



Rep. N. 31/2024 STROMBOLI

STROMBOLI

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 22/07/2024 - 28/07/2024
(data emissione 30/07/2024)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Frequenza dell'attività esplosiva ordinaria totale su un livello basso, principalmente prodotta dall'area craterica nord ed in moderato incremento da giorno 27 luglio. Evento esplosivo di categoria maggiore giorno 26 luglio.

2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative, ad eccezione dell'occorrenza dell'esplosione maggiore del giorno 26/07.

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-alto con tendenza al medio, valori molto alti tra giorno 25 e 26 luglio.

Flusso di CO₂ dal suolo a Pizzo (STR02): stabile, su valori medi.

Il rapporto C/S nel plume in lieve incremento, su valori medi.

Rapporto isotopico dell'elio disciolto: non ci sono aggiornamenti.

Flusso di CO₂ alla Mofeta in zona San Bartolo: in ulteriore lieve diminuzione, ultimi dati su valori medi.

Flusso di CO₂ a Scari: valori stabili su livelli medio-alti.

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 corso della settimana l'attività dello Stromboli è stata osservata attraverso le telecamere di sorveglianza dell'INGV, tramite osservazioni dirette in campo nel corso di sopralluoghi ed interventi di manutenzione sui sistemi di monitoraggio, e attraverso l'acquisizione di dati da droni. Nel corso della settimana si è osservata una modesta ripresa dell'attività esplosiva ordinaria interrotta giorno 4 luglio in concomitanza con l'inizio dell'attività effusiva da frattura eruttiva nella Sciara del Fuoco che ha profondamente modificato l'assetto morfo-strutturale dell'area craterica (vedi bollettino settimanale Rep. N. 28/2024 STROMBOLI; Fig 3.1). L'attività esplosiva totale si è posta su un livello basso ed è stata principalmente prodotta dall'area craterica Nord (Fig 3.2). Le esplosioni si sono caratterizzate per la componente del materiale frammentato prevalentemente a porzione fine (cenere) e con assenza di un particolare rumore associato all'esplosione. Da giorno 27 luglio, questa caratterizzazione sembra aver mostrato un cambio sia nella tipicità dell'attività esplosiva sia nella frequenza oraria.

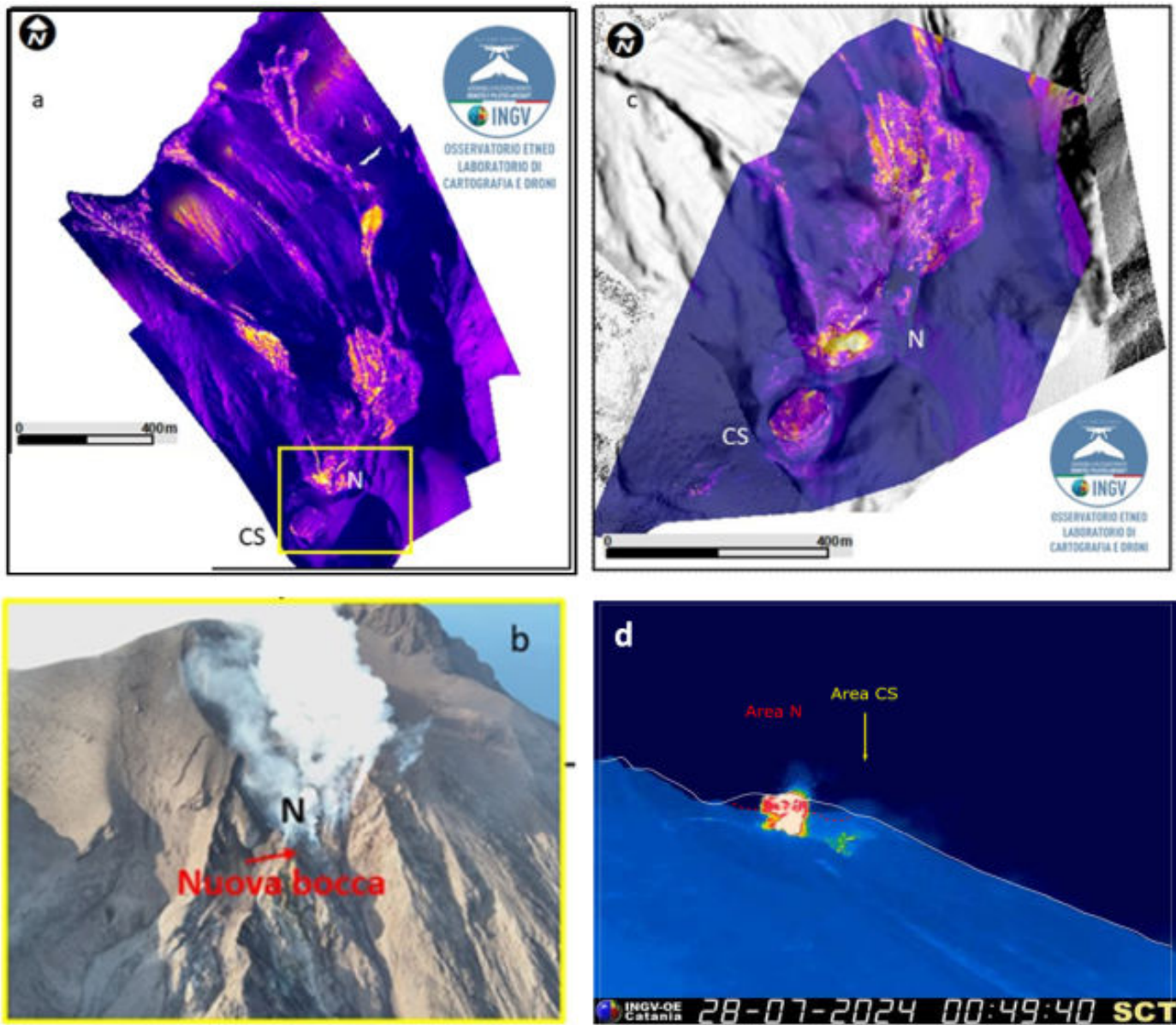


Fig. 3.1 Ortomosaico nel termico (a) e visibile (c) della Sciara del Fuoco osservato il 23 Luglio tramite Drone, in (b) dettaglio dell'area craterica Nord e la posizione della nuova bocca eruttiva posta a quota 700 metri slm che alimenta l'attuale modesta attività esplosiva (d).

