



Rep. N. 38/2023 STROMBOLI

STROMBOLI

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 11/09/2023 - 17/09/2023
(data emissione 19/09/2023)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** In questo periodo è stata osservata una normale attività stromboliana con attività di spattering all'area craterica N. La frequenza oraria totale è stata oscillante tra valori medi (11 eventi/h) e valori alti (19 eventi/h). L'intensità delle esplosioni è stata variabile da bassa a media all'area craterica N e da bassa ad alta a quella CS.
- 2) SISMOLOGIA:** I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative.
- 3) DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato variazioni significative durante il periodo in esame.
- 4) GEOCHIMICA:** flusso di SO₂ su un livello medio.
Il flusso di CO₂ in area Pizzo mostra valori stabili su livelli medi.
Non ci sono aggiornamenti sul rapporto C/S nel plume.
Non ci sono aggiornamenti sul rapporto isotopico dell'elio disciolto in falda.
- 5) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello moderato.

2. SCENARI ATTESI

Attività persistente di tipo stromboliano di intensità ordinaria accoppiata a colate laviche lungo la Sciara

del Fuoco da tracimazione dai crateri. L'attività può essere accompagnata da crolli di roccia o valanghe di detrito lungo la Sciara del Fuoco e da potenziali esplosioni idro-magmatiche per interazione tra lava e mare con lancio di blocchi fino a qualche centinaio di metri dalla costa e dispersione di gas e/o cenere vulcanica. 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 di pericolosità 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 di quota 190 (SCT-SCV), del Pizzo e di Punta dei Corvi. L'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da 3 (tre) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da 3 (tre) bocche poste nell'area centro meridionale (Fig. 3.1).

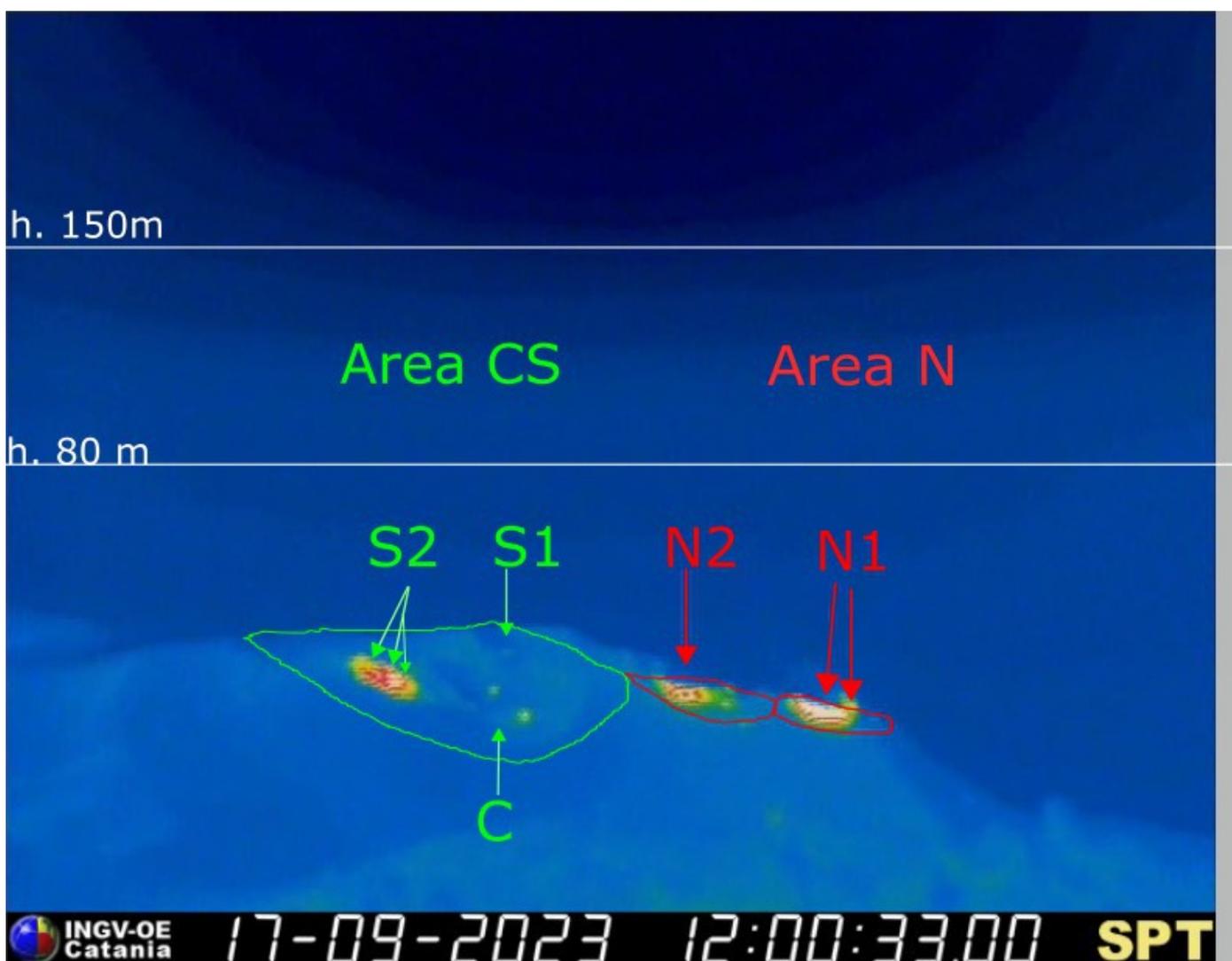


Fig. 3.1 La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA N, AREA C-S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive, l'areale soprastante la terrazza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

