



Rep. N. 49/2024 STROMBOLI

STROMBOLI

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 25/11/2024 - 01/12/2024
(data emissione 03/12/2024)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** In questo periodo è stata osservata una intensa attività eruttiva con attività di spattering dall'area craterica settentrionale. La frequenza oraria totale è variata tra valori medi (6-15 eventi/h). L'intensità delle esplosioni è stata bassa all'area craterica N e da media ad alta a quella CS.
- 2) SISMOLOGIA:** I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative. Si segnala l'occorrenza di un terremoto con magnitudo ML=1.8 il giorno 28/11.
- 3) DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato variazioni significative da segnalare per il periodo in esame.
- 4) GEOCHIMICA:** Flusso di SO₂ nel plume alla data del 24 novembre su un livello medio
Flusso di CO₂ dal suolo in area sommitale STR02 si attesta su valori molto alti.
Rapporto C/S nel plume: si attesta su valori alti.
Rapporto isotopico dell'elio nella falda termale su valori elevati.
Flusso di CO₂ alla Mofeta in zona San Bartolo: i valori oscillano su livelli medio-alti di degassamento.
Flusso di CO₂ a Scari: su valori medio-bassi.
- 5) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello da basso a 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 poste a quota 190 (SCT-SCV) ed a Punta dei Corvi (SPCT). L'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da 4 bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da 3 bocche poste nell'area centro meridionale (Fig.3.1).

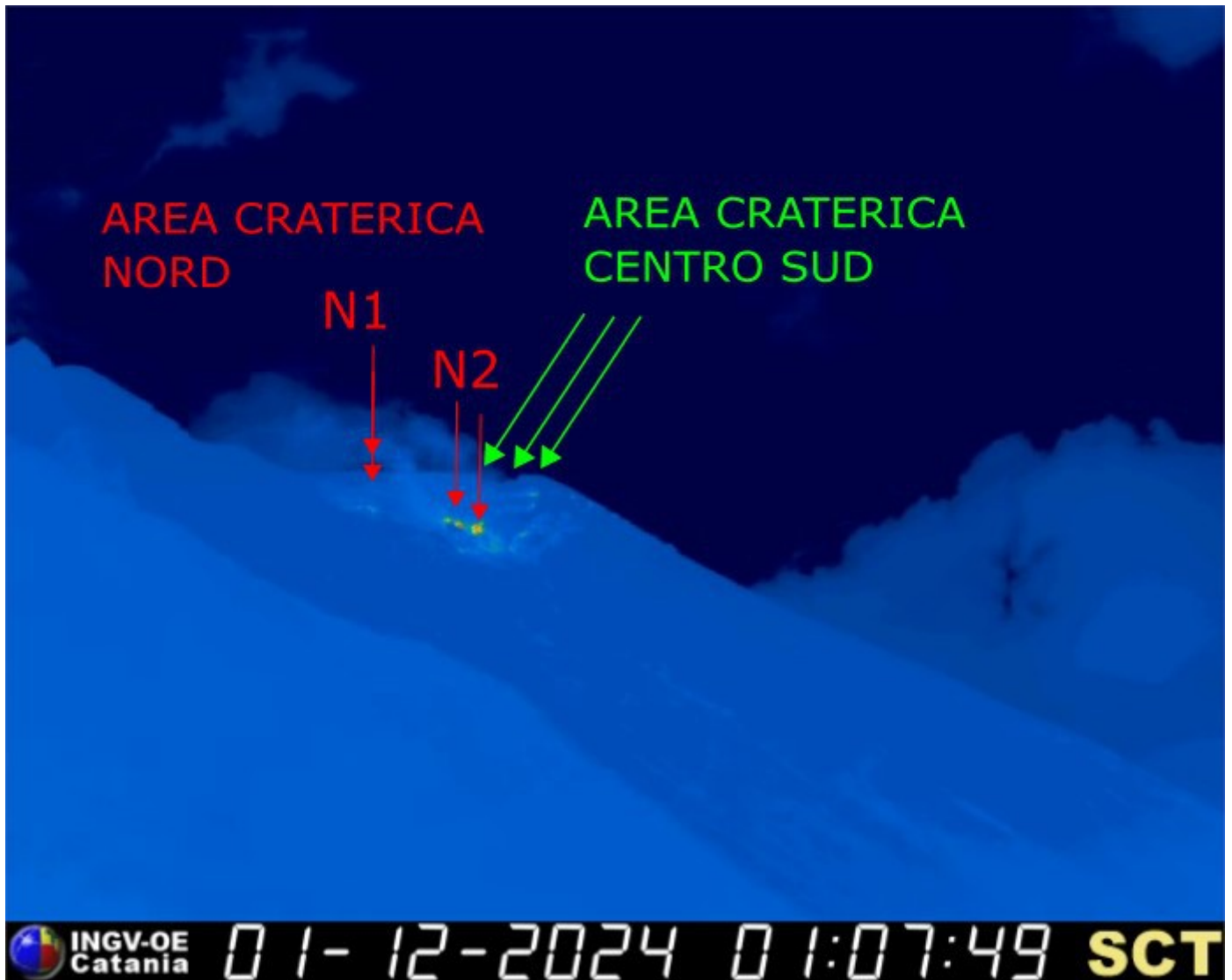


Fig. 3.1 La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta a quota 190 m con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA C-S, AREA N). Le frecce indicano le ubicazioni delle bocche attive.

Osservazioni dell'attività esplosiva ripresa dalle telecamere di sorveglianza

All'area craterica Nord (N) sono state osservate quattro bocche attive che hanno prodotto attività esplosiva che è stata d'intensità bassa (minore di 80 m di altezza) e talvolta media (minore di 150 m di altezza). Inoltre, alle bocche del settore N2 è stata osservata attività di spattering che a tratti è stata intensa il 27 novembre. I prodotti eruttati sono stati in prevalenza di materiale grossolano (bombe e lapilli). La frequenza media delle esplosioni è variata tra 5 e 10 eventi/h (Fig.3.2).

All'area Centro-Sud (CS), l'attività esplosiva è stata prodotta da almeno tre bocche, le esplosioni sono state di intensità variabile da media (minore di 150 m di altezza) ad alta (oltre i 250 m di altezza) di materiale fine frammisto a grossolano. La frequenza media delle esplosioni è variata tra 1 e 9 eventi/h (Fig.3.2).

