ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

A cura delle Sezioni di Catania, Napoli e Palermo

Rep. N° 30/2021

Stromboli
Bollettino Settimanale
19/07/2021 - 25/07/2021
(data emissione 27/07/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:
1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività esplosiva stromboliana di tipo ordinario con frequenza oraria totale delle esplosioni tra valori medio-bassi e valori medi (2-9 eventi/h) ed intensità delle esplosioni tra bassa e media all'area Nord e bassa alla 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: Flusso di SO2 su un livello medio-basso
Il valore medio settimanale del rapporto C/S è pari a 11.0 e si attesta su valori medio-alti.
Il rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale relativo all'ultimo campionamento del 05/07/2021 si attesta su valori alti.
5) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello da basso a moderato.

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

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 le analisi delle immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE poste a quota 190, Punta Corvi, quota 400 e Pizzo e da sopralluoghi eseguiti il 23 ed il 25 luglio. L'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da 3 (tre) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da 5 (cinque) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Centro-Sud. Tutte le bocche sono poste all'interno della depressione che occupa la terrazza craterica (Fig. 3.1).

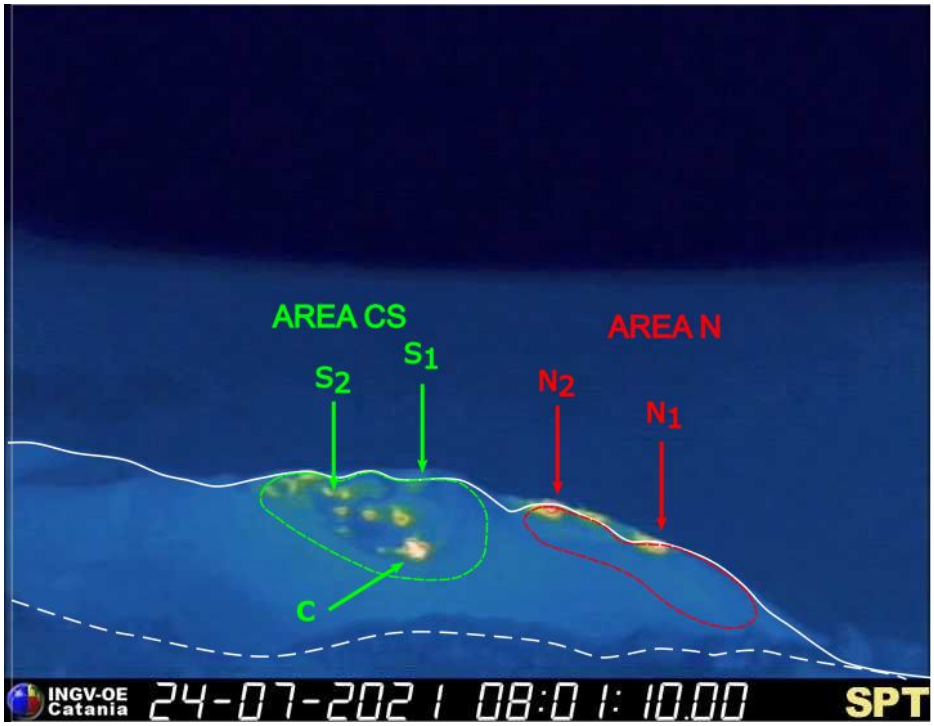

Fig. 3.1 - *Fig. 3.1 La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA N, AREA C-S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive, l'areale soprastante la terrazza craterica è divisa in tre intervalli di altezze relative all'intensità dell'esplosioni.*

