



Rep. N° 47/2020

## **Stromboli**

### **Bollettino Settimanale**

### **09/11/2020 - 15/11/2020**

(data emissione 17/11/2020)

#### **1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'**

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività esplosiva normale di tipo stromboliano su livelli medio-bassi (6-10 eventi/h) e con intensità media sia all'area craterica Nord sia a quella Centro-Sud interrotta il giorno 10 novembre da una sequenza esplosiva ad alta energia prodotta nell'area Centro-Sud.
- 2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici monitorati e il dato dilatometrico non mostrano variazioni significative, ad eccezione delle due esplosioni di forti intensità registrate alle ore 20:04 UTC del 10/11 e alle ore 09:17 UTC del 16/11.
- 3) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato nessuna variazione significativa da comunicare per il periodo in esame.
- 4) GEOCHIMICA: Flusso di SO<sub>2</sub> su livello medio-basso  
Rapporto C/S - Gli ultimi valori (C/S=10) si attestano su livelli medi.  
Il rapporto isotopico dell'He si attesta su valori medi (R/Ra= 4.38 campionamento del 03 novembre).
- 5) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello basso

#### **2. SCENARI ATTESI**

---

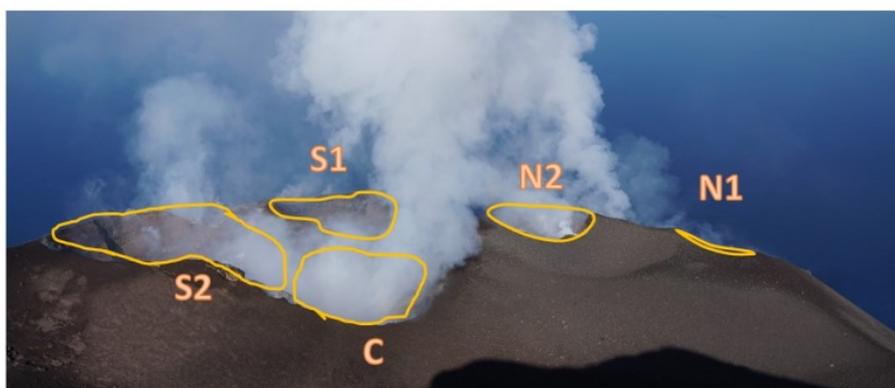
Attività persistente di tipo stromboliano di intensità ordinaria e discontinua attività di spattering. Non è possibile escludere il verificarsi di esplosioni di intensità maggiore dell'ordinario e/o emissioni laviche

**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 l'analisi delle immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE situate a quota 190 m, Punta Corvi e quota 400 m. La telecamera del Pizzo è stata danneggiata nel corso dell'evento del 19 luglio 2020 e la stazione è in fase di ripristino presso i laboratori dell'INGV-OE. La descrizione dell'attività e la discriminazione delle bocche che alimentano l'attività esplosiva nelle due aree crateriche Nord (N) e Centro-Sud (CS) potrebbero avere delle incertezze a causa dell'inquadratura delle telecamere di quota 400 m e di quota 190 m che non permettono di discriminare i punti di emissione, in particolare l'area Centro-Sud.

Il giorno 10/11/20 dalle ore 20:04 UTC la terrazza craterica è stata interessata da una sequenza esplosiva ad alta energia che ha interessato l'area Centro-Sud.

