



Rep. N. 43/2023 STROMBOLI

STROMBOLI

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 16/10/2023 - 22/10/2023
(data emissione 24/10/2023)

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. La frequenza oraria totale è stata oscillante tra valori medi (9-13 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. Si segnala una variazione di circa 2 microradianti giorno 20 alla stazione clinometrica di TDF della durata di circa 30 minuti.

4) GEOCHIMICA: Flusso di SO₂ su un livello medio ed in decremento
Flussi di CO₂ dal suolo sul Pizzo (STR02) ed a Scari (STR01) senza variazioni significative.
Rapporto C/S nel plume in incremento
Non ci sono aggiornamenti sul rapporto isotopico dell'elio in falda.

5) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello basso con rare ed isolate anomalie di livello moderato.

2. SCENARI ATTESI

Attività persistente di tipo stromboliano di intensità ordinaria accoppiata a colate laviche lungo la Sciara del Fuoco da trascinamento 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 4 (quattro) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da 3 (tre) bocche poste nell'area centro meridionale (Fig. 3.1).

A causa del guasto tecnico occorso dalle ore 21:31 UTC del giorno 12 ottobre 2023 le telecamere di quota 190 (SCT e SCV) e la telecamera del Pizzo (SPT) hanno ripreso la trasmissione delle immagini della terrazza craterica giorno 17 ottobre dalle ore 11:43 UTC.

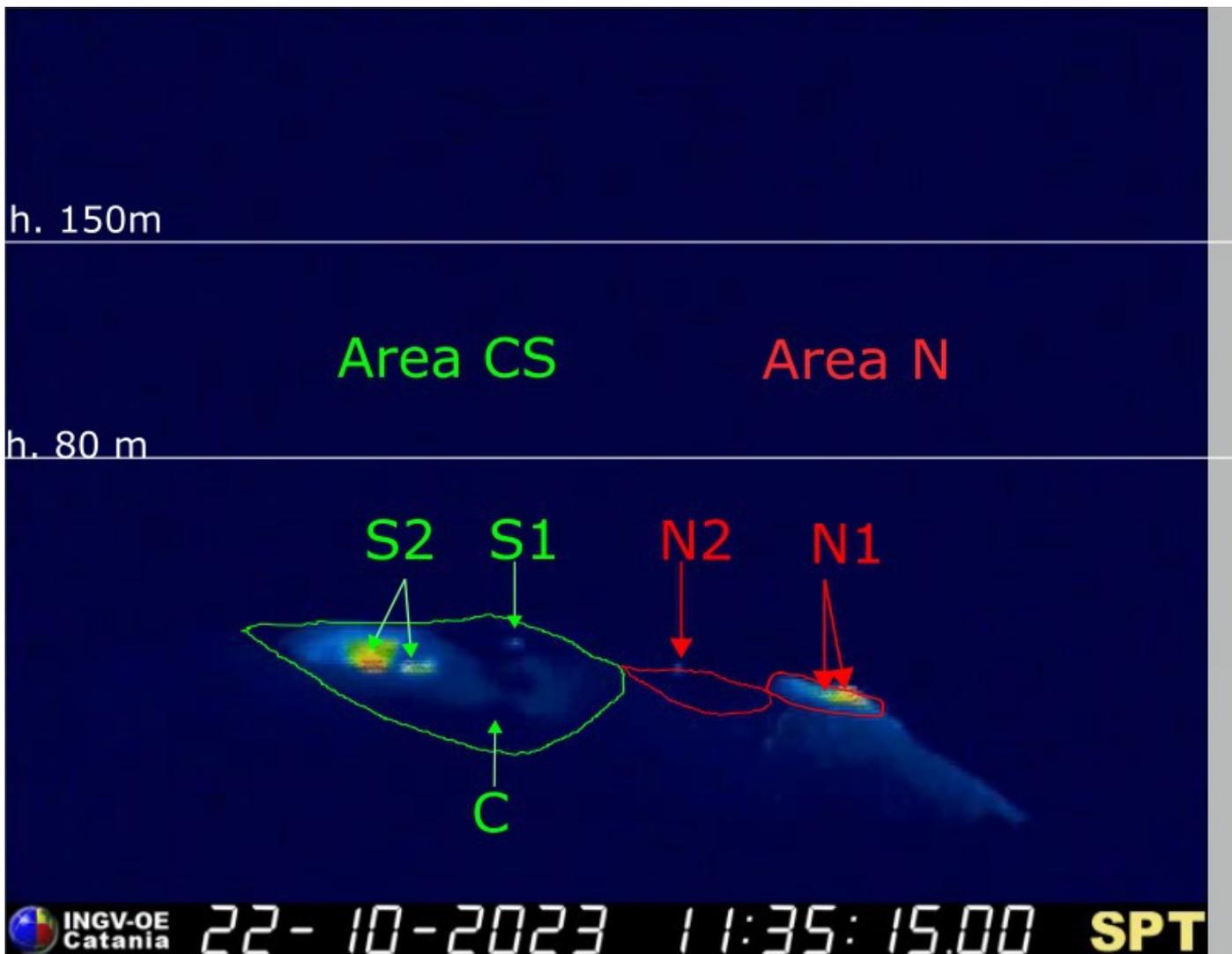


Fig. 3.1 La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA N, AREA C-S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive, l'areale soprastante la terrazza 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 ed 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). La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 3 e 6 eventi/h.