In dettaglio, l'area craterica Nord (N) con le due sub-aree crateriche N1 e N2, ha prodotto esplosioni con una frequenza media tra 1 e 6 esplosioni/ora ed intensità che è variata da bassa ad alta con prodotti dell'attività esplosiva sino ad un'altezza di ~130 m, di materiale grossolano (lapilli e bombe) con ricaduta radiale. All'area Centro-Sud è stata osservata un'attività esplosiva con frequenza media tra 2 e 9 eventi/ora ed intensità confinata in un livello basso. Tra le sub-aree crateriche CS1, CS2 e settore centrale C, l'attività prevalente era al CS1 dal conetto posto a ridosso della prospiciente la Sciara del Fuoco, tale cono ha prodotto esplosioni frammiste a materiale grossolano ma dominato da porzione fine. Mentre i settori CS2 e CS3 erano caratterizzati rispettivamente da esplosioni con prevalente materiale fine, puffing e degassamento a volte intenso.
Il 23 ed il 25 luglio, nell'ambito delle attività svolte nel Progetto UNO sono state fatte eseguite delle osservazioni dell'area craterica. Le analisi dei dati ha permesso di caratterizzare l'assetto morfo-strutturale delle aree craterica Nord e Centro Sud. In dettaglio, all'area Nord, il cratere N1 si caratterizzava per la presenza di due bocche attive con esplosioni simultanee di cenere (bocca a sud) e spatter (bocca a nord), mentre il Cratere N2 mostrava quattro bocche attive di cui una caratterizzata da esplosioni di gas con poche bombe e tre degassanti. L'area Centro Sud, ed in particolare alla CS1 si osservavano cinque bocche attive delle quali due caratterizzate da abbondante emissione di cenere per lo più rimaneggiata, attive talvolta simultaneamente, e tre bocche degassanti poste nel settore orientale. La bocca attiva nell'CS2 era caratterizzata da solo degassamento ed la bocca attiva nell'CS3 era caratterizzata da sporadiche esplosioni con emissione di cenere per lo più rimaneggiata (Fig. 3.2).

