



Rep. N° 42/2020

Stromboli

Bollettino Settimanale

05/10/2020 - 11/10/2020

(data emissione 13/10/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività vulcanica esplosiva normale di tipo stromboliano su livelli medio-bassi e medi (6-11 eventi/h), in particolare attività d'intensità medio-bassa all'area craterica Nord e medio-alta a quella Centro-Sud.
- 2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici non mostrano variazioni significative.
- 4) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato nessuna variazione significativa da comunicare per il periodo in esame.
- 5) GEOCHIMICA: Flusso di SO₂ medio-basso.

Non ci sono aggiornamenti sui dati di flusso di CO₂ dal suolo.

Rapporto C/S - Dati non disponibili. Gli ultimi valori si attestano su livelli medio bassi (5.45, misure del 13/09/2020).

Rapporto isotopico dell'He - Le ultime misure (05/10/2020) si attestano su valori medi, su un trend in lieve incremento.

- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello medio-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 e Centro-Sud 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.

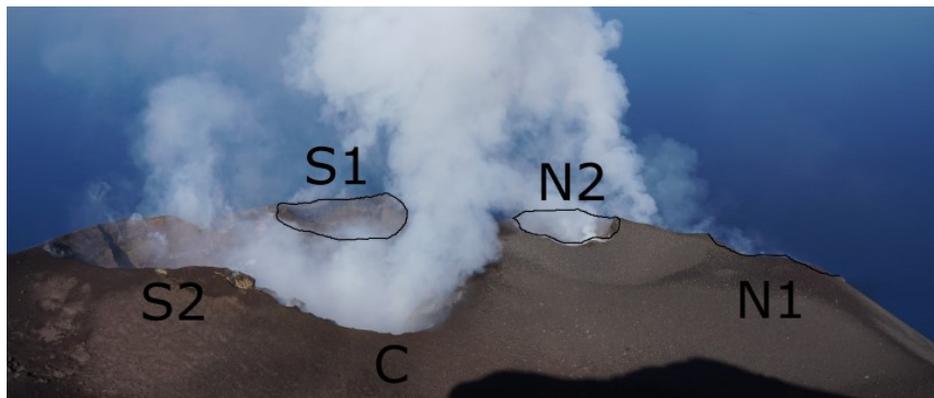


Fig. 3.1 - Foto della terrazza craterica dello Stromboli ripresa dal Pizzo giorno 11 ottobre 2020. In nero le sigle e la delimitazione dei crateri visibili.

Osservazioni dei sopraluoghi.

Nei giorni 7-11 ottobre i ricercatori dell'INGV-OE di Catania e del Lab. HPHT di INGV-Roma1 hanno svolto osservazioni dell'attività esplosiva e della morfologia dei crateri tramite osservazioni dirette, telecamere e droni dal Pizzo Sopra la Fossa e dagli Shelter di quota 800. È stato osservato che l'area craterica N, il cratere N1 produceva attività da 4 bocche, 2 poste all'interno del cratere e due poste su dei piccoli hornitos (N1H1-N1H2 di Fig. 2a) prospiciente la Sciara del Fuoco e sorti tra i due crateri N1 e N2 ad una quota di circa 785 m s.l.m. L'attività consisteva, in genere, in esplosioni stromboliane della durata di qualche decina di secondi, accompagnate da emissioni di cenere da una bocca dentro il cratere N1 che sovente superavano l'altezza di 150 m, e da spatter dai due hornitos. Il cratere N2 era caratterizzato per lo più da prolungate emissioni di gas associate a forti boati e talvolta a modeste espulsioni sia di cenere che di brandelli di magma, mentre i due hornitos N2H1 e N2H2, quest'ultimo posto ad una quota di 775 m s.l.m., producevano brandelli di lava (Fig.2a - b). L'area craterica CS era caratterizzata da un'abbondante degassamento che ne ostruiva la visibilità e da cui, nei primi giorni di osservazioni non si udivano boati che potessero indicare attività esplosiva. Il giorno 11 ottobre sono state osservate sporadiche emissioni di cenere dal settore più meridionale (S2) associate a materiale grossolano (probabilmente litico); anche la bocca S1 ha prodotto episodiche quanto intense emissioni di cenere mentre alle bocche del cratere C è stata osservata una saltuaria attività di puffing associata ad una modesta attività di spattering.

