



Rep. N° 37/2021

Stromboli

Bollettino Settimanale

06/09/2021 - 12/09/2021

(data emissione 14/09/2021)

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 esplosiva di tipo stromboliano interrotta dall'evento esplosivo ad alta energia di giorno 11 settembre. La frequenza oraria totale delle esplosioni ha oscillato tra valori medio-bassi e medi (9-15 eventi/h). L'intensità delle esplosioni è stata in prevalenza media e bassa sia all'area craterica Nord sia all'area Centro-Sud.

2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative, ad eccezione dell'occorrenza alle ore 19:09 GMT del 11/09/2021 di un evento esplosivo di maggiore intensità rispetto all'attività ordinaria.

3) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato nessuna variazione significativa nel corso dell'ultima settimana.

4) GEOCHIMICA: flusso di SO₂ su livello medio-basso

Il flusso di CO₂ dal suolo a Pizzo Sopra la Fossa non evidenzia variazioni di particolare rilievo. La media settimanale del rapporto C/S si attesta su valori bassi (C/S = 2.73).

Il rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale (ultimo dato del 6/9/2021) permane su valori medio-alti.

5) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello basso.

2. SCENARI ATTESI

Attività persistente di tipo stromboliano di intensità ordinaria e discontinua attività di spattering. 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 d'evento 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 (quota 190, Punta Corvi, quota 400 e Pizzo). L'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da 3 (tre) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da 6 (sei) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Centro-Sud. Tutte le bocche sono poste all'interno della depressione che occupa la terrazza craterica (Fig. 3.1).

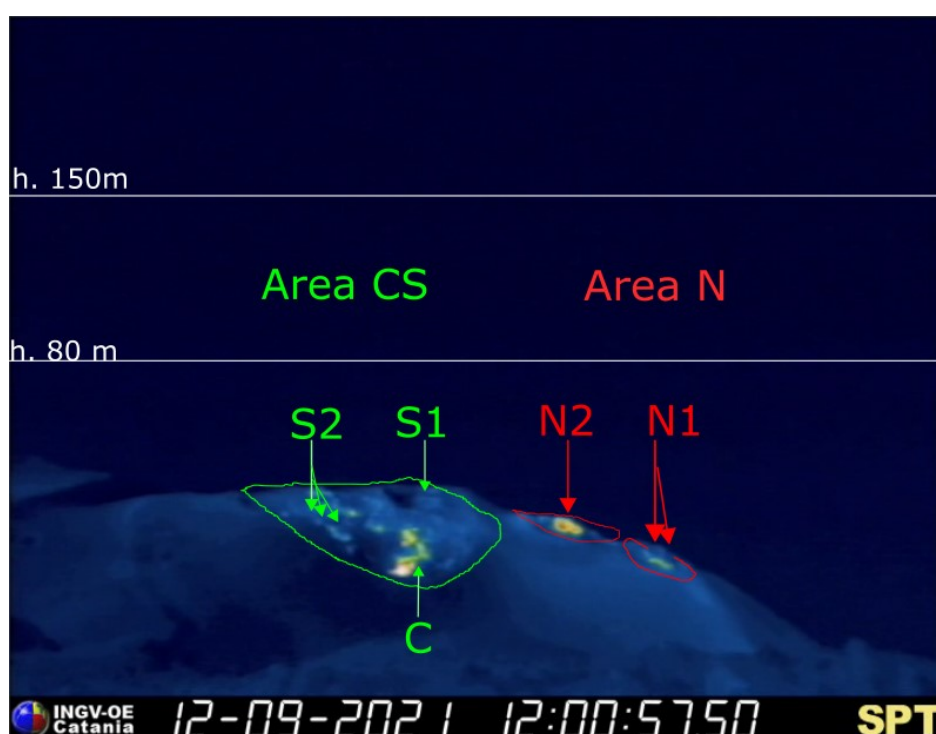


Fig. 3.1 - La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA N, AREA C-S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive, l'areale soprastante la terrazza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

