



Rep. N° 47/2021

Stromboli

Bollettino Settimanale

15/11/2021 - 21/11/2021

(data emissione 23/11/2021)

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 con attività di spattering culminata con una modesta colata reomorfica dall'area Nord. La frequenza oraria totale delle esplosioni ha oscillato tra valori medi e alti (14-25 eventi/h). L'intensità delle esplosioni è stata variabile da bassa ad alta all'area craterica Nord e da bassa a media all'area craterica Centro-Sud.

2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative.

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

4) GEOCHIMICA: Il flusso di SO₂ su livello medio

I valori dei flussi di CO₂ registrati a Pizzo Sopra La Fossa si attestano su livelli alti.

Non ci sono valori aggiornati del rapporto C/S.

Il valore del rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale di Stromboli mostra un ulteriore incremento rispetto al precedente campionamento. I rapporti si attestano su valori elevati.

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 accoppiata ad 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) e attraverso osservazioni svolte da personale INGV. L'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da 5 (cinque) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord (Area N) e da 4 (quattro) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Centro-Sud (Area CS). Tutte le bocche sono poste all'interno della depressione che occupa la terrazza craterica (Fig. 3.1).

Giorno 21 novembre è stata osservata una modesta colata reomorfica originatesi dall'accumulo dei prodotti da una intensa attività di spattering nell'area settentrionale della terrazza craterica.

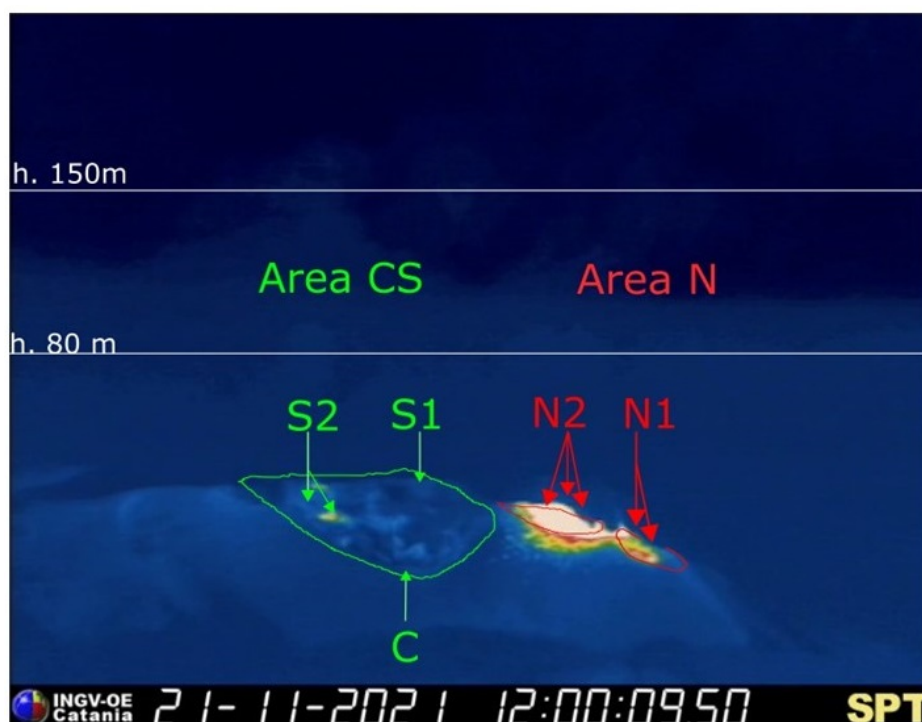


Fig. 3.1 - La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA CS, AREA N). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive, l'areale soprastante la terrazza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

Osservazioni dalle telecamere di sorveglianza

Il settore N1, con due punti di emissione, situato nell'area craterica Nord ha prodotto esplosioni di intensità in prevalenza medio-bassa (talvolta i prodotti delle esplosioni hanno superato gli 80 m di altezza) di materiale grossolano (lapilli e bombe). Il settore N2, con tre punti di emissione, ha mostrato una attività esplosiva d'intensità variabile da bassa (minore di 80 m di altezza) ad alta (i prodotti hanno superato i 150 m di altezza) di materiale grossolano con attività di spattering a tratti intensa. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 9 e 17 eventi/h.