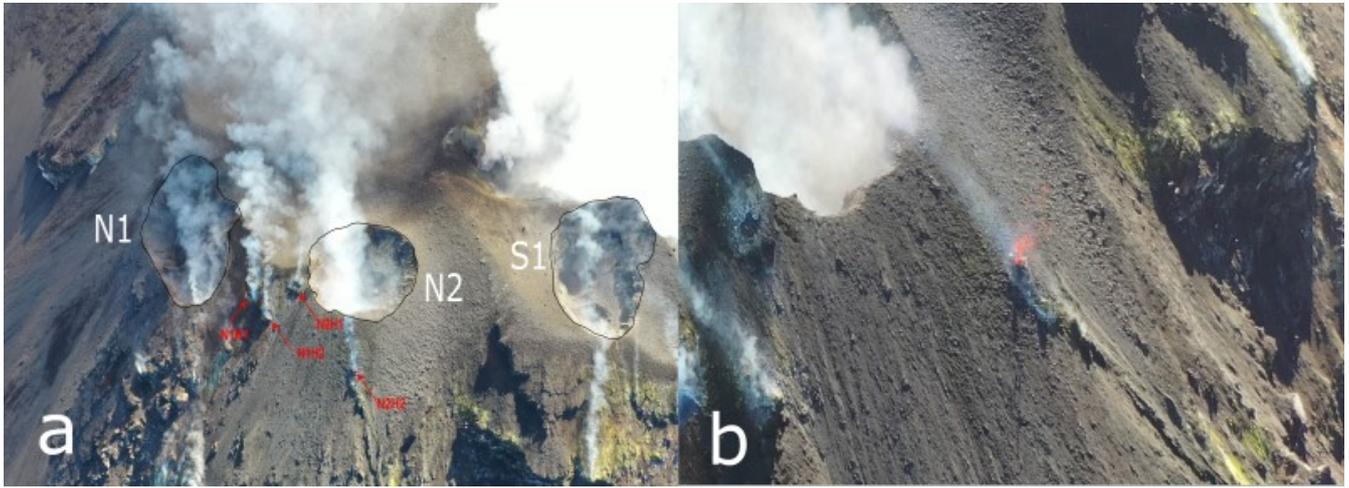


Fig. 3.2 - Immagini del Lab. HPHT di INGV-Roma 1 acquisite nei giorni 8-9 ottobre 2020 tramite drone. Le sigle in bianco riportano la denominazione dei crateri ed in rosso gli hornitos attivi. Nell'immagine 2b il dettaglio dell'hornito N2H2 durante una esplosione.

All'area craterica Nord il cratere N1, con tre punti di emissione, ha prodotto esplosioni di intensità da bassa a media (meno di 150 m di altezza) di materiale grossolano (lapilli e bombe) talvolta frammisto a fine (cenere). La bocca N2, con due punti di emissione, ha mostrato in prevalenza una attività esplosiva d'intensità bassa (minore di 80 m di altezza) di materiale grossolano. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 6 e 10 eventi/h. All'area Centro-Sud le esplosioni sono state in prevalenza di materiale fine talvolta frammisto a grossolano di intensità medio-alta (i prodotti emessi hanno sovente superato i 250 m di altezza). La frequenza delle esplosioni è stata oscillante tra meno di 1 e 2 eventi/h.

