



Rep. N. 49/2023 STROMBOLI

STROMBOLI

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 27/11/2023 - 03/12/2023
(data emissione 05/12/2023)

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 variabile ma comunque intorno a valori medi (11-14 eventi/h). L'intensità delle esplosioni è stata da bassa a media sia nell'area craterica N che in quella CS.

2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative, ad eccezione della sequenza di esplosioni del giorno 29/11, con evento energeticamente più forte registrato alle 20:11 UTC circa.

3) DEFORMAZIONI DEL SUOLO: 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

Flusso di CO₂ su valori medi.

Rapporto C/S nel plume su valori medio-alti (ultima misura del 19/11/2023)

Rapporto isotopico dell'elio nella falda termale su valori medio alti. (ultimo campionamento 15 novembre 2023)

Flusso di CO₂ a Scari: i dati si attestano su valori medi intorno a 115 g/m²day

5) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello basso.

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 (SPT) e di Punta dei Corvi (SPCT). L'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da tre bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da due bocche poste nell'area centro meridionale (Fig.3.1).

A causa delle avverse condizioni meteo il giorno 28 novembre la visibilità della terrazza craterica è stata insufficiente per una corretta descrizione dell'attività eruttiva.

Giorno 29 novembre è stata osservata una sequenza esplosiva dall'area centro-meridionale.

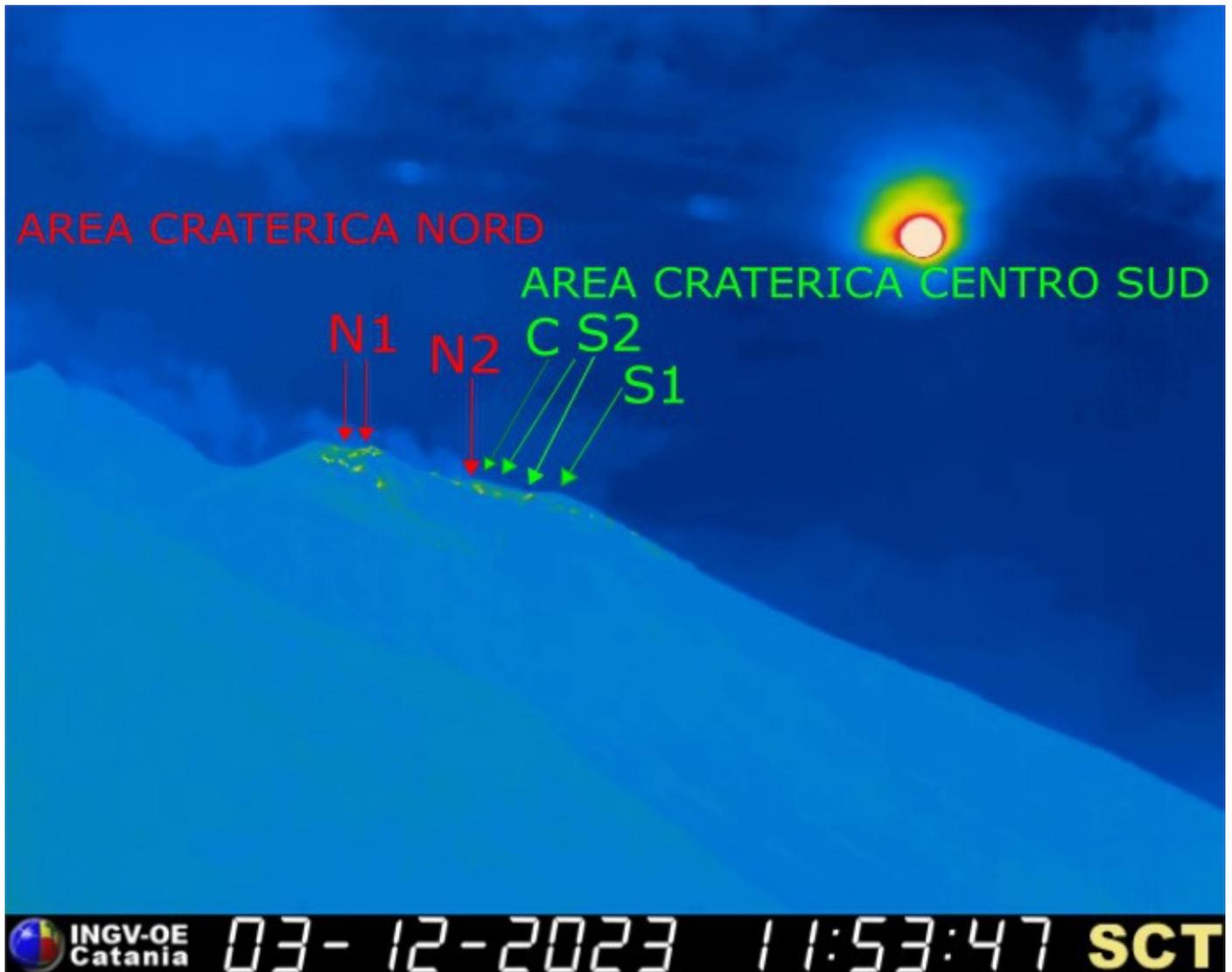


Fig. 3.1 Bocche attive della terrazza craterica viste dalla telecamera termica di quota 190 (SCT).

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 bassa (minore di 80 m di altezza) e media (minore di 150 m). I prodotti eruttati sono stati in prevalenza di materiale grossolano (bombe e lapilli). La frequenza media delle esplosioni è variata tra 4 e 6 eventi/h. Inoltre le bocche del settore N1 hanno mostrato sequenze di due-tre eventi esplosivi consecutivi con intervalli temporali di pochi secondi l'uno dall'altro.