Osservazioni dell'attività esplosiva ripresa dalle telecamere di sorveglianza

All'area craterica Nord (N), con due bocche poste nel settore N1 e una nel settore N2, è stata osservata una attività esplosiva di intensità variabile da bassa (minore di 80 m di altezza) a media (minore di 150 m di altezza). I prodotti eruttati sono stati in prevalenza di materiale grossolano (bombe e lapilli) talvolta frammisto a materiale fine (cenere). Inoltre è stata osservata una attività di spattering al settore N1 che è stata intensa il giorno 12 settembre. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 5 e 10 eventi/h.

All'area Centro-Sud (CS), i settori S1 e C non ha mostrato attività significativa mentre il settore S2, con tre bocche attive, anche contemporaneamente, ha mostrato in prevalenza una attività esplosiva di intensità variabile da bassa ad alta (oltre i 150 m di altezza) di materiale grossolano frammisto a fine. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 6 e 9 eventi/h.

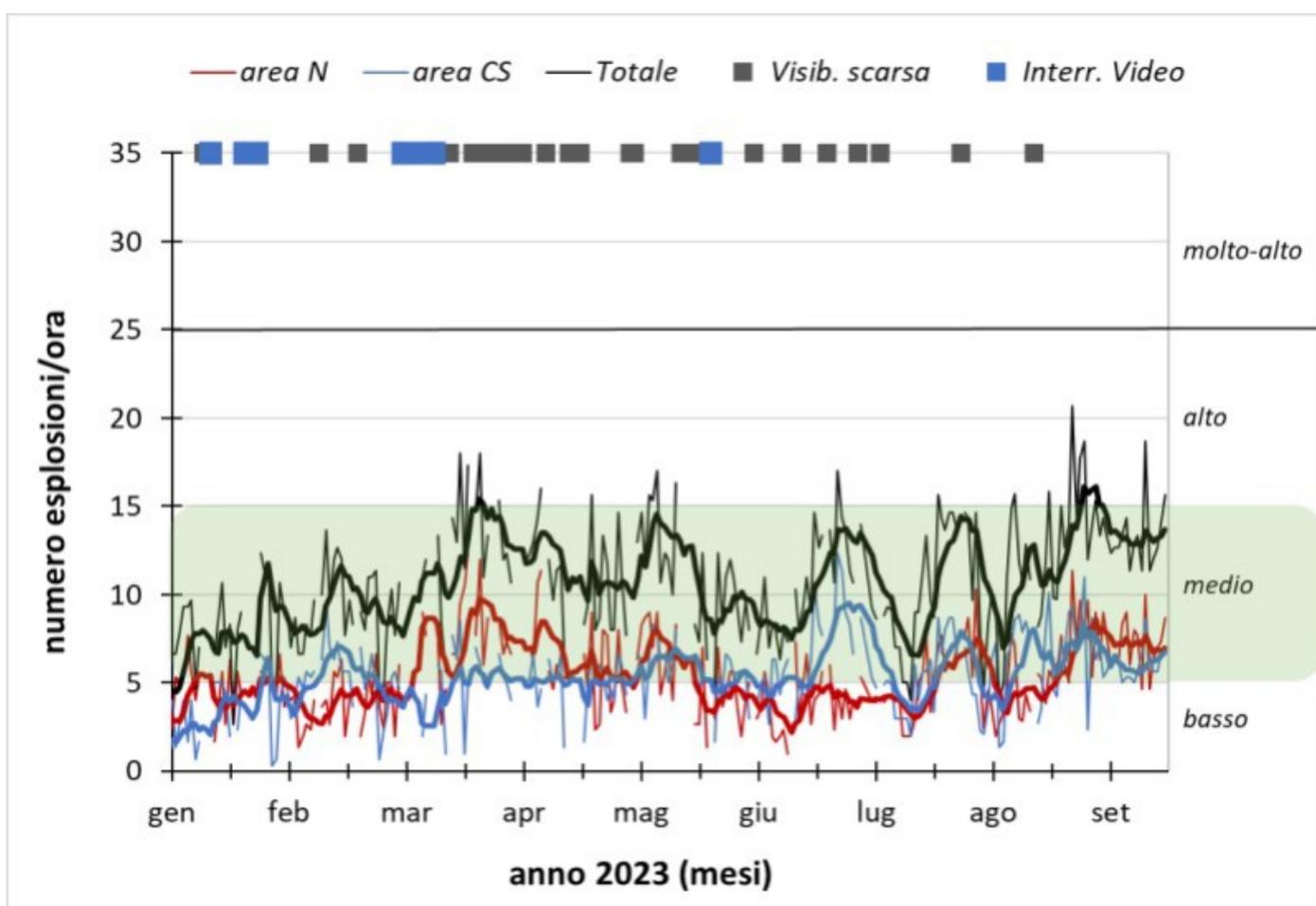


Fig. 3.2 Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica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