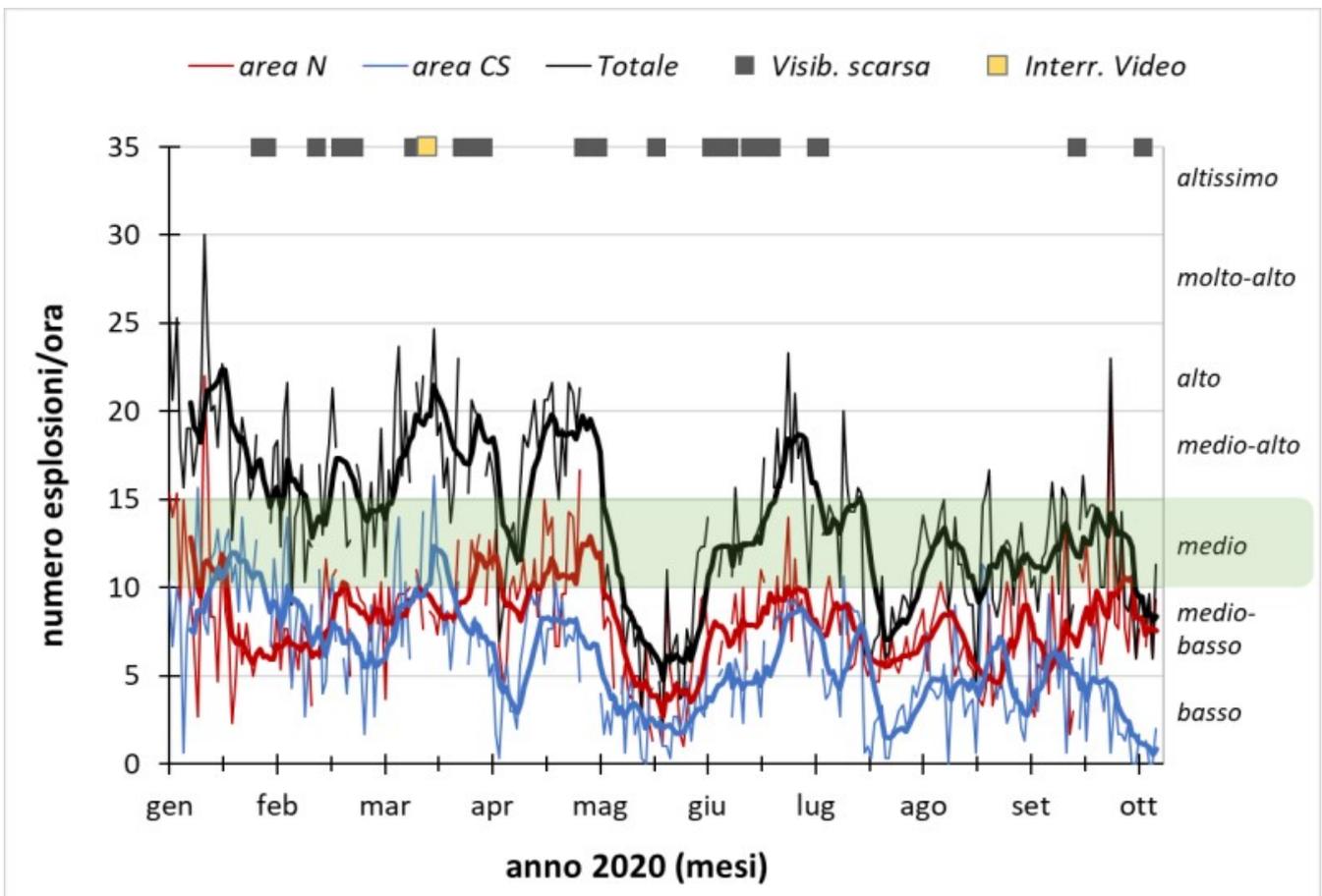


Fig. 3.3 - Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività

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 8 stazioni.

Nell'ultima settimana sono stati registrati 7 segnali sismici associabili ad eventi franosi, di piccola entità.

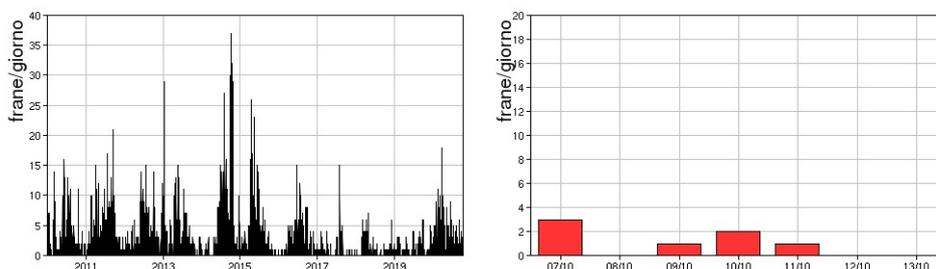


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza del tremore vulcanico ha avuto valori tra bassi e medio-bassi.

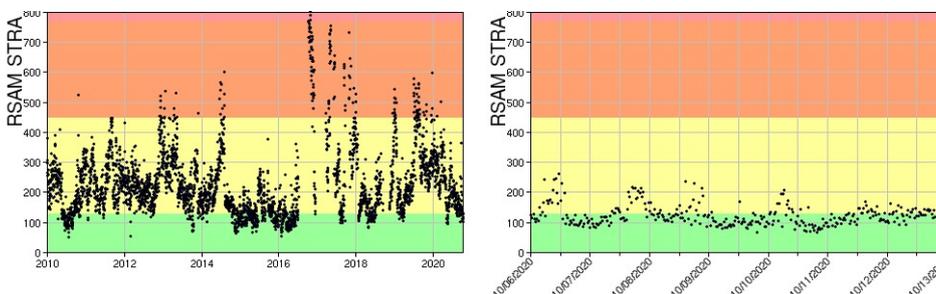


Fig. 4.2 - Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 11 e 16 eventi/ora.