All'area Centro-Sud (CS) i settori S1 e C non ha mostrato attività significativa mentre il settore S2, con due bocche che sono state attive anche contemporaneamente, ha mostrato una attività esplosiva di intensità variabile da bassa ad alta (oltre i 150 m di altezza) di materiale in prevalenza fine frammisto a grossolano. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 5 e 8 eventi/h.

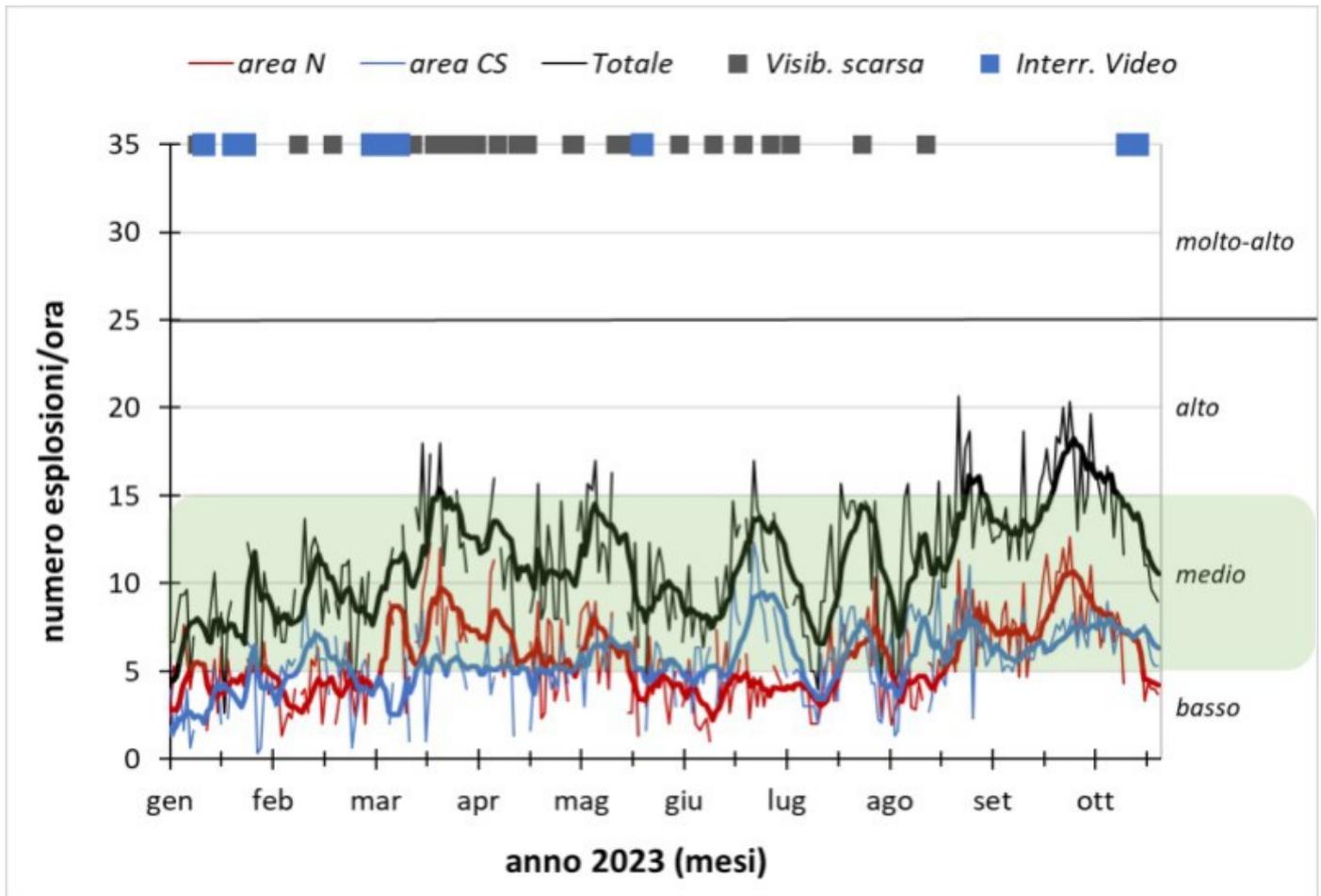


Fig. 3.2 *Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica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

Osservazioni di campagna anche con l'utilizzo di droni de giorni 18 e 22 ottobre.

Nell'ambito delle attività previste dal progetto dipartimentale UNO, sono state eseguite osservazioni dell'attività eruttiva dall'area sommitale di Stromboli nei giorni 18 e 22 ottobre. Dal punto di vista morfologico e rispetto alle osservazioni eseguite a settembre (vedi bollettini settimanali n° 37 e 38), l'area Centro-Sud è apparsa profondamente modificata. L'attività intensa delle scorse settimane ha infatti formato un cono intorno alle bocche del settore S2, mentre non sono più visibili le bocche e gli hornito del settore C che è apparso ricoperto e colmato da abbondanti prodotti esplosivi (Fig. 3.3 a).

Di seguito l'attività eruttiva osservata, distinta per settori:

N1: esplosioni intense con emissione di materiale grossolano dal cono principale, quasi sempre seguite da un getto verticale proveniente dalla bocca secondaria posta sul fianco esterno del cono. Le esplosioni erano in genere accompagnate da forti deflagrazioni.

N2: presente almeno una bocca con deflagrazioni intense ma poco frequenti relative a violente emissioni di gas; non si è osservato lancio evidente di materiale vulcanico.

C: assenza totale di degassamento.