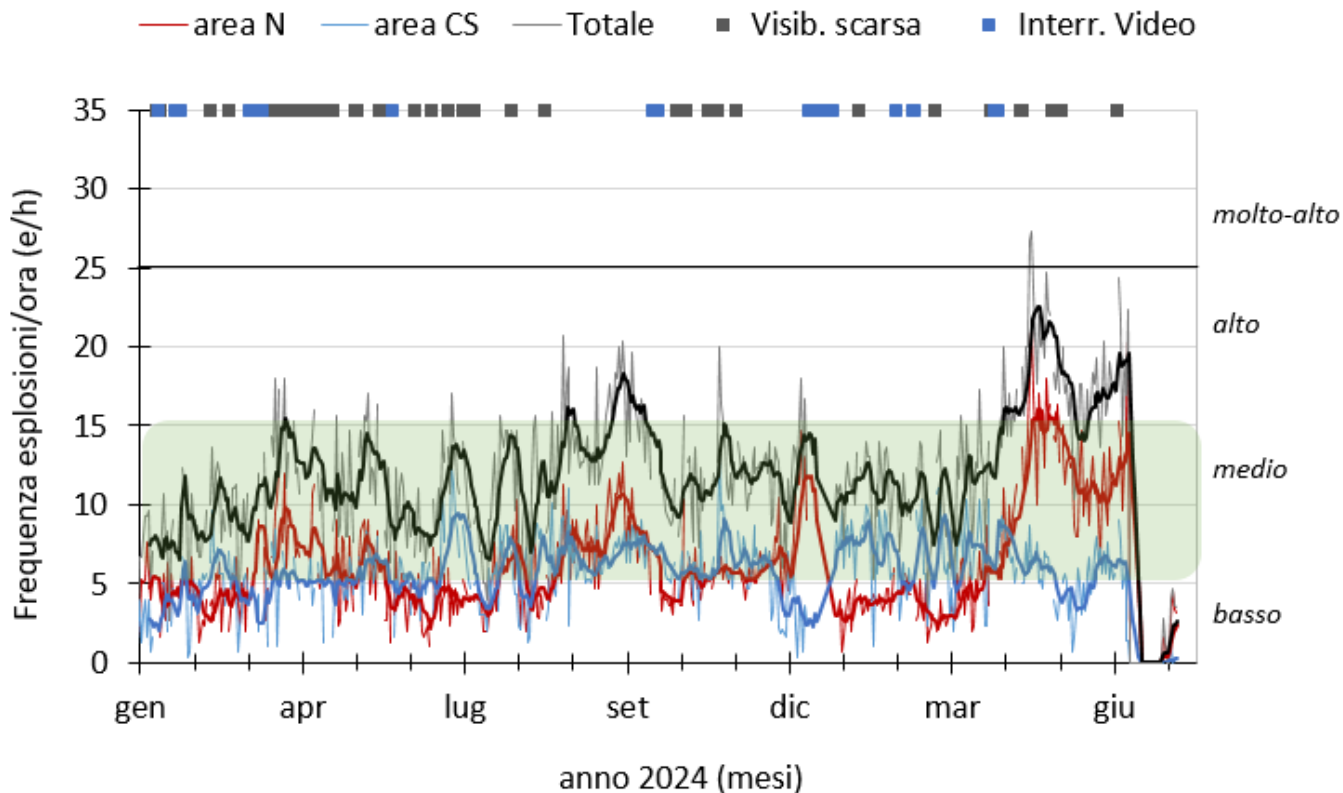


Fig. 3.2 *Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica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

Questo stato di attività è bruscamente interrotto giorno 26 luglio dall'accadimento di un evento esplosivo superiore all'ordinario e classificabile come maggiore. L'evento si sviluppa come una sequenza di tre eventi prodotti da entrambe le aree crateriche nord e sud. Le prime due esplosioni della sequenza sono prodotte dall'area craterica nord alle 19:15:54 e alle 19:16:31 UTC circa, seguite alle 19:16:54, alle 19:17:19 ed alle 19:17:26 utc circa da ulteriori tre ravvicinate esplosioni prodotte dall'area craterica meridionale. La sequenza esplosiva produce una ricaduta di materiale lungo la sciara del fuoco ed una colonna eruttiva che s'innalza per circa 500 metri dalla terrazza craterica disperdendosi nei quadranti orientali dell'isola (Fig 3.3)