Osservazioni di campagna del 11 settembre 2023

Nella mattinata del giorno 11 settembre è stato eseguito un sopralluogo in area sommitale al fine di verificare l'assetto morfo-strutturale dell'area craterica (Fig 3.3) ed osservare l'attività esplosiva prodotta dalle aree crateriche.

Nell'area craterica Nord, nel settore N1 è stata osservata un'attività esplosiva molto intensa con lancio di materiale grossolano prevalentemente verso la Sciara del fuoco e il fianco esterno del cono e attività di

spattering discontinua sia in frequenza che intensità mentre nel settore N2 erano presenti due bocche con intense deflagrazioni relative ad esplosioni di gas, associate a debole ed episodica attività di spattering provenienti dalla sola bocca più centrale.

Nell'area craterica Centro- Sud nel settore C è stato osservato un degassamento continuo dal conetto più centrale e puffing alternato a degassamento continuo dai 2 hornitos. Nel settore S1 era presente un hornito caratterizzato da modesto degassamento. Nel settore S2 era visibile attività da almeno 4 bocche: un hornito in prossimità del settore C che produceva attività molto rumorosa di puffing associata a discontinuo spattering; inoltre una seconda bocca era adiacente alla precedente con prevalente degassamento alternato a modeste esplosioni. Dalle altre due bocche del settore S2 avvenivano: dal voluminoso hornito posizionato in posizione quasi centrale del settore, violenti lanci verticali di materiale per lo più grossolano spesso associati a una bocca posta probabilmente sul fianco dell'hornito stesso in cui venivano generate cospicue emissioni oblique di cenere.

I prodotti delle esplosioni del settore S2 ricadevano all'interno della terrazza craterica in quanto pressoché verticali non essendoci vento in quota. È stato effettuato un campionamento di lapilli freschi nell'area presso i Fortini (sotto il Pizzo in direzione Ginostra).



Fig. 3.3 *Panoramica della terrazza craterica vista dal Pizzo sopra la Fossa e denominazione dei settori craterici. Nella foto è stata ripresa una intensa esplosione di materiale grossolano al settore S2 seguita da una esplosione di cenere.*

4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 8 stazioni.
Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori MEDI, con oscillazioni su valori ALTI.

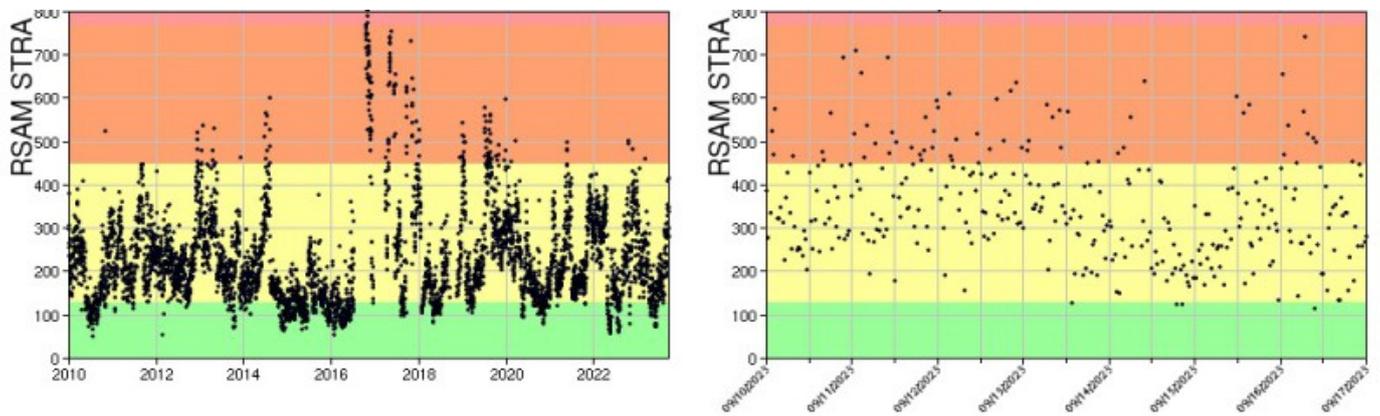


Fig. 4.1 Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/01/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 13 e 15 eventi/ora.