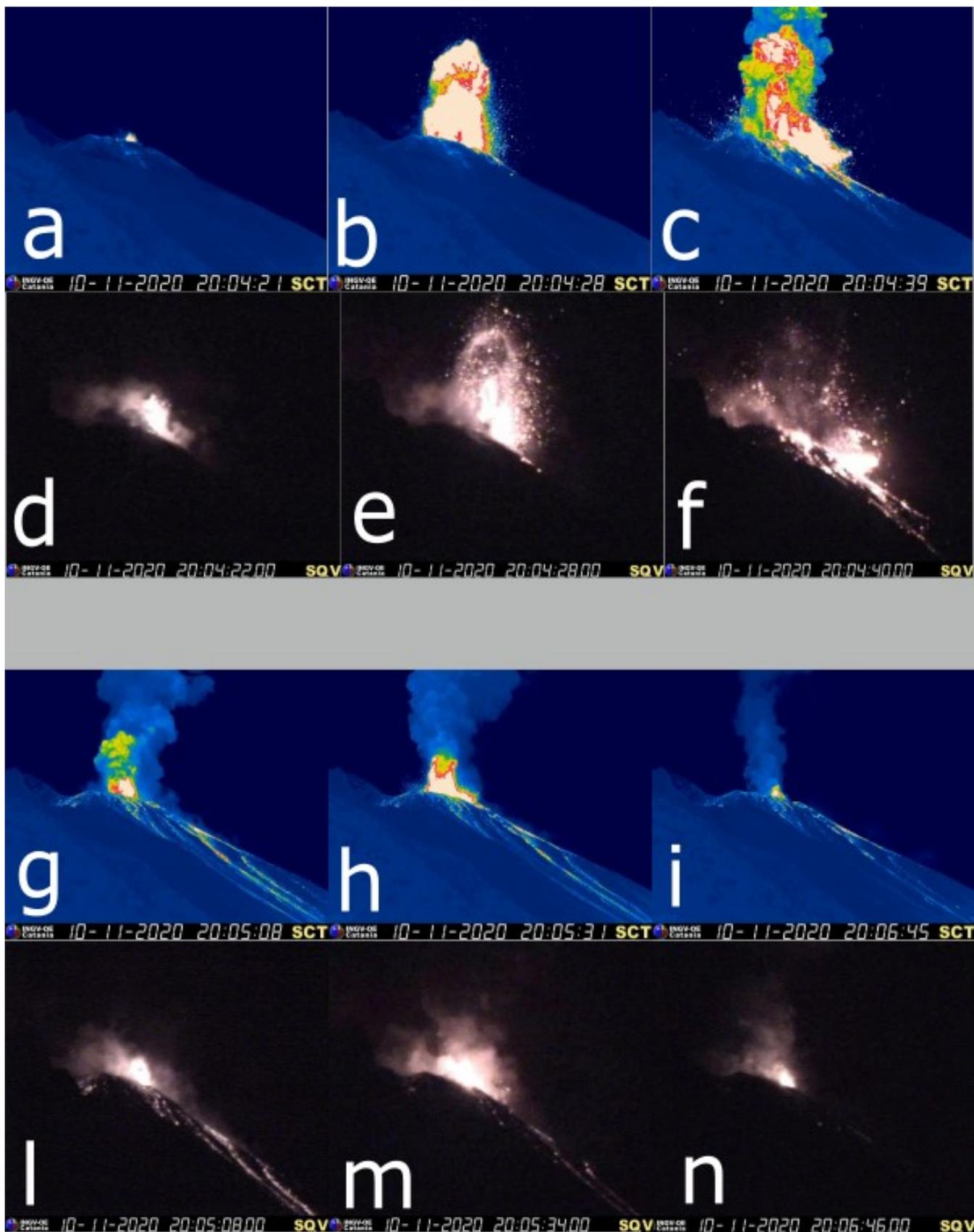


**Fig. 3.1** - Foto della terrazza craterica dello Stromboli ripresa dal Pizzo giorno 11 ottobre 2020. In giallo le sigle e le delimitazioni dei crateri.

Cronologia dell'evento. Il giorno 10/11/2020 alle ore 20:04:21 UTC (Fig.2 a-d) ha inizio una sequenza esplosiva dall'area centro meridionale della terrazza craterica. Il primo impulso che apre la sequenza esplosiva sembra localizzato nella zona meridionale dell'area CS (S2) e dopo qualche secondo si estende a tutta l'area meridionale. Questa è la principale esplosione che produce la maggior parte del materiale piroclastico emesso che ricade in modo radiale, ed abbondante lungo la Sciara del Fuoco; esso è seguito dall'emissione di un pennacchio di cenere che si alza perpendicolare alla terrazza (Fig. 2 b-c-e-f). La durata dell'evento è di circa 27 s. Dopo pochi secondi alle 20:04:51 UTC un secondo impulso (Fig. 2 g-h-l-m) è probabilmente generato nella zona settentrionale dell'area CS (C) producendo un intenso fontanamento che dopo un picco iniziale, i cui prodotti grossolani raggiungono i 300 m di altezza, decresce lentamente fino ad esaurirsi alle ore 20:06:06. Alle ore 20:06:46 una piccola esplosione alla bocca N2 conclude la sequenza esplosiva (Fig. 2 i-n). La durata complessiva dell'evento è stata di circa 2 minuti e 30 s.

Analisi termica e morfologica a seguito del sorvolo aereo del 11/11/2020, effettuato con l'elicottero messo a disposizione dal 2° Nucleo Aereo della Guardia Costiera di Catania. Il rilievo ha evidenziato che i crateri sommitali avevano un'attività di degassamento che interessava tutta l'area craterica. In particolare, i crateri S1 e C localizzati nell'area meridionale della terrazza craterica non presentavano attività esplosiva al momento del sorvolo, ma sul fondo del cratere si rilevavano anomalie termiche che indicavano la presenza di magma superficiale inoltre nel cratere S1 si osservava anche un piccolo flusso lavico proveniente da una bocca

intracraterica. Sul versante esterno dello stesso cratere, sulla Sciara del Fuoco, era presente un hornito indicato nelle figure h1 all'interno di un'area intensamente fumarolizzata (Fig. 3.3 a-b).



**Fig. 3.2** - Fotogrammi significativi della sequenza esplosiva estratti dai filmati dalle telecamere di sorveglianza poste a quota 190 (SCT) ed a quota 400 (SQV).

