A cura delle Sezioni di Catania, Napoli e Palermo

Rep. N° 11/2021

Stromboli Bollettino Settimanale 08/03/2021 - 14/03/2021

(data emissione 16/03/2021)

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 bassi (4 eventi/h) e livelli medio-bassi (10 eventi/h). L'intensità delle esplosioni è stata in prevalenza bassa 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: Il flusso di SO2 si pone su un livello medio-basso Rapporto C/S: i valori si attestano su livelli alti (C/S = 15,81 misure del 15/03/2021). Rapporto isotopico dell'He: i valori dell'ultimo campionamento (09/03/2021) si attestano su valori alti(R/Ra= 4.38).
- 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 quota190 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.

A causa delle avverse condizioni meteo il giorno 10 marzo la visibilità della terrazza craterica è stata insufficiente per una corretta descrizione dell'attività eruttiva.

Il 25 febbraio 2021 dal Laboratorio HPHT di Roma 1 e dal FlyEye-Team di OE nell'ambito delle attività del progetto Dipartimentale UNO è stato eseguito un rilievo tramite droni ed il processamento dei dati. L'elaborazione delle immagini catturate ha permesso di ottenere un DSM (Modello Digitale della Superficie) dell'area craterica con una risoluzione di 10 cm (figura 3.1). Nel modello ombreggiato sono evidenziate con colori differenti le differenti aree crateriche (CS1 in giallo, CS2 in arancione, CS3 in rosso scuro; N1 verde chiaro, N2 verde scuro) e con dei cerchi rossi i crateri attivi al momento del rilievo.

Da una prima analisi morfologica risulta che l'area craterica CS1 di forma ellittica ha un asse maggiore di circa 90 m, la CS2 di forma più irregolare ha l'asse maggiore di 70 m circa e la CS3 che è sub circolare ha un diametro di 43 m. Le aree crateriche N1 e N2 sono sub circolari con, rispettivamente, diametro di 47 m e di forma irregolare con asse maggiore di 67 m.

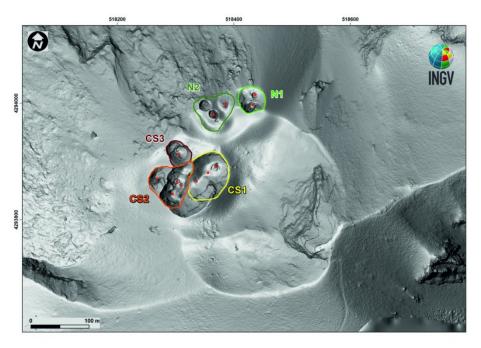


Fig. 3.1 - Modello ombreggiato del terreno dell'area craterica, con colori differenti sono evidenziate le differenti aree crateriche: CS 1 in giallo, CS2 in arancione, CS3 in rosso scuro; N1 verde chiaro, N2 verde scuro e con dei cerchi rossi i crateri attivi al momento del rilievo.

All'area craterica Nord il cratere N1, con tre punti di emissione, ha prodotto esplosioni di intensità bassa (minore di 80 m di altezza) di materiale grossolano (lapilli e bombe). La bocca N2, con due punti di emissione, ha mostrato in prevalenza una attività esplosiva d'intensità bassa di materiale grossolano frammisto a fine. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 2 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.