All'area Centro-Sud (CS) i settori S1 e C non hanno mostrato attività significativa. Il settore S2 con due bocche attive anche contemporaneamente, e di intensità variabile da bassa ad alta (oltre i 150 m di altezza), ha prodotto materiale grossolano frammisto a fine. Sempre al settore S2 vi sono state sequenze di tre-cinque eventi esplosivi consecutivi con intervalli temporali di pochi secondi l'uno dall'altro. La frequenza media delle esplosioni è stata variabile tra 6 e 8 eventi/h (Fig. 3.2)

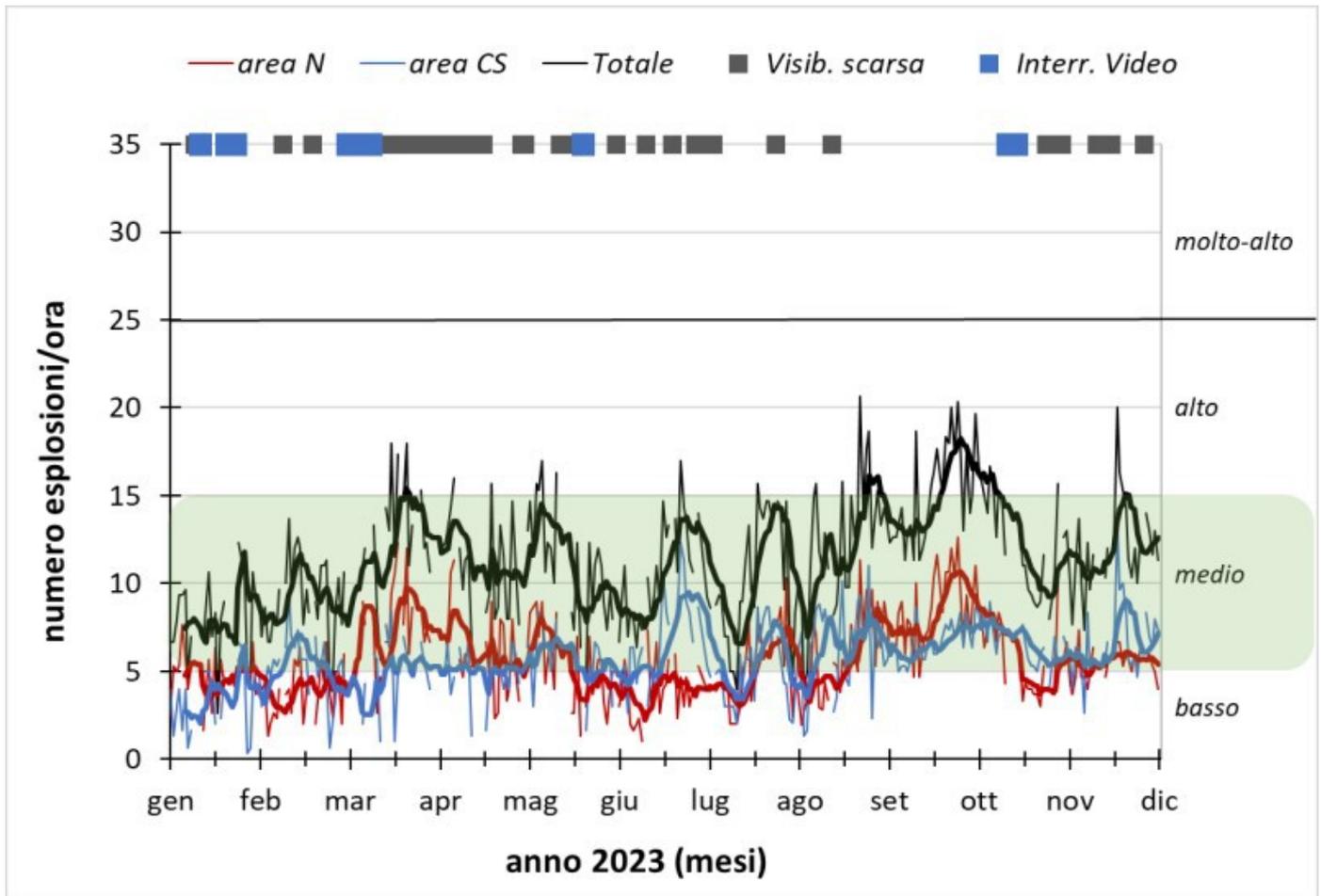


Fig. 3.2 *Fig. 3.2 Frequenza media oraria giornaliera e settimanale, per area craterica ed in totale, dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico sono riportate le condizioni di visibilità e le interruzioni del segnale video, mentre a destra i livelli di attività; la barra verde indica il livello medio tipico dell'attività esplosiva.*

Evento esplosivo del 29 novembre

Il 29 novembre tra le 20:11:31 e le 20:15:54 una sequenza esplosiva ha interessato l'area craterica centro-meridionale. In particolare, alle ore 20:11:31 inizia la sequenza con un evento esplosivo di alta energia dall'area centro-meridionale nel settore S2 (Fig. 3.3 a). La durata di questo evento è stata di circa 15 s. Il plume formato da una miscela di materiale grossolano e fine ha superato i 250 m di altezza e si è diretto verso Est (Fig. 3.3 b-c) mentre i balistici si sono distribuiti radialmente con ricaduta di alcuni blocchi anche lungo la zona alta della Sciara del Fuoco.

Dalle ore 20:12:49 fino alle ore 20:15:24 si sono susseguite almeno 7 esplosioni di intensità medio-bassa (minore di 100 m di altezza) caratterizzate da materiale grossolano mescolato a fine (Fig. 3.3 d-e-f, alcune esplosioni della sequenza). La durata totale della sequenza esplosiva è stata di circa 4 minuti, tutti gli orari sono UTC.