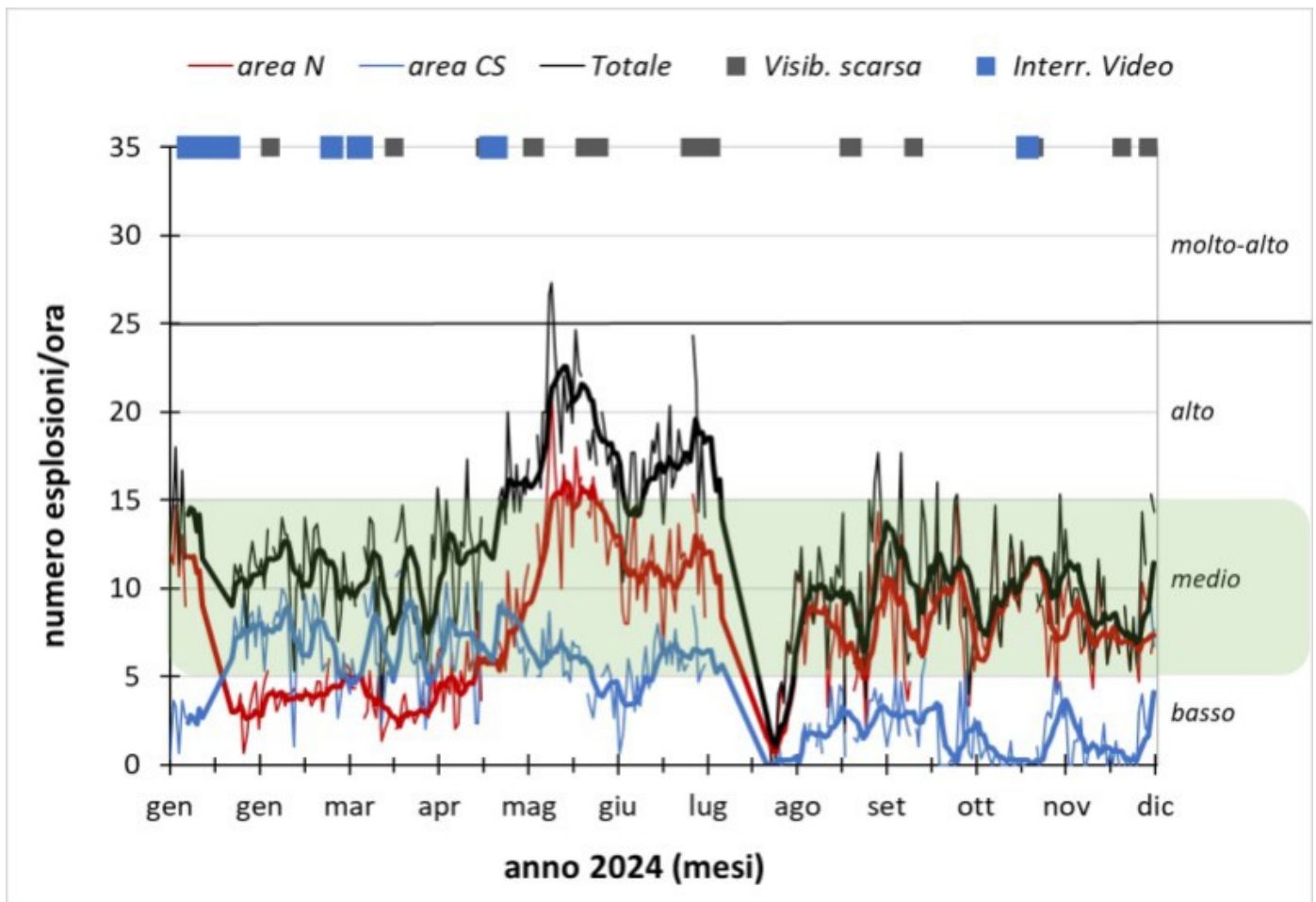


Fig. 3.2 *Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizione di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica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

4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 8 stazioni. Nell'ultima settimana l'ampiezza del tremore ha mostrato valori tra MEDI e ALTI, con qualche oscillazione a valori molto ALTI nei giorni 27 e 28/11.