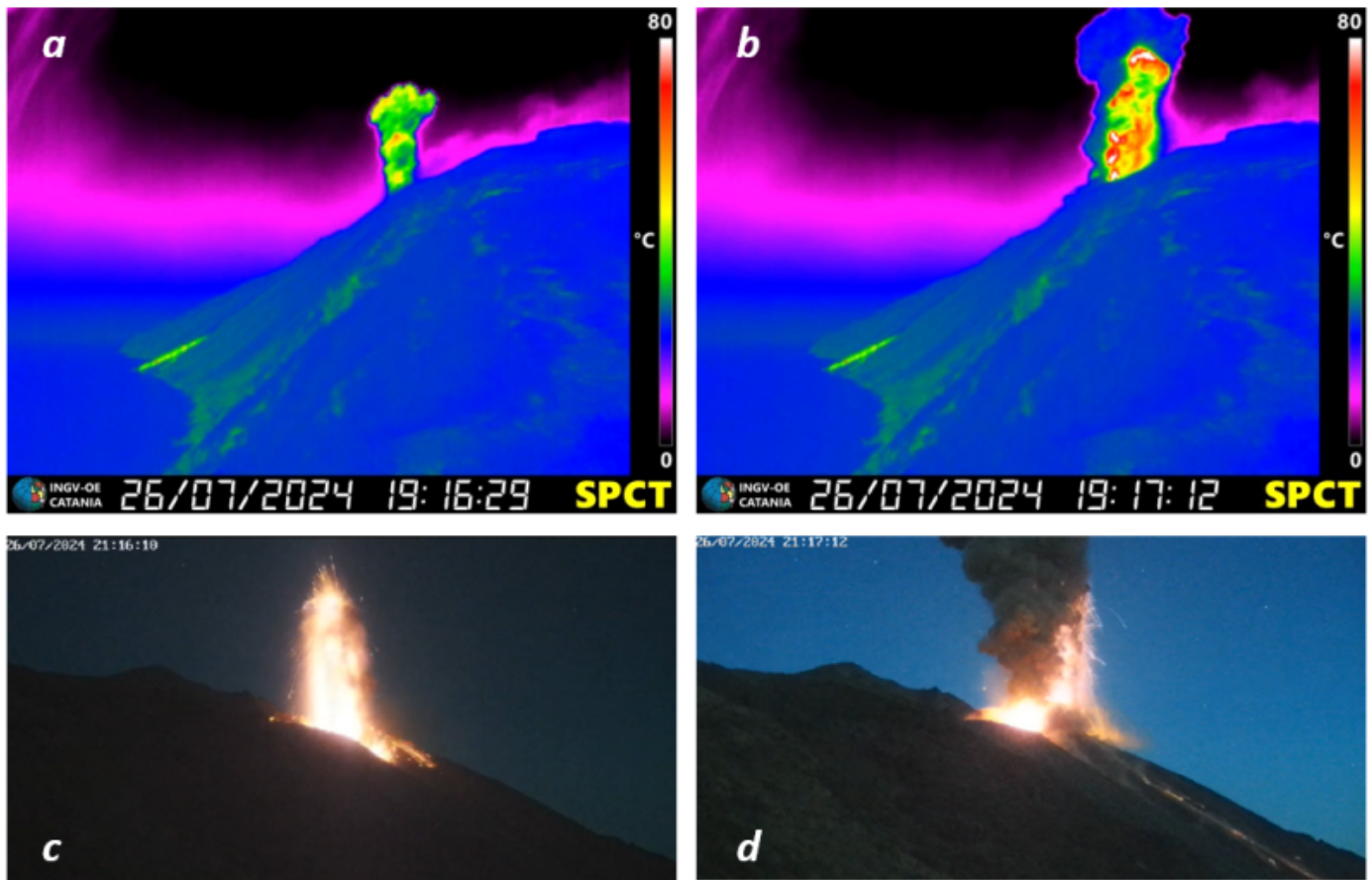


Fig. 3.3 Esplosione maggiore del 26 luglio osservata attraverso le immagini acquisite dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV poste a Punta dei Corvi (a, b) e da quelle del Dipartimento della Protezione Civile Regionale a quota 190 m(c, d). L'evento si è sviluppato come una sequenza ed ha interessato entrambe le aree crateriche Nord e Sud, l'analisi dei dati Droni ha messo in evidenza che l'esplosione non ha apportato modifiche di rilievo alle aree crateriche.

4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 8 stazioni. Si segnala l'occorrenza alle ore 19:15 UTC del 26/07 di un transiente sismico della durata di circa 3 minuti correlabile ad un'esplosione maggiore. Il segnale VLP associato all'evento ha mostrato un'ampiezza molto alta. L'ampiezza del tremore ha mostrato un repentino incremento a partire dalle 19:00 UTC, raggiungendo valori molto alti. Successivamente l'ampiezza è ritornata su valori medi.

Nell'ultima settimana, l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente BASSI. Il picco visibile nel grafico il giorno 26/07 è relativo all'esplosione maggiore delle 19:15 UTC. Attualmente l'ampiezza è su valori generalmente BASSI.