All'area Centro-Sud i settori S1 e C non hanno mostrato attività esplosiva significativa, mentre le due bocche poste nel settore S2 hanno prodotto esplosioni, anche contemporaneamente, di intensità medio-bassa (talvolta i prodotti delle esplosioni hanno superato 80 m di altezza) di materiale grossolano. La frequenza delle esplosioni è stata oscillante tra 4 e 9 eventi/h.

Osservazioni di campagna tramite droni

Nell'ambito delle attività svolte nella convenzione INGV-DPC All. A e del progetto dipartimentale UNO il giorno 20 Novembre è stato fatto un sopralluogo con droni da quota 400 m. Sono state

acquisite 285 immagini RGB e termiche grazie alle quali è stato possibile osservare l'attività esplosiva sia in area craterica Centro-Sud che in area craterica Nord anche simultanea (figura 3.1 A e B). Si sono individuate almeno 2 Bocche degassanti e con blanda emissione di cenere nel settore N1, almeno 6 bocche di cui una caratterizzata da attività di spattering nel settore N2. Per quanto riguarda l'area craterica CS, 2 bocche emettevano brandelli di lava ed una era degassante. Si segnala inoltre la presenza di numerose fumarole nella porzione alta della Sciara del fuoco, allineate in direzione NNO a valle dell'area craterica N, con una lunghezza di circa 60 m e due fumarole a NNO di CS3.