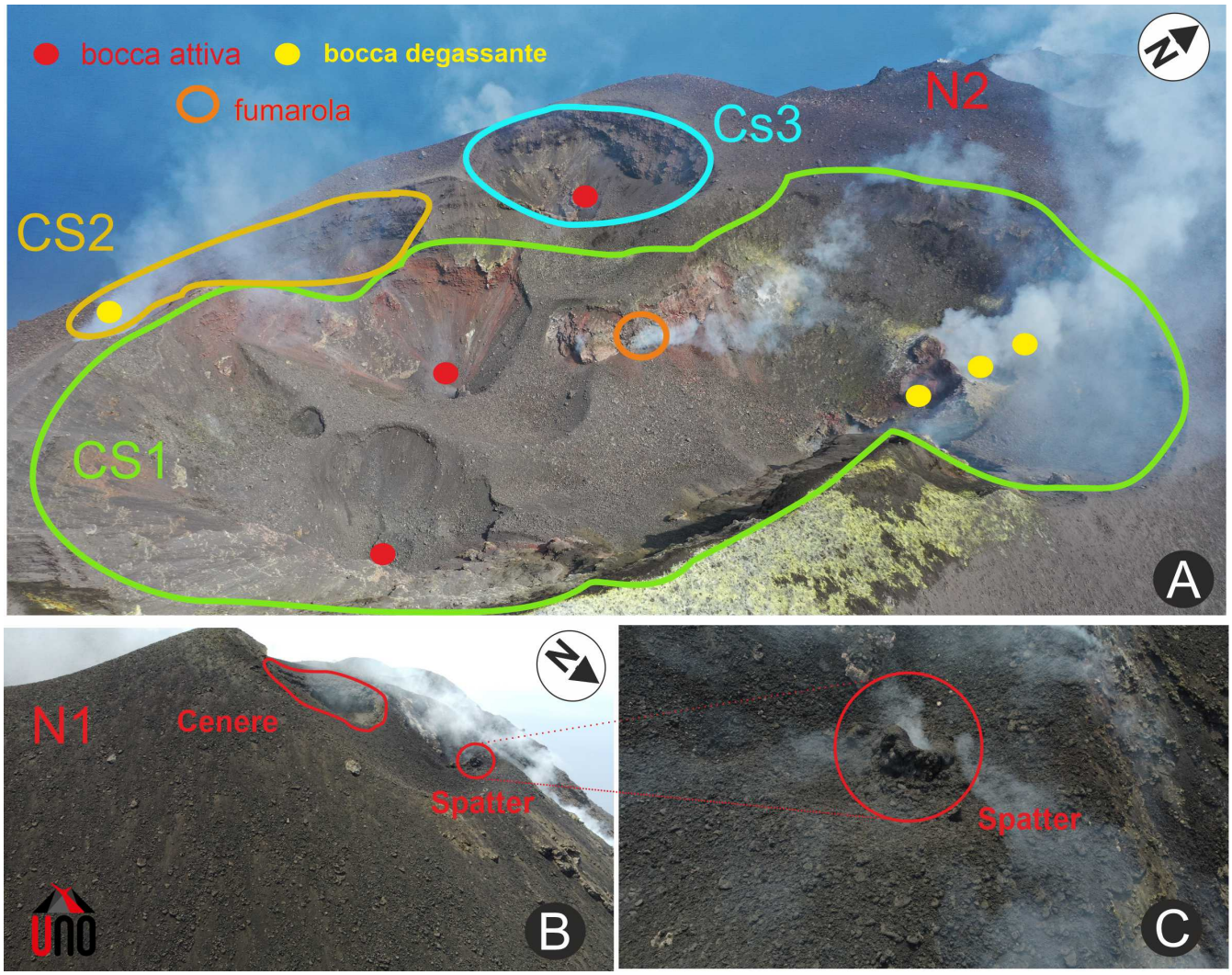

Fig. 3.2 - *Figura 3.2: A) area craterica centro Centro Sud le linee di diverso colore indicano i differenti crateri, B) Area cratere N1 la linea rossa indica la bocca che emetteva cenere e il cerchio rosso la bocca caratterizzata da spattering il cui dettaglio è visibile in figura C)*