Alle ore 19:09 UTC del 11 settembre 2021, un evento esplosivo ad alta energia ha interessato l'area settentrionale della terrazza craterica. A causa della copertura nuvolosa non è stato possibile descrivere in dettaglio le caratteristiche dell'evento esplosivo. Dalle poche immagini è stato possibile individuare come punto di emissione l'area craterica Nord ed inoltre è stata osservata l'abbondante ricaduta di materiale piroclastico lungo La Sciara (Fig. 3.2 a-b-c-d).

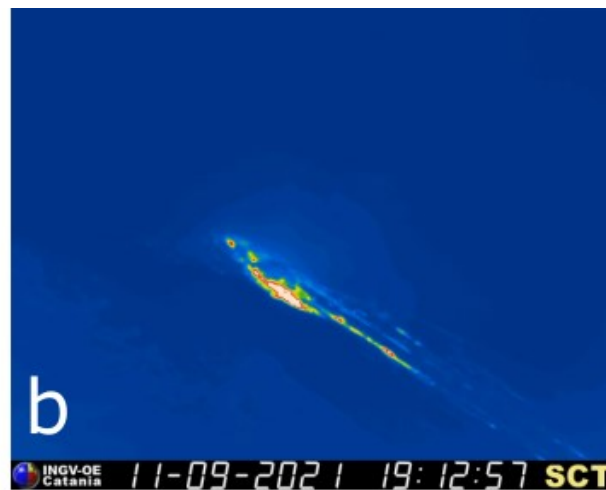
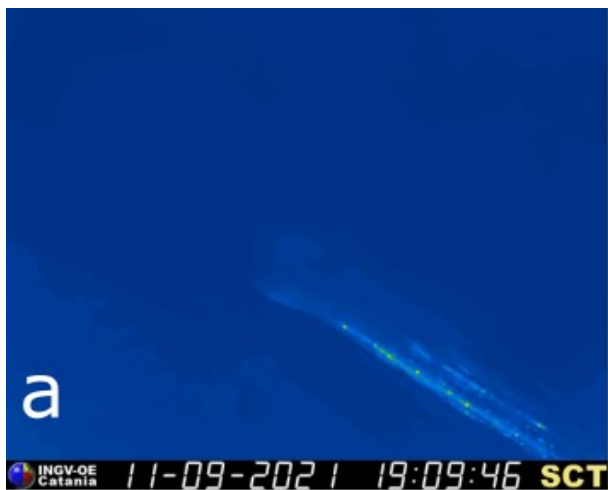


Fig. 3.2 - Fotogrammi dell'evento del 11 settembre 2021 ripresi dalle telecamere di quota 190 operanti nel campo dell'infrarosso (a-b) e del visibile (c-d).

Nel complesso, durante la settimana di osservazione, il cratere N1 situato nell'area Nord, con due punti di emissione, ha prodotto esplosioni di intensità bassa (minore di 80 m di altezza) di materiale fine (cenere) frammisto a grossolano (lapilli e bombe). La bocca N2 ha mostrato una attività esplosiva d'intensità bassa (minore di 80 m di altezza) di materiale fine talvolta frammisto a grossolano. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 2 e 7 eventi/h. All'area Centro-Sud il settore S1 ha mostrato attività esplosiva in modo costante nei giorni 10 e 11 settembre con esplosioni di bassa intensità di materiale fine, mentre le tre bocche poste nel settore S2 hanno prodotto esplosioni, anche contemporaneamente, di intensità media e bassa (i prodotti di alcune esplosioni hanno raggiunto i 150 m di altezza) di materiale grossolano frammisto a fine. Il settore C ha prodotto una intensa attività di degassamento interrotta da modeste esplosioni di materiale grossolano. La frequenza delle esplosioni è stata oscillante tra 6 e 10 eventi/h.