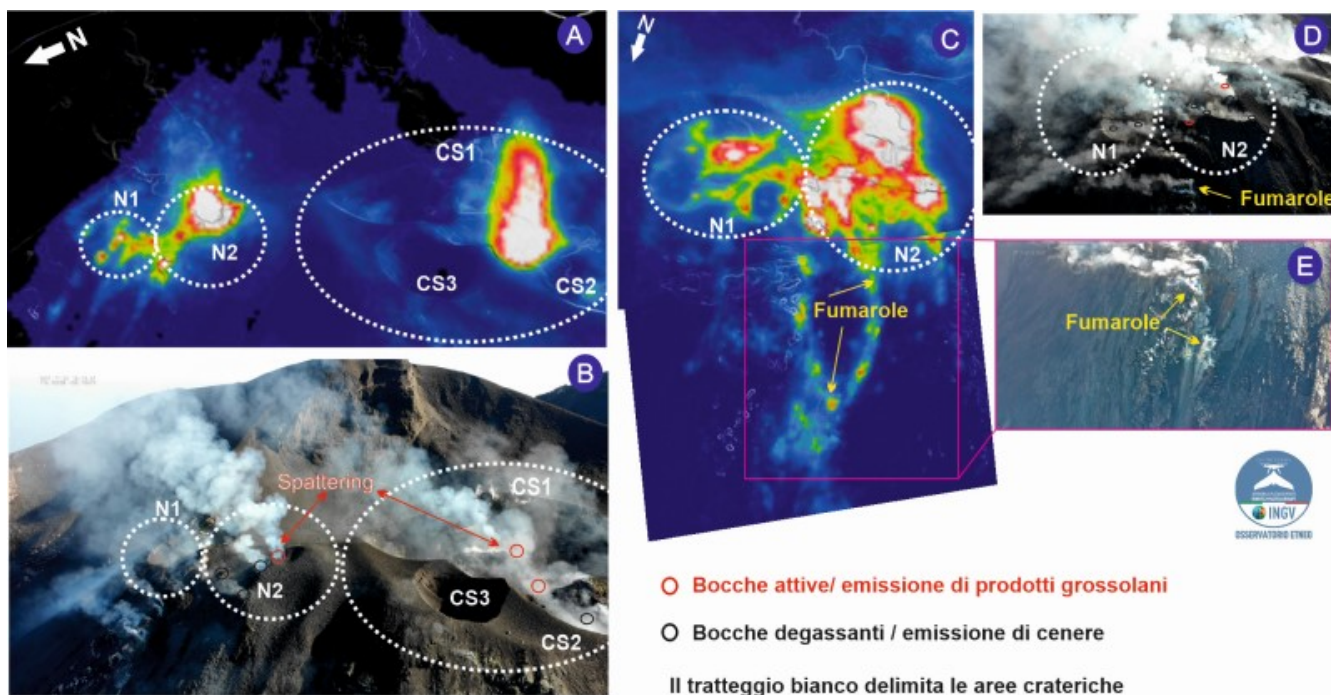


Fig. 3.2 - A e B immagine termica e RGB delle aree crateriche Nord (N) e Centro-Sud (CS). Dettaglio termico e RGB (C e D) dell'area craterica N in cui sono evidenziate anche le numerose fumarole nella parte alta della Sciara del Fuoco (E).

Nella mattina del 21 novembre 2021 una intensa attività di spattering dalla bocca posta tra i settori N1 e N2 (lato Sciara del fuoco) ha prodotto una colata reomorfica di modesta entità. I prodotti rotolando lungo la zona medio-alta della Sciara hanno creato delle colate di accumulo raggiungendo un picco tra le 07:30 e le 08:15 UTC (Fig. 3.3 a-b-c).



Fig. 3.3 - Fotogrammi dalla telecamera termica di quota 190 (SCT) della colata reomorfica del 21 novembre 2021.