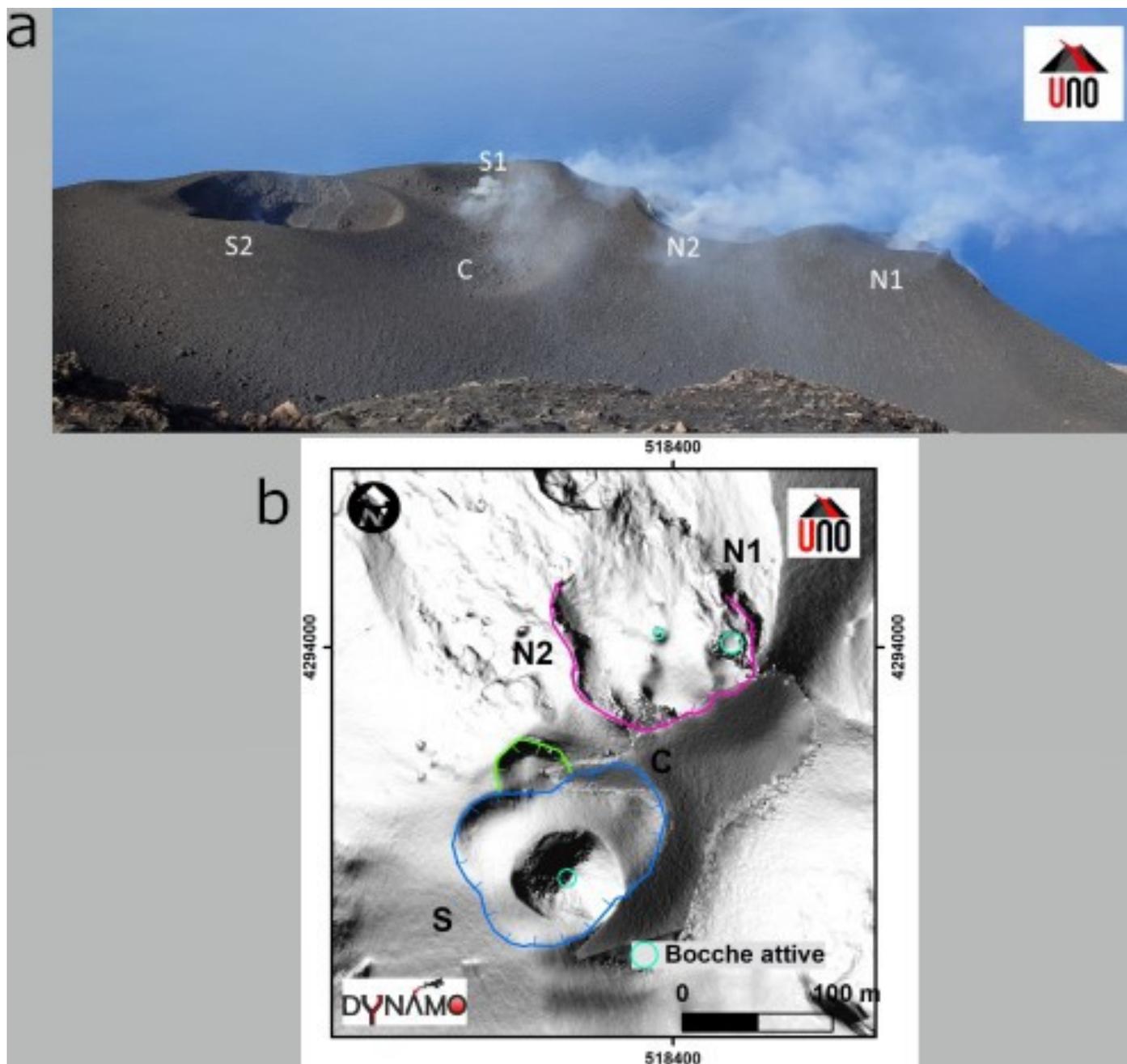


Fig. 3.3 a) Foto della terrazza craterica dello Stromboli vista dal Pizzo il giorno 18 ottobre. Le sigle (in bianco) identificano i diversi settori in cui sono divise le aree crateriche N e CS, **b)** Modello ombreggiato del terreno della terrazza craterica con le delimitazioni e le denominazioni dei settori craterici e la localizzazione delle bocche attive.

S1: il piccolo hornito osservato a settembre era sostituito da una piccola bocca caratterizzata da degassamento modesto ma continuo.

S2: all'interno del cono sono presenti almeno 4 bocche, di cui le più attive erano nella porzione più occidentale e producevano copiose emissioni di cenere associate a materiale più grossolano relativamente scarso (sia bombe incandescenti che blocchi litici). Altre due bocche secondarie erano posizionate nella porzione più orientale, ed erano caratterizzate da emissioni secondarie di cenere che avvenivano in genere subito dopo l'attivazione delle prime 2 bocche.

Inoltre, nell'ambito delle attività previste dalla Convenzione DPC-INGV all. A, e dai progetti UNO e Dynamo, tramite l'utilizzo di droni il giorno 18 ottobre sono state eseguite osservazioni dell'attività vulcanica e dell'assetto morfo-strutturale della terrazza craterica (figure 3.3 b e 3.4)



Fig. 3.4 Immagine RGB e termica della area craterica.

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 generalmente tra BASSI e MEDI.