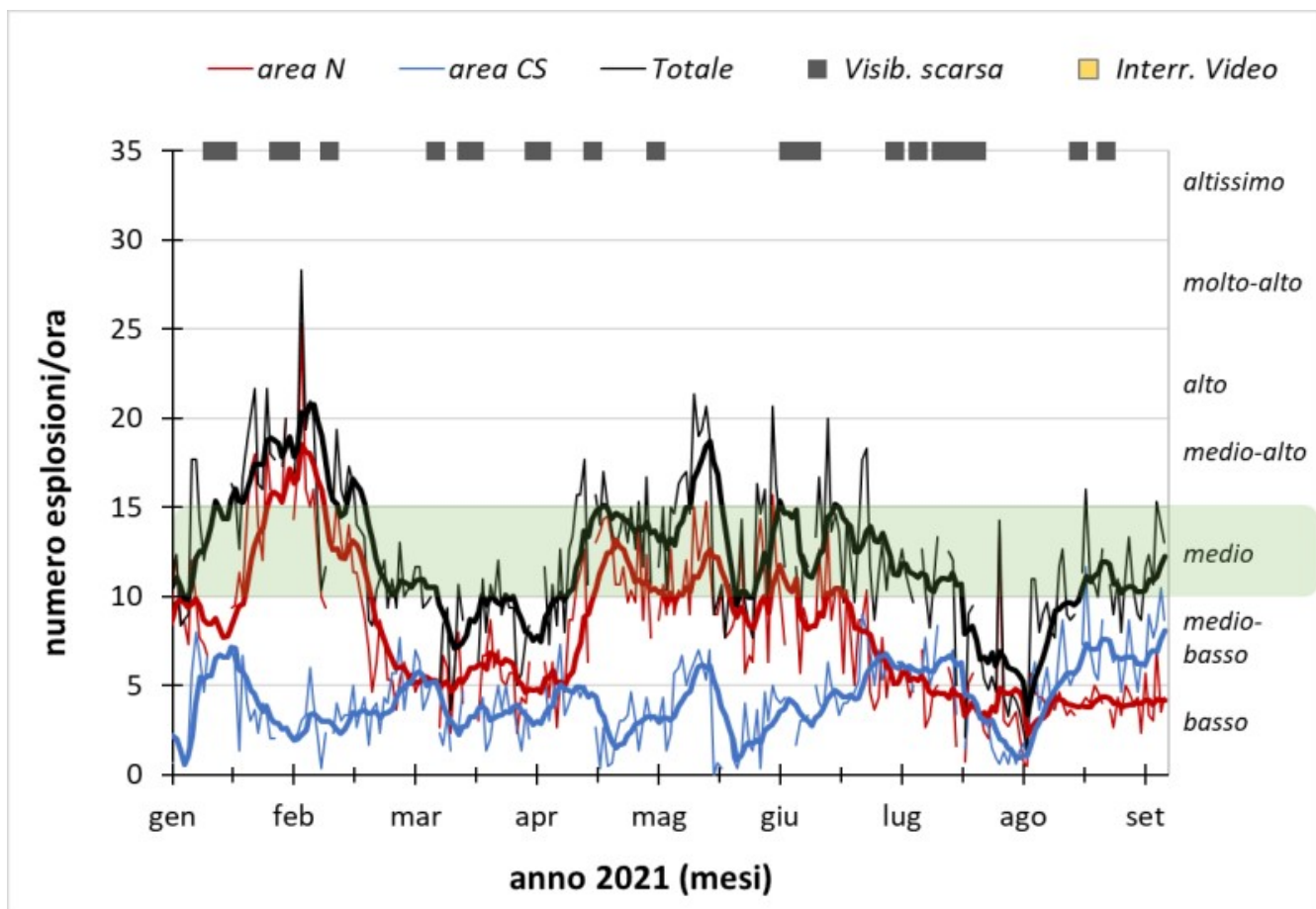


Fig. 3.3 - Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica il livello medio tipico dell'attività esplosiva dello Stromboli

4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 7 stazioni.