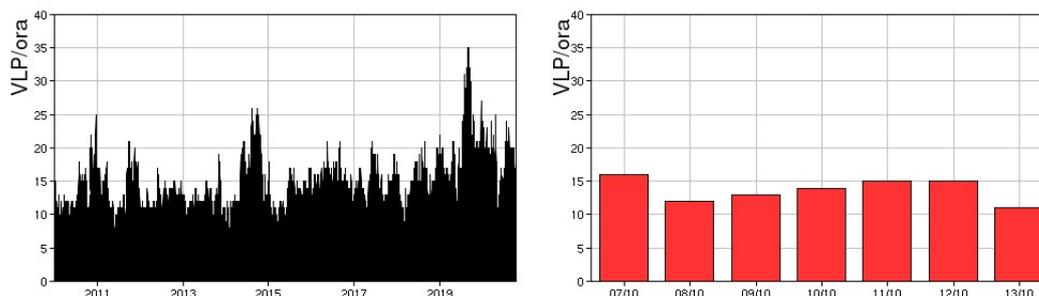


Fig. 4.3 - Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori bassi.

L'ampiezza degli explosion-quakes 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 12/10/2019 alle 08:47 UTC del giorno 13/10/2020. In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 06/10/2020 alle 06:00 UTC del giorno 13/10/2020.

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

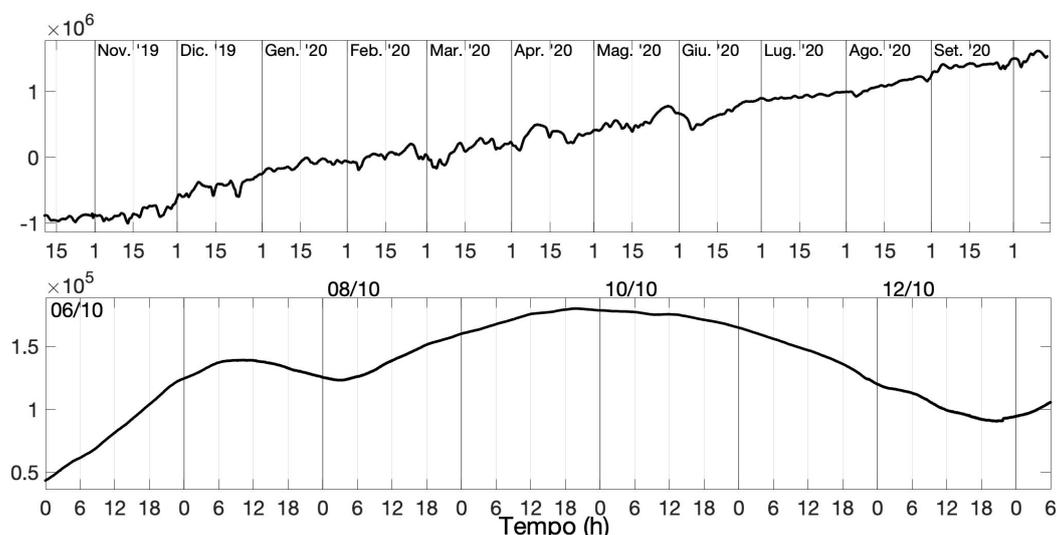


Fig. 4.4 - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 12/10/2019, in basso quello nell'ultima settimana.

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: La rete di monitoraggio GNSS non mostra variazioni significative. Si riporta come esempio la variazione della distanza, misurata in alta frequenza, tra le due stazioni poste agli opposti versanti dell'isola: San Vincenzo (SVIN) e Timpone del Fuoco (STDF).