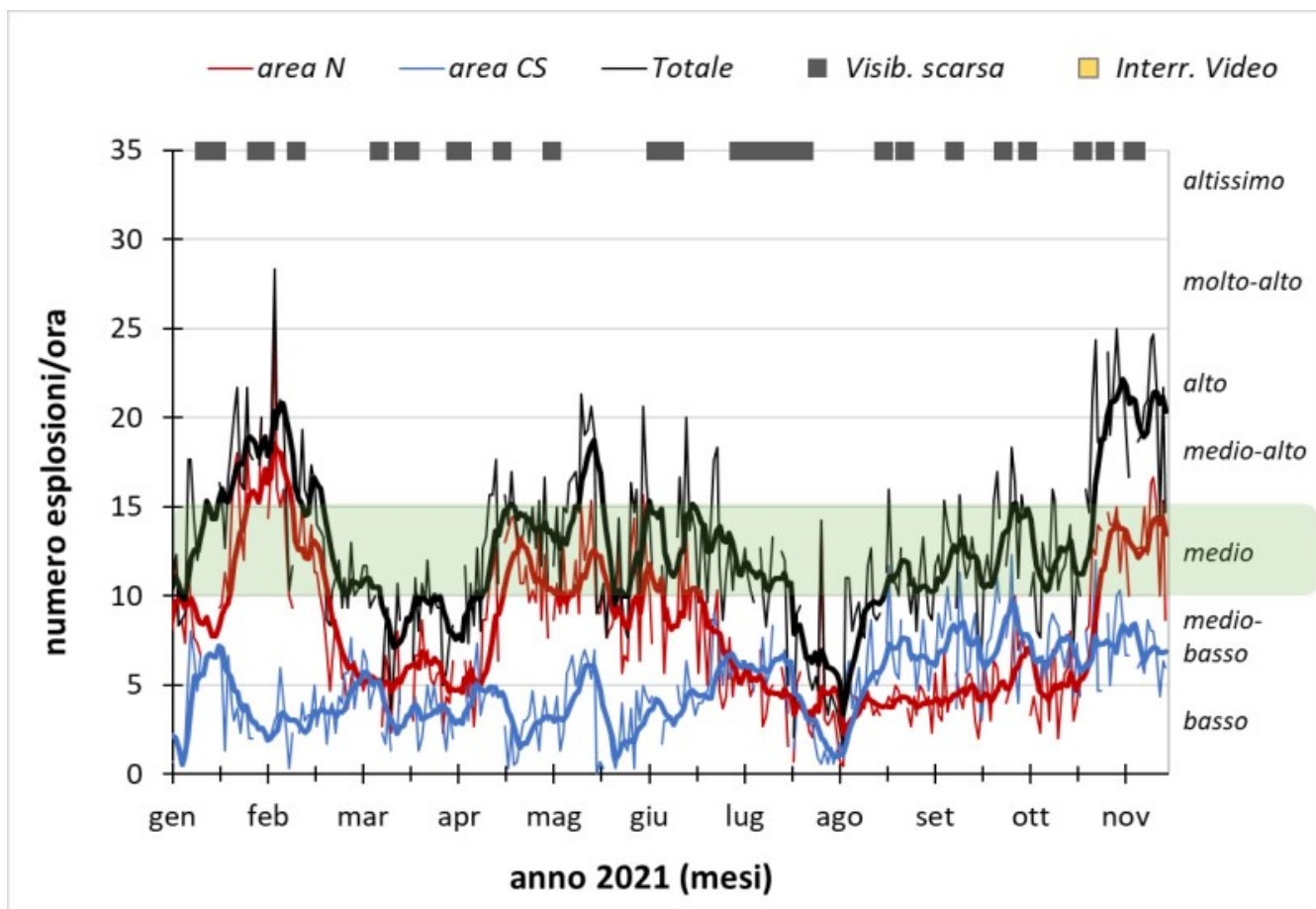


Fig. 3.4 - Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica 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.

Nell'ultima settimana non sono stati registrati segnali sismici associabili ad eventi franosi.

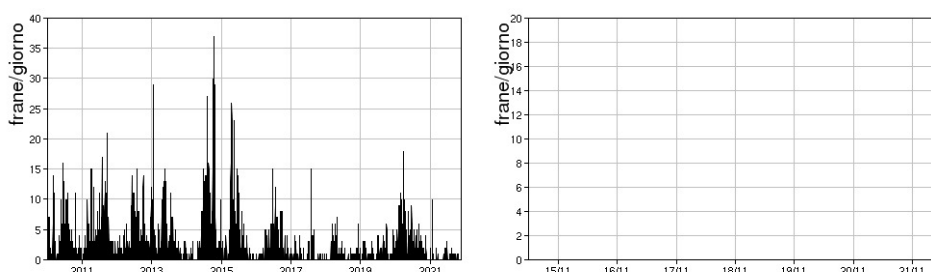


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori generalmente medio-bassi, con oscillazioni a valori medio-alti.

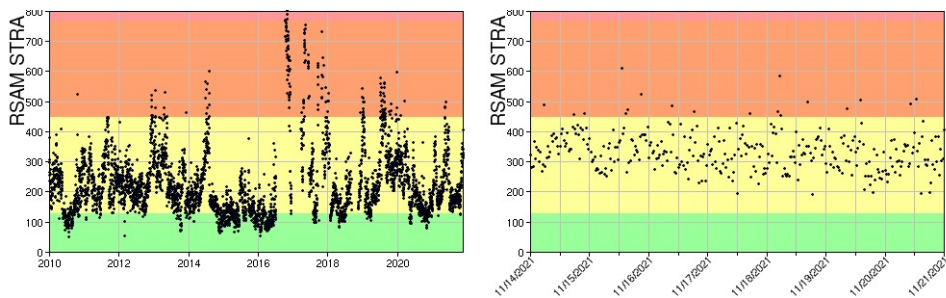


Fig. 4.2 - Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 9 e 12 eventi/ora.

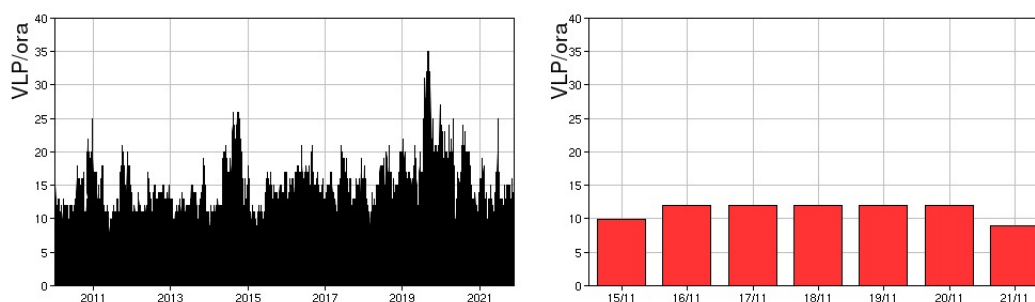


Fig. 4.3 - Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori bassi con qualche evento Medio Basso.
L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori bassi con qualche evento Medio Basso.