Si segnala l'occorrenza alle ore 19:09 GMT del 11/09/2021 di un evento esplosivo di maggiore intensità rispetto all'attività ordinaria. L'evento è stato seguito dopo circa 1 minuto da altri eventi di minore ampiezza. Dopo il primo evento, il segnale sismico si è mantenuto a livelli elevati per circa 3.5 minuti a causa dei fenomeni di rotolamento dei prodotti emessi. Il segnale VLP associato all'evento presenta un'ampiezza elevata.

Nell'ultima settimana sono stati registrati 2 segnali sismici associabili ad eventi franosi di piccola entità.

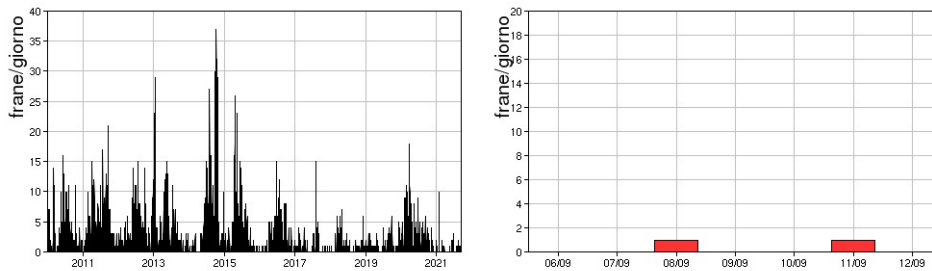


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente medio-bassi. Il picco su valori medio alti visibile nel grafico il giorno 11/09 è associato all'evento esplosivo di maggiore intensità rispetto all'attività ordinaria registrato alle ore 19:09 GMT.

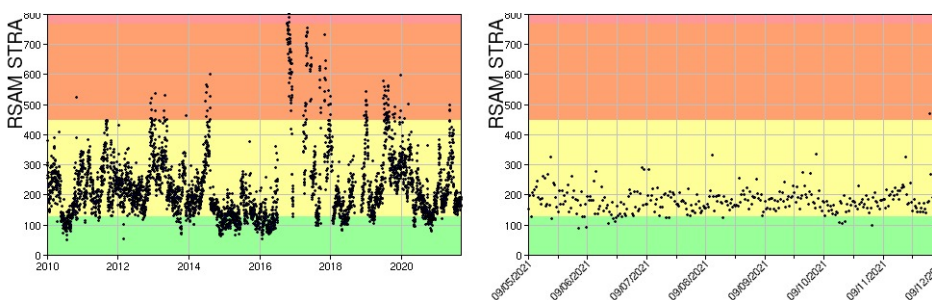


Fig. 4.2 - Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 12 e 14 eventi/ora.

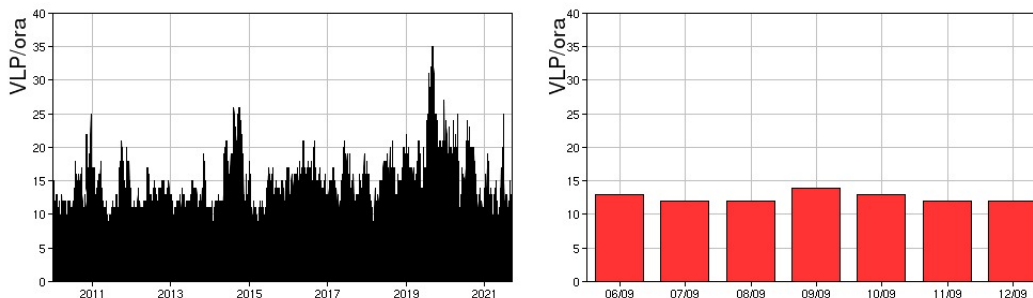


Fig. 4.3 - Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori bassi, con un evento di ampiezza elevata associato all'evento delle ore 19:09 GMT del giorno 11/09.