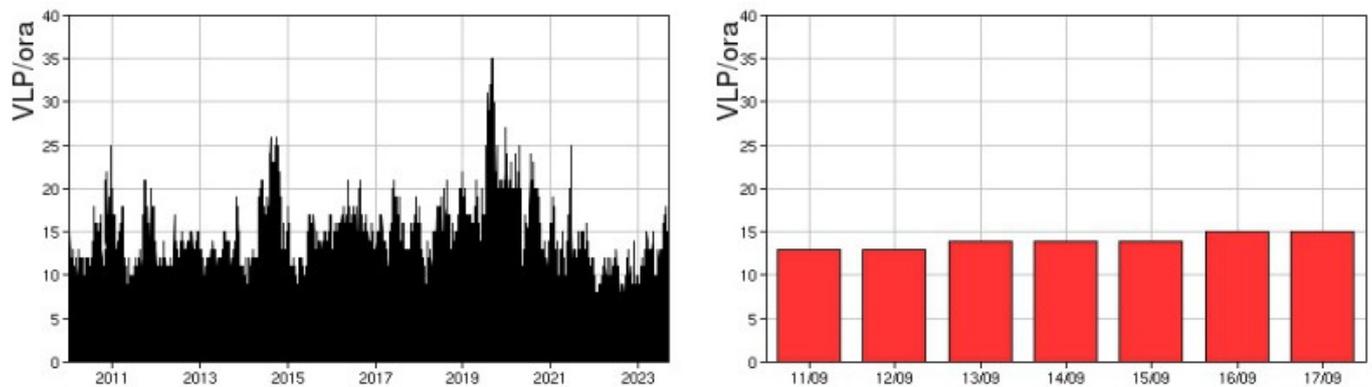


Fig. 4.2 Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori generalmente tra BASSI e MEDI, con alcuni eventi di ampiezza ALTA.

L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori tra BASSI e MEDI, con alcuni eventi di ampiezza ALTA.

NB: Per problemi tecnici non è stato possibile stimare la localizzazione e la polarizzazione dei segnali VLP.

Informazioni relative ai dati dilatometrici.

In alto, lo strain registrato nell'ultimo anno, dalle 00:00 UTC del 19/09/2022 alle 24:00 UTC del giorno 18/09/2023. In basso, lo strain registrato nell'ultima settimana, dalle 00:00 UTC del giorno 11/09/2023 alle 24:00 UTC del giorno 17/09/2023.

I dati dello strain non mostrano variazioni significative nell'ultima settimana.