I crateri dell'area settentrionale N1 e N2 mostravano anch'essi delle anomalie termiche che indicavano un livello alto del magma, in particolare il cratere N1 sul versante esterno rivolto in

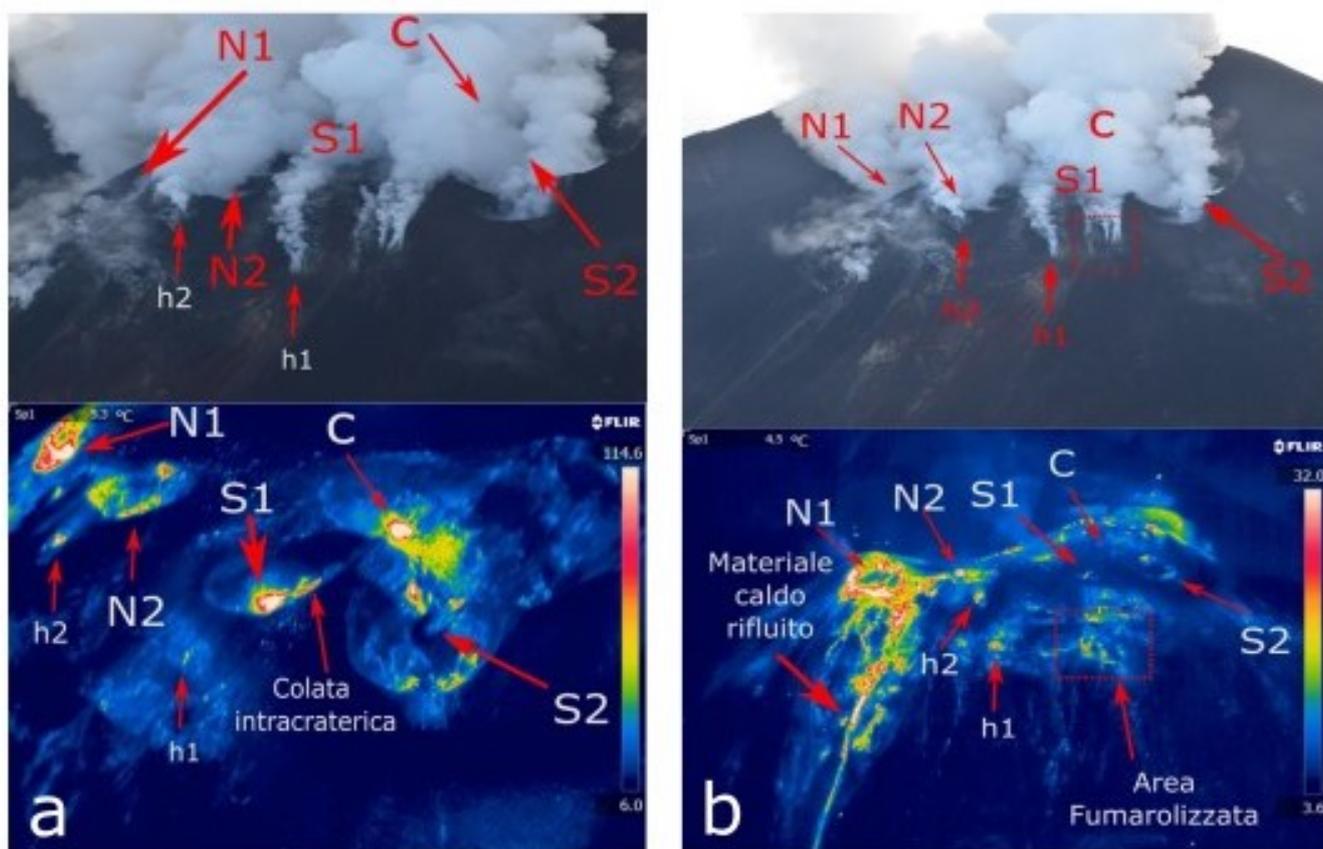
direzione della Sciara del Fuoco, era rilevabile del materiale caldo rifluito lungo un solco erosivo già preesistente. Il materiale, in parte accumulatosi ed in parte franato, a quote più basse lungo la Sciara è ben visibile in figura 3.3 b. Il cratere N2 presentava sul versante della Sciara del Fuoco un secondo hornito indicato in figura con h2.

Complessivamente, le immagini termiche mostrano che i prodotti di ricaduta sono distribuiti prevalentemente sulla Sciara del Fuoco, alcuni blocchi ancora molto caldi, e quindi di dimensioni metriche, sono caduti nel settore meridionale della terrazza craterica, il forte degassamento e l'elevata emissione di vapore, hanno impedito il rilievo del materiale eventualmente ricaduto sul Pizzo sopra la Fossa.