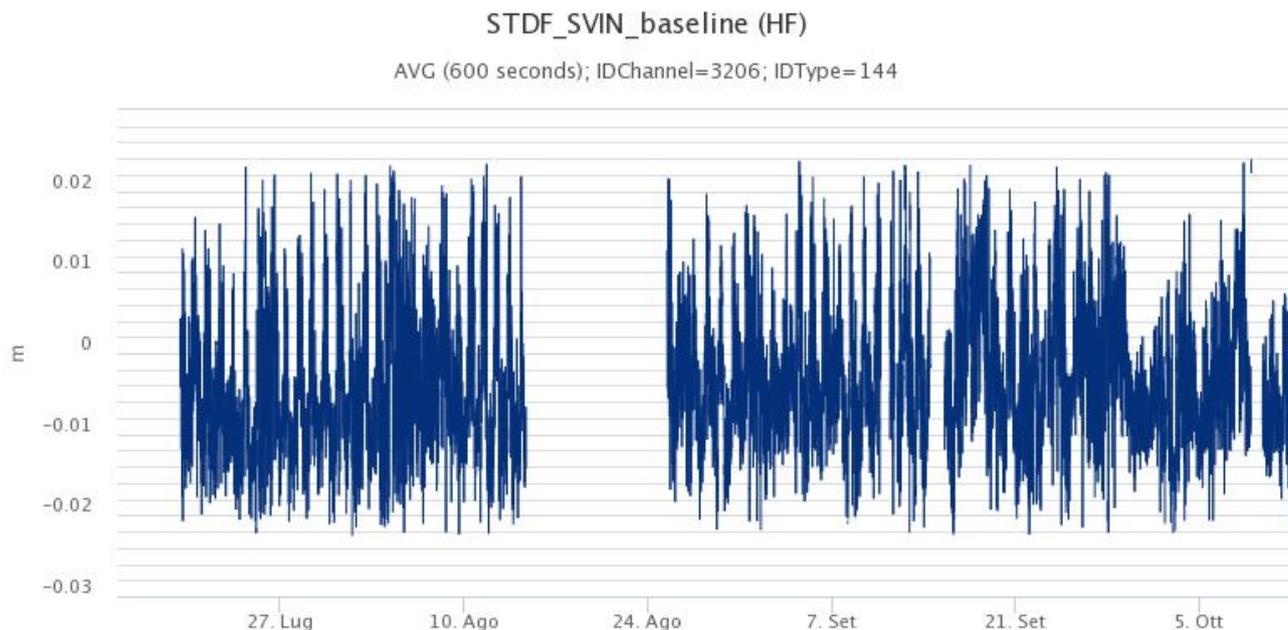


Fig. 5.1 - Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS SVIN e STDF

Clinometria: La rete di monitoraggio clinometrica non mostra variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Si riporta come esempio la variazione delle componenti del tilt della stazione di Timpone del Fuoco (TDF) che rimane all'interno di pochi decimi di microradiante nel periodo in esame.

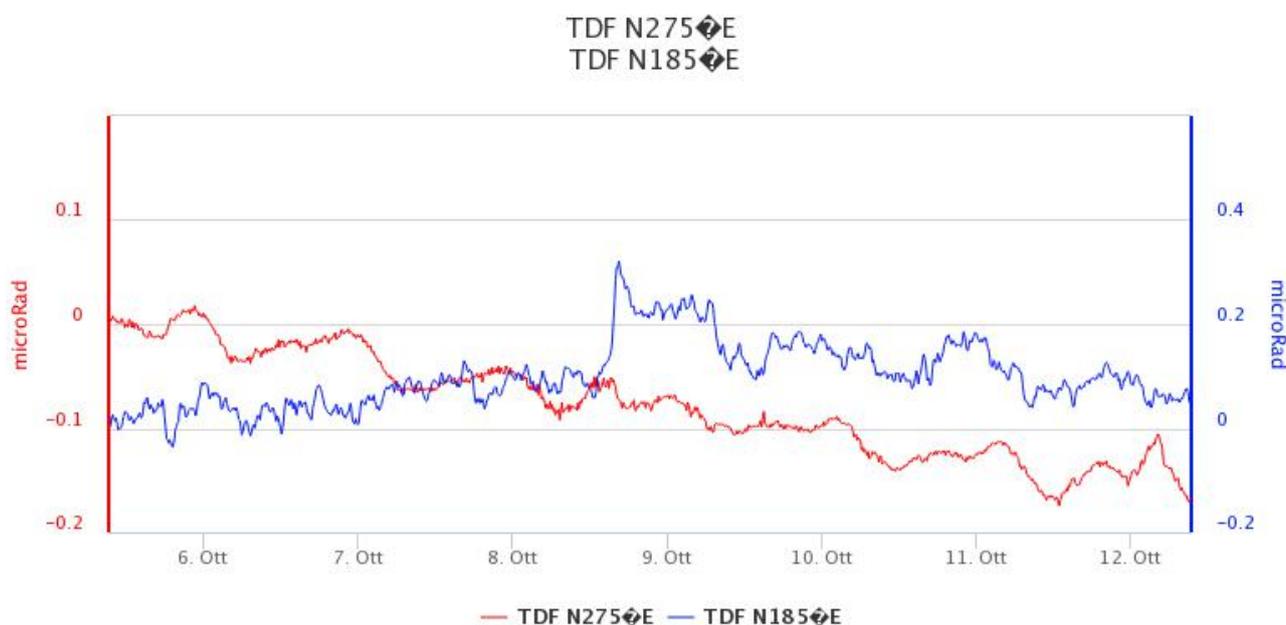


Fig. 5.2 - Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione tilt TDF

6. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso medio-giornaliero di SO₂ ha indicato un valore in linea con quanto osservato la settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno indicato isolati valori superiori al livello medio (250-300 t/g).