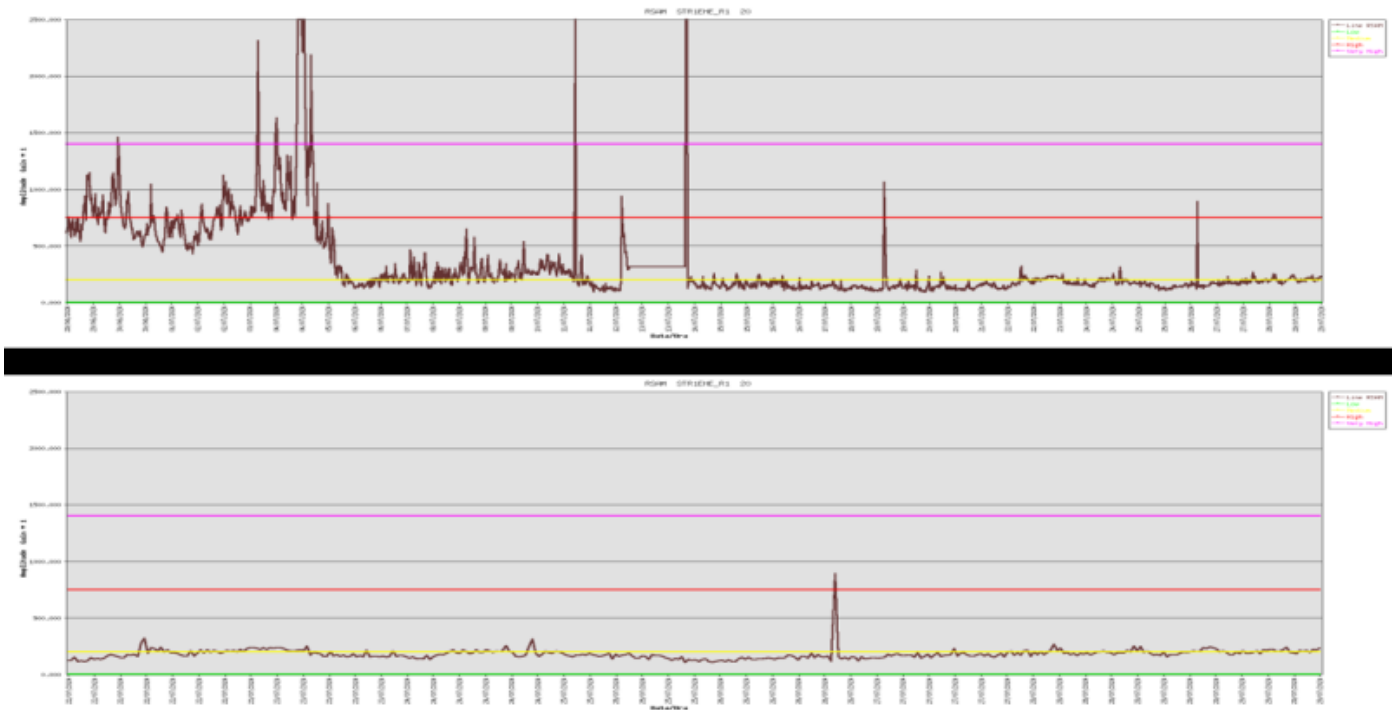


Fig. 4.1 Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STR1 dal 28/06/2024 (in alto) e nell'ultima settimana (in basso).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 5 e 9 eventi/ora.

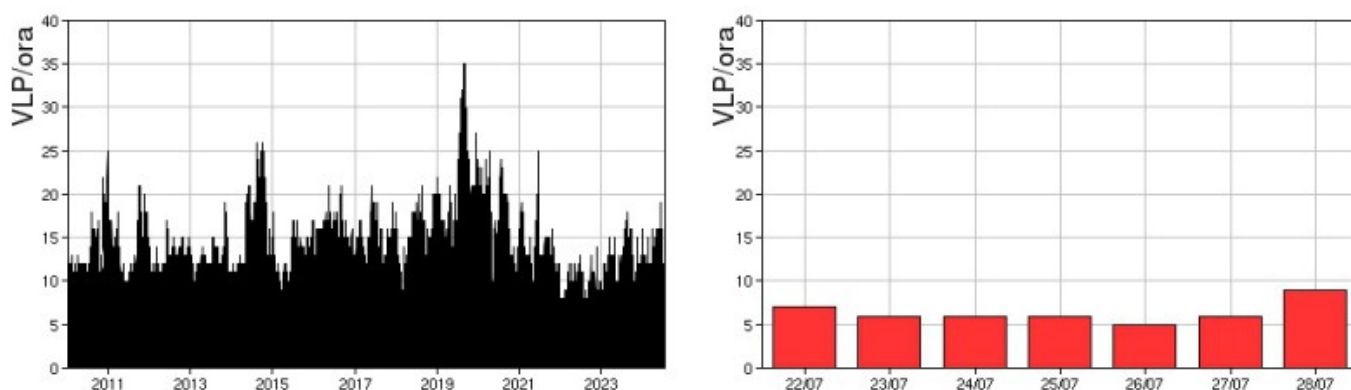


Fig. 4.2 Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori BASSI, ad eccezione dell'evento VLP di ampiezza molto alta associato all'esplosione maggiore del 26/07.

L'ampiezza degli explosion-quakes ha avuto valori BASSI, ad eccezione dell'ampiezza molto alta dell'evento relativo all'esplosione maggiore del 26/07.

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 31/07/2023 alle 23:05 UTC del giorno 29/07/2024.

In basso, a sinistra, lo strain registrato nell'ultima settimana, dalle 00:00 UTC del giorno 22/07/2024 alle 24:00 UTC del giorno 28/07/2024; a destra, il dato registrato dallo strumento in concomitanza con l'esplosione maggiore avvenuta il giorno 26/07, in cui si evince una variazione significativa dello strain a

partire dalle 19:12:51 UTC (linea rossa), precedente l'onset dell'esplosione avvenuta alle 19:14:43 UTC (linea blu).

Ad eccezione concomitante all'esplosione maggiore, i dati dello strain non mostrano ulteriori variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