L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori generalmente bassi, con un evento di ampiezza medio-alto registrato alle ore 19:09 GMT del giorno 11/09.

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

Informazioni relative ai dati dilatometrici.

I dati nel grafico in alto sono relativi al periodo che va dalle 00:00 UTC del 13/09/2020 alle 24:00 UTC del giorno 12/09/2021. In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 06/09/2021 alle 24:00 UTC del giorno 12/09/2021.

In basso a destra è mostrato l'evento esplosivo registrato dalle reti di monitoraggio alle ore 19:09

UTC del giorno 11/09: la linea tratteggiata rossa indica l'onset della variazione di strain registrata per l'evento esplosivo.

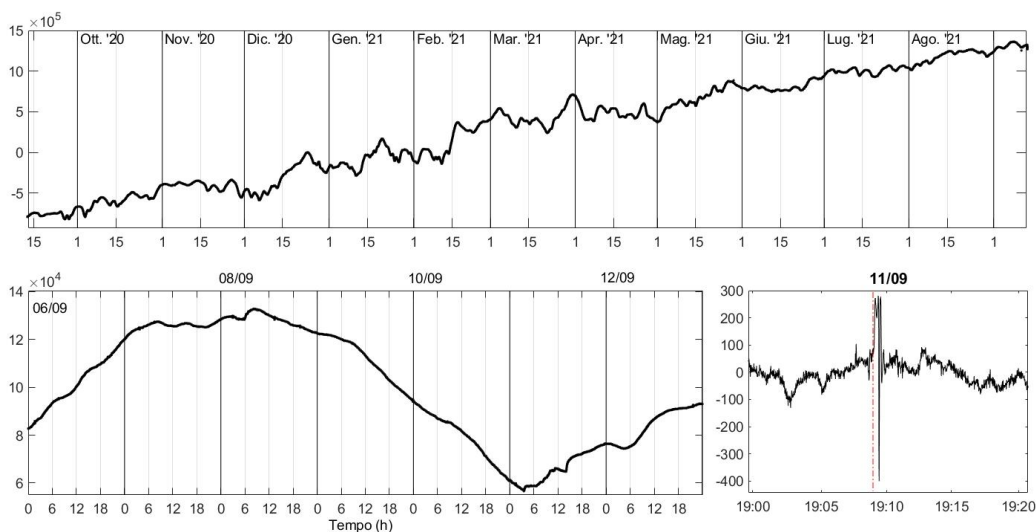


Fig. 4.4 - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 13/09/2020, in basso quello nell'ultima settimana.

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: La rete di monitoraggio GNSS non mostra variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