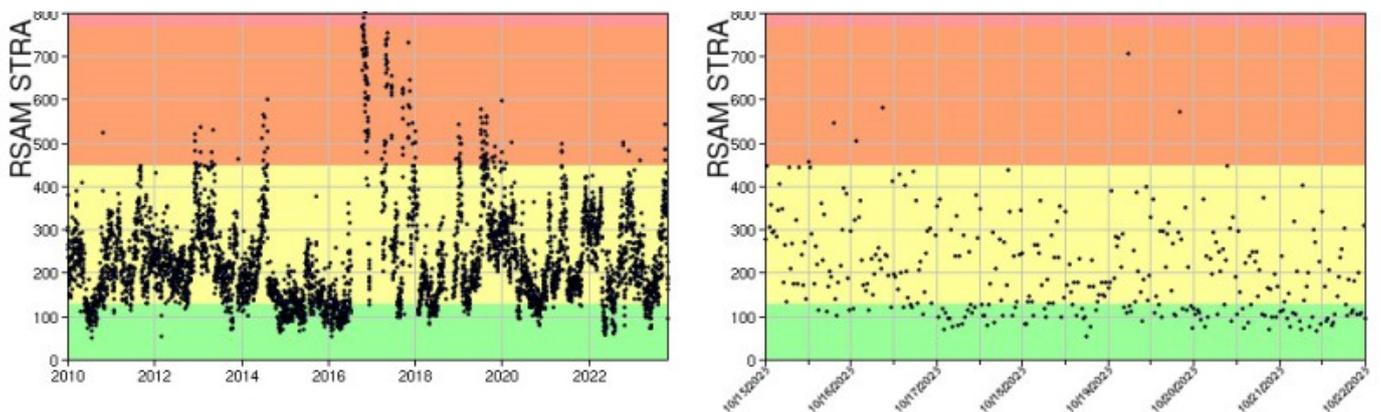


Fig. 4.1 Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/01/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 8 e 11 eventi/ora.

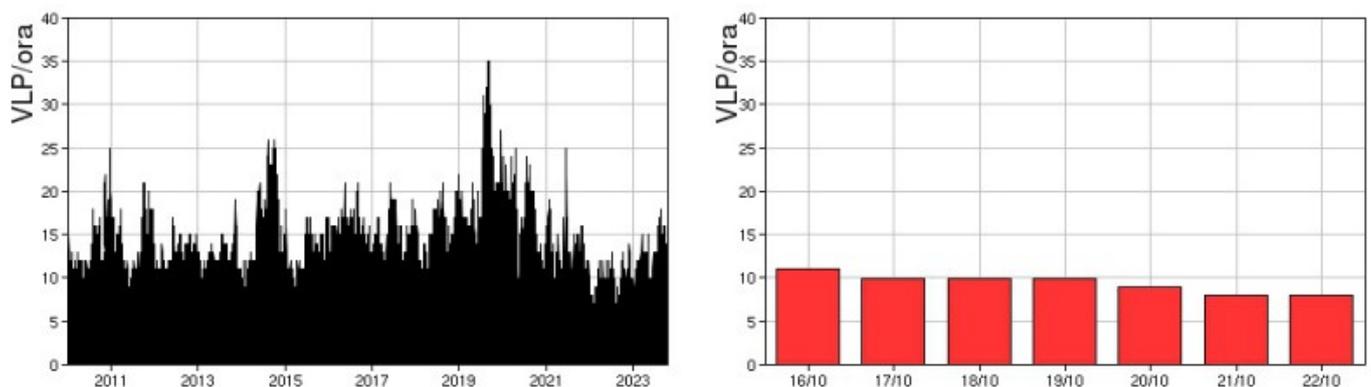


Fig. 4.2 *Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).*

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

L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori generalmente 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 24/10/2022 alle 23:05 UTC del giorno 23/10/2023. In basso, lo strain registrato nell'ultima settimana, dalle 00:00 UTC del giorno 16/10/2023 alle 24:00 UTC del giorno 22/10/2023.