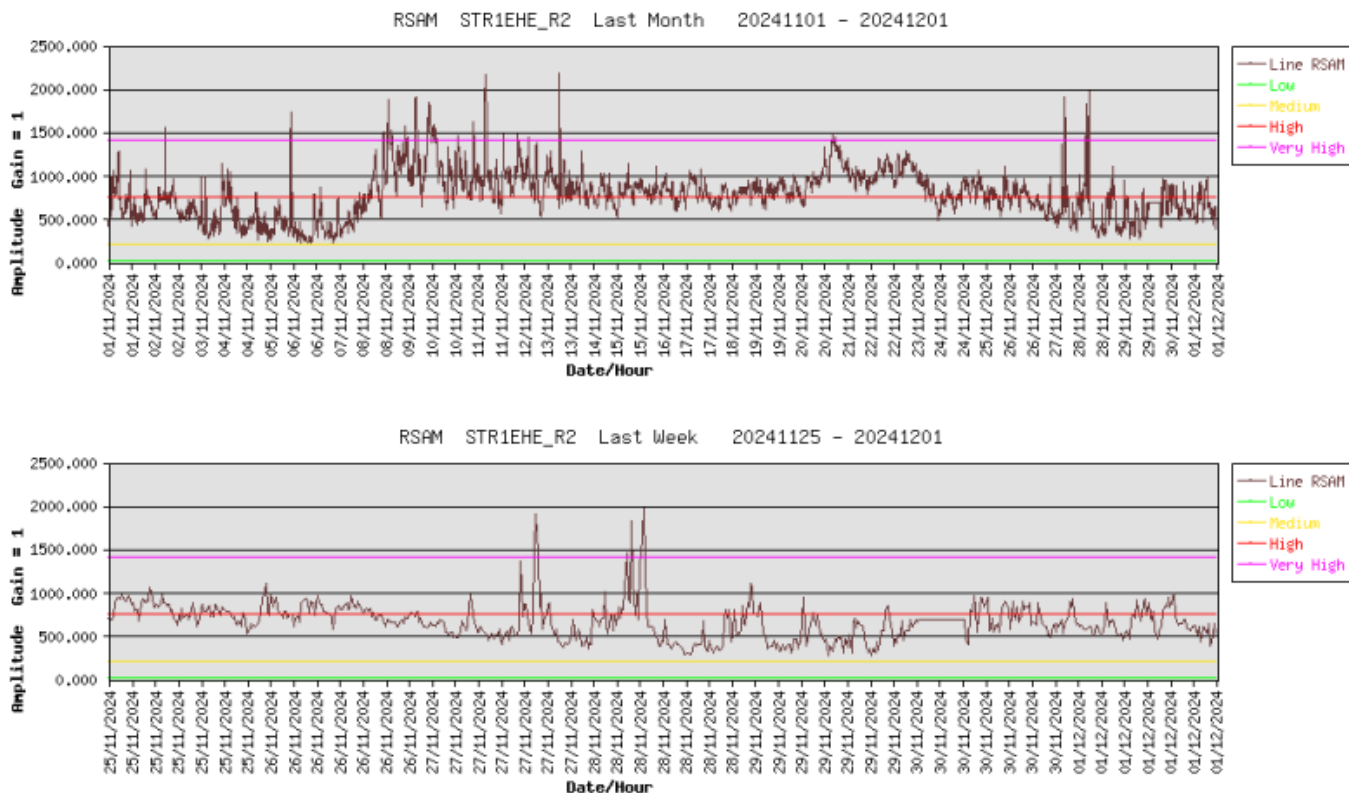


Fig. 4.1 Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STR1 nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 6 e 10 eventi/ora.

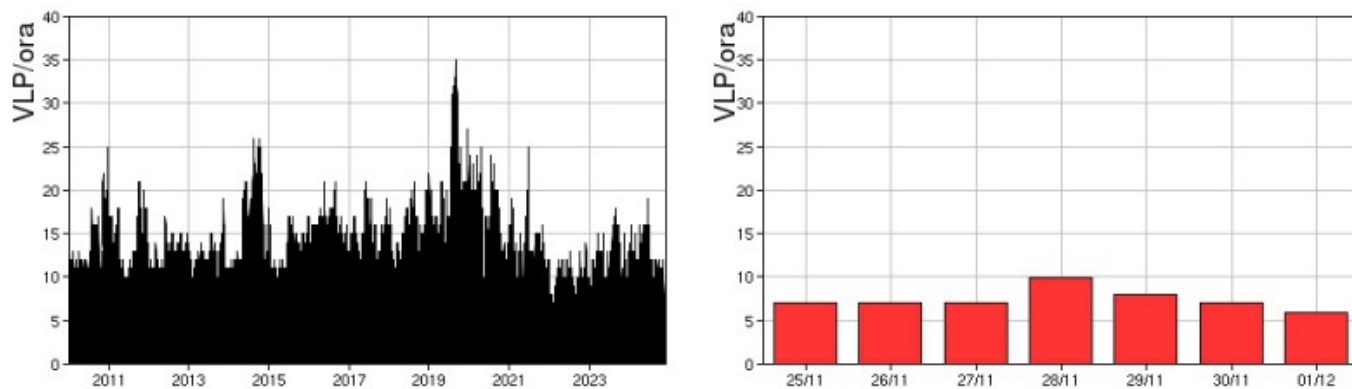


Fig. 4.2 Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori 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.

In alto, lo strain registrato nell'ultimo anno, dalle 00:00 UTC del 04/12/2023 alle 24:00 UTC del giorno 02/12/2024. In basso, lo strain registrato nell'ultima settimana, dalle 00:00 UTC del giorno 25/11/2024 alle

24:00 UTC del giorno 01/12/2024.

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

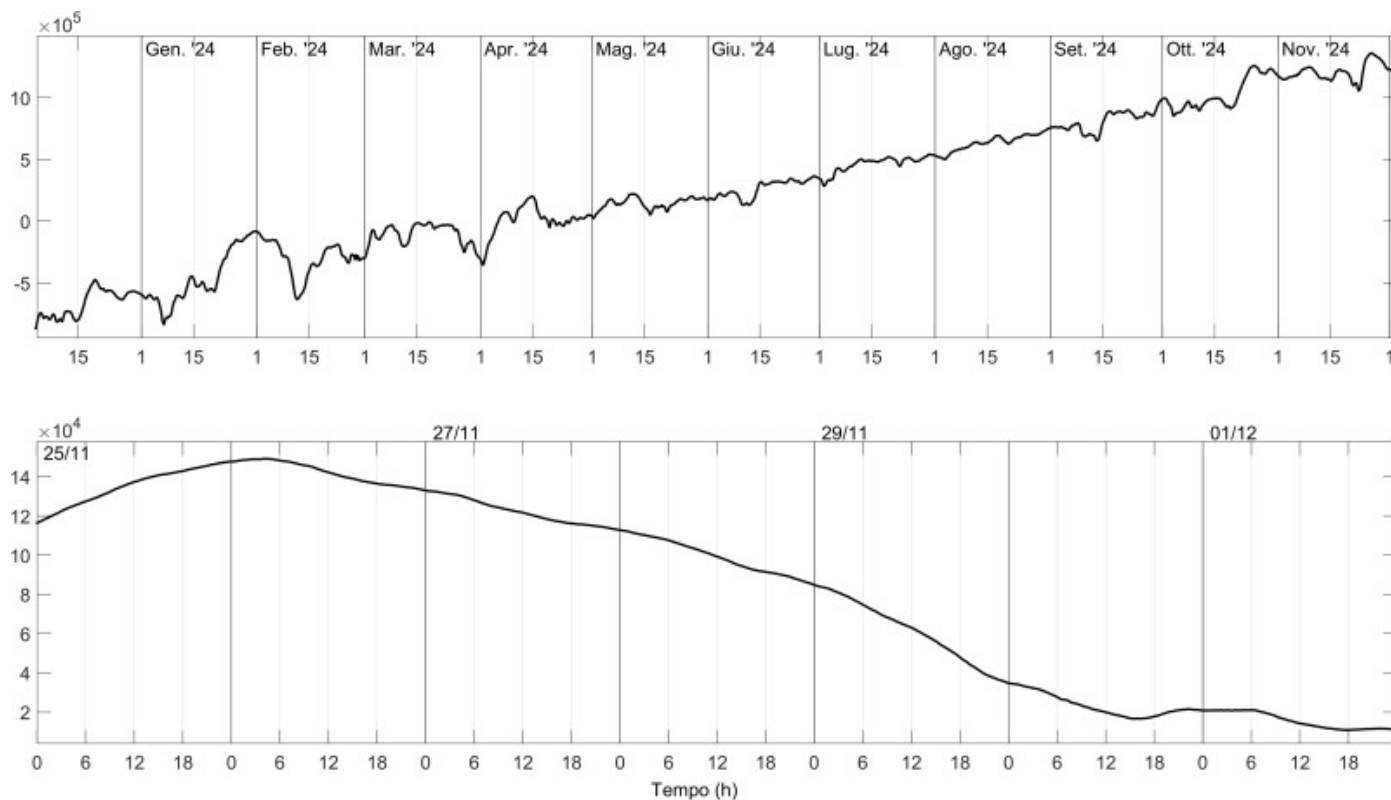


Fig. 4.3 Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato nell'ultimo anno dal 04/12/2023; in basso quello registrato nell'ultima settimana.