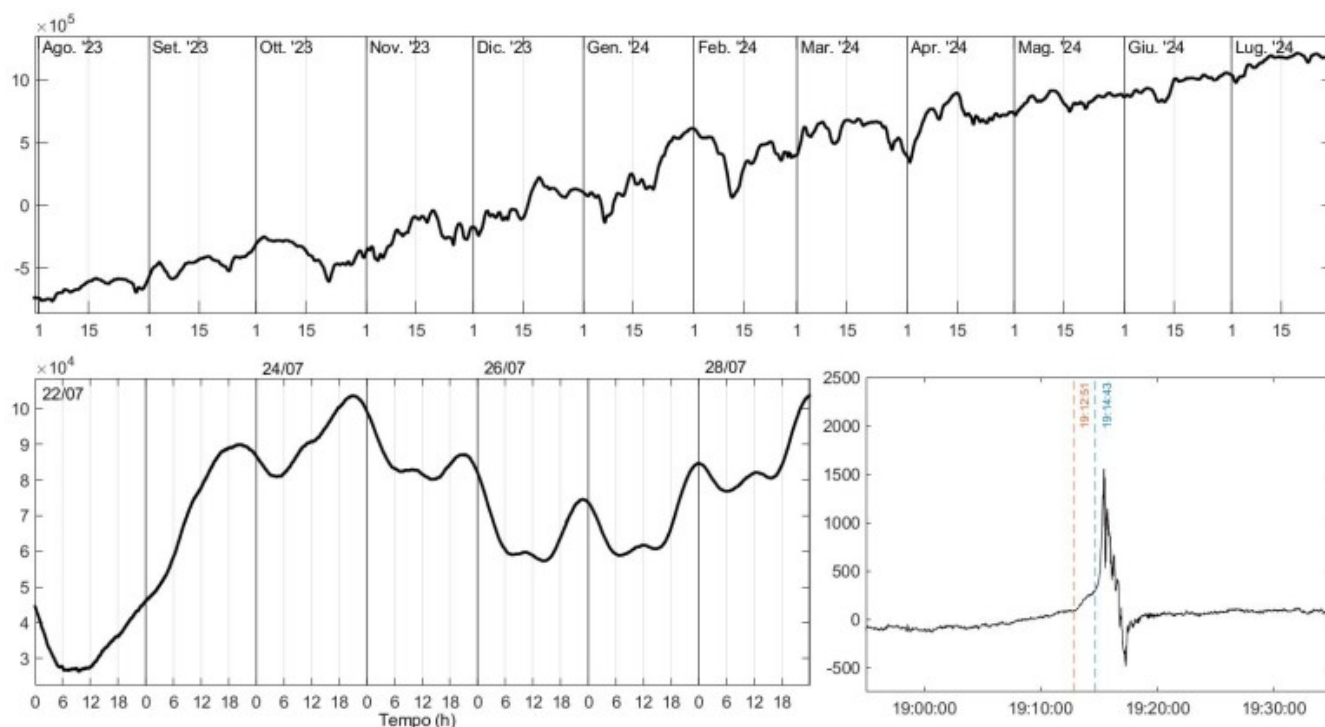


Fig. 4.3 Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 31/07/2023, in basso quello nell'ultima settimana.

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 ha mostrato variazioni significative al di fuori del rumore di fondo. 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).

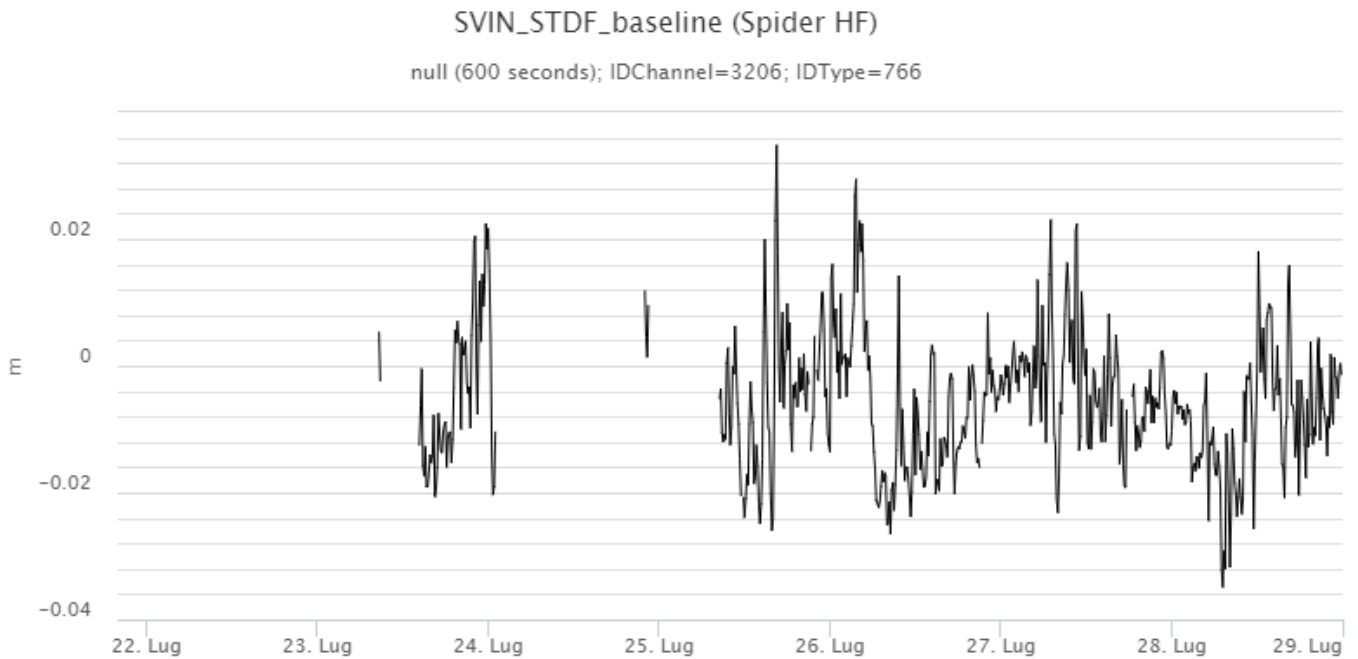


Fig. 5.1 Serie temporale della variazione di distanza (in m) tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF, nel corso dell'ultima settimana.

I segnali registrati dalla rete clinometrica non hanno mostrato variazione significativa a meno di impulsive variazioni visibili sulla componente tangenziale di TDF (N185E) di natura strumentale.



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 Settentrionale e Meridionale, nel corso della settimana ha indicato valori complessivamente su un livello medio-alto con valori infra giornalieri sino ad in livello alto. In particolare tra giorno 25 e 26 luglio i valori hanno raggiunto un livello molto alto, da giorno 27 si registra un rientro verso un livello medio.