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 22/11/2020 alle 23:05 UTC del giorno 22/11/2021.

In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 15/11/2021 alle 24:00 UTC del giorno 21/11/2021.

Nel dato dilatometrico, durante l'ultima settimana, non si osservano variazioni significative nell'andamento dello strain.

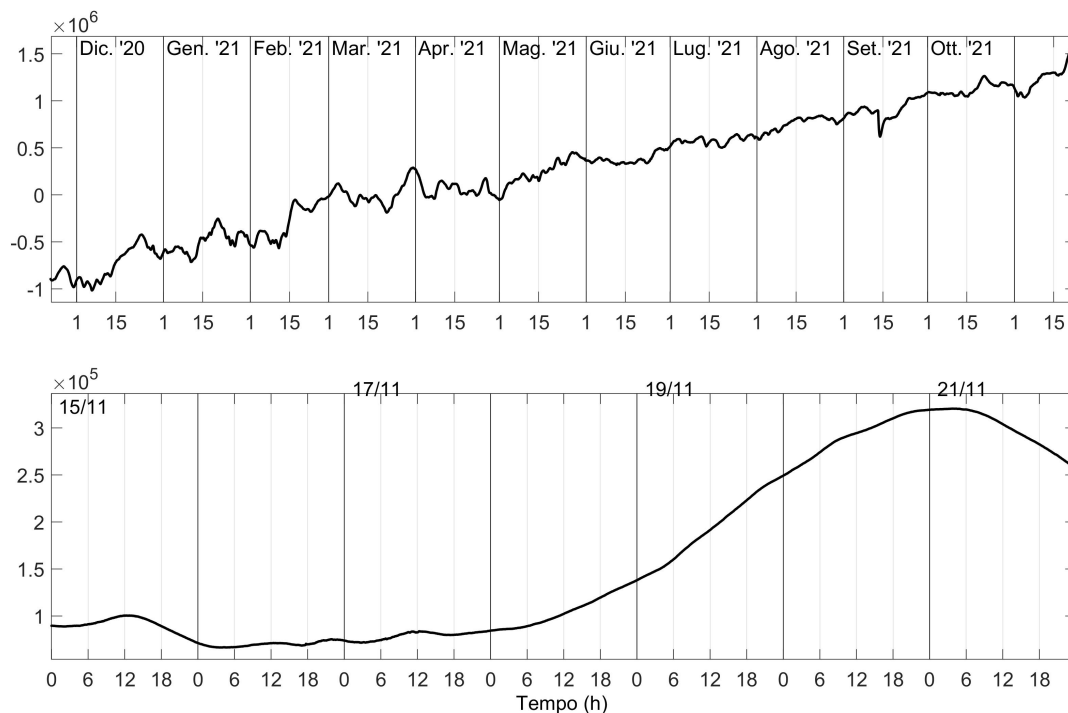


Fig. 4.4 - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 22/11/2020 in basso quello nell'ultima settimana.

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: La rete di monitoraggio GPS non mostra variazioni significative. Si riporta come esempio la variazione della distanza, misurata in alta frequenza, tra le due stazioni di San Vincenzo (SVIN) e Punta Lena (SPLN).