Informazioni relative ai Terremoti.

Nel corso della settimana in oggetto è stato registrato un terremoto (Fig. 4.4) di $ML= 1.8$, localizzato poco a largo della costa sud-orientale di Stromboli (Fig. 4.5 e Tab. 4.1) poco al di sotto del livello del mare.

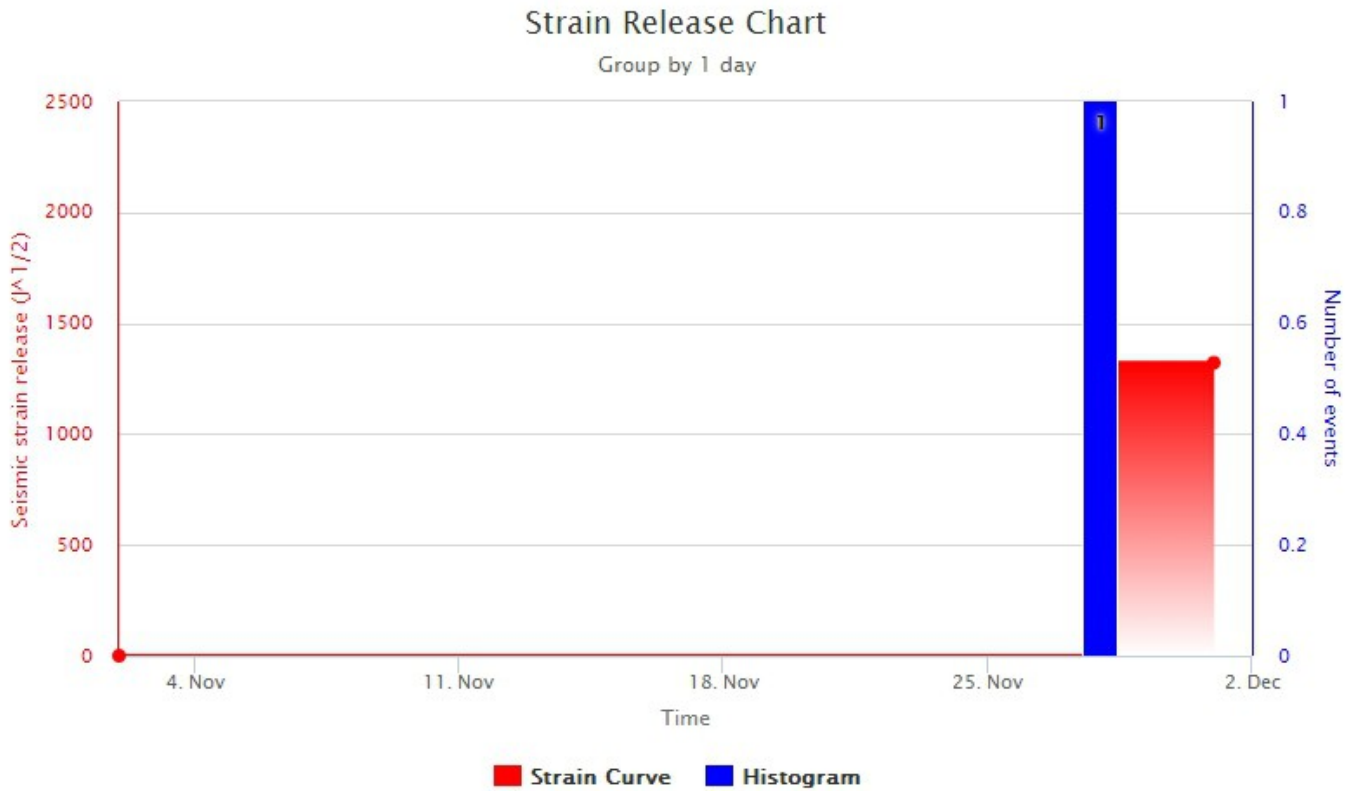


Fig. 4.4 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con ML maggiore o uguale a 1.0 localizzati nell'ultimo mese nell'area di Stromboli*

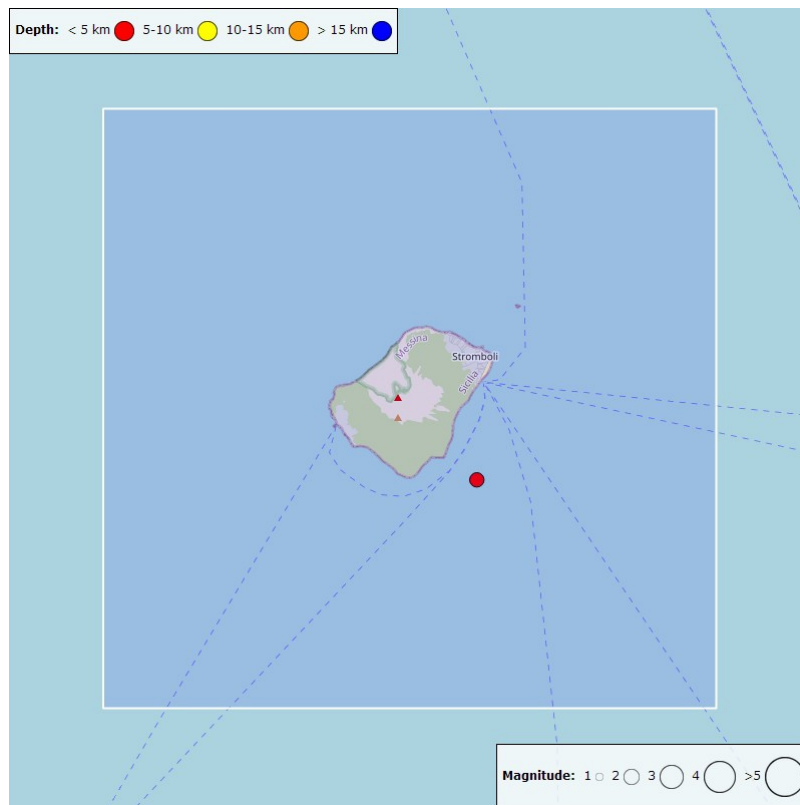


Fig. 4.5 *Mappa epicentrale dei terremoti con ML maggiore o uguale a 1.0 localizzati nell'ultima settimana nell'area di Stromboli.*

Tabella. 4.1 - Tabella dei terremoti con ML \geq 1

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
28/11/2024 23:30	1.8	0.1	4.3 km E from Ginostra (ME)

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

L'analisi dei dati della rete di stazioni GNSS permanenti, acquisiti ad alta frequenza, 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 Punta Lena (SPLN).