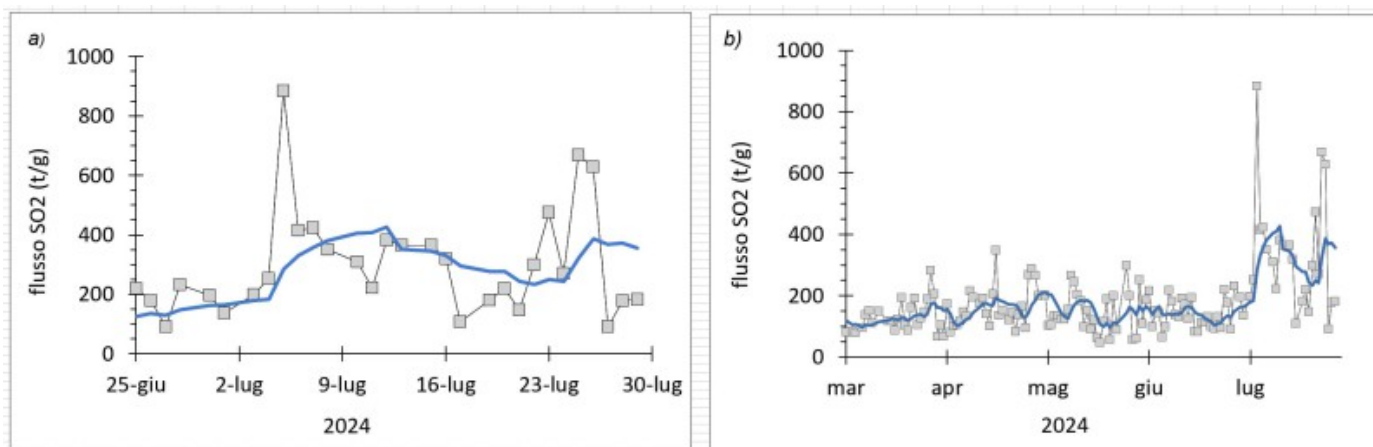


Fig. 6.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Flusso di CO₂ dal suolo a Pizzo (STR02): per problemi tecnici, che saranno risolti non appena le esigenze di sicurezza consentiranno un intervento nell'area del Pizzo, l'acquisizione dei dati è irregolare. La media dell'ultima settimana è di 5900 g/m²/day, che ricade nel campo dei valori medi.

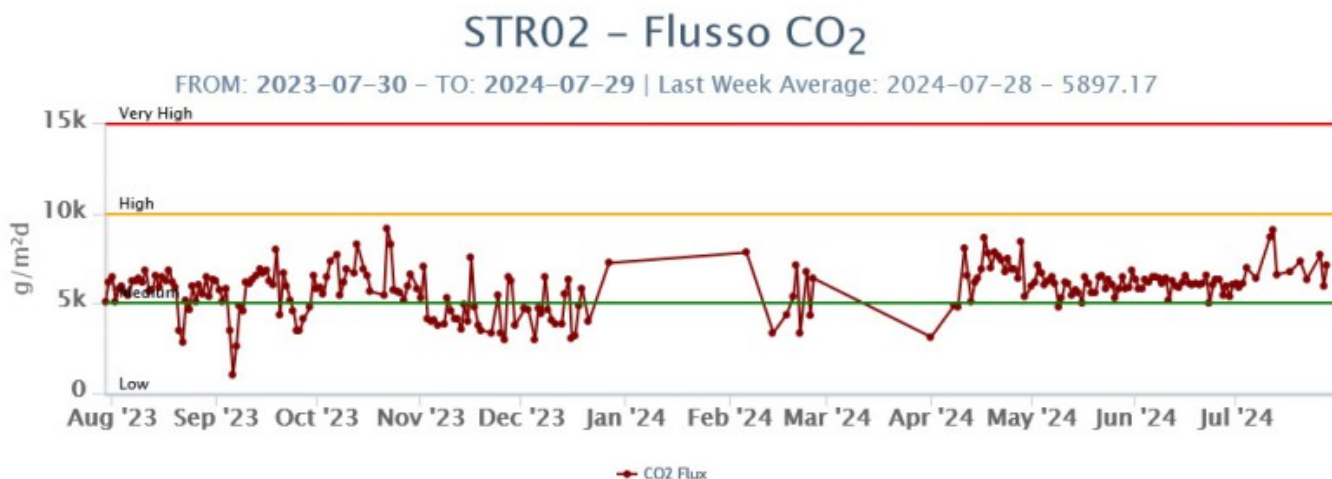
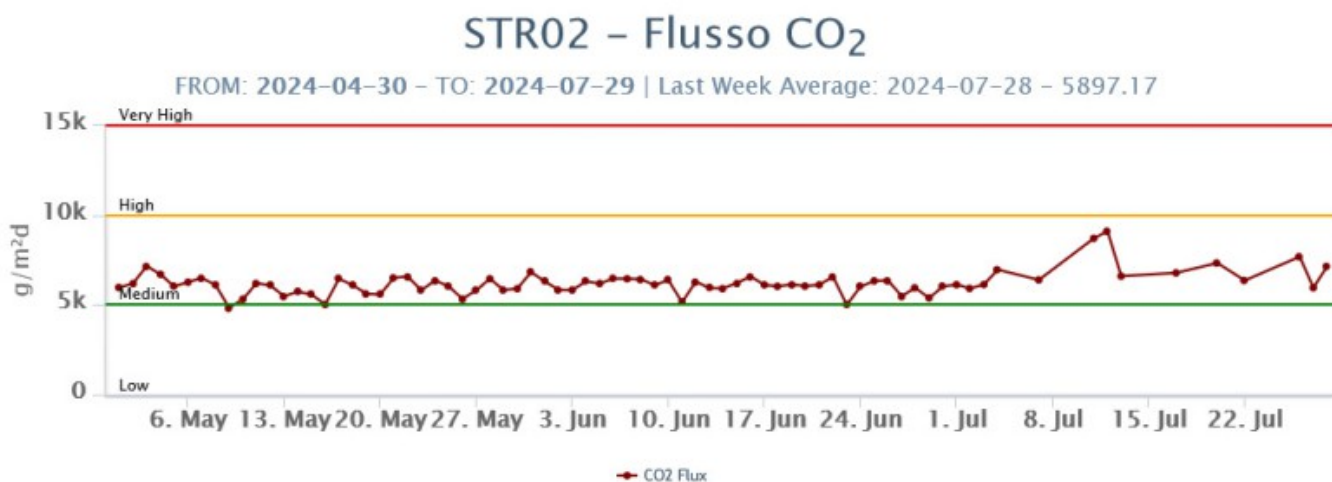


Fig. 6.2 Andamento del flusso CO2 misurato sul Pizzo sopra la fossa, negli ultimi tre mesi e nell'ultimo anno.

Rapporto CO2/SO2 nel plume (Rete StromboliPlume). Dopo un periodo di valori medio-bassi, registrati nelle prime due settimane di luglio, negli ultimi 10 giorni si è osservato un modesto incremento dei valori. La media dell'ultima settimana è pari a 7.9 (nell'intervallo dei valori medi), in incremento rispetto alla settimana precedente.