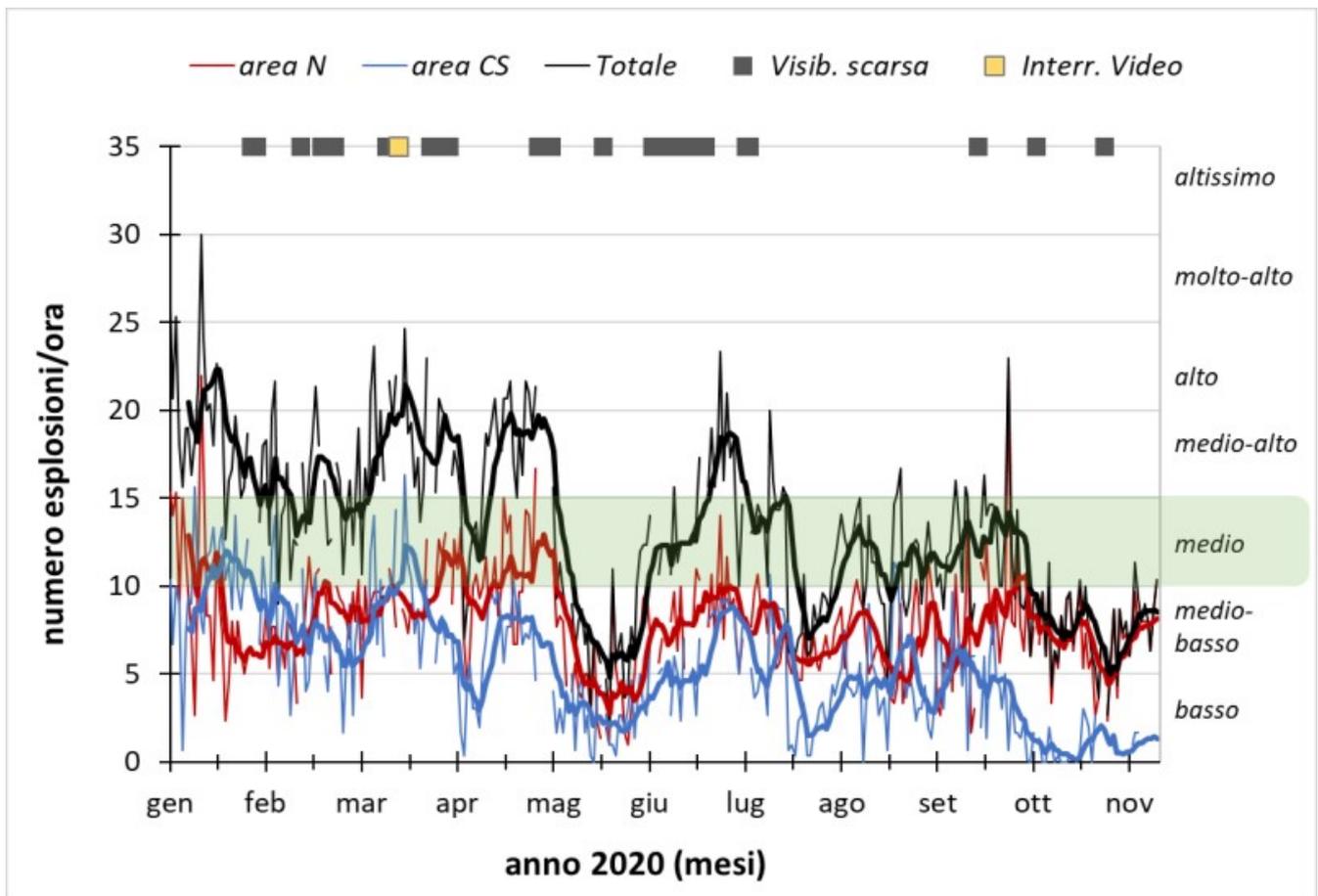
Descrizione dell'attività eruttiva ripresa dalle telecamere di sorveglianza.

Nell'area craterica Nord il cratere N1, con due punti di emissione, ha prodotto esplosioni di intensità da bassa (minore di 80 m di altezza) a medio-alta (talvolta i proiettili hanno raggiunto i 250 m di altezza) di materiale grossolano (lapilli e bombe) talvolta frammisto a fine (cenere). La bocca N2, con tre punti di emissione, ha mostrato in prevalenza una attività esplosiva d'intensità bassa e media di materiale grossolano talvolta frammisto a fine. La frequenza media delle esplosioni ha oscillato tra 6 e 10 eventi/h.

Nell'area Centro-Sud le esplosioni (non localizzabili nelle singole bocche) sono state in prevalenza di materiale fine di intensità media (i prodotti hanno raggiunto i 150 m di altezza). L'attività esplosiva ha mostrato valori della frequenza variabili tra meno di 1 e 2 eventi/h.



**Fig. 3.3** - a) Ripresa aerea della terrazza craterica da Est, durante il sorvolo del 11/11/2020. In alto, foto dell'area craterica in forte degassamento mentre l'immagine termica, in basso, evidenzia anomalie termiche legata sia a zone fumarolizzate, sia alla presenza di hornito. b) Immagini fotografica e termica della terrazza craterica e della Sciara del Fuoco viste da Nord. In particolare si osserva il materiale caldo rifluito lungo la Sciara e le anomalie termiche nell'area fumarolizzata.