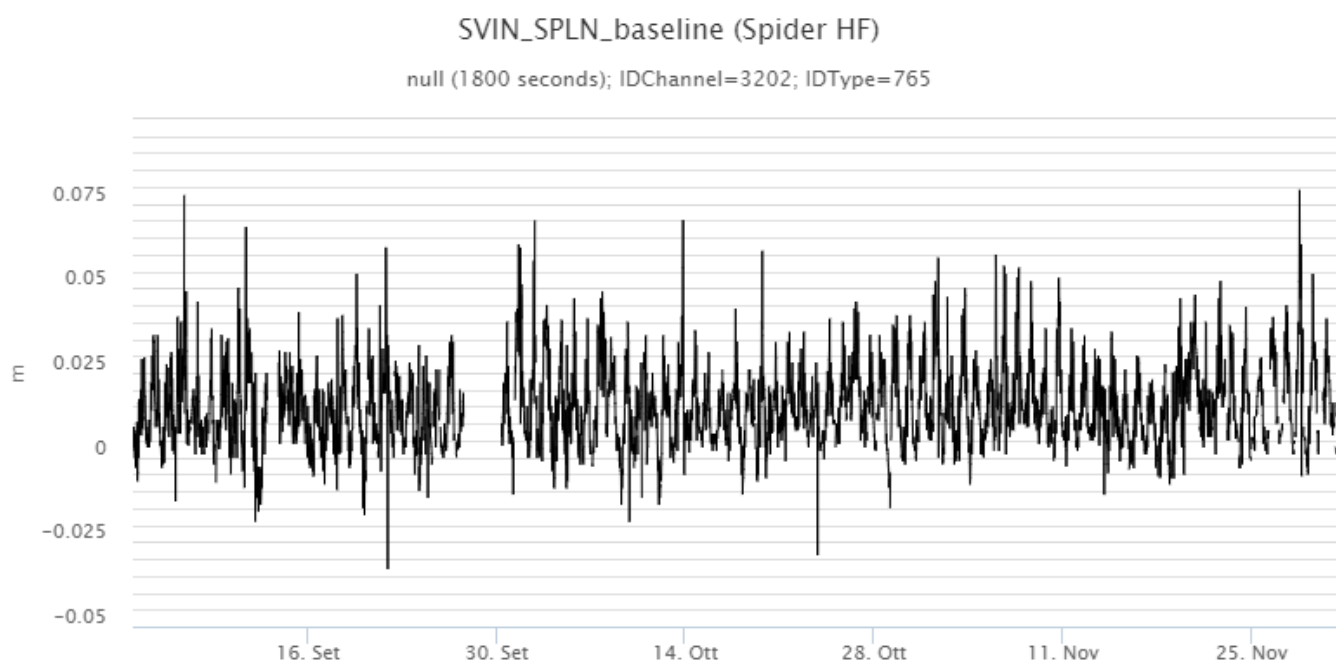


Fig. 5.1 Serie temporale della variazione di distanza (in m) tra le stazioni GNSS di SVIN e di SPLN, nel corso dell'ultimi tre mesi.

I segnali registrati dalla stazione clinometrica di Timpone del Fuoco (TDF) non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

TDF N275°E
TDF N185°E



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

6. GEOCHIMICA

Nel corso del periodo all'oggetto non si dispone di un aggiornamento causa problemi tecnici; gli ultimi dati alla data del 24 novembre ponevano il flusso su un livello medio.

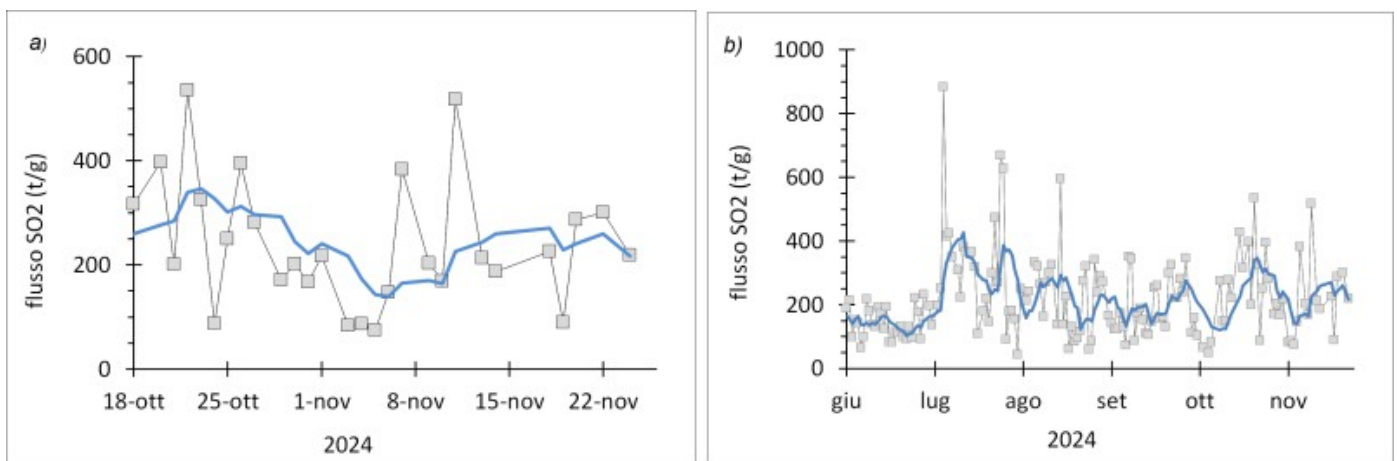


Fig. 6.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b) aggiornato alla data del 24 novembre

Flusso di CO₂ dal suolo a Pizzo (STR02). Nel corso degli ultimi giorni si osservano valori in modesta diminuzione rispetto alla settimana precedente, che comunque si attestano ancora su livelli elevati di degassamento (valore medio del 29-11-2024 pari a 11400 g/m²/day).