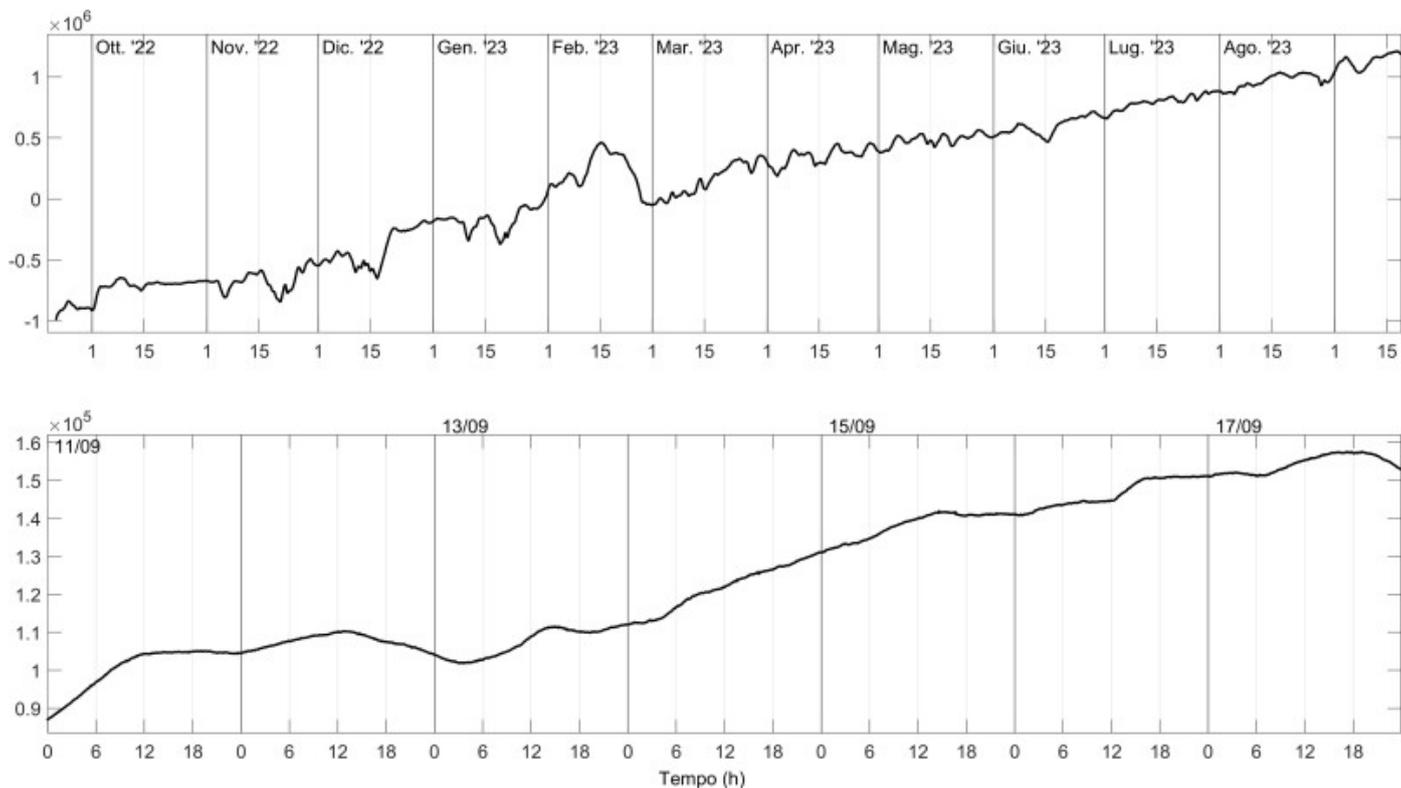


Fig. 4.3 Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 19/09/2022, in basso quello nell'ultima settimana.

Nel corso della settimana in oggetto nessun terremoto con $M_l \geq 1.0$ è stato localizzato nell'area dell'isola di Stromboli.

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

L'analisi dei dati della rete di stazioni GNSS permanenti, acquisiti ad alta frequenza, non ha mostrato 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).

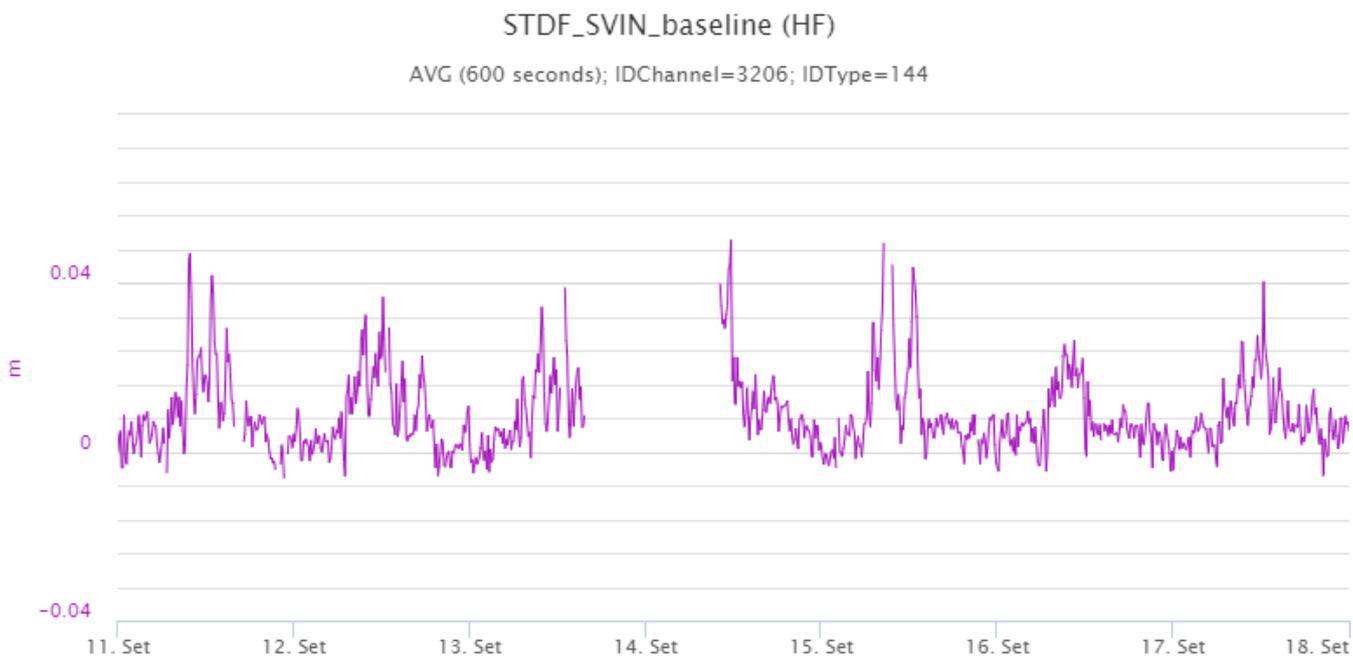


Fig. 5.1 Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF, nel corso dell'ultima settimana

La stazione di monitoraggio clinometrico di Timpone del Fuoco (TDF) ha registrato, giorno 11 Settembre, una variazione maggiormente visibile sulla componente N185E (blu). Tale variazione, pur se di valore nettamente inferiore, è visibile anche sull'altra componente (rosso).