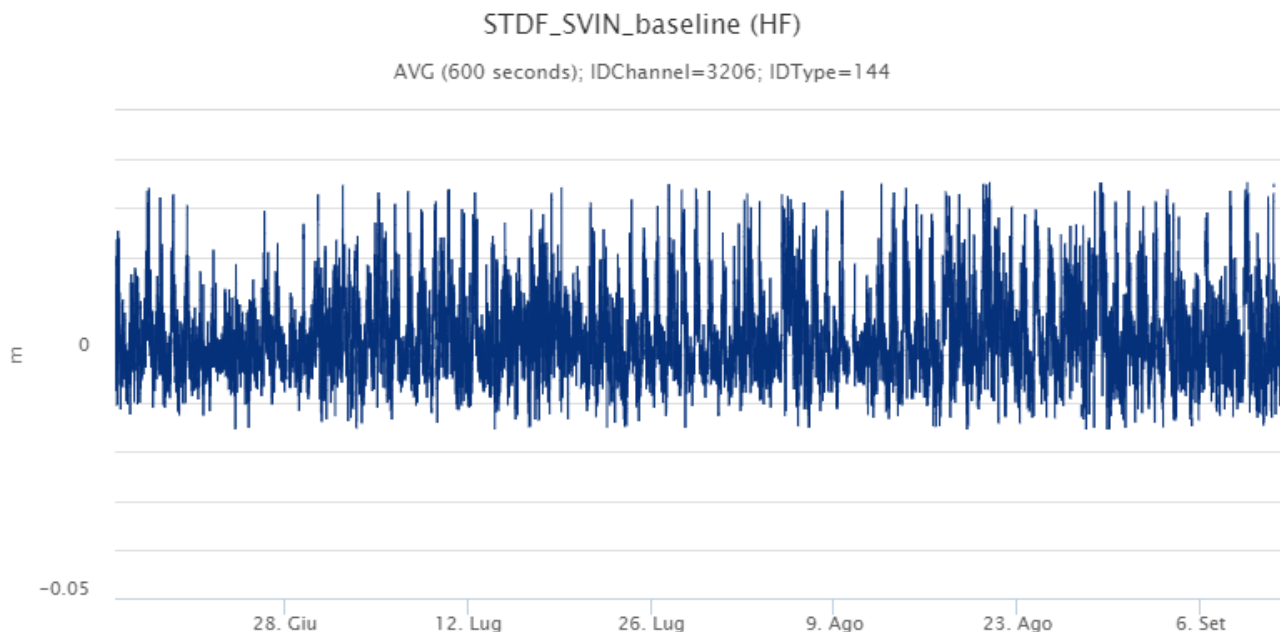


Fig. 5.1 - Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF, nel corso dell'ultimo trimestre (m).

Clinometria: La rete di monitoraggio clinometrica non mostra variazioni significative nel corso

dell'ultima settimana.



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

6. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Flussi medi-giornalieri di SO₂ su un livello medio ed in moderato incremento.

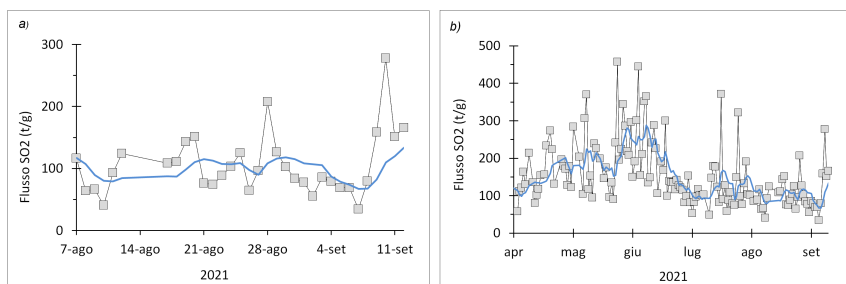


Fig. 6.1 - Flusso di SO₂ medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Stromboligas) I flussi di CO₂ registrati a Pizzo Sopra La Fossa, relativi all'ultima settimana non evidenziano variazioni di particolare rilievo con valori su livelli medi ed in leggero decremento, che si attestano intorno a 9200 g/m²/giorno.