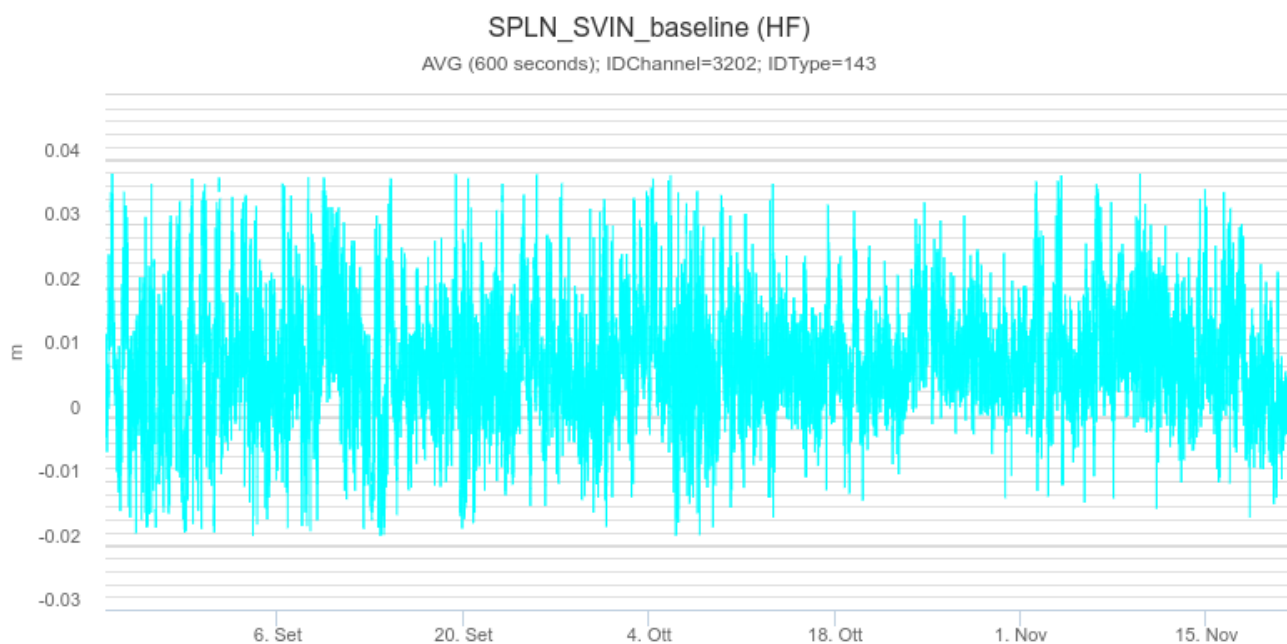


Fig. 5.1 - Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e SPLN, nel corso degli ultimi tre mesi

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

dell'ultima settimana.