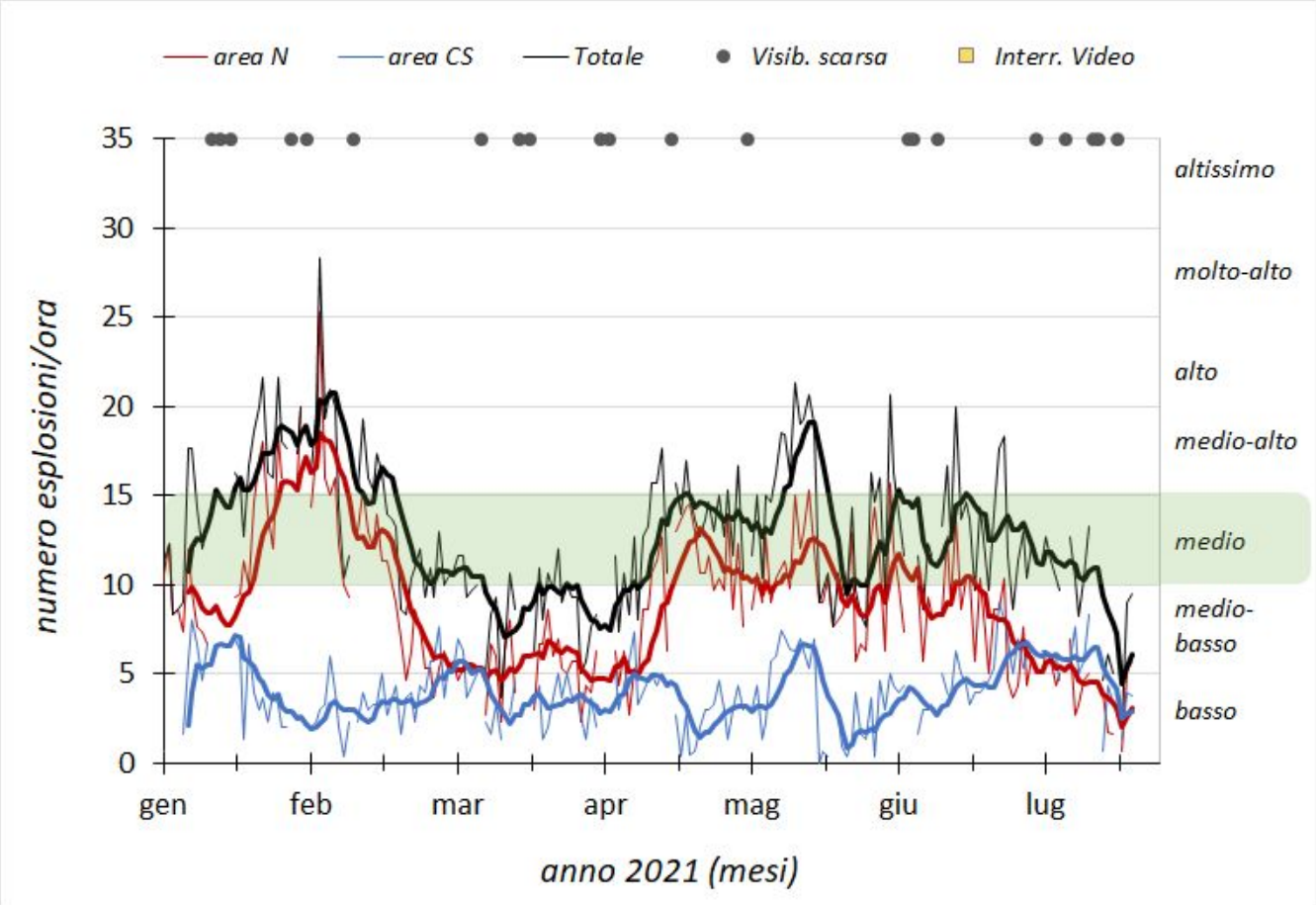

Fig. 3.3 - *Fig. 3.3 Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra 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 6 stazioni.

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

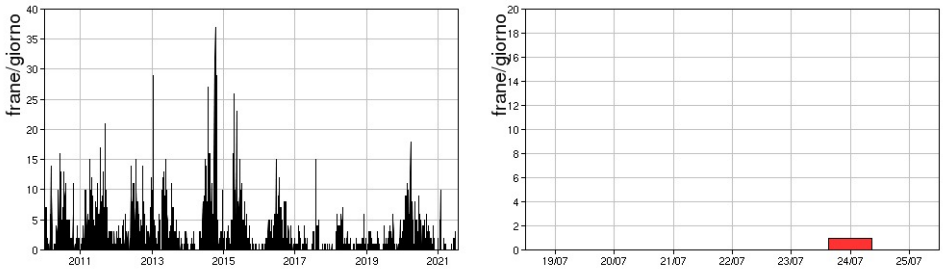

Fig. 4.1 - *Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).*

Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente medio-bassi. Il picco su valori medio-alti visibile nel grafico il giorno 19/07 è dovuto ad un explosion-quake di ampiezza maggiore rispetto all'ordinario registrato alle 23:38 UTC.

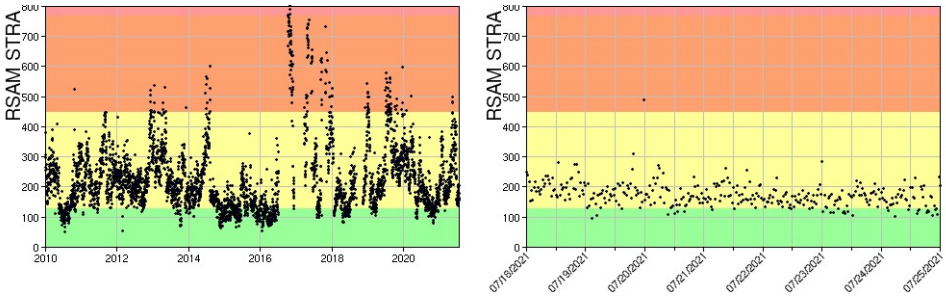

Fig. 4.2 - *Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).*

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

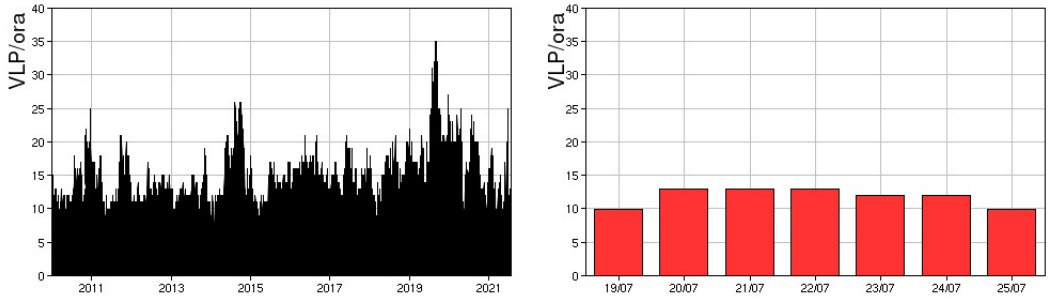

Fig. 4.3 - *Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).*

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori generalmente bassi.