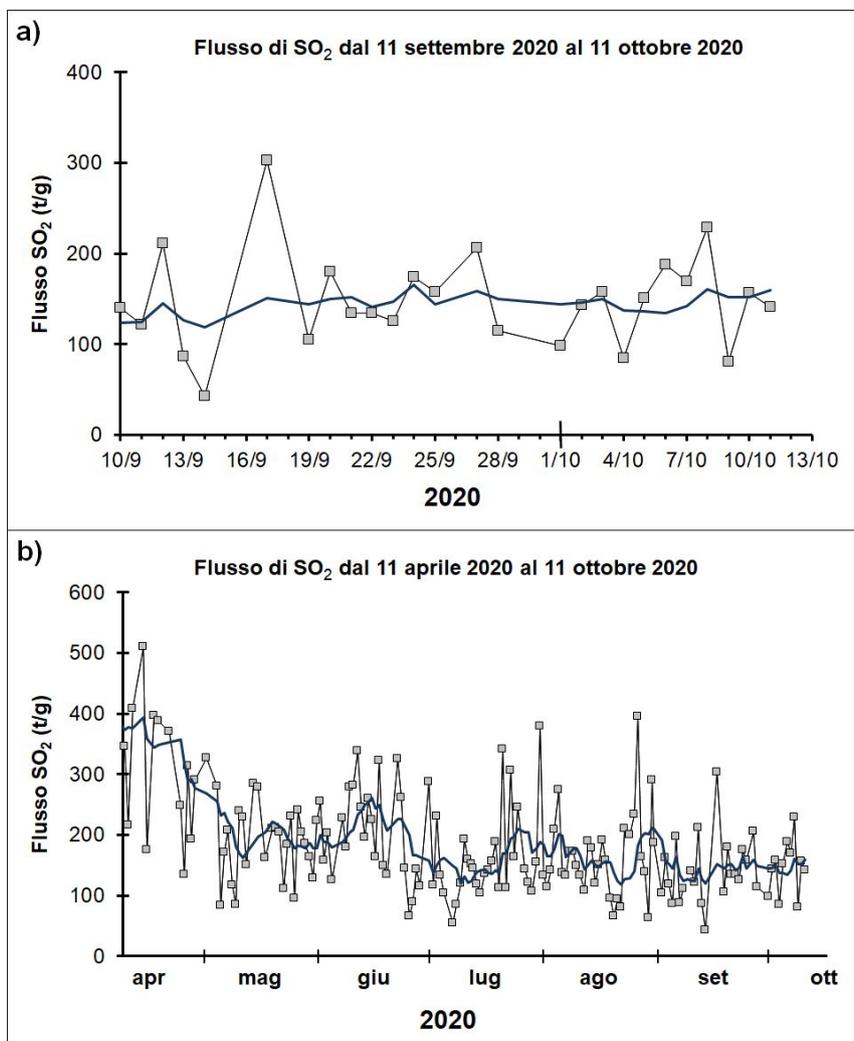


Fig. 6.1 - Andamento medio-giornaliero del flusso di SO₂ nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Stromboligas) Non ci sono misure disponibili riguardo il flusso di CO₂ esalante dal suolo nell'area di Pizzo sopra La Fossa.

C/S nel plume (Rete StromboliPlume): Non sono disponibili nuovi dati sul rapporto CO₂/SO₂. L'ultimo dato disponibile, pari a 5.4, è relativo alla media della settimana dal 6 al 13 settembre ed è indicativo di un regime di degassamento medio-basso, in riferimento ai valori tipici dello Stromboli.