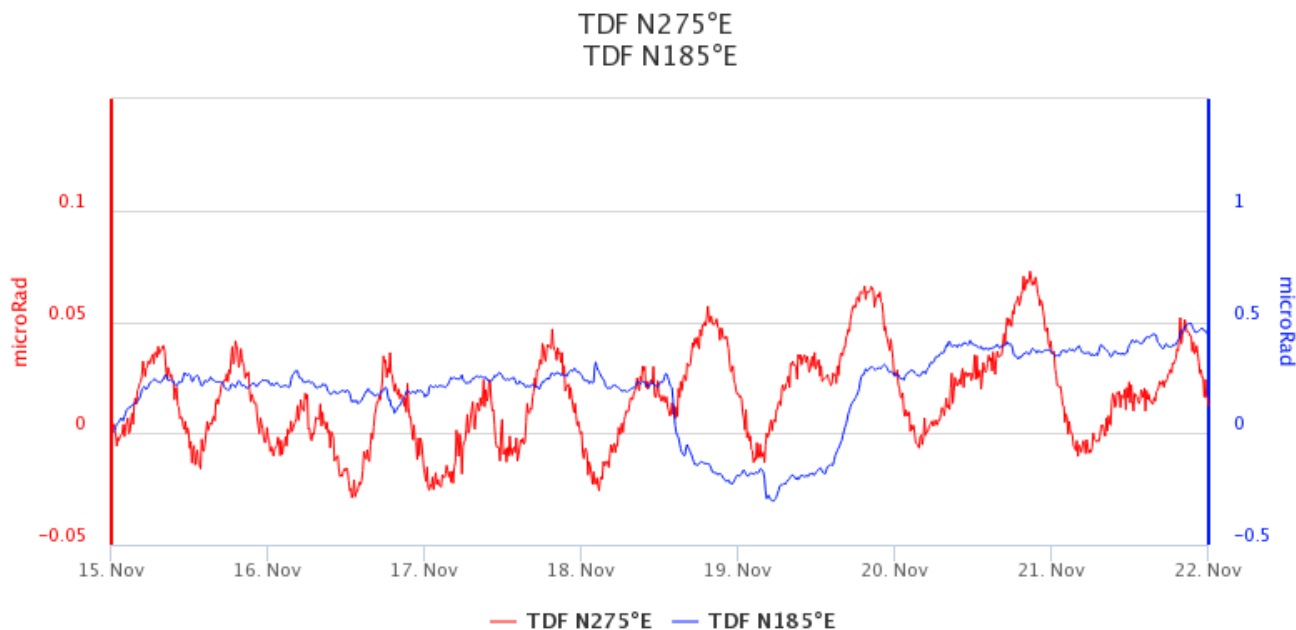


Fig. 5.2 - Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione clinometrica di TDF

6. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Flussi medi-giornalieri di SO₂ su un livello medio con valori infra-giornalieri sino ad un livello medio-alto. Dall'inizio di novembre si registrato l'arresto dell'incremento osservato da ottobre e la stabilizzazione dell'emissione del flusso di SO₂ sul livello medio.

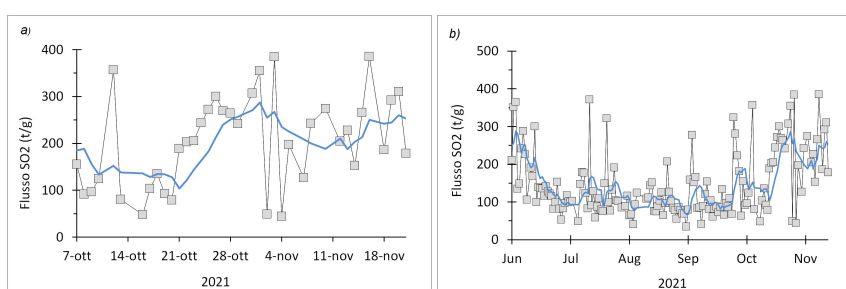


Fig. 6.1 - Flusso di SO₂ medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Stromboligas) Il ripristino della comunicazione e della stazione di monitoraggio è avvenuto il 16/11/2021. Si nota un notevole incremento dei valori dei valori di CO₂ al suolo rispetto al periodo precedente. I valori dei flussi di CO₂ registrati a Pizzo Sopra La Fossa hanno mostrato un incremento con valori massimi raggiunti il 20 Novembre di oltre 18000 g/m²/giorno. Il 23/11/2021 i valori registrati si attestano su livelli alti di 16930 g/m²/giorno.

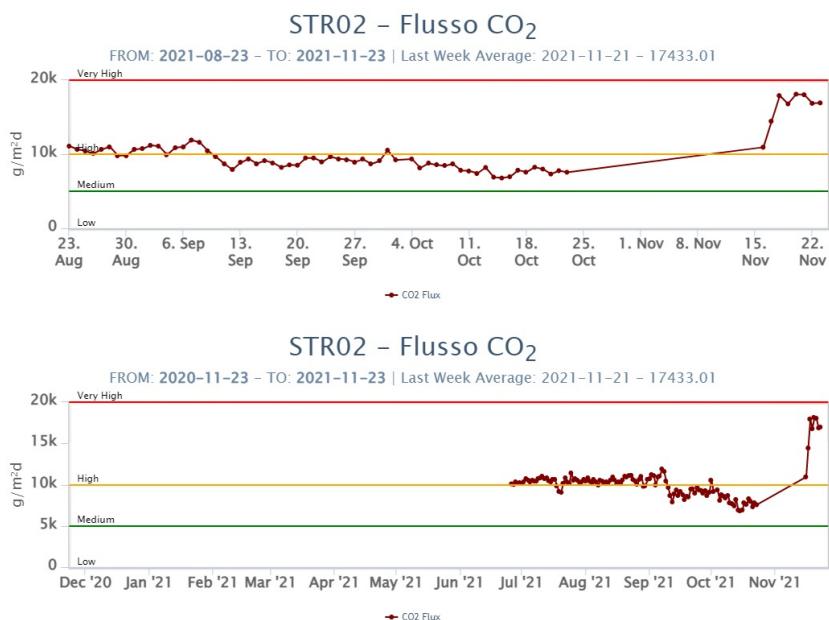


Fig. 6.2 - Andamento temporale del flusso di CO₂ dal suolo: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

C/S nel plume (Rete StromboliPlume): Non ci sono aggiornamenti. L'ultimo valore disponibile del 17/10/2021.