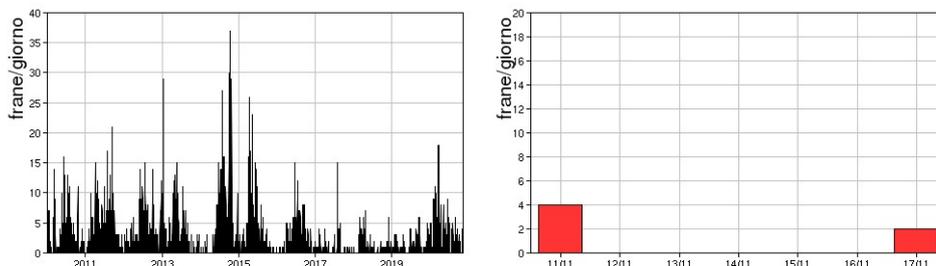
**Fig. 3.4** - Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde 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 8 stazioni.

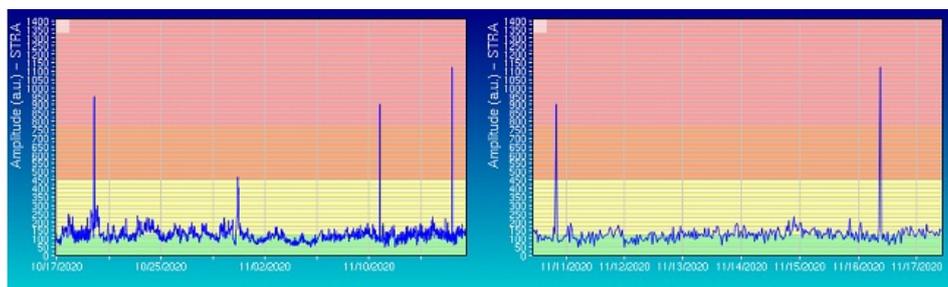
Si segnala l'occorrenza di due esplosioni di forte intensità registrate alle ore 20:04 UTC del 10/11/2020 e alle 09:17 UTC del 16/11/2020, ben visibili a tutte le stazioni sismiche di Stromboli. L'evento del 10/11 è stato caratterizzato da una sequenza di eventi esplosivi iniziata alle 20:03.50 UTC, il più importante dei quali alle 20:04:32 UTC di ampiezza elevata, ed ha avuto una durata di circa 6 minuti. Il segnale VLP ad esso associato presenta un'ampiezza elevata. L'evento del 16/11 è stato caratterizzato da una sequenza di eventi esplosivi e di frana iniziata alle 9:17:06 UTC ed ha avuto una durata di 4 minuti. Il segnale VLP ad esso associato presenta un'ampiezza elevata.

Nell'ultima settimana sono stati registrati 6 segnali sismici associabili ad eventi franosidi piccola entità.



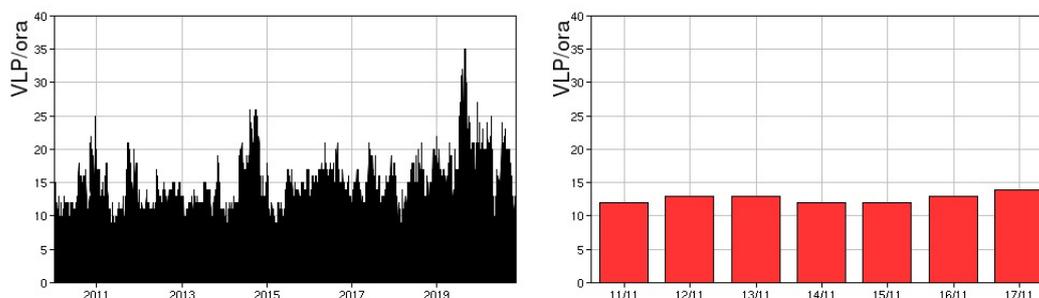
**Fig. 4.1** - Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza del tremore vulcanico si è mantenuta su valori generalmente tra bassi e medio-bassi. I picchi su valori alti visibili nel grafico settimanale (destra) sono relativi alle due esplosioni di forte intensità del 10/11 e del 16/11.



**Fig. 4.2** - Ampiezza del tremore alla stazione STRA nell'ultimo mese (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra i 12 ed i 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 mostrato valori bassi, ad eccezione dell'ampiezza su valori alti relativa alle due esplosioni di forte intensità del 10/11 e del 16/11.