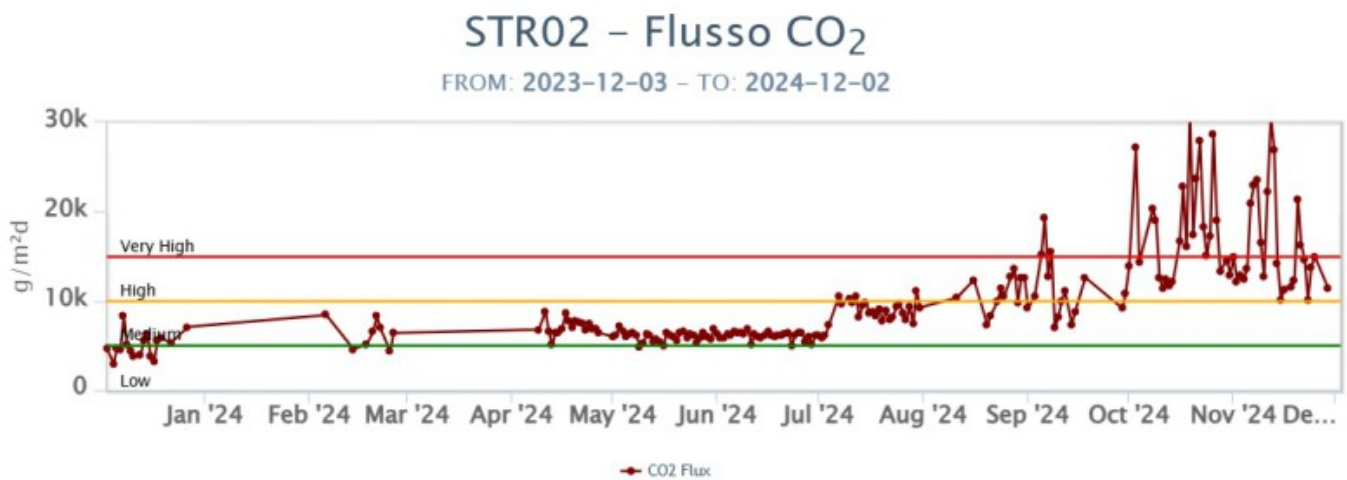
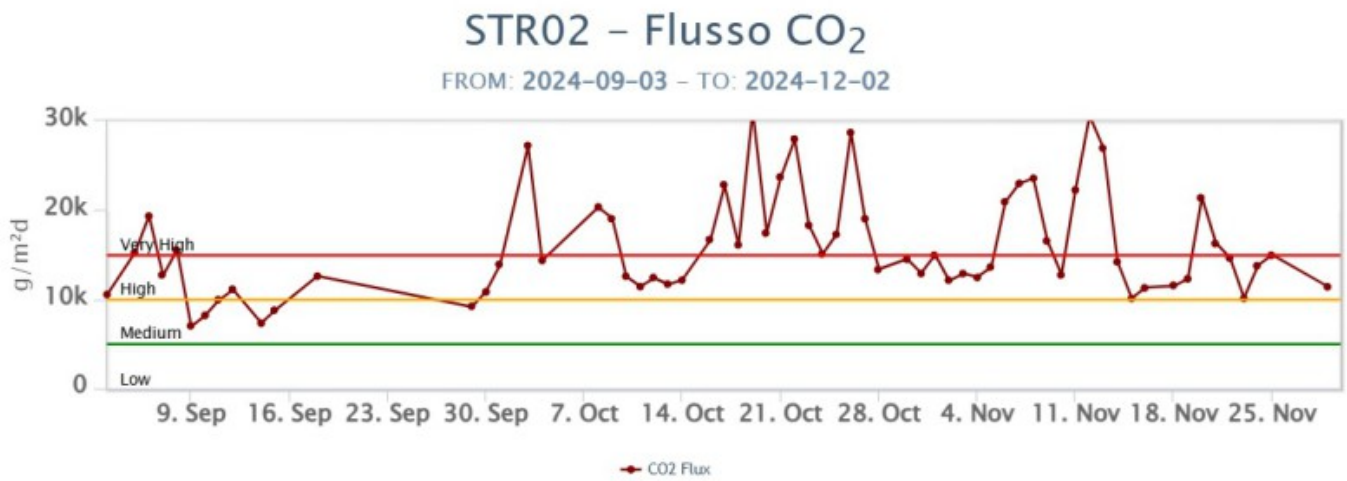
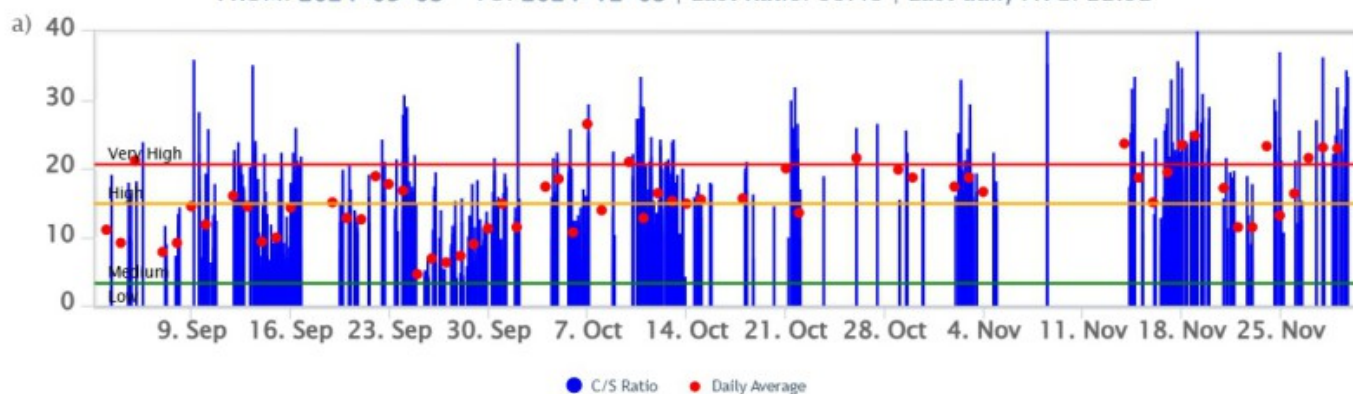


