deposito di zolfo sull'hornito e sulla bocca più a sud a testimonianza della modestissima quantità di materiale eruttato.

AREA CENTRO-SUD

Erano presenti tre bocche (CS1) di cui due molto piccole (una non attivo e una che degassava appena) e una bocca più grande caratterizzata da puffing e attività di spattering (con emissione continua di materiale il 24/02, intermittente il 25/02). Al posto dell'hornito lato Sciara (CS3) era presente un cratere ampio e profondo con un piccolo hornito sul fondo che faceva esplosioni di solo gas in pressione. Nel settore SW (CS2) erano presenti almeno 4 bocche attive: un hornito che produceva qualche esplosione con pochissimo materiale eruttato grossolano; due bocche dietro l'hornito (verso la Sciara) che emettevano cenere rimaneggiata e che nelle esplosioni più forti si attivavano in contemporanea; ancora più a nord (limite con CS1-CS3) era presente un cratere ampio e profondo con una bocca non visibile sul fondo che faceva piccole esplosioni di solo gas.

In conclusione, l'attività era piuttosto bassa e la quantità di materiale eruttato decisamente esigua.

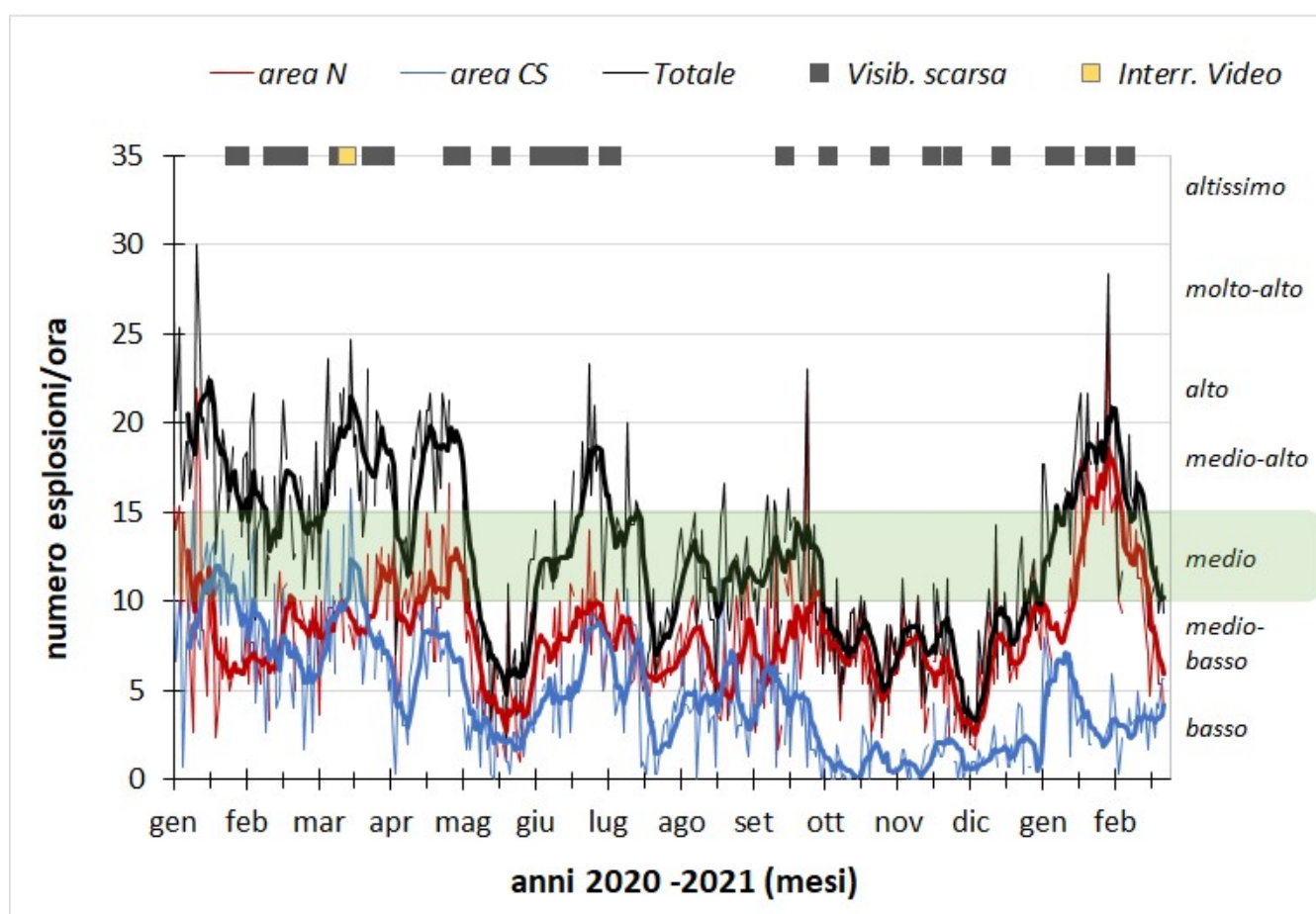


Fig. 3.2 - Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizione di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica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

Osservazioni riprese dalle telecamere di sorveglianza.