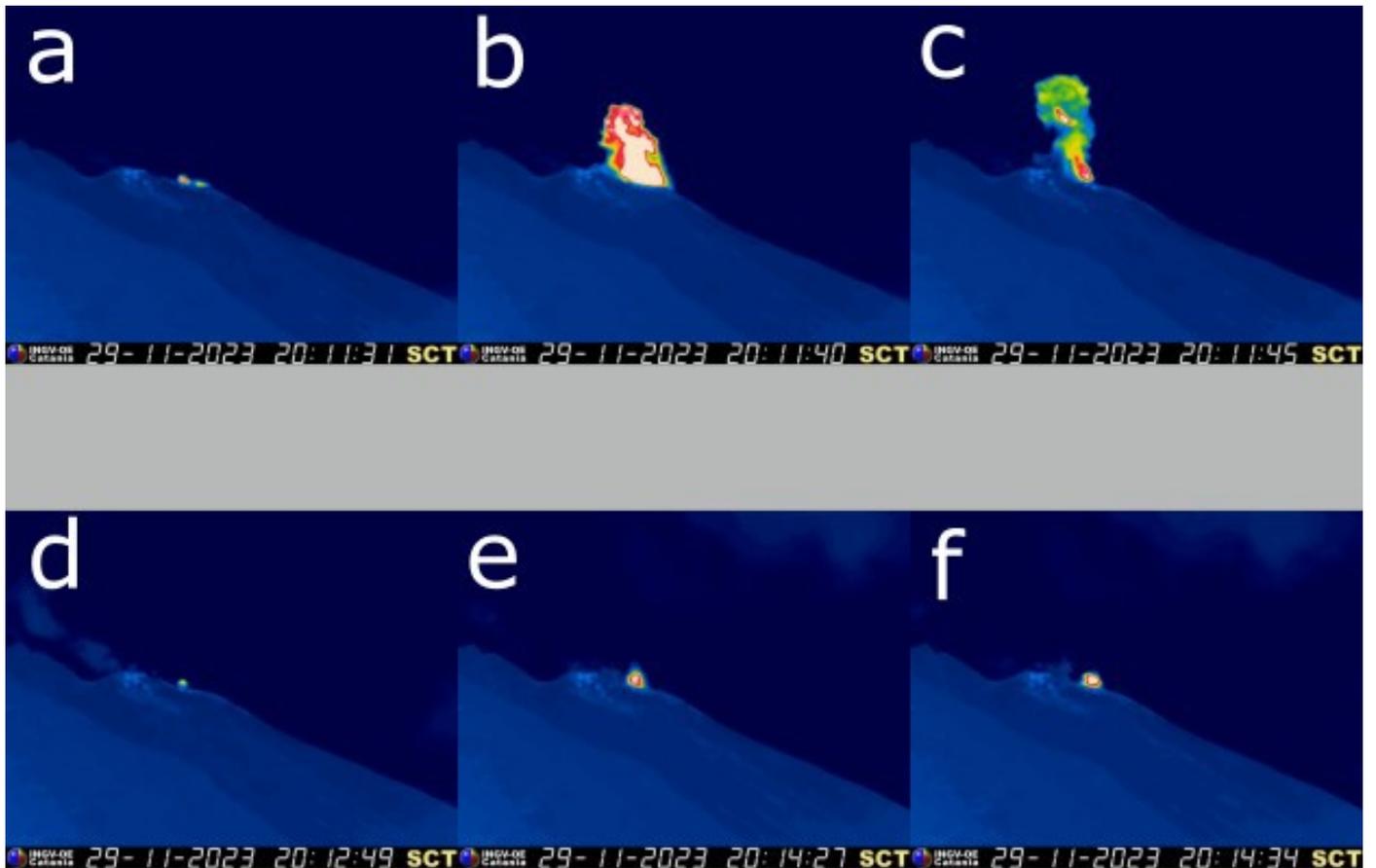


Fig. 3.3 Immagini termiche riprese dalla telecamera infrarossa di quota 190 SCT, del 29 novembre 2023, (a-b-c) prima esplosione, (d-e-f) esplosioni successive.

4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 8 stazioni.

Il giorno 29/11/2023 si è verificata una sequenza di esplosioni nell'area Centro-Sud della terrazza craterica; in particolare l'esplosione energeticamente più intensa è stata registrata alle ore 20:11:31 UTC circa, con ricaduta di materiale lungo la Sciara del Fuoco. L'ampiezza media del tremore ha mostrato un picco in corrispondenza della sequenza. Il segnale VLP ad essa associata presenta un'ampiezza media.

Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente MEDI. Il picco del giorno 29/11 è relativo alla sequenza di esplosioni del 29/11, mentre quello del 02/12 è dovuto ad un telesisma.