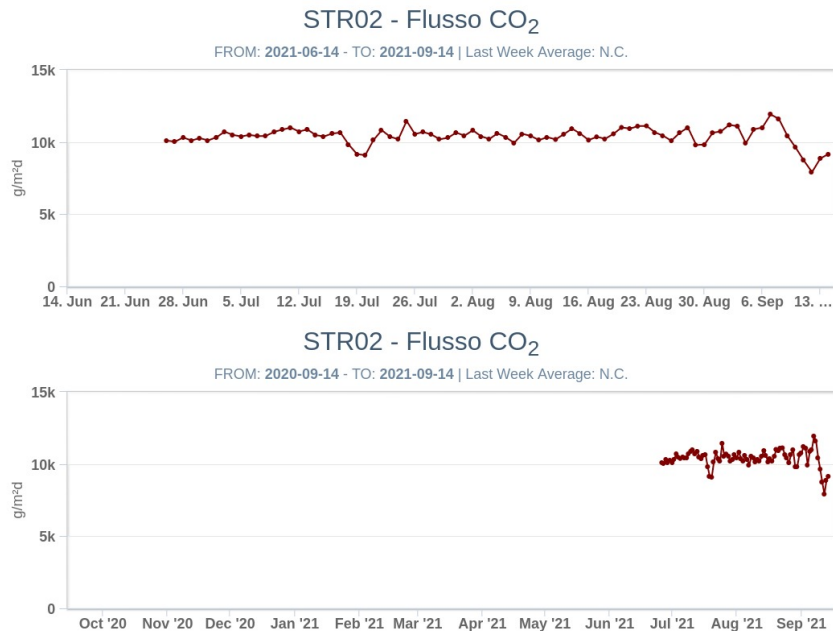


Fig. 6.2 - Andamento temporale del flusso di CO₂ dal suolo: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno. Data ripristino: 24 giugno 2021.

C/S nel plume (Rete StromboliPlume): Il valore medio settimanale del rapporto C/S aggiornato al 12 m.c. si attesta su valori medio-bassi (C/S = 2.73) in diminuzione rispetto il precedente comunicato.

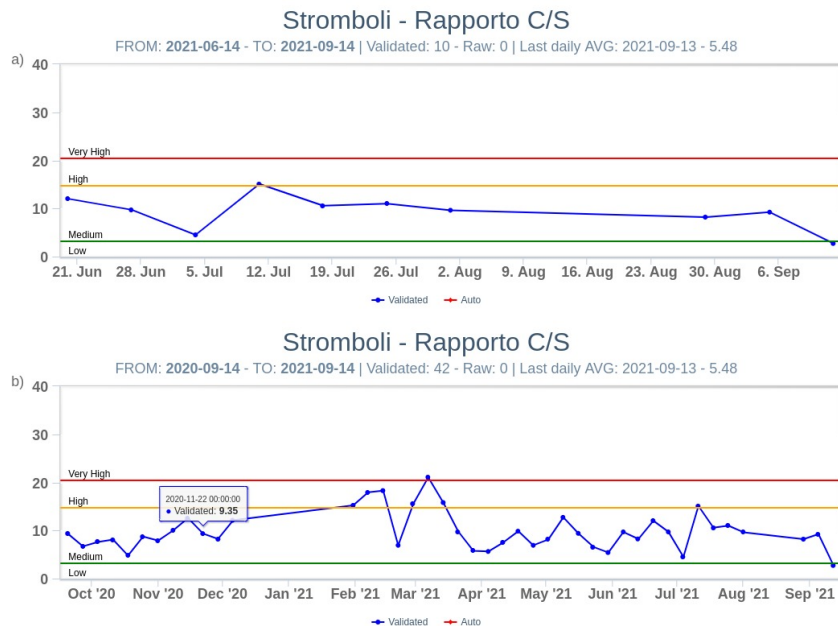


Fig. 6.3 - Andamento medio settimanale del rapporto CO₂/SO₂ nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Altre Osservazioni: Il valore del rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale si attesta su valori medio-alti (4.37) (ultimo dato del 6 settembre 2021) in linea rispetto i valori misurati nei precedenti campionamenti.