L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori generalmente bassi, con qualche evento di ampiezza medio-bassa ed un evento di ampiezza medio-alta registrato il giorno 19/07 alle 23:38 UTC.

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 26/07/2020 alle 23:05 UTC del giorno 26/07/2021. In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 19/07/2021 alle 24:00 UTC del giorno 25/07/2021.
Nel dato dilatometrico, durante l'ultima settimana, non si osservano variazioni significative nell'andamento dello strain.

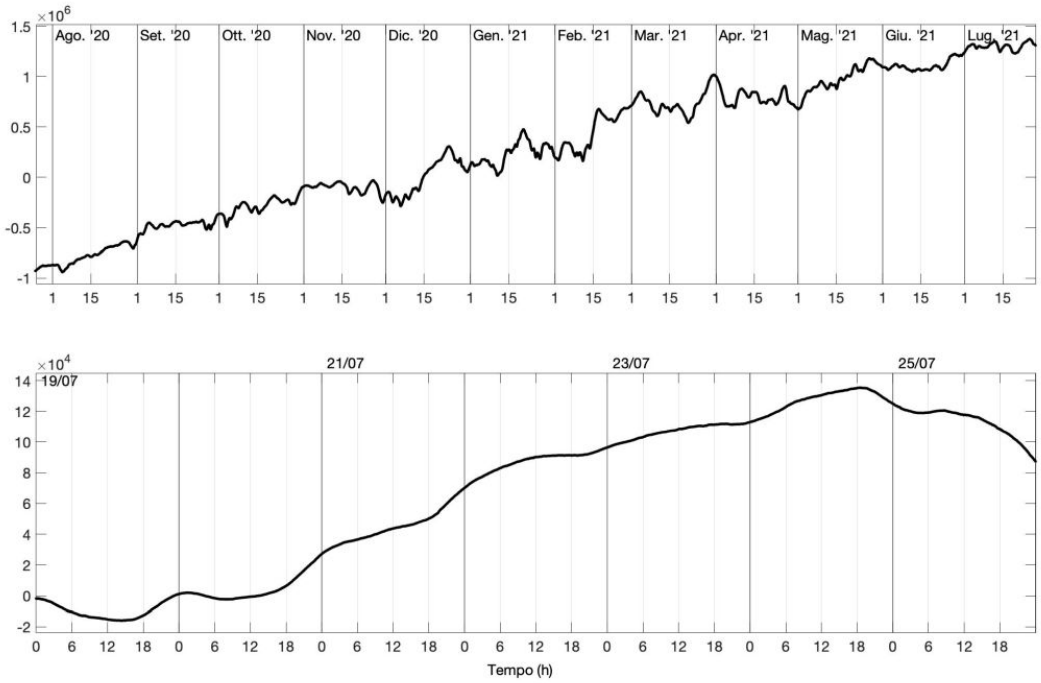

Fig. 4.4 - *Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 26/07/2020, in basso quello nell'ultima settimana.*