Fig. 6.2 Andamento del flusso CO₂ misurato sul Pizzo sopra la Fossa, negli ultimi tre mesi e nell'ultimo anno

Rapporto CO₂/SO₂ nel plume (Rete StromboliPlume). Nel corso dell'ultima settimana in osservazione, il rapporto C/S mostra valori molto elevati (ultimo dato validato del 29-11-2024 pari a 33.4)

Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2024-09-03 – TO: 2024-12-03 | Last Ratio: 33.43 | Last daily AVG: 22.92



Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2023-12-03 – TO: 2024-12-03 | Last Ratio: 33.43 | Last daily AVG: 22.92

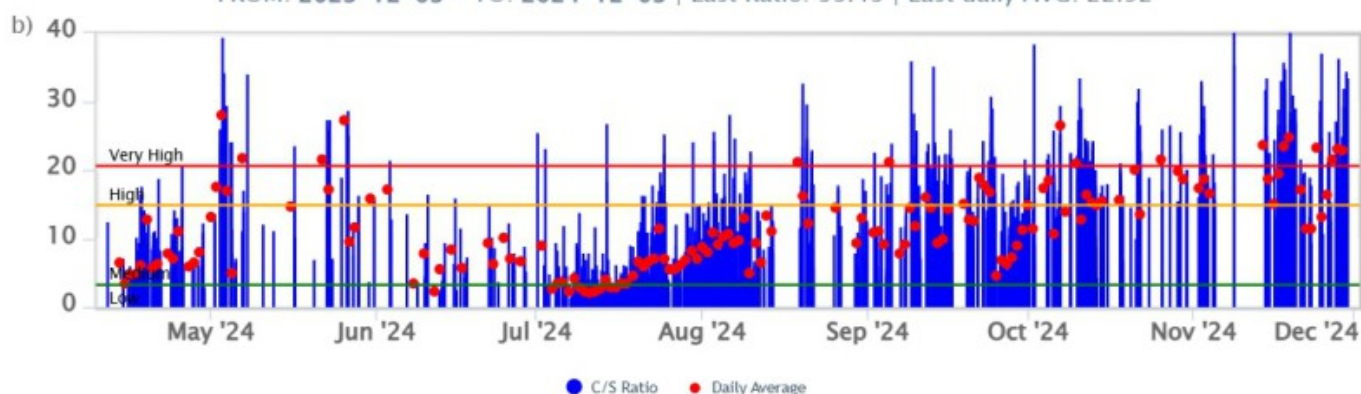
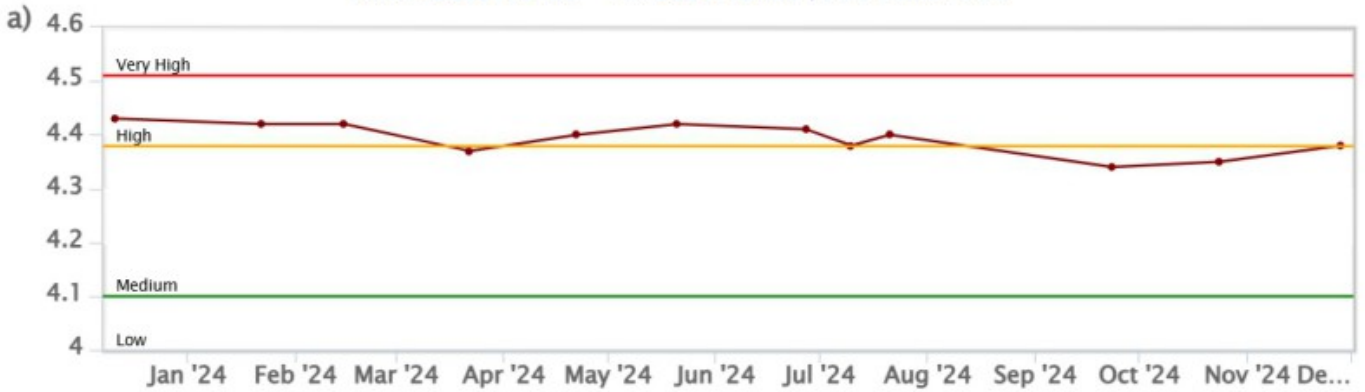


Fig. 6.3 Andamento medio settimanale del rapporto CO_2/SO_2 nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto isotopico dell'elio (R/R_a) disciolto nella falda termale. Il rapporto isotopico dell'elio relativo all'ultimo campionamento del 28/11/2024 si attesta su valori elevati ($R/R_a = 4.38$) in lieve crescita rispetto al precedente campionamento di ottobre ($R/R_a = 4.35$, il 24/10/2024).

Stromboli – Rapporto Isotopico He – 1 Year

FROM: 2023-12-03 – TO: 2024-12-03 | Last Value: 4.38



Stromboli – Rapporto Isotopico He – 5 Years

FROM: 2019-12-03 – TO: 2024-12-03 | Last Value: 4.38

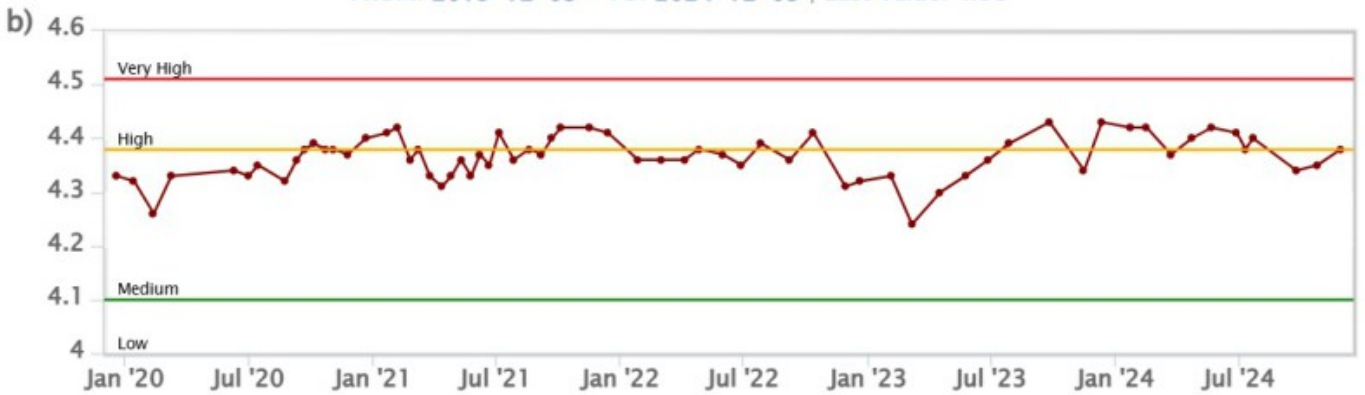


Fig. 6.4 Rapporto isotopico dell'He disciolto nei pozzi termali a) ultimo anno, b) ultimi 5 anni.