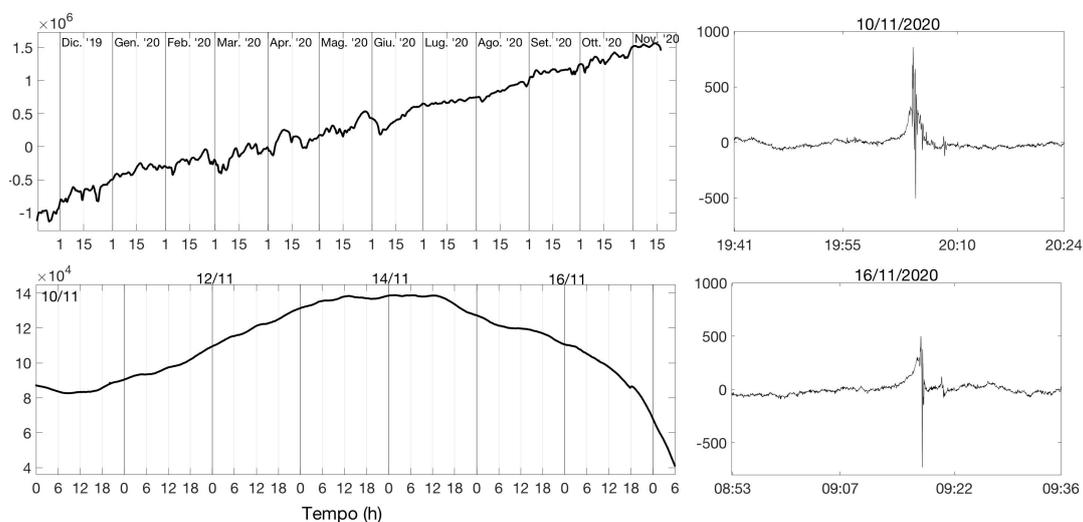
L'ampiezza degli explosion-quake ha mostrato valori bassi, ad eccezione dell'ampiezza su valori alti relativa alle due esplosioni di forte intensità del 10/11 e 16/11.

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 a sinistra sono relativi al periodo che va dalle 00:00 UTC del 16/11/2019 alle 06:00 UTC del giorno 17/11/2020. In basso a sinistra viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 10/11/2020 alle 06:00 UTC del giorno 17/11/2020.

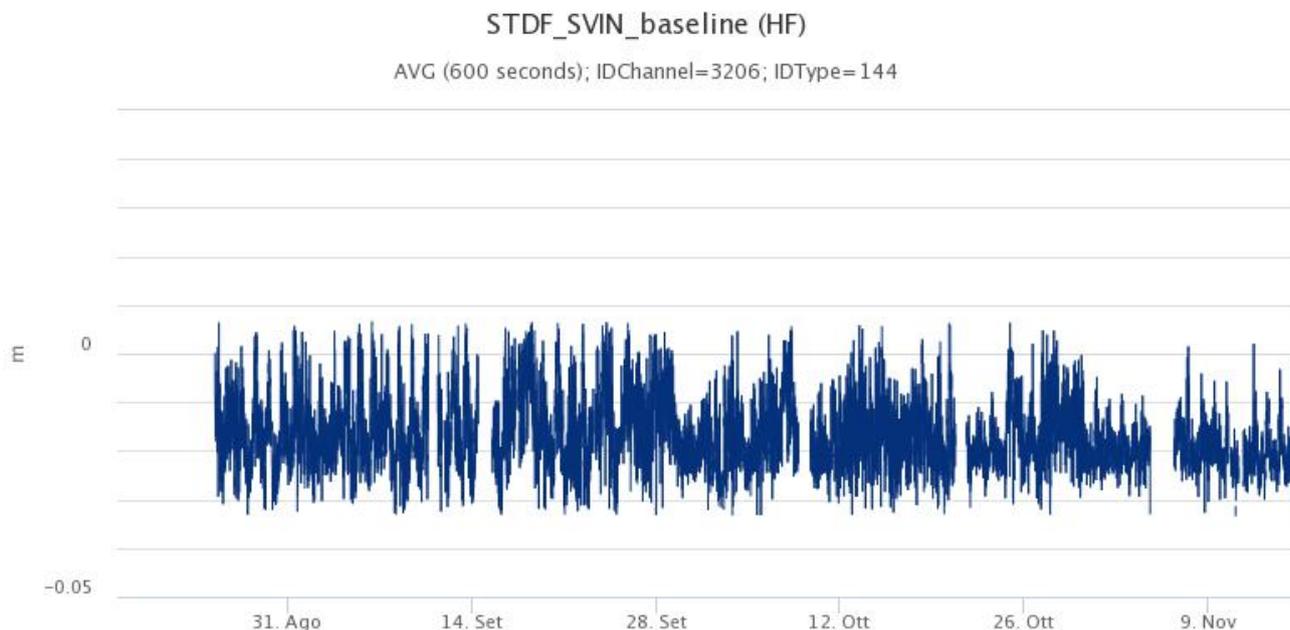
Il 10 e il 16 novembre sono state registrate due esplosioni maggiori alle quali sono associate le variazioni di strain riportate nei grafici a destra.



**Fig. 4.4** - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto a sinistra viene mostrato lo strain registrato da novembre 2019, mentre in basso a sinistra quello nell'ultima settimana. In figura, nel grafico a destra, è rappresentata la variazione di strain associata ai due eventi del 10/11 e del 16/11

## 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 poste agli opposti versanti dell'isola: San Vincenzo (SVIN) e Timpone del Fuoco (STDF). Le stazioni SPLB e SPLN non sono funzionanti.