AREA NORD

Il cratere N1, con due punti di emissione, ha prodotto esplosioni di intensità da bassa (minore di 80 m di altezza) a medio-alta (talvolta i proiettili hanno raggiunto i 250 m di altezza) di materiale grossolano (lapilli e bombe) frammisto a fine (cenere). Il cratere N2, con quattro punti di emissione, ha mostrato in prevalenza una attività esplosiva d'intensità bassa di materiale

grossolano. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 5 e 9 eventi/h.

AREA CENTRO-SUD

Le esplosioni osservate hanno prodotto emissioni di cenere frammiste a materiale grossolano, 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 2 e 6 eventi/h.

4. SISMOLOGIA

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

Nell'ultima settimana non stati registrati segnali sismici associabili ad eventi franosi.

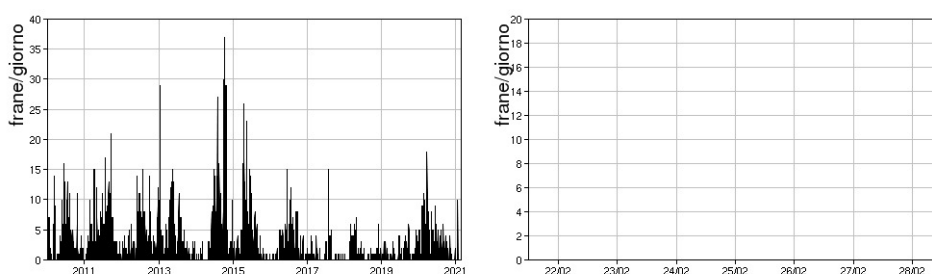


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori medio-bassi.

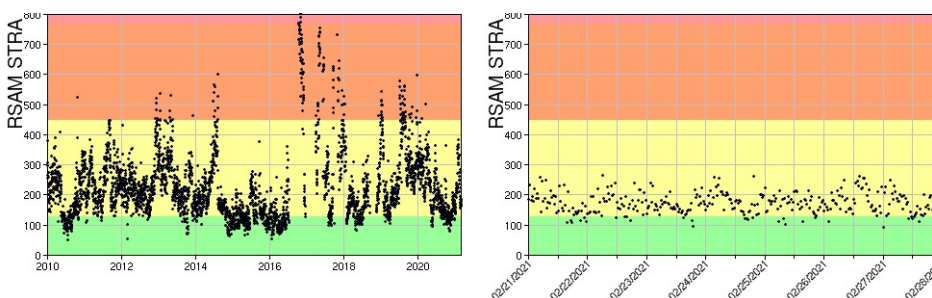


Fig. 4.2 - Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 10 e 13 eventi/ora.

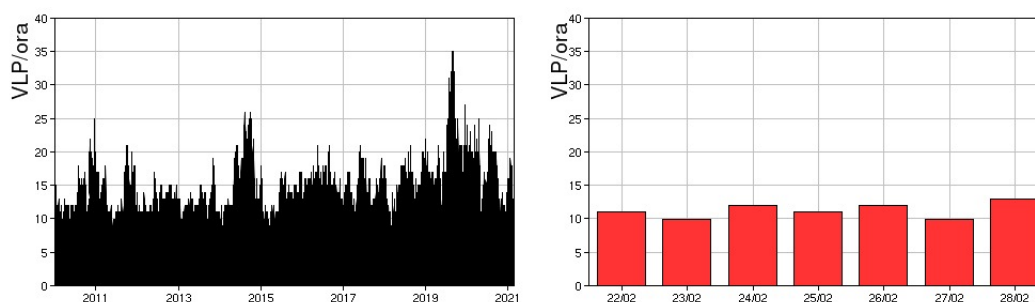


Fig. 4.3 - Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

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 27/02/2020 alle 24:00 UTC del giorno 28/02/2021. In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 22/02/2021 alle 24:00 UTC del giorno 28/02/2021.

Non vi sono variazioni significative da segnalare nell'andamento settimanale del dato dilatometrico.