Flusso di CO₂ dal suolo nell'area di San Bartolo: nel sito Mofete il flusso di CO₂ dal suolo non mostra variazioni di rilievo rispetto alla settimana precedente, attestandosi su valori medio-alti di degassamento. Flusso di CO₂ dal suolo nell'area di Scari: il flusso di CO₂ registrato nell'area di Scari (STR01) nell'ultima settimana oscilla su valori medio bassi di degassamento (160 g/m²/day).

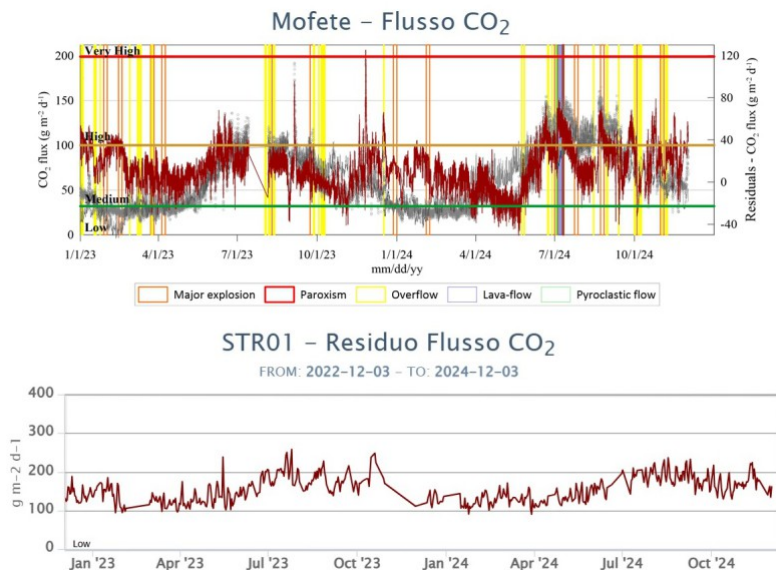


Fig. 6.5 Andamento del flusso medio giornaliero di CO2 dal suolo negli ultimi due anni misurato a Mofete (sopra) ed a Scari (sotto). Il segnale in rosso nel grafico di Mofete, sulla scala di destra, rappresenta il residuo, dopo la correzione per gli effetti delle variabili ambientali.

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 28 maggio 2024 al 3 dicembre 2024 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello da basso a moderato. Il valore massimo delle anomalie di flusso termico è stato di circa 32 MW (VIIRS) in data 28 novembre 2024 alle ore 02:00 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 15 MW (VIIRS) il 30 novembre 2024 alle ore 01:24 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

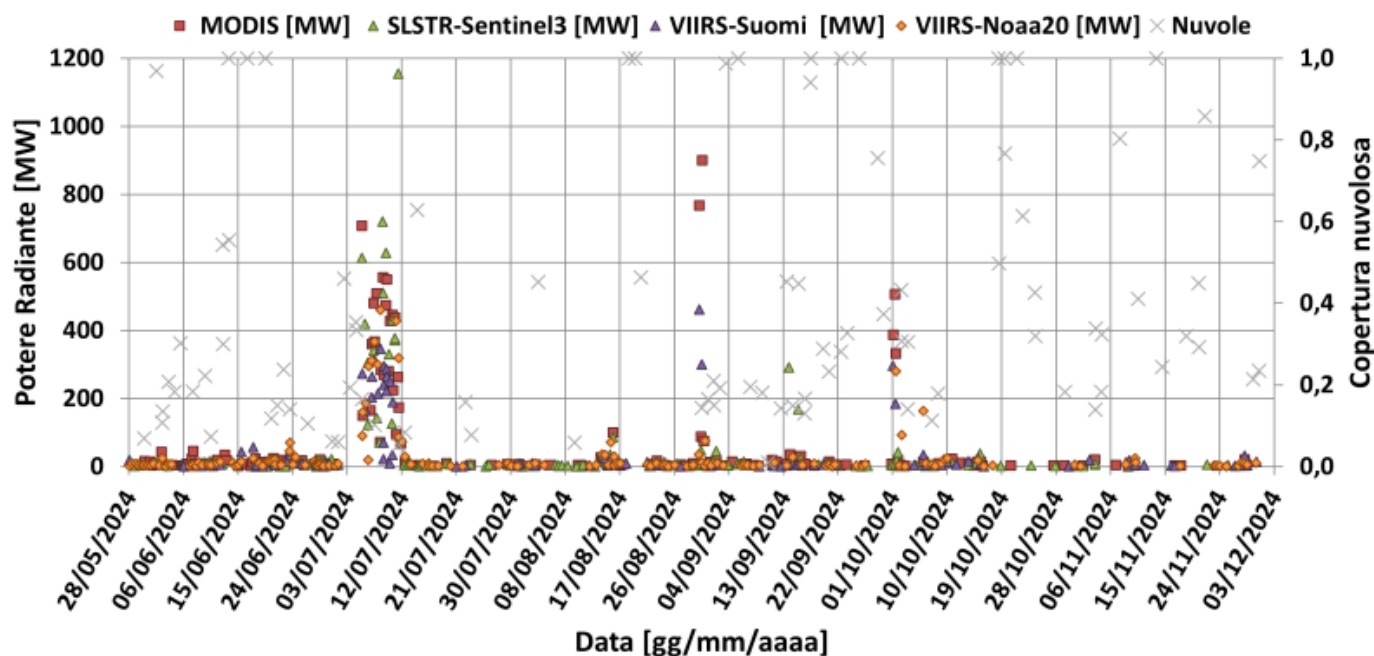


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 28 maggio 2024 al 3 dicembre 2024.

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	-	-	2	2
Geochimica - Flussi CO2 suolo	-	-	3	3

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 Flussi SO2	0	0	2	4
Rete dilatometrica	1	0	1	2
Sismologia	1	0	6	7
Telecamere	0		4	4

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.