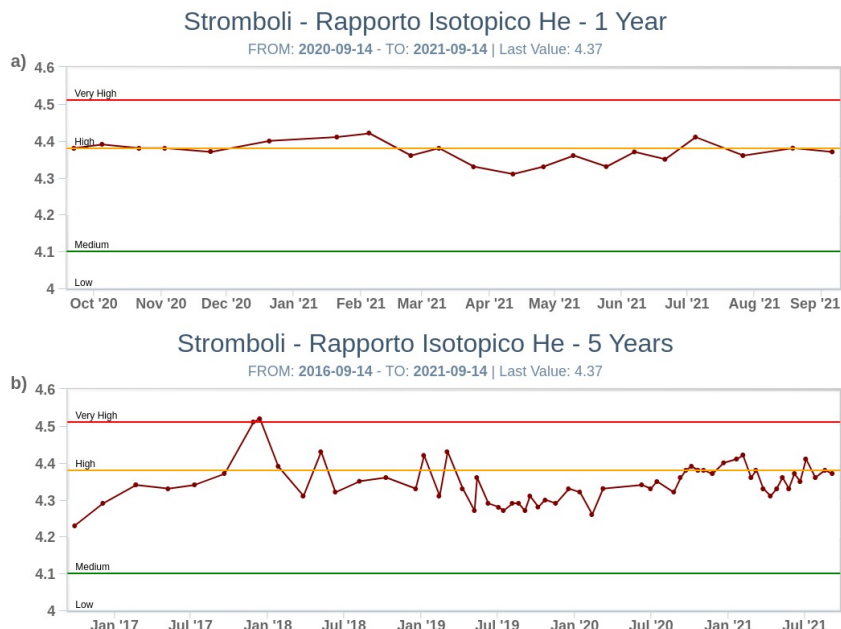


Fig. 6.4 - Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio

7. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività termica dello Stromboli è stata seguita tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori MODIS, SENTINEL-3 SLSTR e VIIRS. Le elaborazioni dei dati MODIS sono state condotte con il sistema HOTSAT. Le elaborazioni dei dati SENTINEL-3 e VIIRS sono state eseguite con il sistema FlowSat che è ancora in una fase sperimentale perché non è stata ancora completata la validazione dell'algoritmo di analisi delle immagini. In Figura 7.1 sono mostrate le stime del potere radiante calcolato da dati MODIS, SENTINEL-3 e VIIRS dal primo giugno al 13 settembre 2021. L'attività termica osservata da satellite è stata di livello basso. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine SENTINEL-3 in cui è stata rilevata attività termica (20h:13m GMT del 1 settembre) è di circa 2 MW.

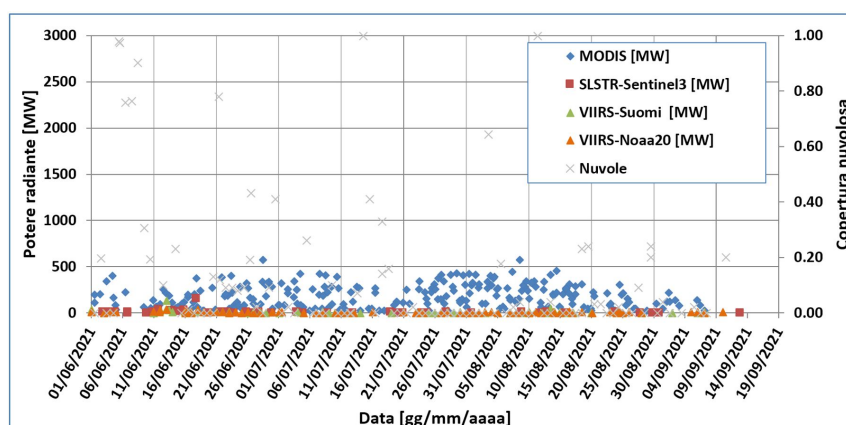


Fig. 7.1 - Potere radiante calcolato da dati MODIS (rombo blu), SENTINEL-3 (quadrato rosso) e VIIRS (triangolo arancione e triangolo verde) dal primo giugno al 13 settembre 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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

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 simiche 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 dall'Accordo di programma decennale stipulato tra lo stesso INGV e il DPC in data 2 febbraio 2012 (Prot. INGV 2052 del 27/2/2012), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato A 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 recati 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.