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

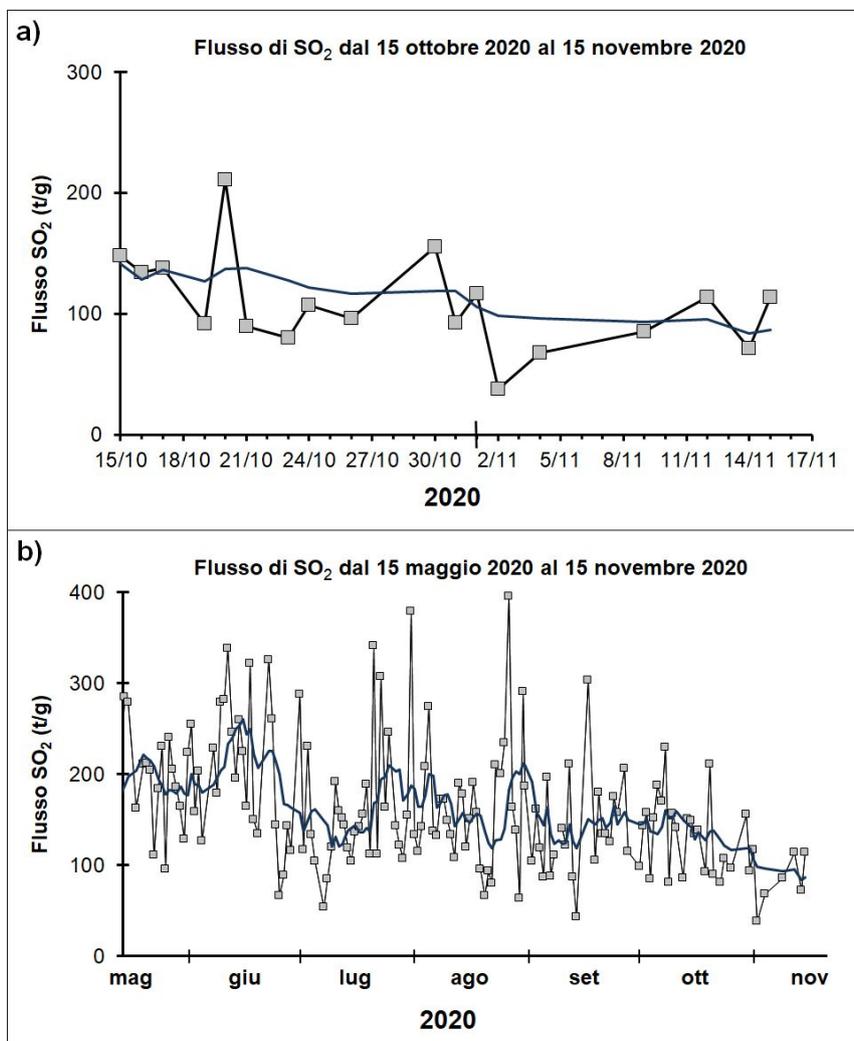
**Clinometria:** La rete di monitoraggio clinometrica non mostra variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.



**Fig. 5.2** - Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione clinometrica di TDF nel corso degli ultimi tre mesi

## 6. GEOCHIMICA

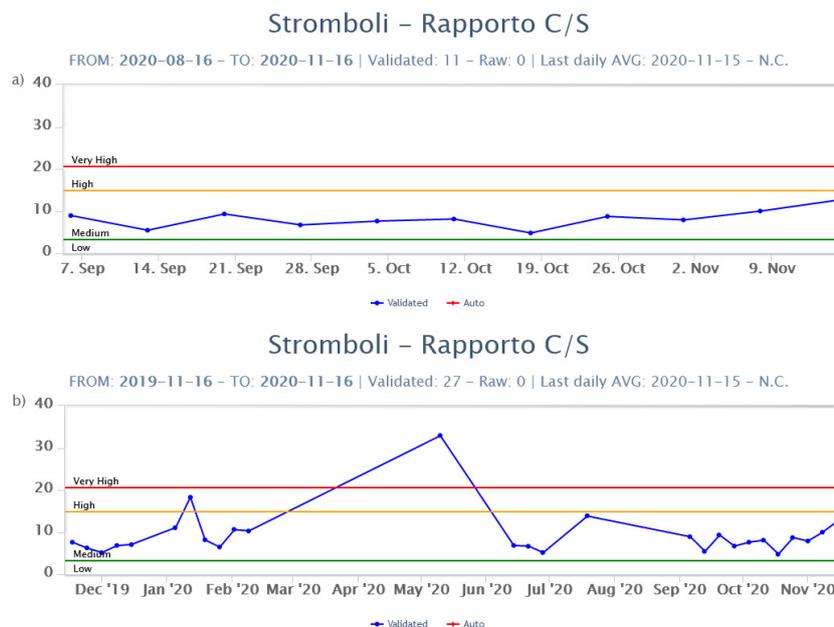
**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso medio-giornaliero di SO<sub>2</sub> ha indicato un incremento rispetto al dato registrato la settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno indicato isolati valori superiori al livello medio (250-300 t/g).