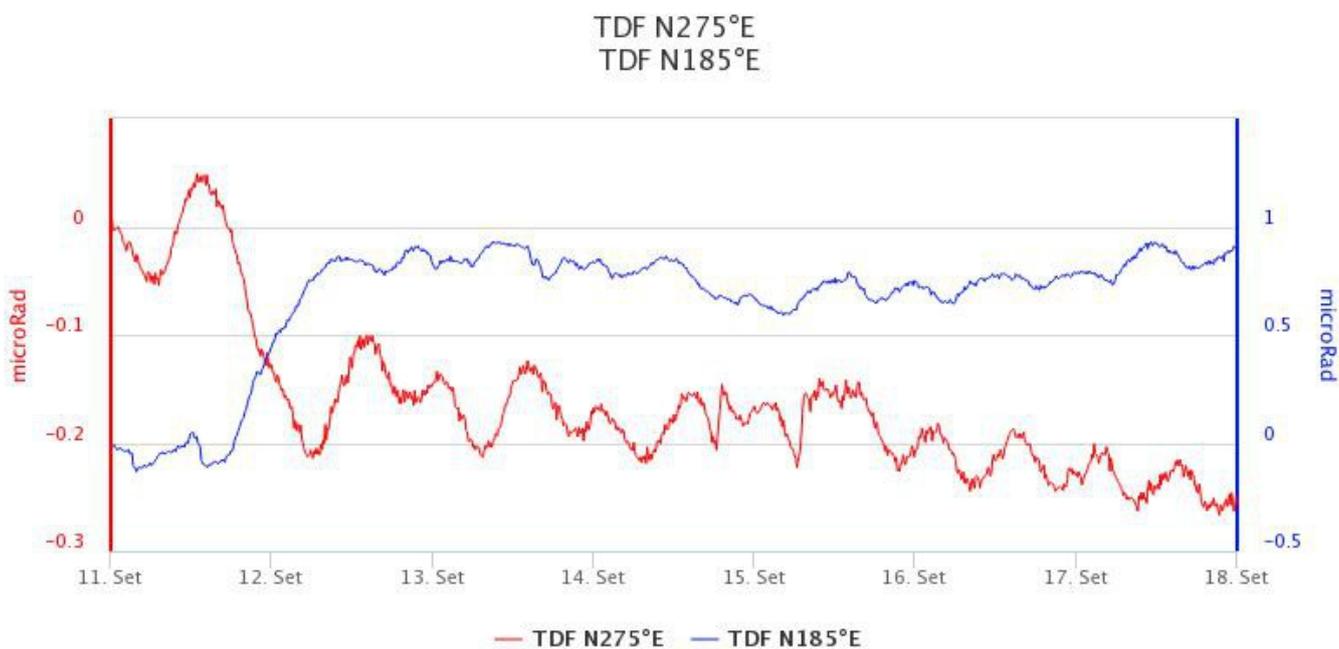


Fig. 5.2 Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione clinometrica di TDF nel corso dell'ultima settimana

6. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero totale emesso dall'area craterica N e CS nel periodo ha indicato valori su un livello medio; Dall'inizio del mese di agosto si registra una tendenza all'incremento.

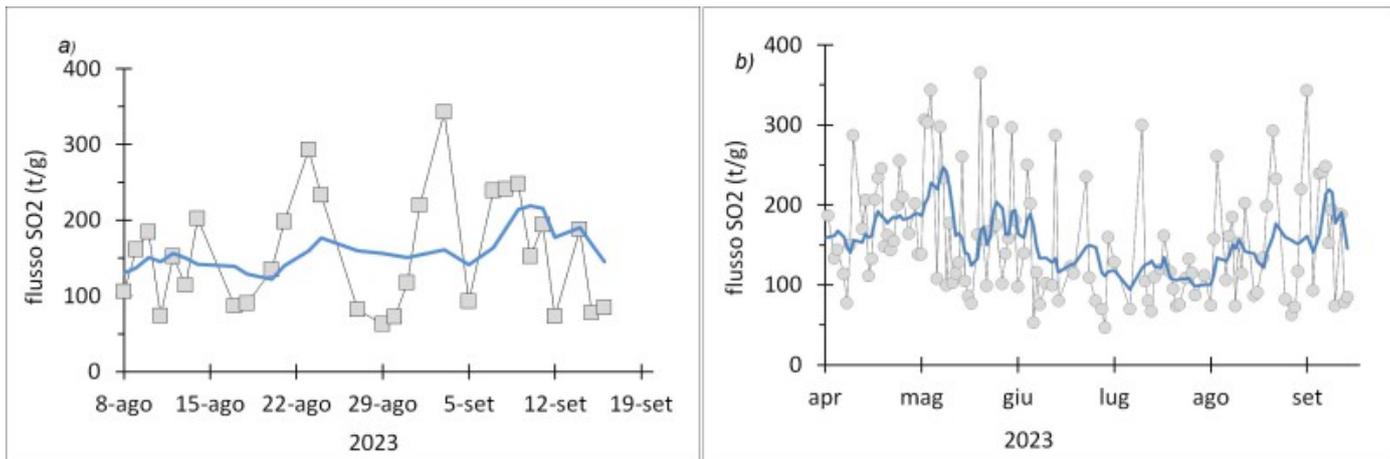


Fig. 6.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Flusso di CO₂ in area sommitale. La stazione di misura del flusso di CO₂ emesso dal suolo in area Pizzo (STR02) mostra da alcune settimane un livello di degassamento medio, con valori medi di 7680 g/m²/giorno nell'ultima settimana.