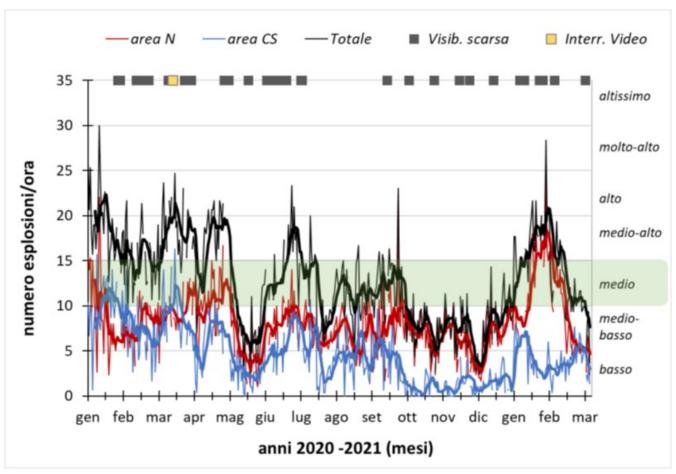
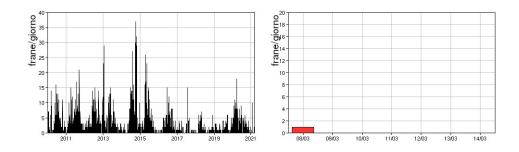


Fig. 3.2 - Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica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



Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente medio-bassi. Il picco visibile nel grafico il giorno 12/03 alle 12:59 è associato a un telesisma.

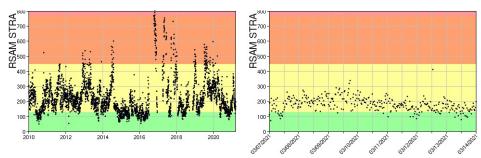


Fig. 4.2 - Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 8 e 10 eventi/ora.

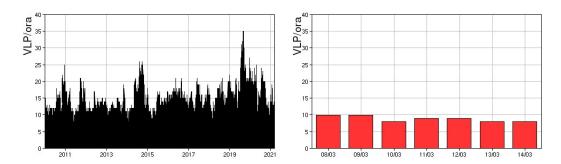


Fig. 4.3 - Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori generalmente bassi. L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori 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 14/03/2020 alle 24:00 UTC del giorno 14/03/2021.

In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 08/03/2021 alle 24:00 UTC del giorno 14/03/2021.

Non si segnalano variazioni significative per l'andamento dello strain nell'ultima settimana.

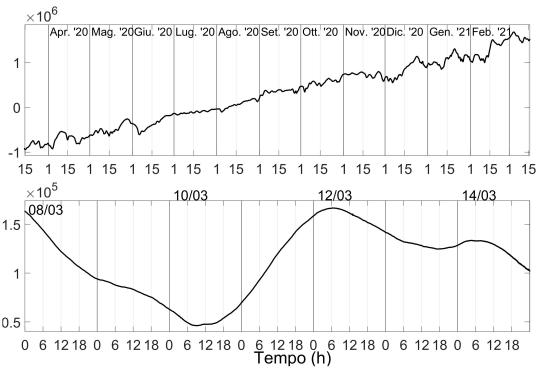


Fig. 4.4 - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 14/03/2020, in basso quello nell'ultima settimana.

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: La rete di monitoraggio GNSS non mostra variazioni significative. Si riporta come esempio la variazione della distanza misurata tra le stazioni di San Vincenzo (SVIN) e Timpone del Fuoco (STDF).

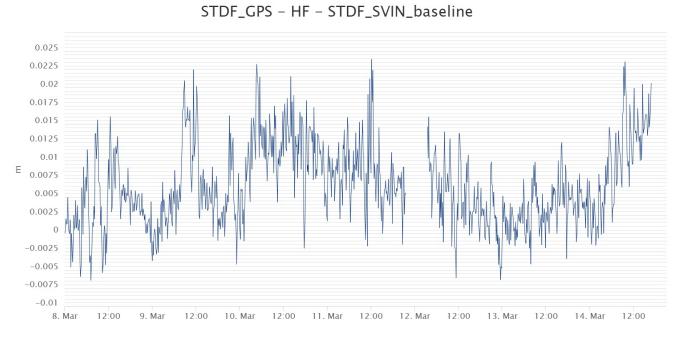


Fig. 5.1 - Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF.

Clinometria: Non si segnalano variazioni significative dei segnali clinometrici.