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

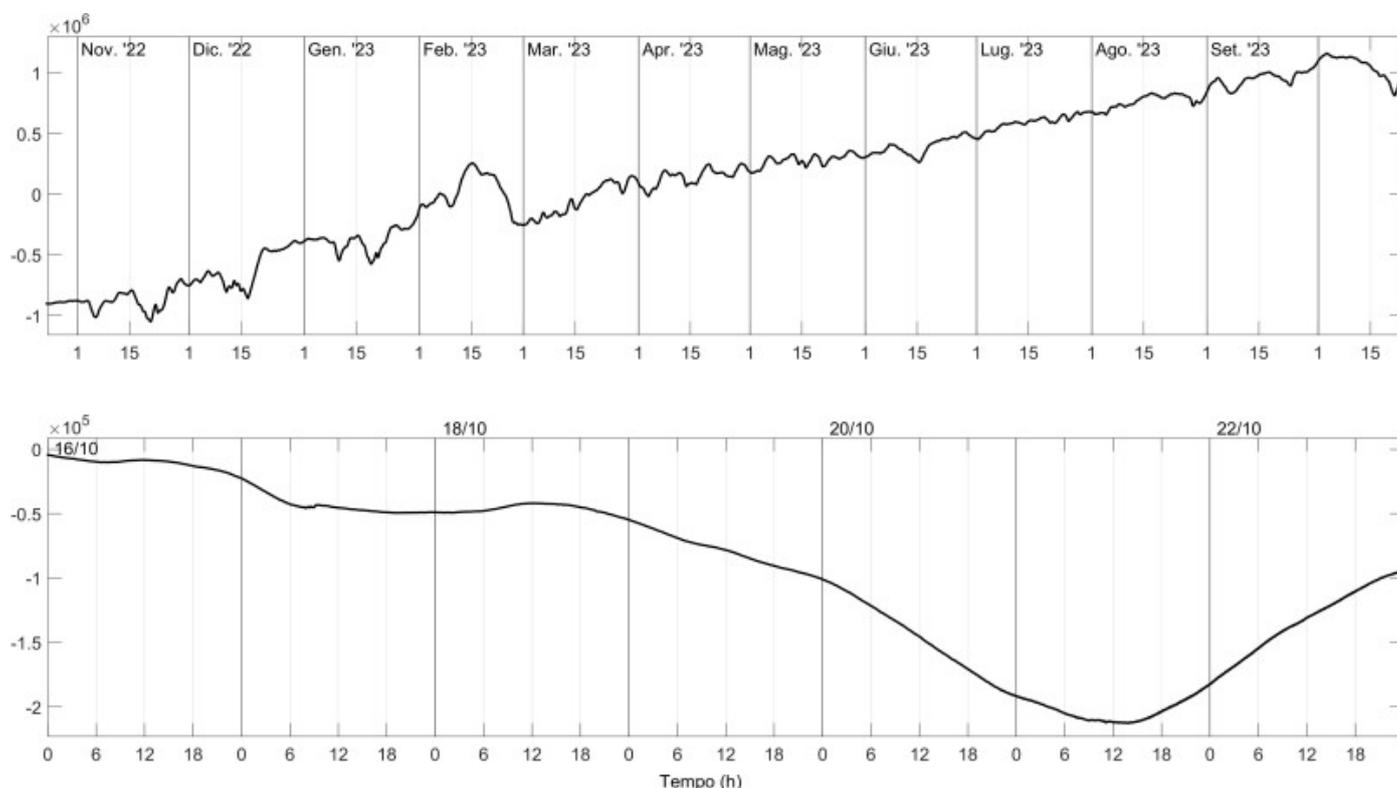


Fig. 4.3 *Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 24/10/2022, in basso quello nell'ultima settimana.*

Informazioni relative ai Terremoti.

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

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

L'analisi dei dati disponibili della rete GNSS permanente, acquisiti ad alta frequenza, non ha mostrato variazioni significative.

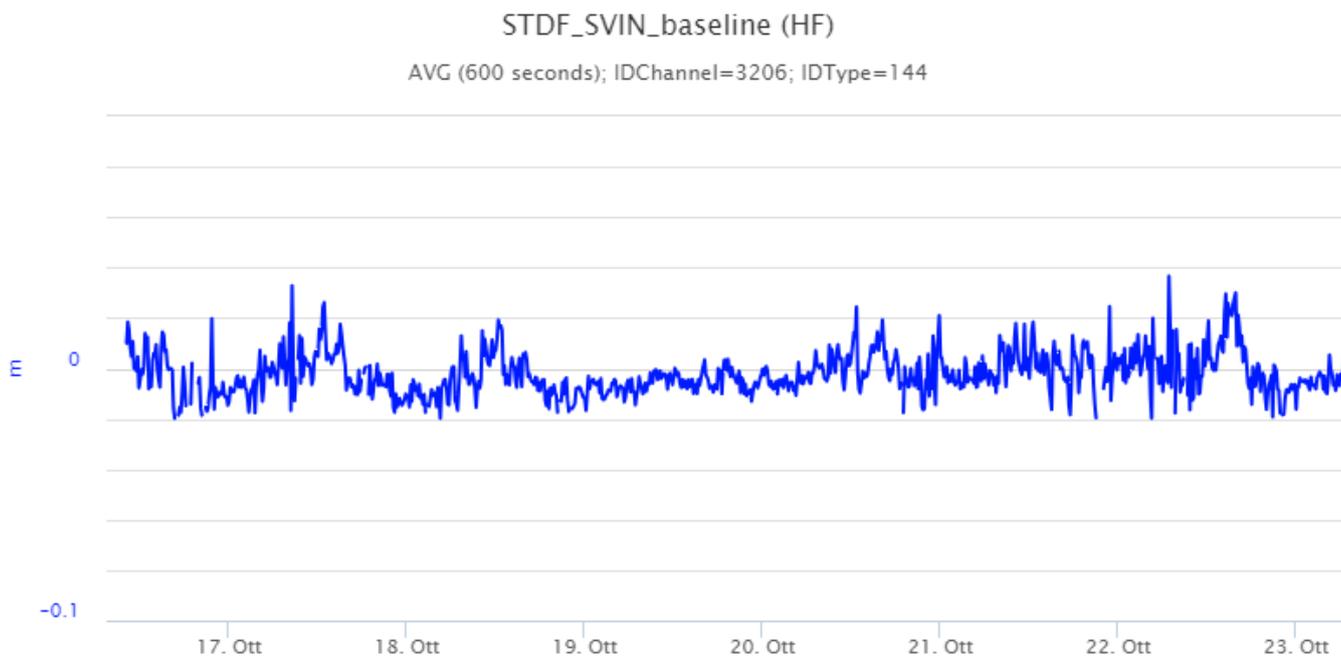


Fig. 5.1 Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF nell'ultima settimana

La stazione di monitoraggio clinometrico di Timpone del Fuoco (TDF) ha mostrato una variazione di circa 2 microradianti giorno 20 tra le 4:40 le 5:10 GMT.



Fig. 5.2 Serie temporale delle due componenti del segnale clinometrico della stazione di Timpone del Fuoco (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 ed in decremento.