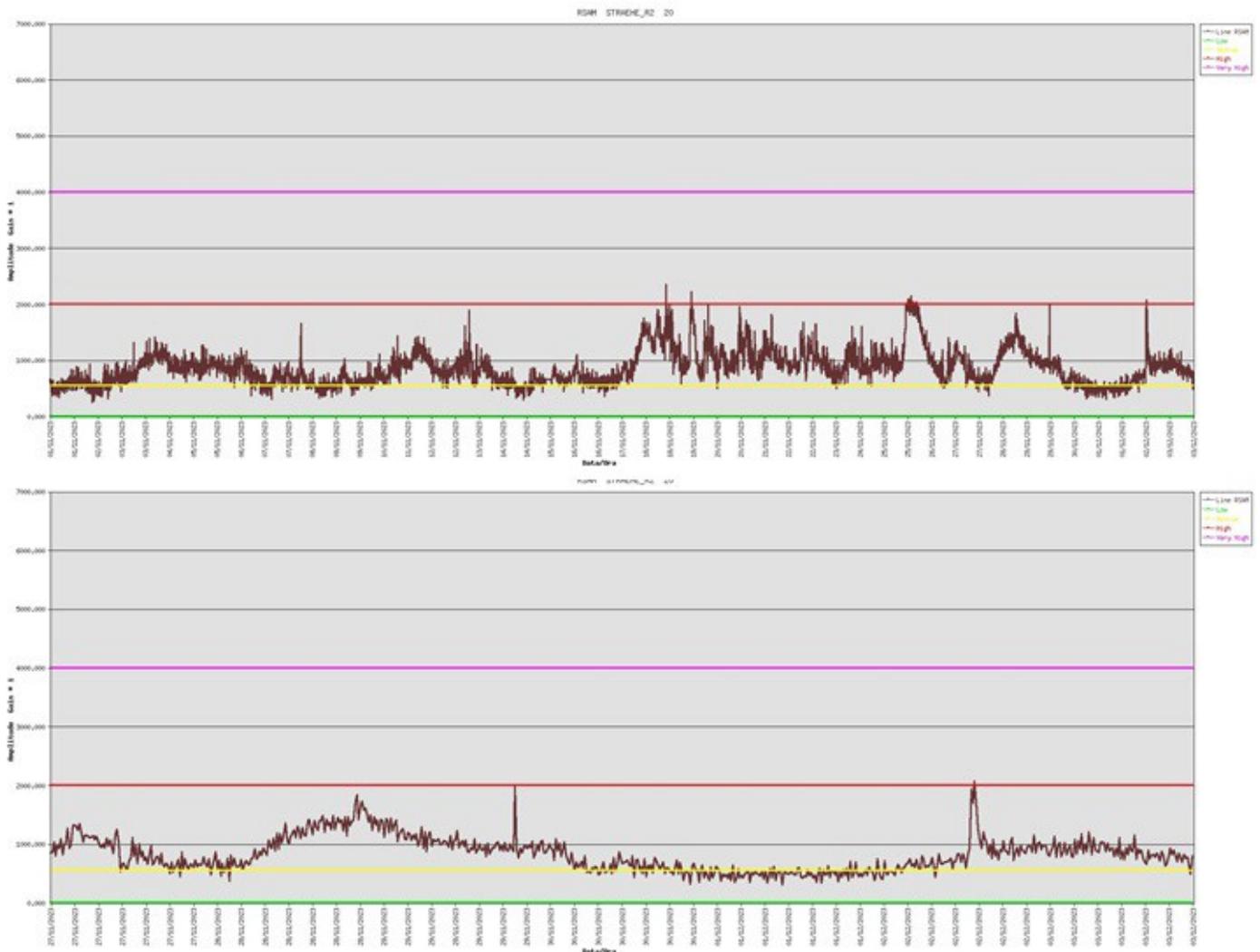


Fig. 4.1 Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso)

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 10 e 12 eventi/ora.

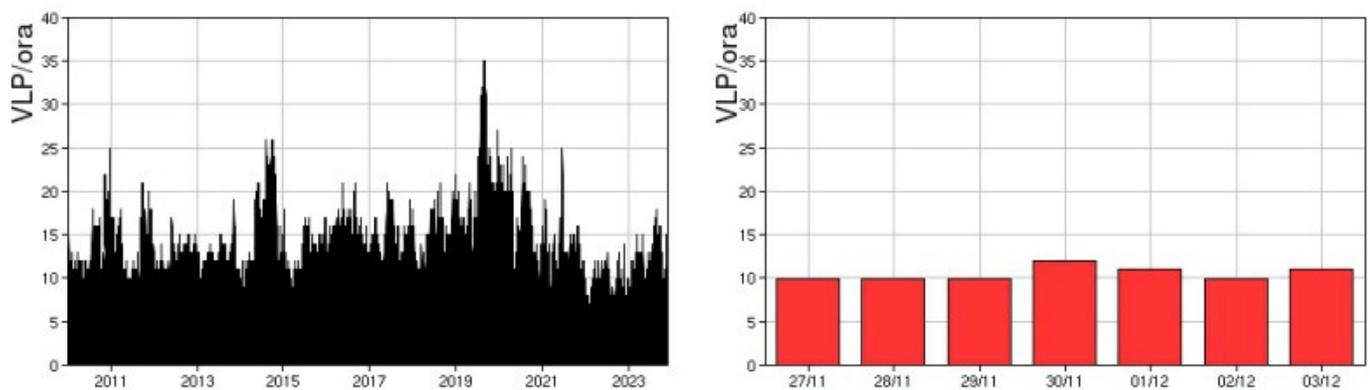


Fig. 4.2 Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori generalmente BASSI con qualche evento di ampiezza MEDIA nei giorni 27-29/11.

L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori BASSI con qualche evento di ampiezza MEDIA nei giorni 27-29/11.

A partire dal giorno 27/11 sono stati registrati dei possibili eventi ibridi, di bassa energia, difficilmente localizzabili.

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 05/12/2022 alle 23:05 UTC del giorno 04/12/2023. In basso, lo strain registrato nell'ultima settimana, dalle 00:00 UTC del giorno 27/11/2023 alle 24:00 UTC del giorno 03/12/2023.

I dati dello strain non mostrano variazioni significative nell'ultima settimana, neanche in corrispondenza della sequenza di eventi del 29/11.