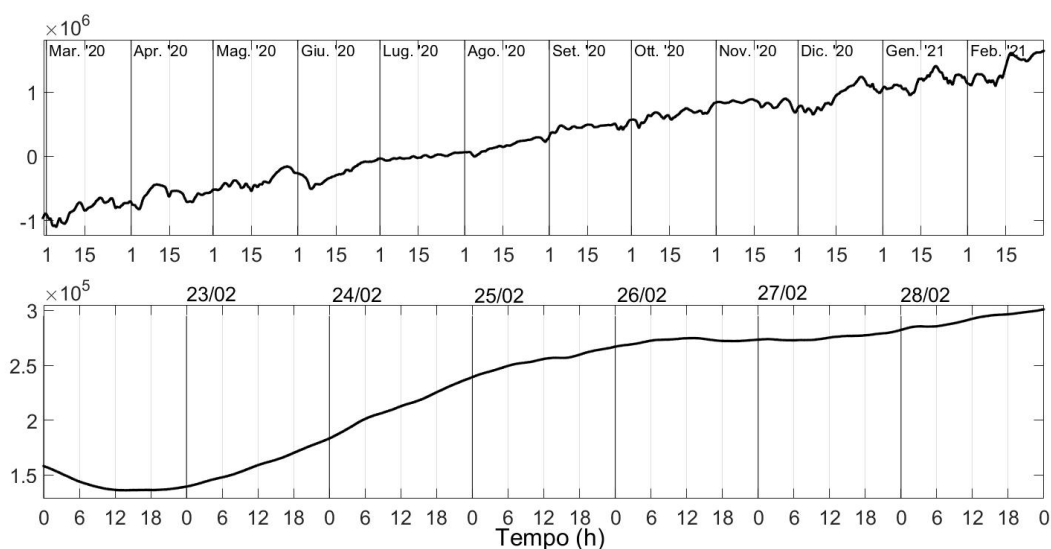


Fig. 4.4 - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 27/02/2020, in basso quello nell'ultima settimana.

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: La rete di monitoraggio GPS non mostra variazioni significative. 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 Timpone del Fuoco (STDF).

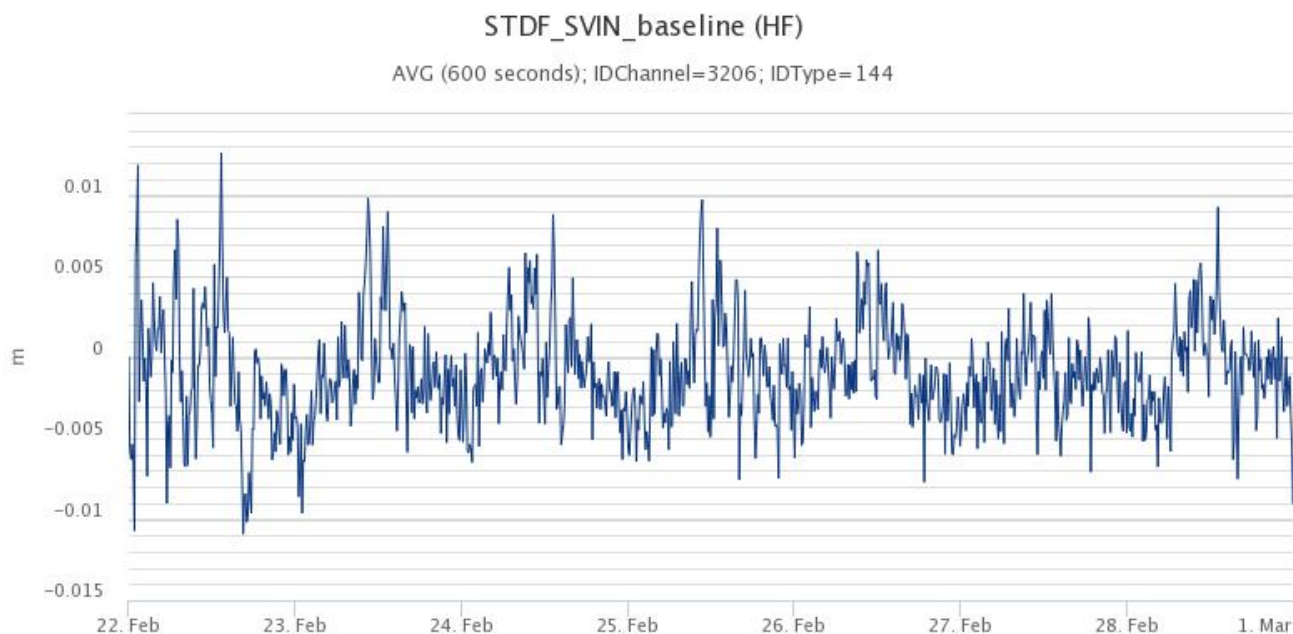


Fig. 5.1 - Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF.