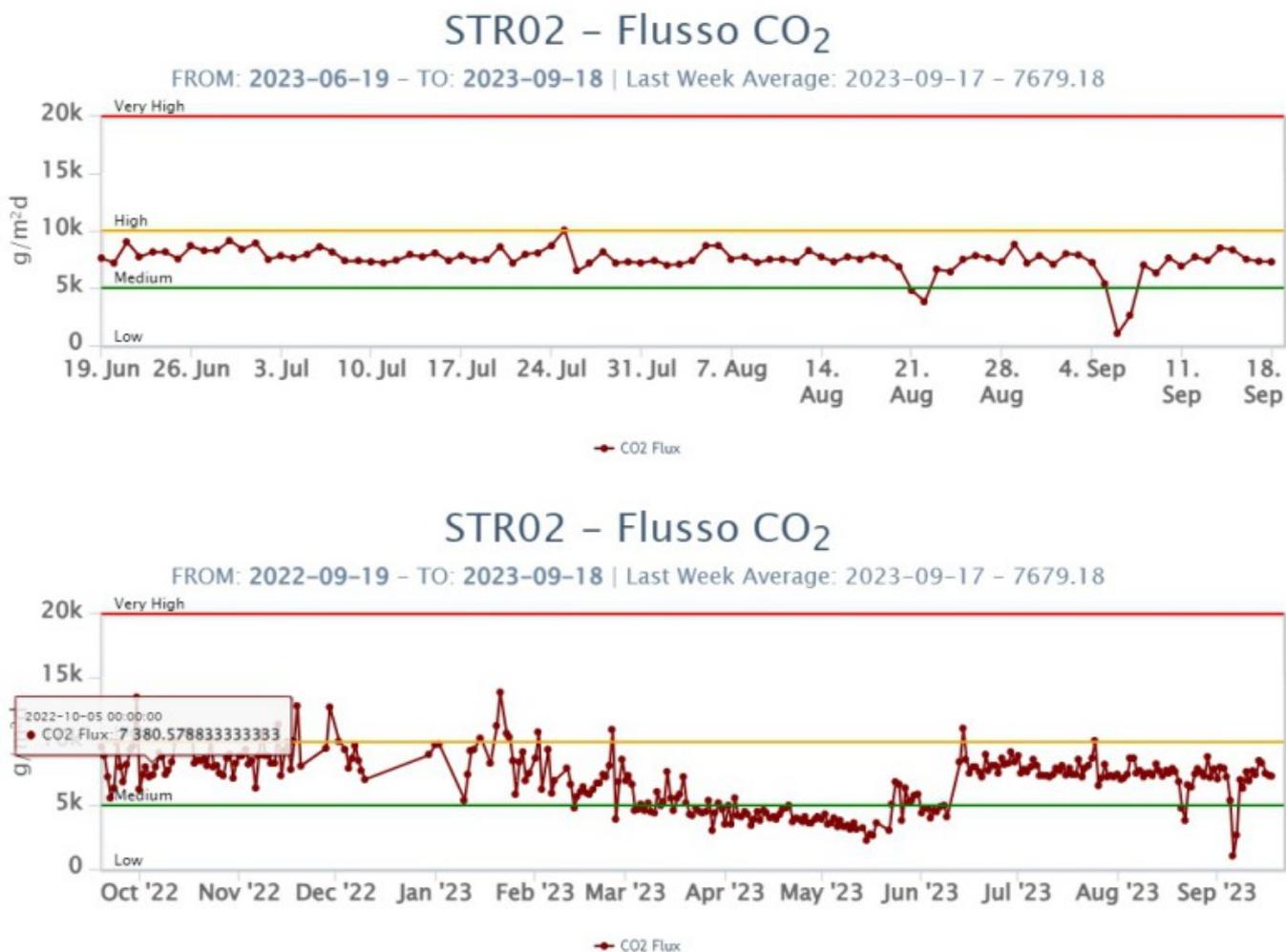


Fig. 6.2 Andamento temporale del flusso di CO₂ dal suolo: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto CO₂/SO₂ nel plume (Rete StromboliPlume). Non ci sono aggiornamenti a causa di problemi tecnici. E' disponibile un solo dato del 28/08/23, con un rapporto C/S di 13.9, confrontabile con il precedente, che rimane su valori alti.

Rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali. Non ci sono aggiornamenti. Gli ultimi dati mostravano valori elevati ed in crescita (ultimo dato del 27/07/23, R/Ra = 4.39).

7. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività termica dello Stromboli è stata seguita tramite l'elaborazione di una varietà di immagini satellitari con differenti risoluzioni temporale, spaziale e spettrale.