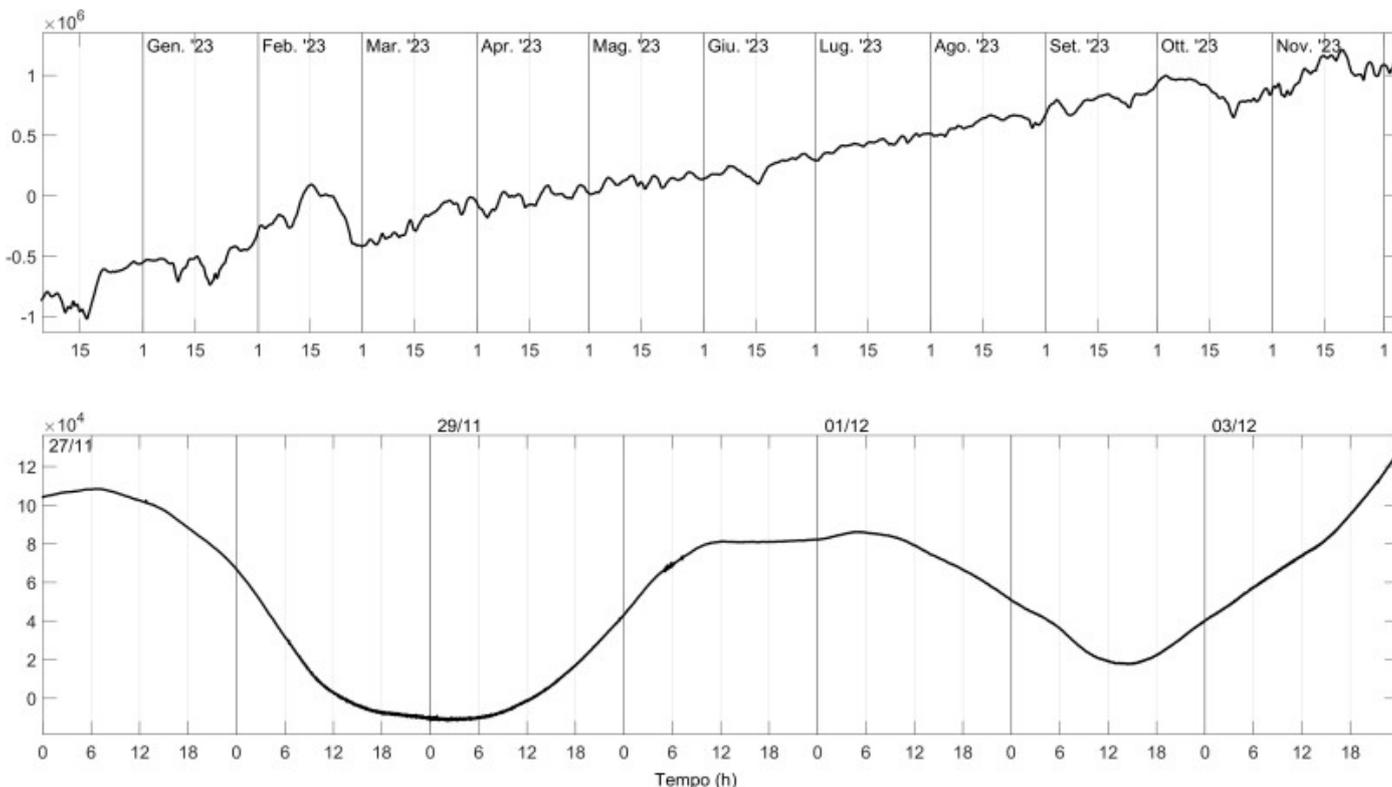


Fig. 4.3 Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 05/12/2022, in basso quello nell'ultima settimana

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 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 Timpone del Fuoco (STDF).

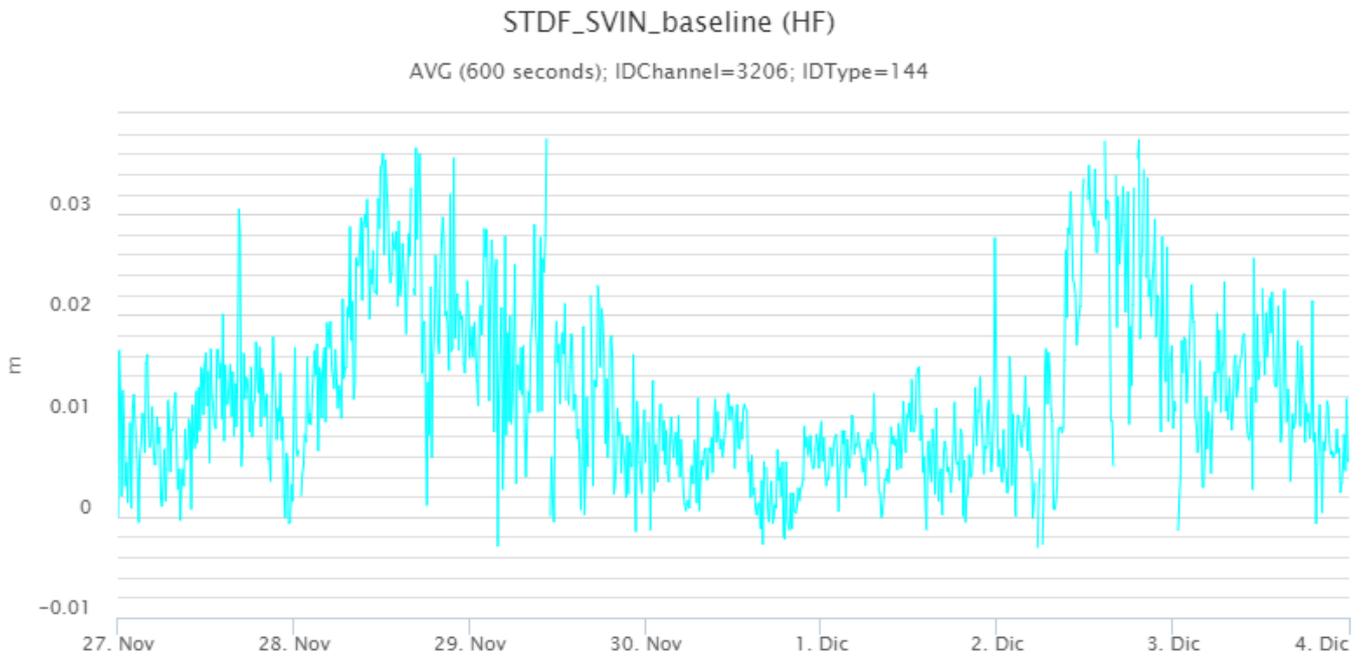


Fig. 5.1 Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF, nel corso dell'ultima settimana.