Clinometria: Non si segnalano variazioni significative dei segnali clinometrici.



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

6. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso medio-giornaliero di SO₂ ha indicato valori in decremento rispetto al dato della settimana precedente; i dati infra-giornalieri hanno indicato valori superiori al livello medio (250-300 t/g).

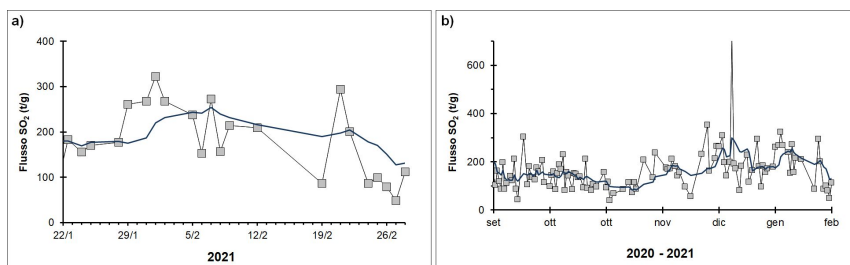


Fig. 6.1 - Flusso di SO2 medio-giornaliero nel corso dell'ultimo semestre (b) e dell'ultimo mese (a)

C/S nel plume (Rete StromboliPlume): I valori C/S relativi all'ultimo campionamento eseguito il 28 febbraio 2021 mostrano una notevole crescita rispetto alla settimana precedente, indicando un regime di degassamento alto rispetto ai valori tipici dello Stromboli ($CO_2/SO_2 = 15.51$).

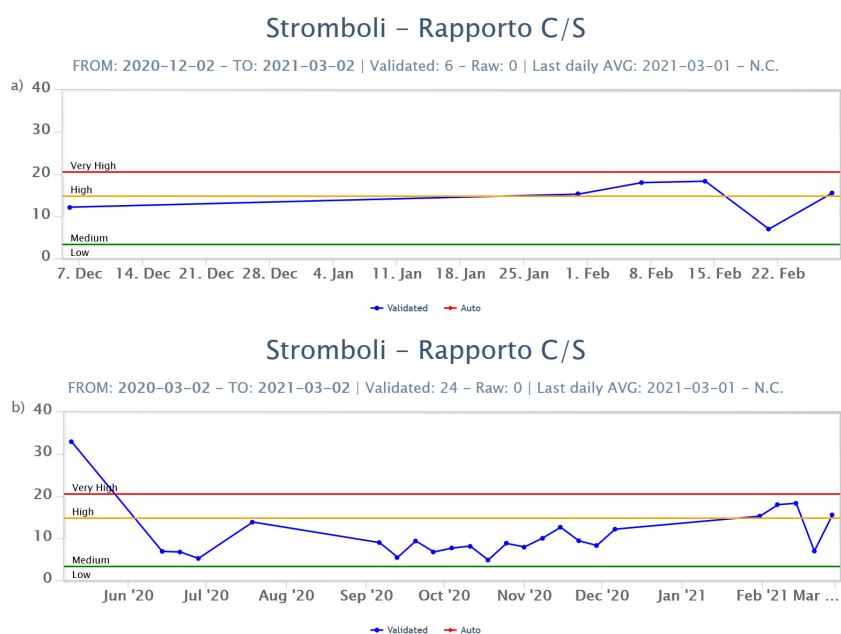


Fig. 6.2 - Andamento medio settimanale del rapporto CO_2/SO_2 nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Altre Osservazioni: Non ci sono nuovi dati relativi alla misura del rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale. Gli ultimi dati relativi al campionamento del 05/02/2021 evidenziavano un trend in aumento ed i valori si attestavano su livelli elevati ($R/R_a = 4.42$).