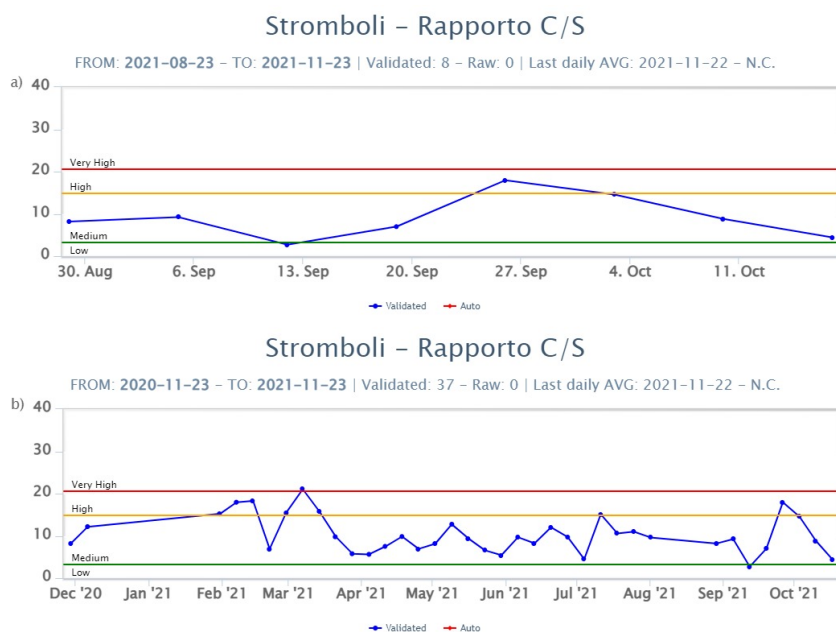


Fig. 6.3 - Andamento medio settimanale del rapporto CO₂/SO₂ nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Altre Osservazioni: Il valore del rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale di Stromboli mostra un ulteriore incremento rispetto al precedente campionamento di Ottobre. I dati relativi all'ultimo campionamento effettuato il giorno 15 Novembre si attestano su valori di R/Ra alti (4.42).

Non è possibile aggiornare il grafico per problemi tecnici.

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 luglio al 21 novembre 2021. L'attività termica osservata da satellite è stata di livello basso. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine VIIRS in cui è stata rilevata attività termica (00h:56m GMT del 21 novembre) è di circa 5 MW.

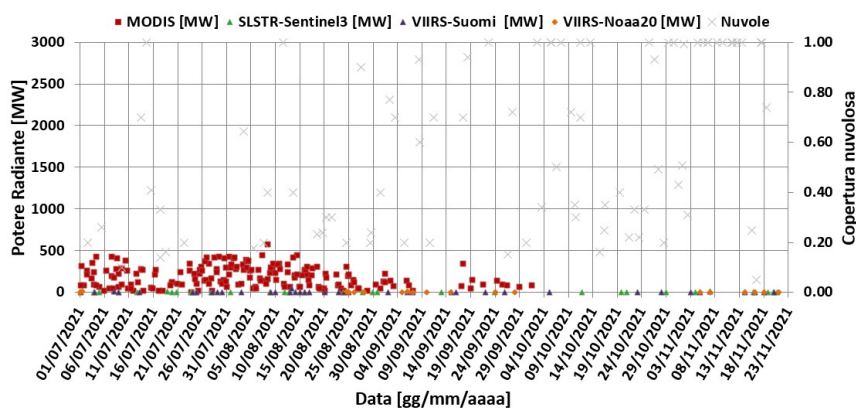


Fig. 7.1 - Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal primo luglio al 21 novembre 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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

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 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.