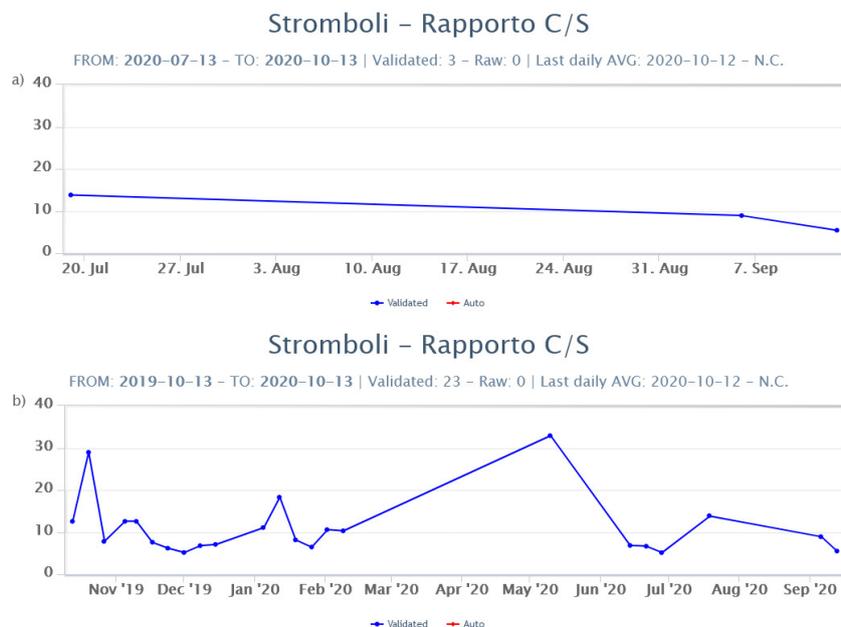


Fig. 6.2 - Andamento medio settimanale del rapporto CO₂/SO₂ nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Altre Osservazioni: La misura del rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale si attesta su valori medi, confermando un lieve trend in aumento (ultimo aggiornamento del 05/10/2020, R/Ra = 4.39).

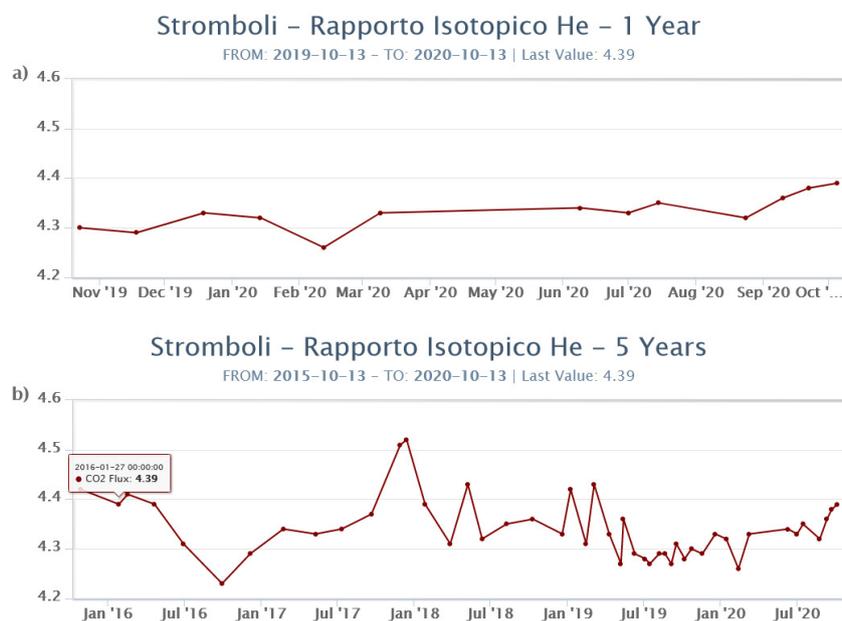


Fig. 6.3 - Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio.

7. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività eruttiva dello Stromboli è stata seguita con il sistema HOTSAT per il monitoraggio satellitare dell'attività termica tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori MODIS, Sentinel-3 SLSTR e Sentinel-2.

In Figura 7.1 sono mostrate l'immagine Sentinel 2 del 9 ottobre 2020 (a) e la stima del potere

radiante calcolato da dati MODIS e Sentinel-3 SLSTR (b). Le anomalie termiche sono state aggiornate fino alle ore 21h:05m GMT del 3 ottobre nelle immagini MODIS e fino alle ore 09h:10m GMT del 16 maggio nelle immagini SLSTR. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS è di circa 20 MW.