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

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

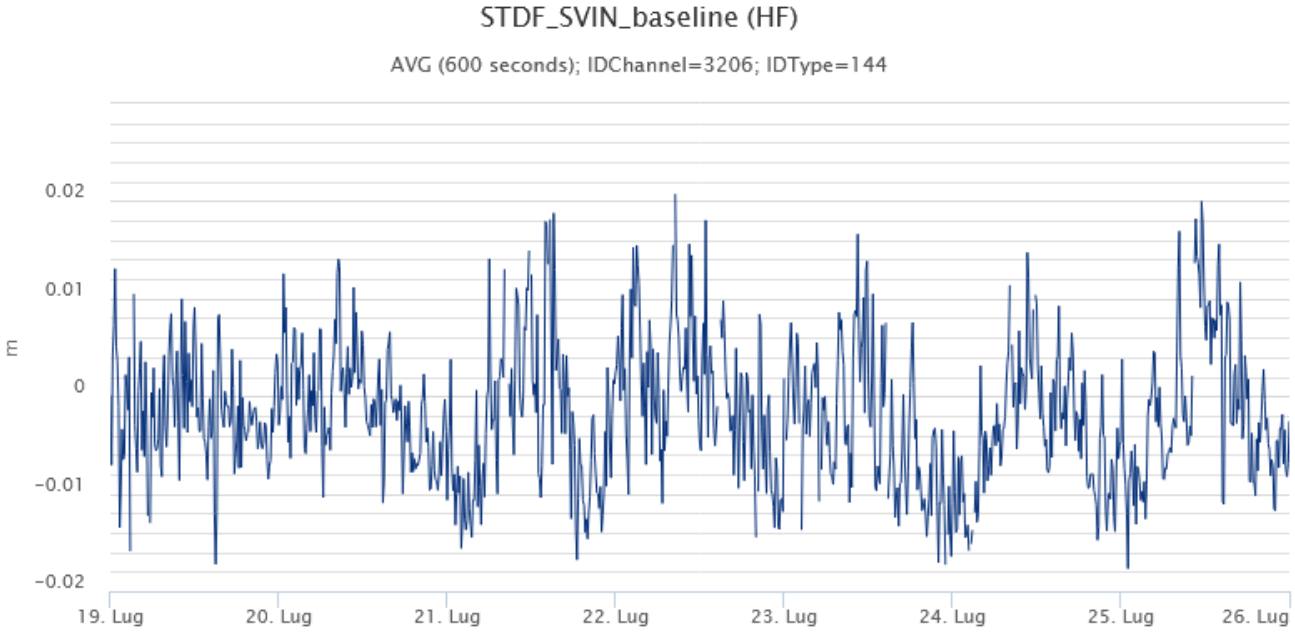

Fig. 5.1 - *Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di STDF e di SVIN dell'ultima settimana.*

Clinometria: La rete di monitoraggio clinometrica non ha mostrato variazioni significative nel

corso dell’ultima settimana.