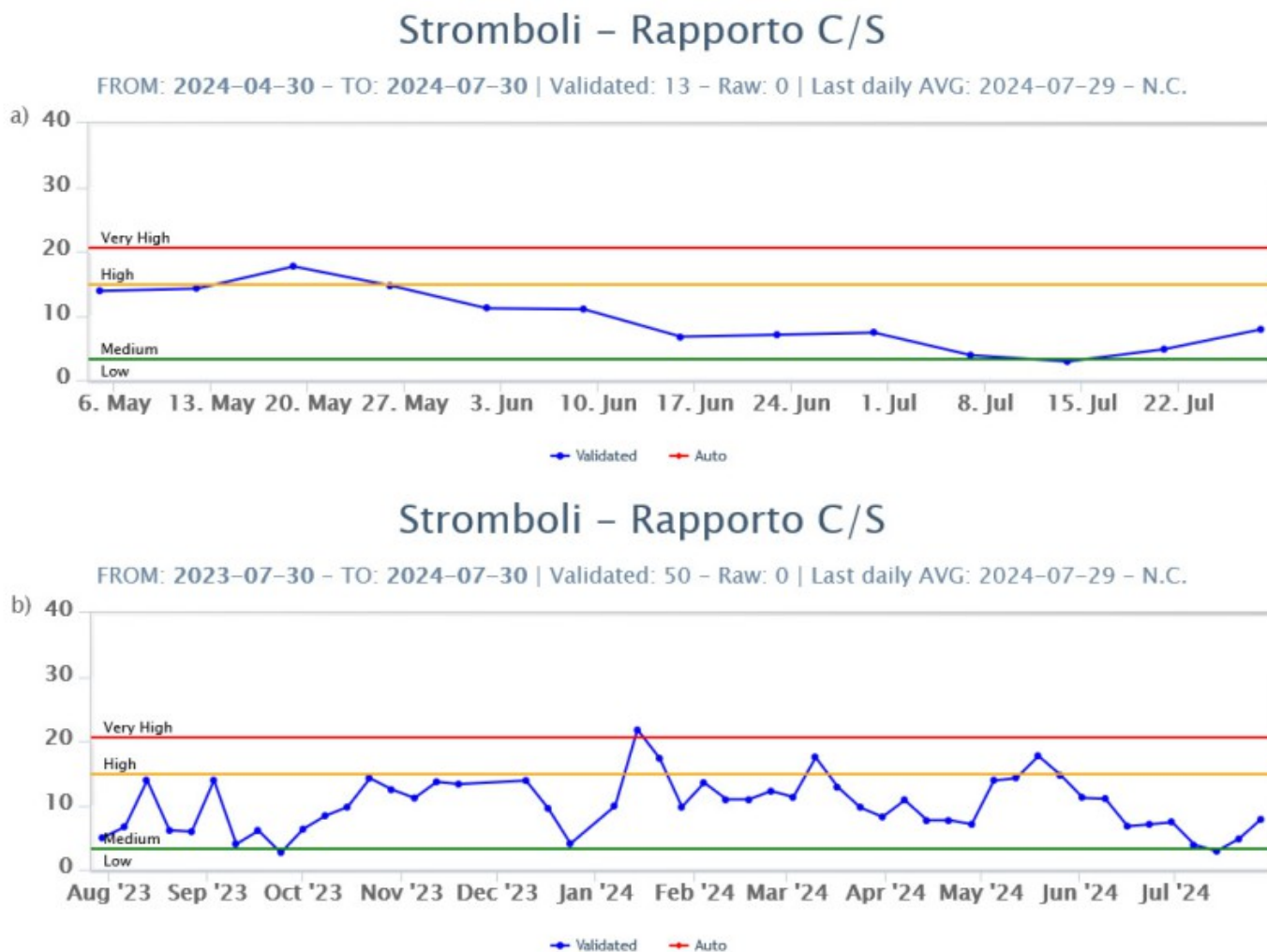
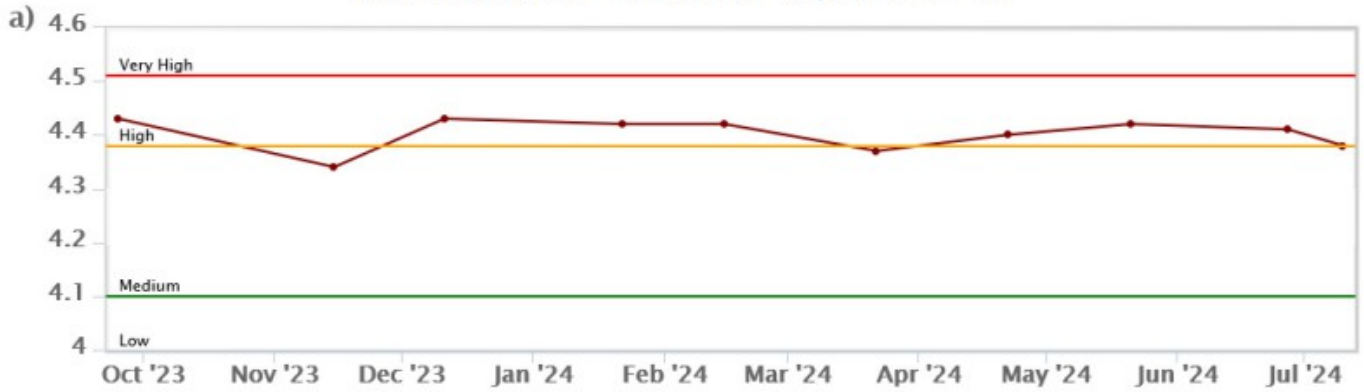


Fig. 6.3 Andamento medio settimanale del rapporto CO2/SO2 nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto isotopico dell'elio (R/Ra) disciolto nella falda termale: non ci sono aggiornamenti. L'ultimo dato del 10 luglio (R/Ra = 4.38) ricadeva nel campo dei valori alti.