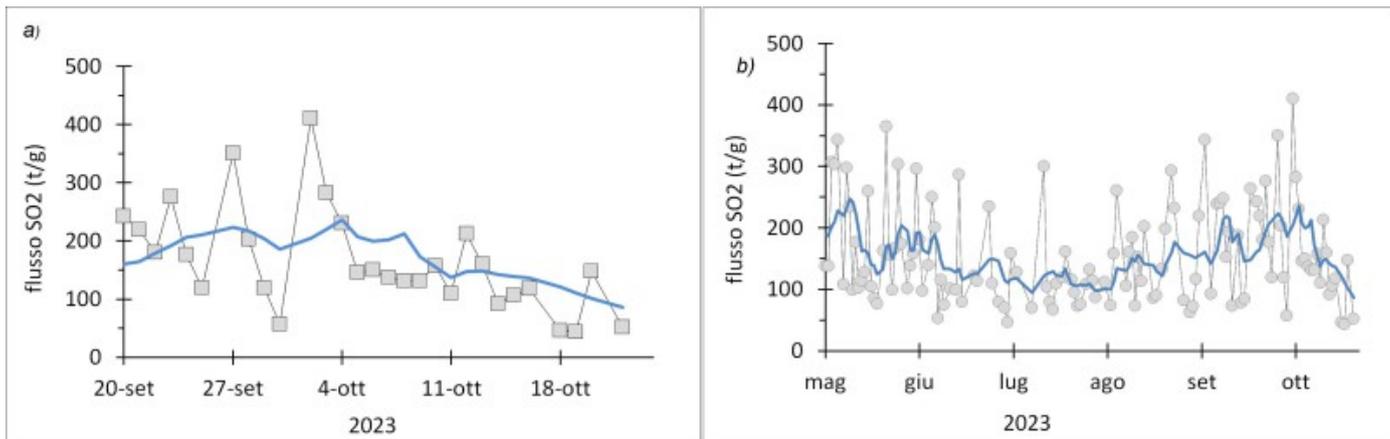


Fig. 6.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Flusso di CO₂ in area sommitale. Il flusso di CO₂ emesso dal suolo in area Pizzo (STR02) permane su un livello di degassamento medio, con valori di 8000 g/m²/giorno nell'ultima settimana.

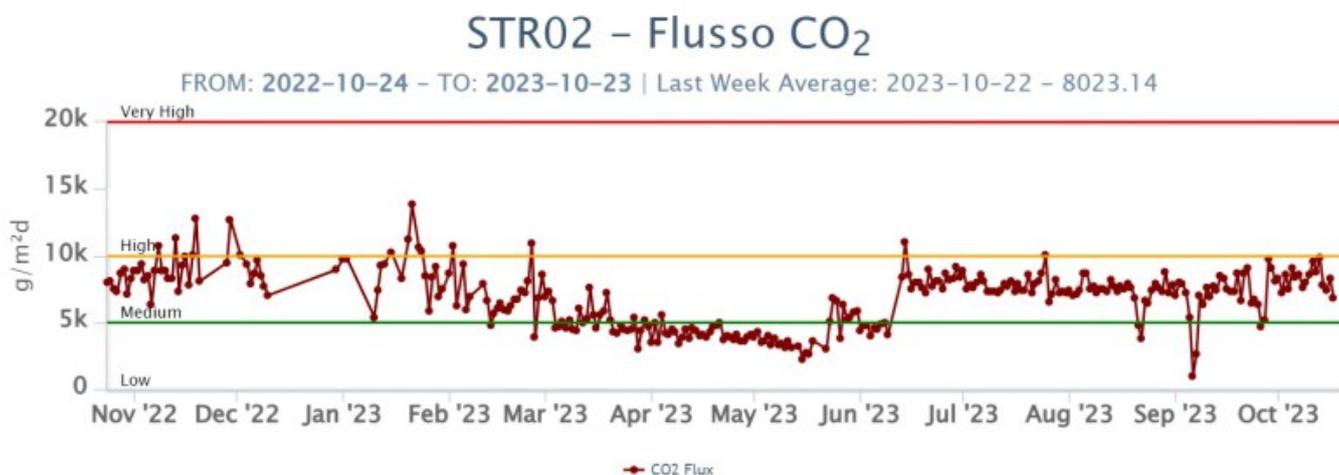
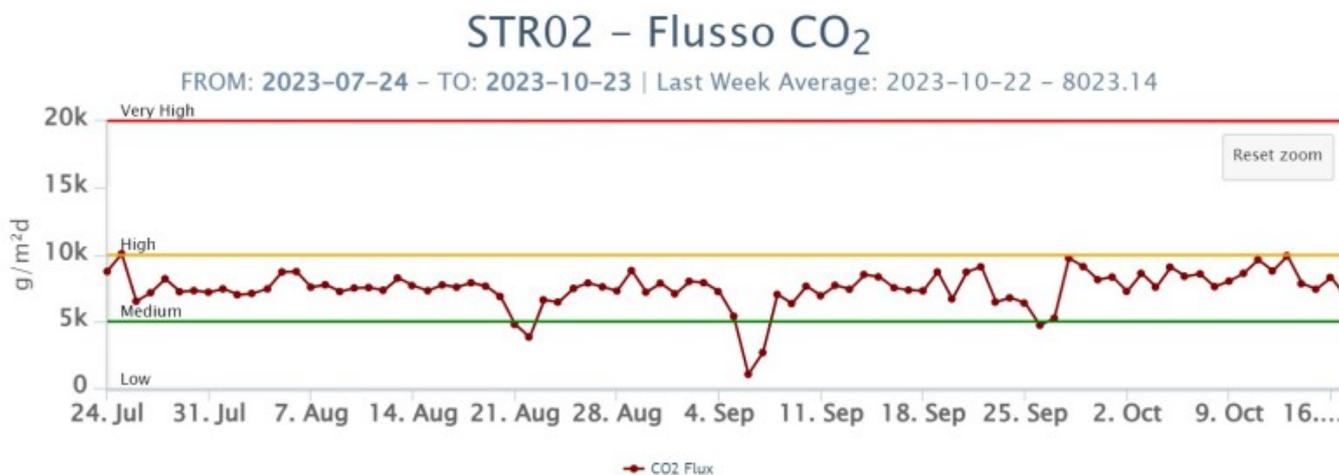
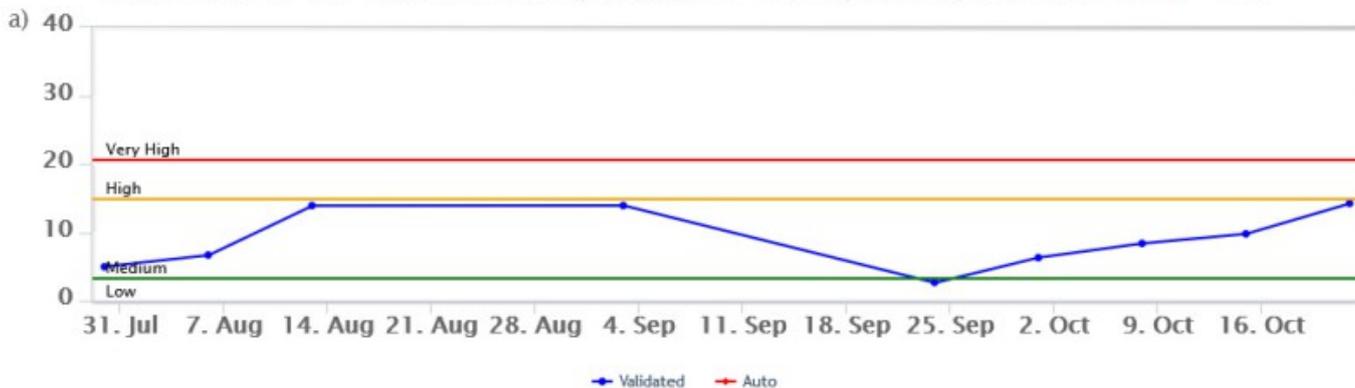