Per quanto riguarda i segnali clinometrici, la stazione di monitoraggio clinometrico di Timpone del Fuoco (TDF) non ha mostrato variazioni significative.

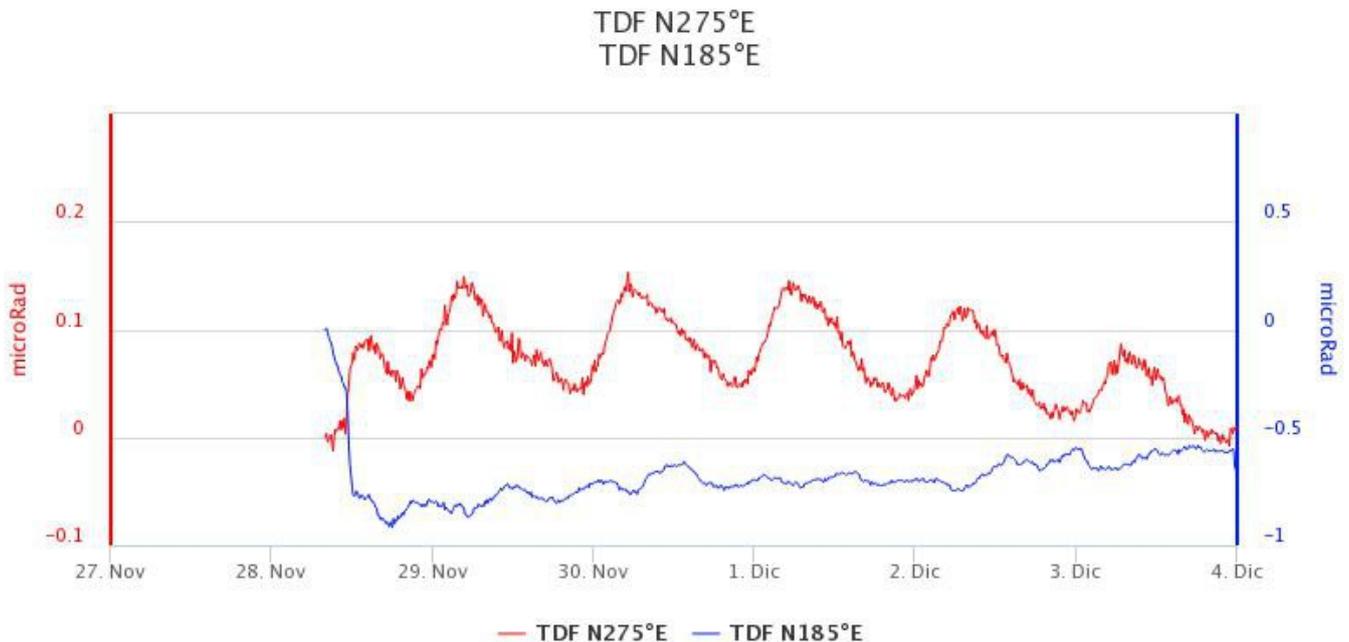


Fig. 5.2 Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione clinometrica di TDF.

6. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero totale emesso dall'area craterica N e CS nel periodo è stabile su un

livello medio ed in lieve decremento.

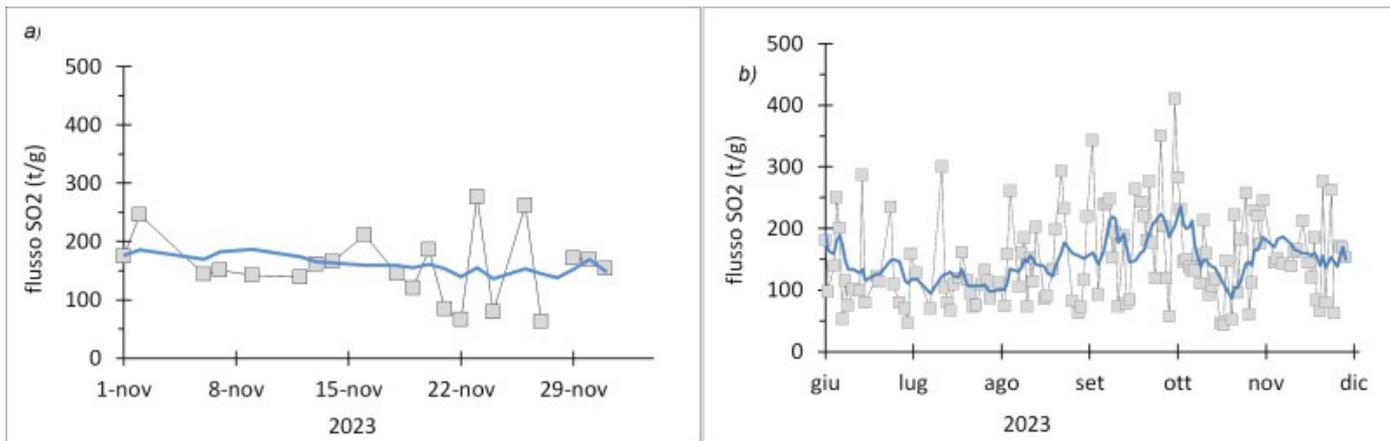


Fig. 6.1 Flusso di SO2 medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Flusso di CO2 in area sommitale. I flussi di CO2 nella settimana corrente si attestano su valori medi.