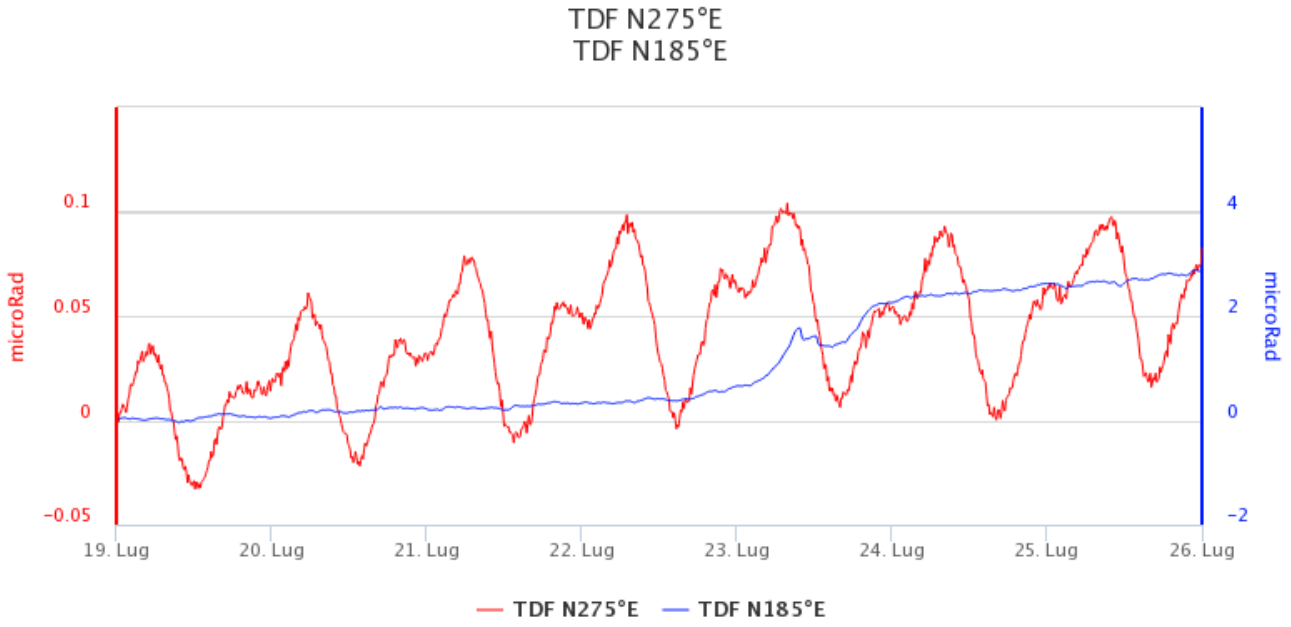

Fig. 5.2 - *Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione clinometrica di TDF.*

6. GEOCHIMICA

SO2 nel plume (Rete Flame): Flussi medi-giornalieri di SO2 su un livello basso con episodici valori infra-giornalieri su un livello medio

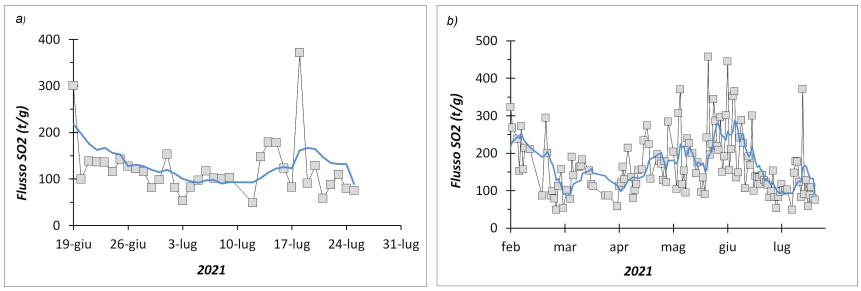

Fig. 6.1 - *Flusso di SO2 medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)*

C/S nel plume (Rete StromboliPlume): Il valore medio settimanale del rapporto C/S (aggiornato al 25/07/2021) è costante rispetto alla settimana precedente e si attesta su valori medio-alti (C/S = 11.0).

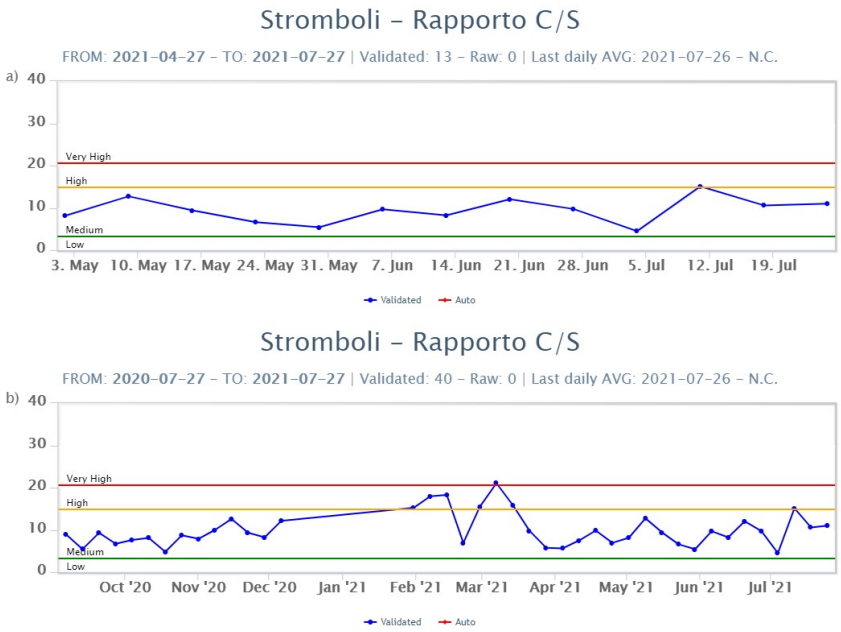

Fig. 6.2 - *Andamento medio settimanale del rapporto CO2/SO2 nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.*

Altre Osservazioni: Non ci sono aggiornamenti disponibili del rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale. L'ultimo campionamento del 05/07/2021 mostrava valori in un aumento rispetto ai valori precedenti e si attestava su valori alti.