In Figura 7.1 sono mostrate le stime del potere radiante dal 24 gennaio al 19 settembre 2023 calcolate usando immagini multispettrali SEVIRI, MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica in area sommitale è stata generalmente di livello basso con rare e isolate anomalie di livello moderato. Il valore massimo delle anomalie di flusso termico è stato di 54 MW (MODIS) il 13 settembre 2023 alle ore 09:15 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico (3 MW, MODIS) è stata registrata il 18 settembre 2023 alle ore 20:25 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche hanno qualche volta condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

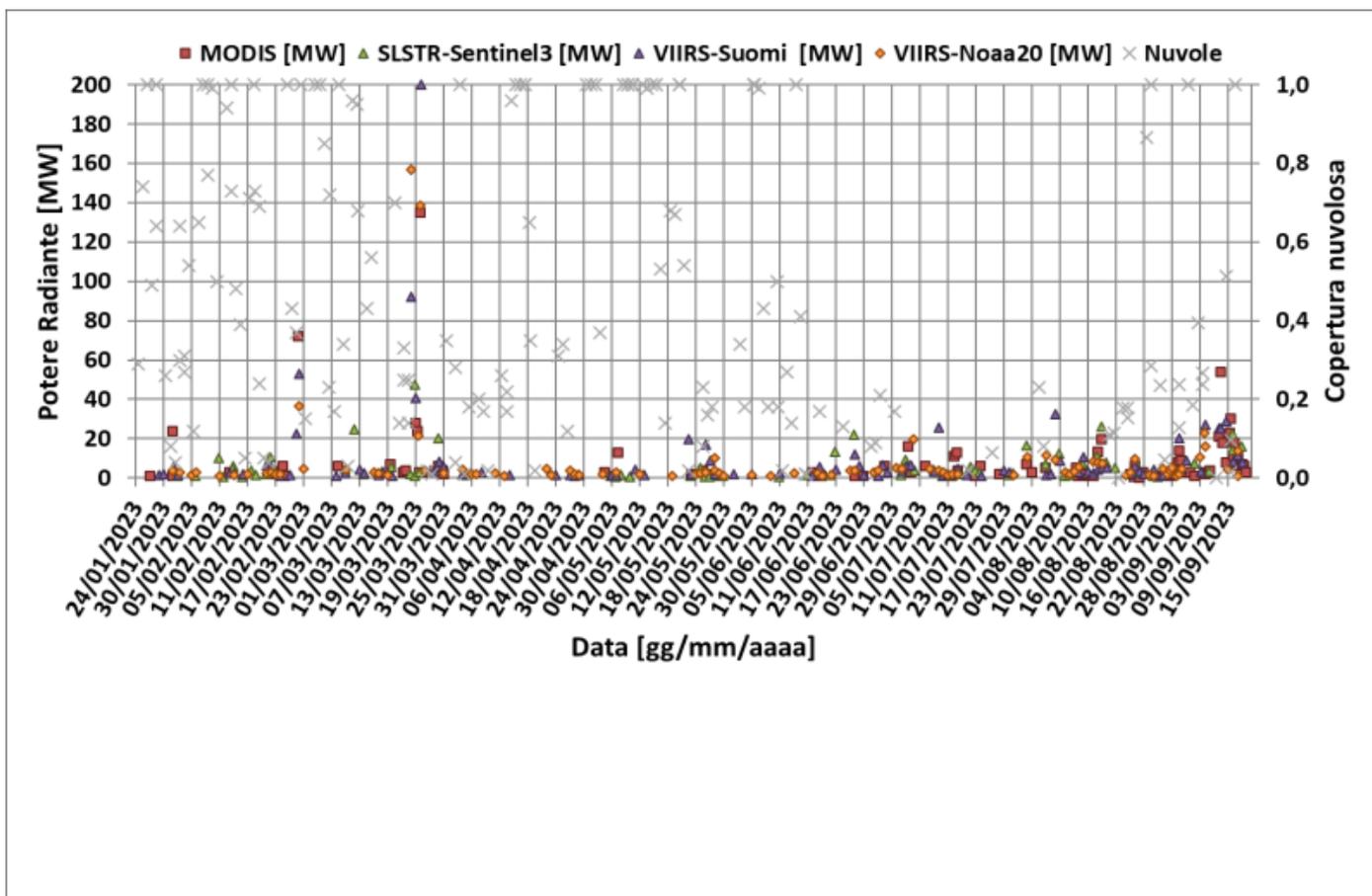


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 24 gennaio al 19 settembre 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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
Geochimica - CO2/SO2	-	-	1	2
Geochimica - Flussi CO2 suolo	-	-	-	1
Geochimica Flussi SO2	2	0	2	4
Rete dilatometrica	1	0	1	2
Sismologia	1	0	6	7
Telecamere	2		3	5

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 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 nella convenzione biennale attuativa per le attività di servizio in esecuzione dell'Accordo Quadro tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'INGV (Periodo 2022-2025), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato Tecnico 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 arrecati 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.