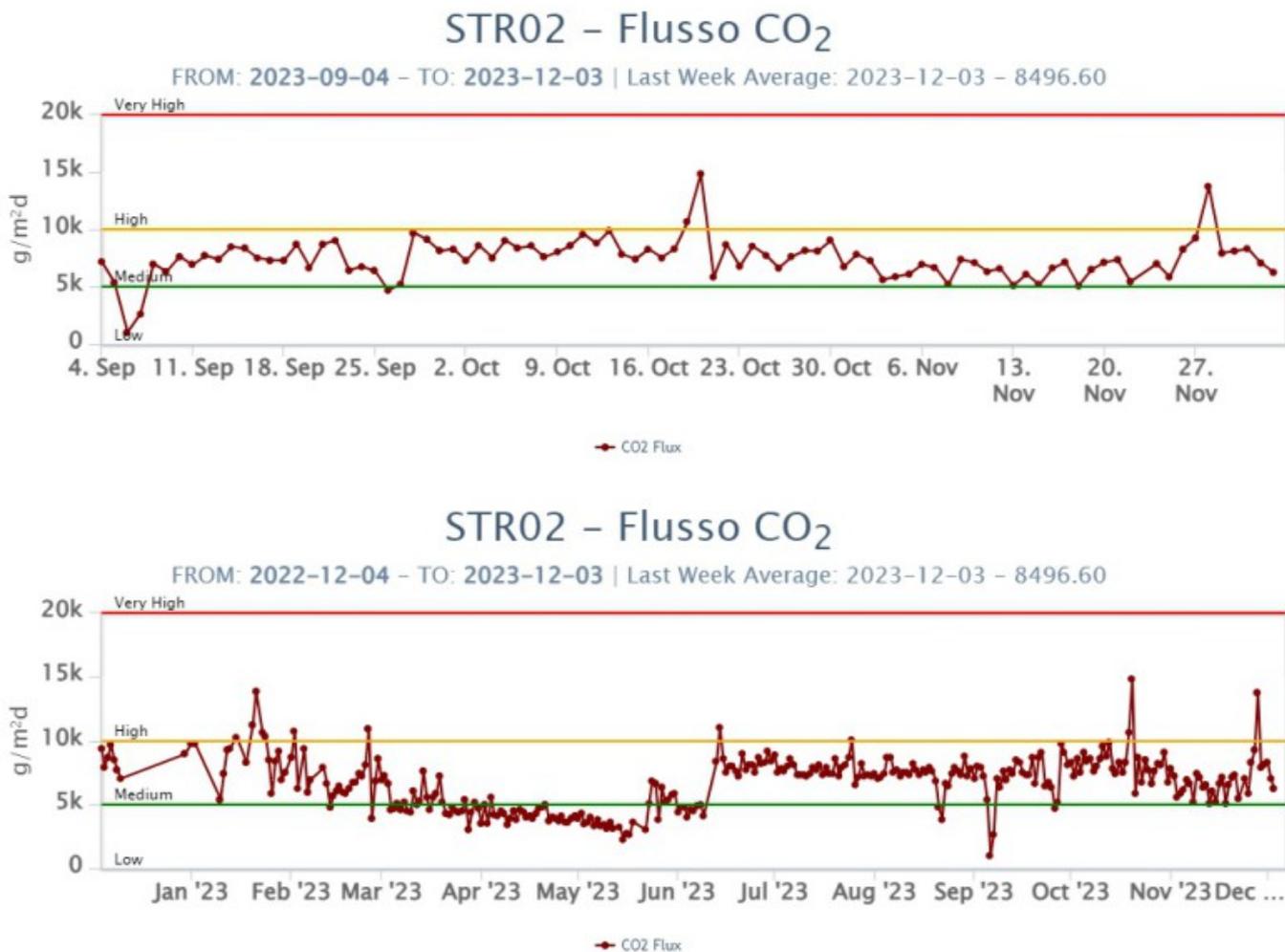


Fig. 6.2 Andamento temporale del flusso di CO2 dal suolo: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto CO2/SO2 nel plume (Rete StromboliPlume). L'ultimo valore misurato del 19/11/2023 si attesta su valori medio-alti.

Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2023-09-04 – TO: 2023-12-04 | Validated: 11 – Raw: 0 | Last daily AVG: 2023-12-03 – N.C.



Stromboli – Rapporto C/S

FROM: 2022-12-04 – TO: 2023-12-04 | Validated: 47 – Raw: 0 | Last daily AVG: 2023-12-03 – N.C.



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

Rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali. Il rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale si attesta su valori medio alti (ultima misura del 15 novembre 2023).

Stromboli – Rapporto Isotopico He – 1 Year

FROM: 2022-12-04 – TO: 2023-12-04 | Last Value: 4.34



Stromboli – Rapporto Isotopico He – 5 Years

FROM: 2018-12-04 – TO: 2023-12-04 | Last Value: 4.34



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

Flusso di CO₂ dal suolo nell'area di Scari. Nell'ultima settimana, il flusso di CO₂ emessa dal suolo nel sito STR01 mostra valori medi intorno a 115 g/m²day.