Stromboli – Rapporto Isotopico He – 1 Year

FROM: 2023-07-30 – TO: 2024-07-30 | Last Value: 4.38



Stromboli – Rapporto Isotopico He – 5 Years

FROM: 2019-07-30 – TO: 2024-07-30 | Last Value: 4.38



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

Flusso di CO₂ dal suolo nell'area di San Bartolo. Il flusso di CO₂ emesso dal suolo nel sito Mofete continua un trend in diminuzione, con gli ultimi dati che rientrano nel campo dei valori medi (ultimo dato medio giornaliero del 29/07/2024 = 94 g/m²/day).

Flusso di CO₂ dal suolo nell'area di Scari. Il flusso di CO₂ emesso dal suolo nel sito STR01 è stabile, con valori prossimi a 200 g/m²/day, che si attestano nel campo dei valori medio-alti.

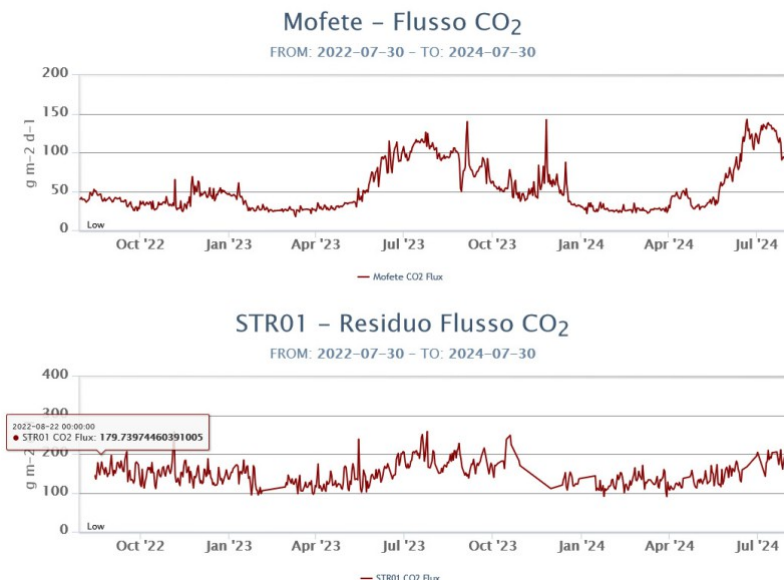


Fig. 6.5 Andamento temporale del flusso medio giornaliero di CO2 dal suolo misurati in a) Mofete; b) STR01 negli ultimi due anni.

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 23 gennaio al 30 luglio 2024 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS, SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica in area sommitale osservata da satellite è stata generalmente di livello basso. L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 9 MW (VIIRS) in data 29 luglio 2024 alle ore 11:54 UTC, che rappresenta anche il valore massimo di flusso termico rilevato. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

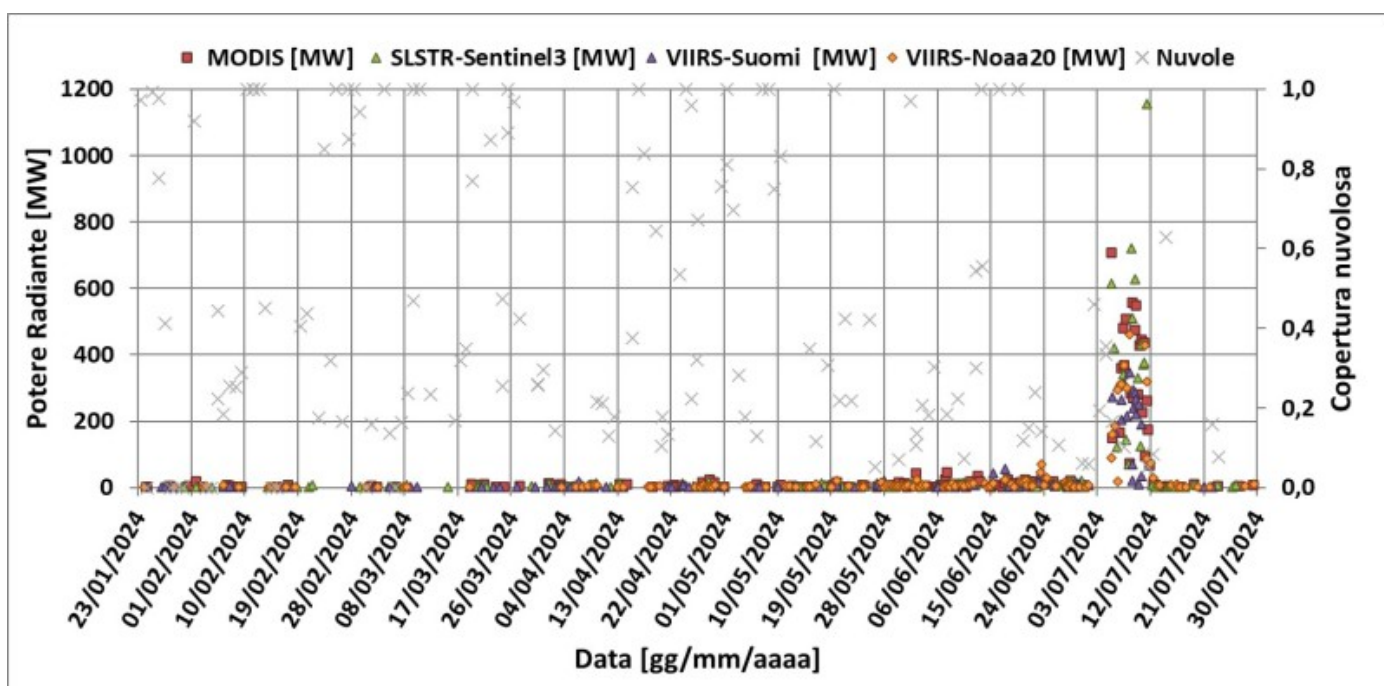


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 23 gennaio al 30 luglio 2024.

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	4	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.