STDF_CLINO_LILY_HIGH - TILTX - TILT_X STDF_CLINO_LILY_HIGH - TILTY - TILT_Y

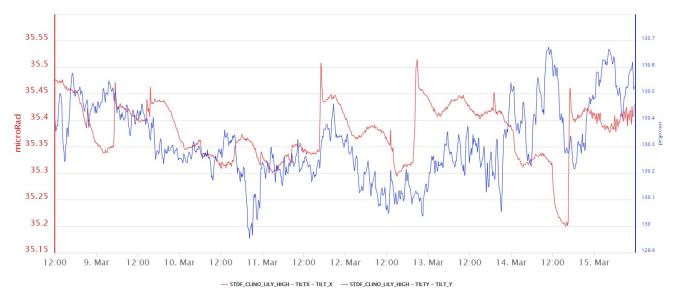


Fig. 5.2 - Serie temporale delle componenti X e Y della stazione clinometrica di TDF.

6. GEOCHIMICA

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

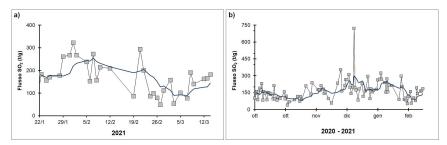


Fig. 6.1 - Flusso di SO2 medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

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 (CO2/SO2 = 15.81).

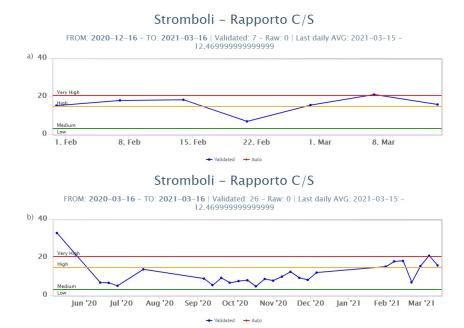


Fig. 6.2 - Andamento medio settimanale del rapporto CO2/SO2 nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Altre Osservazioni: I dati relativi alla misura del rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale dell'ultimo campionamento (24/02/2021) ricadono nel trend di ricarica già segnalato e diminuzione e si attestano su livelli alti(R/Ra = 4.38).

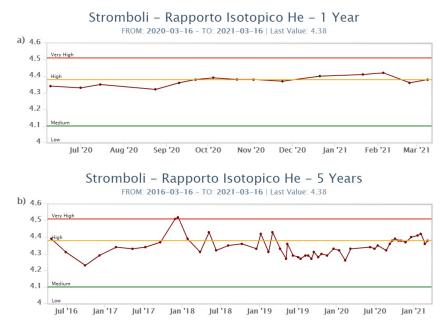


Fig. 6.3 - Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio.

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) le anomalie termiche ricavate dall'immagine SENTINEL-2 del 8 marzo 2021 e (sopra) la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS, SENTINEL-3 e VIIRS da dicembre 2020 15 marzo 2021. I dati MODIS sono stati elaborati fino alle 12h:15m GMT del 15 marzo, SENTINEL-3 fino alle ore 20h:17m GMT del 9 marzo; i dati VIIRS fino alle ore 01h:12m GMT del 12 marzo. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine VIIRS in cui è stata rilevata attività termica (12h:03m GMT del 12 marzo) è di circa 2 MW.

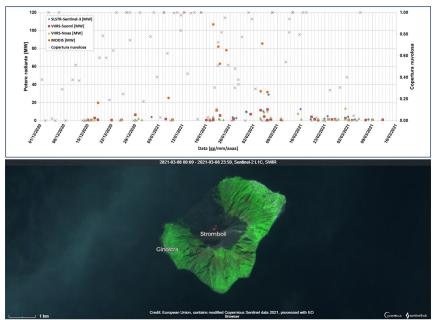


Fig. 7.1 - (sopra) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (cerchi arancioni), SENTINEL-3 (rombo blu) e VIIRS (quadrato rosso e triangolo verde) dal 1 dicembre 2020 al 15 marzo 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità. (sotto) SWIR composita dell'immagine Sentinel 2 del 8 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 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.