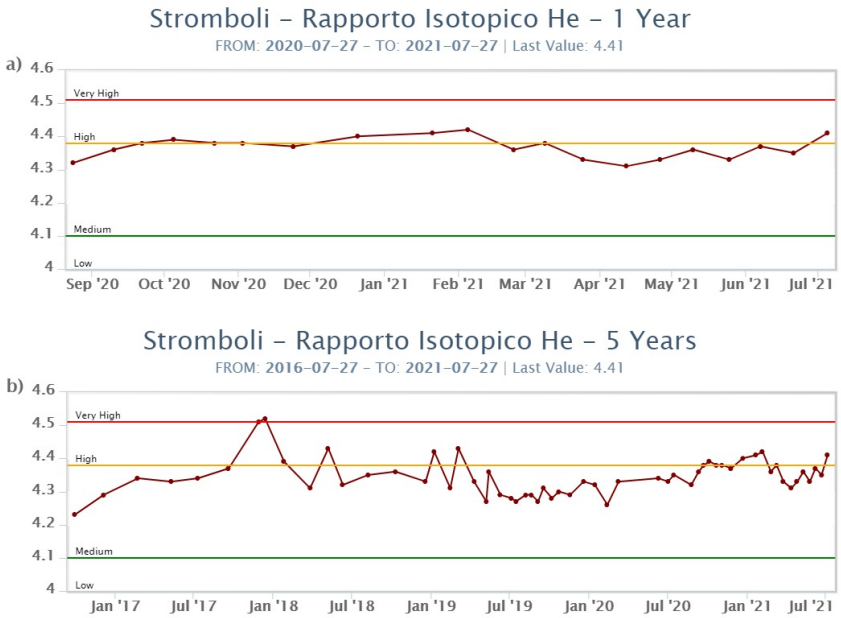

Fig. 6.3 - *Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio*

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 maggio al 26 luglio 2021. Dopo la fine dell'evento eruttivo del 19-24 maggio 2021 le anomalie termiche sono state di livello basso o moderato per tutto il periodo successivo fino al 26 luglio 2021. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS in cui è stata rilevata attività termica (01h:25m GMT del 26 luglio) è di circa 250 MW.

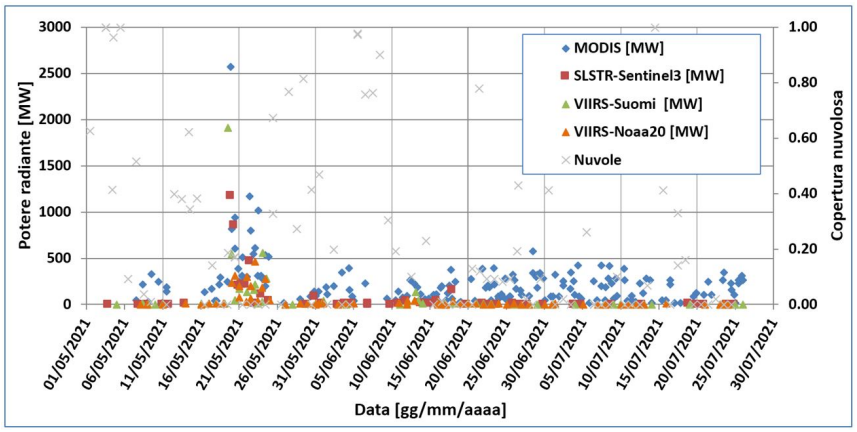

Fig. 7.1 - *Potere radiante calcolato da dati MODIS (rombo blu), SENTINEL-3 (quadrato rosso) e VIIRS (triangolo arancione e triangolo verde) dal primo maggio al 26 luglio 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.*

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	6	7
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.