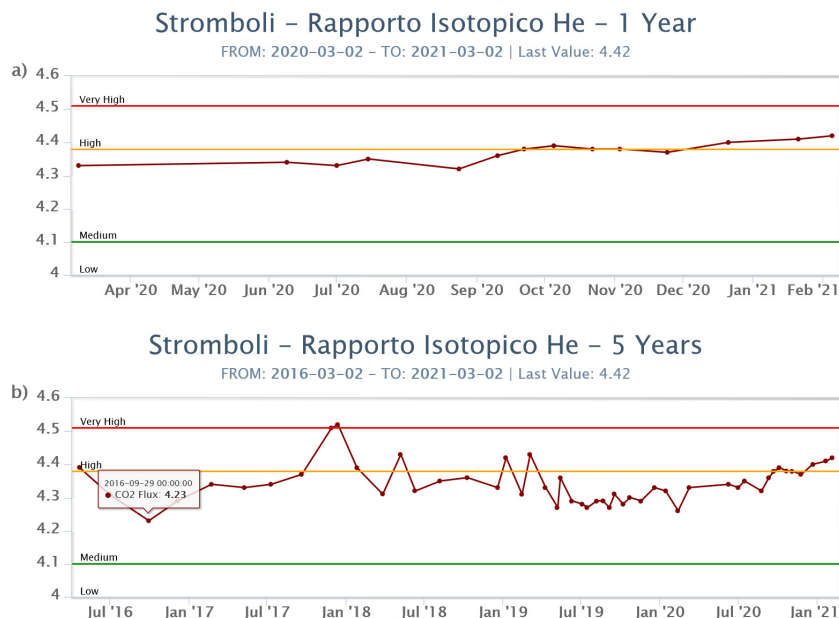


Fig. 6.3 - Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio.

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) le anomalie termiche ricavate dall'immagine SENTINEL-2 del 26 febbraio 2021 e (sopra) la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS, SENTINEL-3 e VIIRS da dicembre 2020 al primo marzo 2021. I dati MODIS sono stati elaborati fino alle 12h:00m GMT del primo marzo, SENTINEL-3 fino alle ore 20h:24m GMT del 23 febbraio; i dati VIIRS fino alle ore 02h:00m GMT del primo marzo. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine VIIRS in cui è stata rilevata attività termica (02h:00m GMT del primo marzo) è di circa 14 MW.

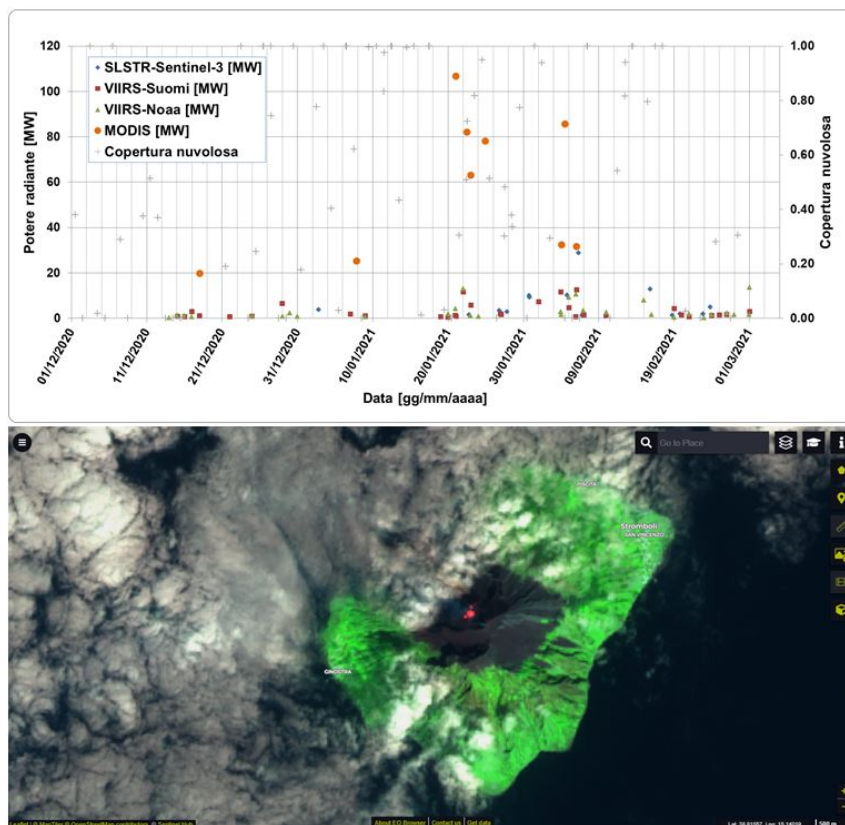


Fig. 7.1 - (sopra) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (cerchi arancioni), SENTINEL-3 (rombo blu) e VIIRS (quadrato rosso e triangolo verde) dal 1 dicembre 2020 al 1 marzo 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità. (sotto) SWIR composita dell'immagine Sentinel 2 del 26 febbraio 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			2	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.