Fig. 6.2 Andamento temporale del flusso di CO₂ dal suolo: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto CO₂/SO₂ nel plume (Rete StromboliPlume). Nelle ultime settimane, i valori hanno mostrato un trend in incremento fino a valori alti (media settimanale C/S = 14).

Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2023-07-24 – TO: 2023-10-24 | Validated: 9 – Raw: 0 | Last daily AVG: 2023-10-23 – N.C.



Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2022-10-24 – TO: 2023-10-24 | Validated: 44 – Raw: 0 | Last daily AVG: 2023-10-23 – N.C.

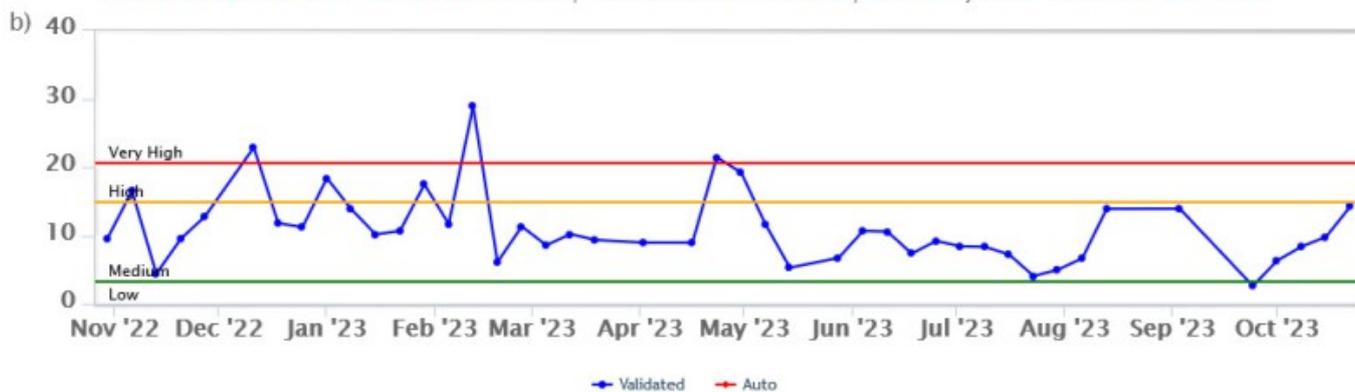


Fig. 6.3 Andamento medio settimanale del rapporto CO₂/SO₂ nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali. Non ci sono aggiornamenti. Nell'ultima campagna del 25 settembre, i valori si attestavano su un livello alto, con R/Ra = 4.43.

Flusso di CO₂ dal suolo nell'area di Scari. Nell'ultima settimana, il flusso di CO₂ emessa dal suolo nel sito STR01 non ha mostrato variazioni significative, rimanendo su valori mediamente elevati di circa 170 g/m²/giorno.