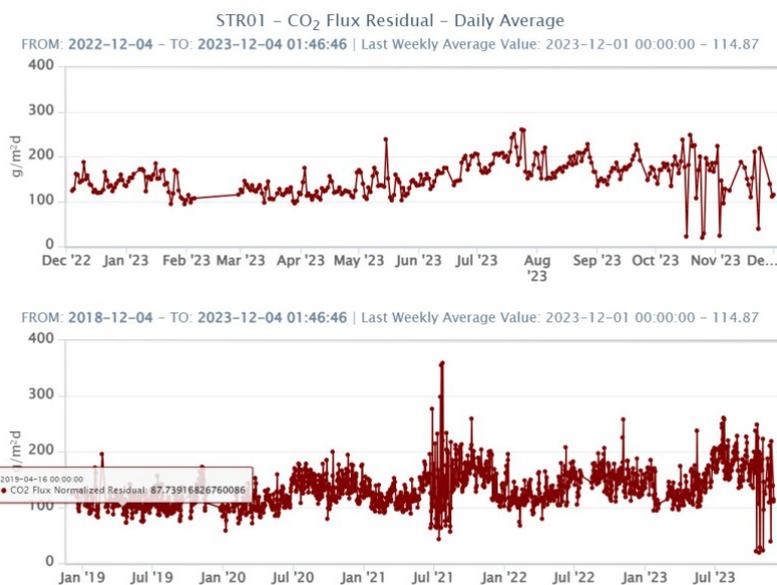


Fig. 6.5 Flussi di CO₂ dal suolo misurati in STR01 a) nell'ultimo anno; b) negli ultimi 5 anni.

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 30 giugno al 4 dicembre 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. Il valore massimo delle anomalie di flusso termico è stato di 4 MW (VIIRS) il 29 novembre alle ore 01:06 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico (0.4 MW, VIIRS) è stata registrata il 1 dicembre 2023 alle ore 00:30 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

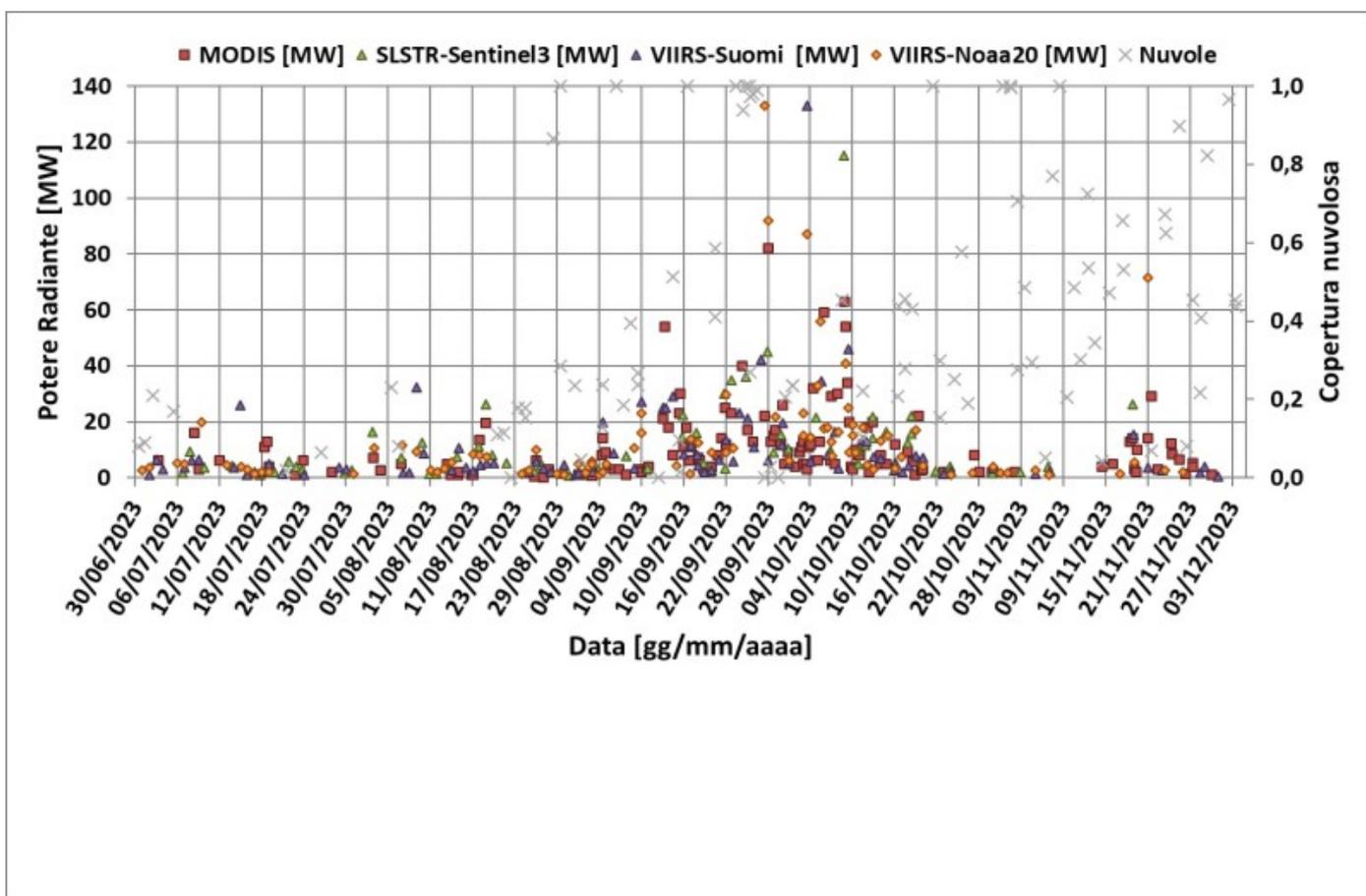


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 30 giugno al 4 dicembre 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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	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.