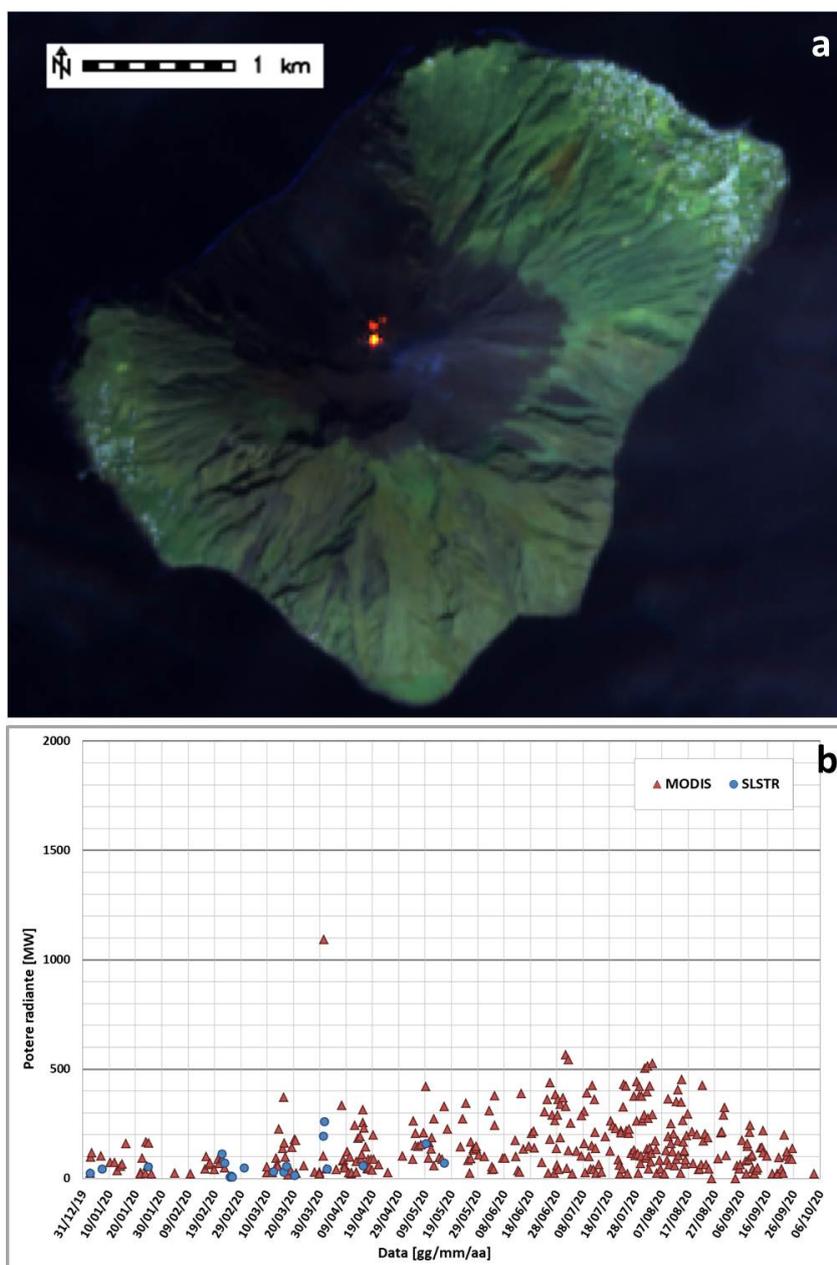


Fig. 7.1 - a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 9 ottobre 2020, 09h:50m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e Sentinel-3 SLSTR (cerchio blu) dal 1 gennaio al 3 ottobre 2020.

8. ALTRE OSSERVAZIONI

Giorno 8 ottobre 2020, sono state eseguite una campagna di misura FTIR in occultazione solare con lo scopo di caratterizzare la composizione dell'attività esplosiva dei crateri attivi. L'analisi dei dati acquisiti ha evidenziato come la composizione del plume vulcanico dello Stromboli risulti lievemente impoverita in HCl presentando valori del rapporto SO₂/HCl circa 1.4, valori più elevati rispetto a quelli tipici del degassamento ordinario dello Stromboli (SO₂/HCl

circa 1).

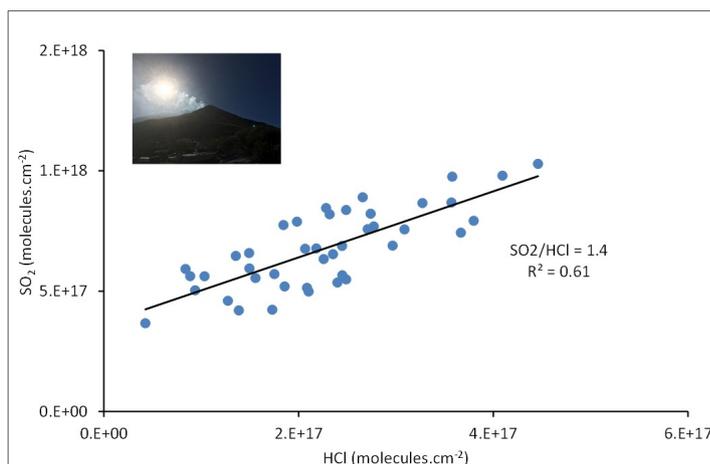


Fig. 8.1 - Campagna di misura del 9 Ottobre 2020 a) Metodologia usata, usando il sole come sorgente di radiazione. b) Determinazione del rapporto molare SO_2/HCl mediante regressione lineare delle relative quantità determinate.

9. STATO STAZIONI

Tab.9.1 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 | 0 | 0 | 6 | 8 |
| Telecamere | | | 4 | 5 |
| Geochimica Flussi SO_2 | 0 | 0 | 3 | 4 |
| Geochimica flussi CO_2 suolo | - | - | - | 1 |
| Geochimica CO_2/SO_2 | - | - | 1 | 2 |
| Rete dilatometrica | 1 | 0 | 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.