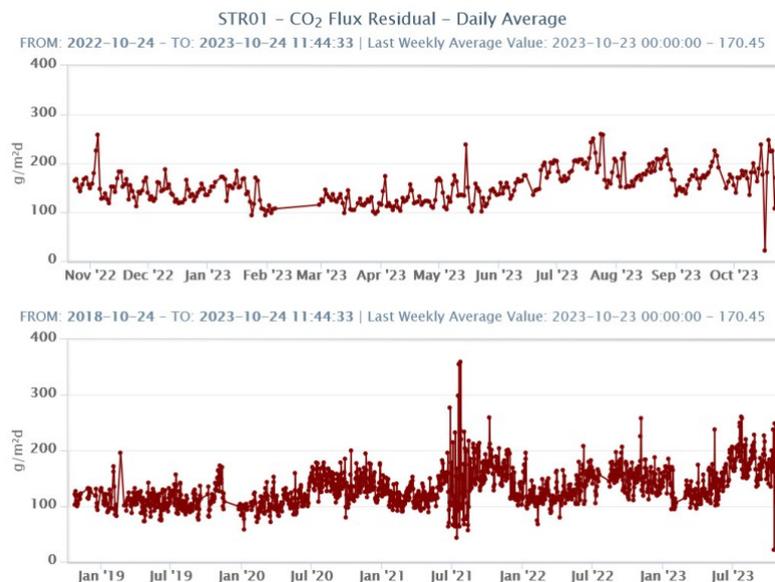


Fig. 6.5 *Flussi di CO₂ dal suolo misurati in STR01 a) nell'ultimo anno; b) negli ultimi 5 anni.*

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 1 maggio al 23 ottobre 2023 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica in area sommitale è stata generalmente di livello basso con rare ed isolate anomalie di livello moderato. Il valore massimo delle anomalie di flusso termico è stato di 22 MW (MODIS) il 19 ottobre alle ore 09:10 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico (4 MW, SLSTR) è stata registrata il 23 ottobre 2023 alle ore 20:24 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

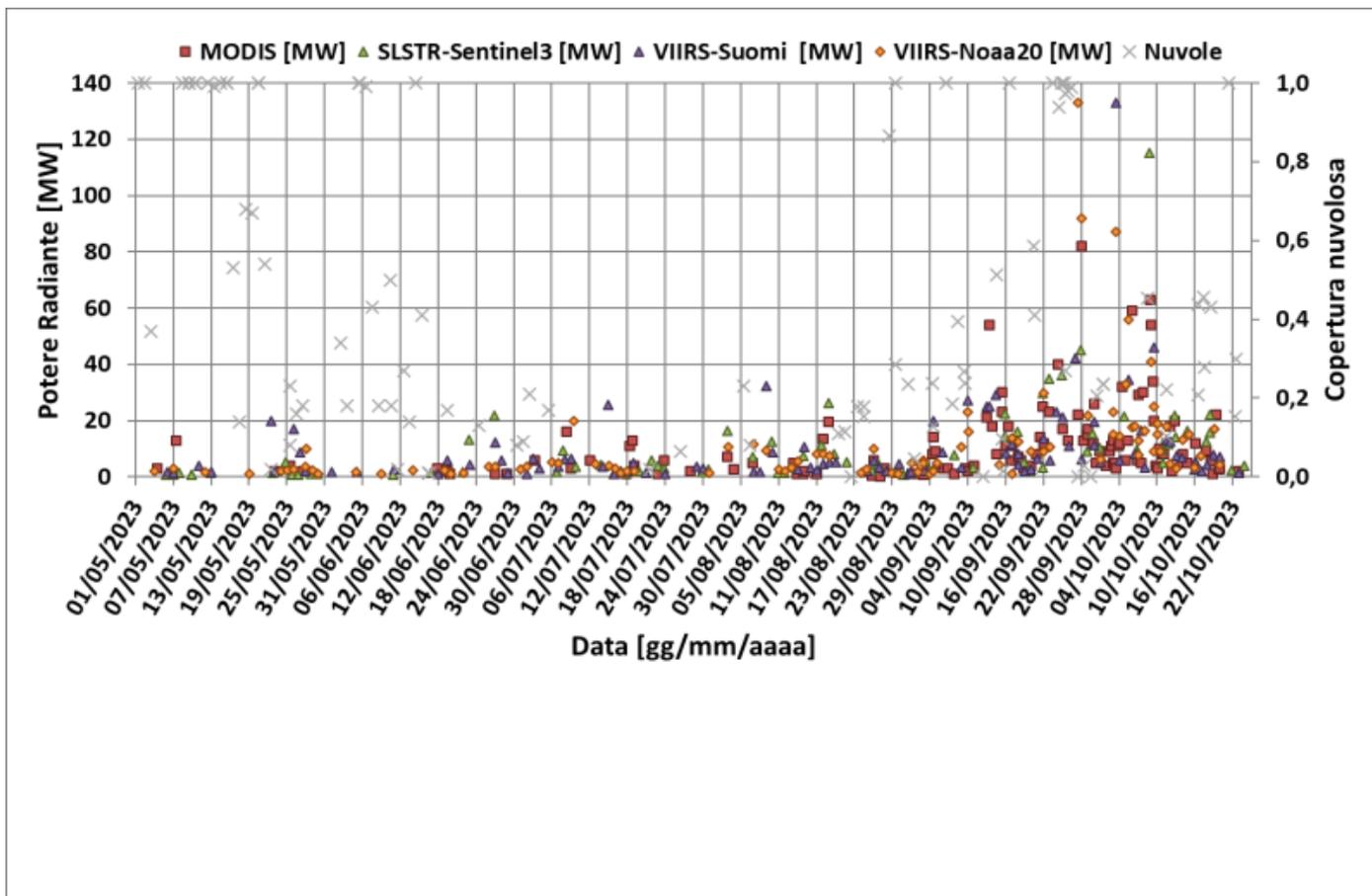


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 1 maggio al 23 ottobre 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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

Responsabilità e proprietà 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.