**Fig. 6.1** - Andamento medio-giornaliero del flusso di SO<sub>2</sub> nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

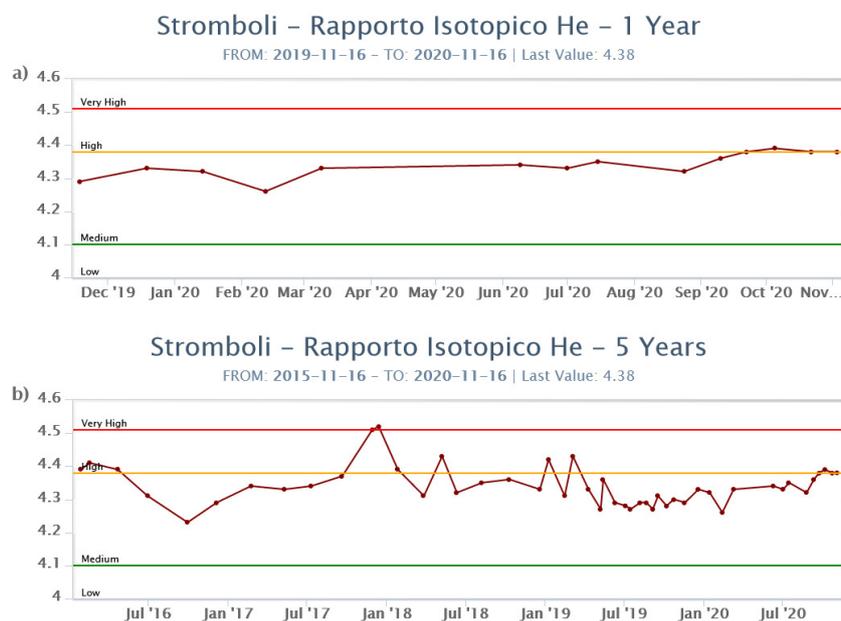
**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Stromboligas)** Non ci sono misure disponibili riguardo il flusso di CO<sub>2</sub> esalante dal suolo nell'area di Pizzo sopra La Fossa. La stazione di misura deve essere ripristinata.

**C/S nel plume (Rete StromboliPlume):** Il valore medio settimanale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume è pari a 12.58 ed è indicativo di un regime di degassamento medio, rispetto ai valori tipici dello Stromboli.



**Fig. 6.2** - Andamento medio settimanale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

**Altre Osservazioni:** La misura del rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale si attesta su valori medi, in linea con le misure precedenti (ultimo aggiornamento del 03/11/2020, R/Ra = 4.38).



**Fig. 6.3** - Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio

## 7. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività eruttiva dello Stromboli è stata seguita con il sistema HOTSAT per il monitoraggio satellitare dell'attività termica tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dal sensore MODIS.

In Figura 7.1 è mostrata la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS da gennaio a

novembre 2020.

I dati MODIS sono stati elaborati fino alle ore 01h:00m GMT del 16 novembre. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine in cui è stata rilevata attività termica (20h:30m GMT del 10 novembre) è di circa 40 MW.

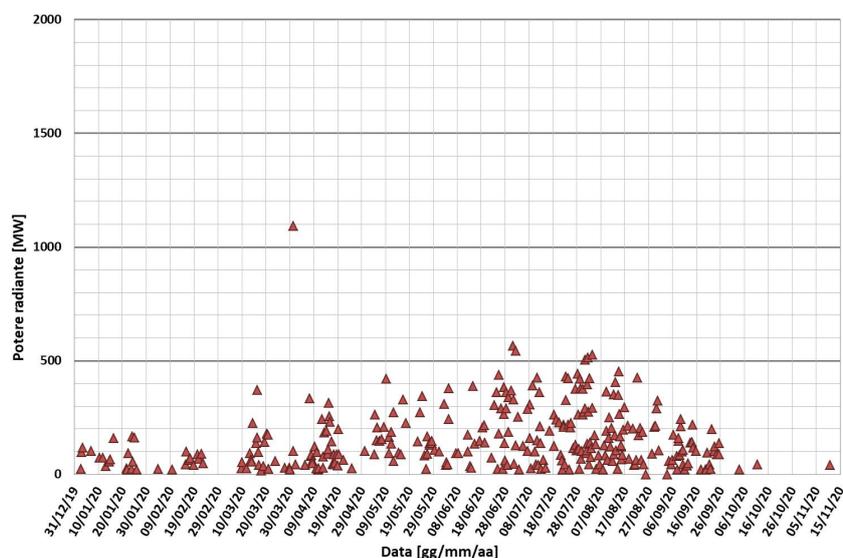


Fig. 7.1 - Flusso radiante calcolato da dati MODIS dal 1 gennaio al 10 novembre 2020.

## 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	0	8	8
Telecamere			4	5
Geochimica Flussi SO2	0	0	3	4
Geochimica flussi CO2 suolo	-	-	-	1
Geochimica CO2/SO2	-	-	1	2
Rete dilatometrica	1	0	1	2
Rete GNSS			2	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.