



Rep. N° 45/2020

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **26/10/2020 - 01/11/2020**

(data emissione 03/11/2020)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana di frequenza ed intensità variabile al Nuovo Cratere di Sud-Est, accompagnata da discontinue emissioni di cenere vulcanica. Attività stromboliana intra-craterica al Cratere di Nord-Est. Degassamento ordinario con rare e blande emissioni di cenere diluita al cratere Bocca Nuova, occasionale attività esplosiva al Cratere Voragine.
- 2) SISMOLOGIA: modesta attività sismica da fratturazione; ampiezza del tremore nel livello medio
- 3) INFRASUONO: attività infrasonica moderata.
- 4) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'Etna non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.
- 5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO<sub>2</sub> si pone su un livello medio-basso  
Il flusso di HCl si pone su un livello medio.  
Il flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo si attesta su livelli bassi di degassamento.  
La pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta non mostra variazioni significative.  
Il valore del rapporto C/S si attesta su livelli medio-bassi (ultima misura disponibile del 16/10/2020).  
Il rapporto isotopico dell'elio si attesta su valori medi (ultimo aggiornamento del 14/10/2020).
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello medio-basso

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

---

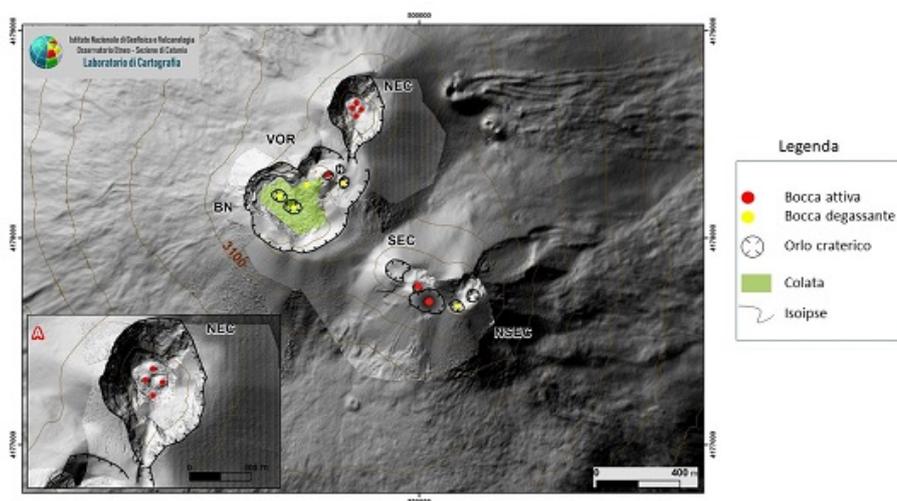
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica

**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 l'Etna, possono verificarsi senza preannuncio o evolvere in maniera imprevista e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.

### 3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Il monitoraggio dell'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1), nel corso della settimana in oggetto, è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE), e da diversi sopralluoghi eseguiti in area craterica sommitale da personale INGV. La figura 3.1 mostra l'area sommitale dell'Etna ottenuta mediante le elaborazioni fotogrammetriche, da parte del Laboratorio di Cartografia dell'INGV-OE, delle immagini riprese con droni il 9 Ottobre 2020. La base topografica di riferimento su cui sono stati sovrapposti gli aggiornamenti morfologici è il DEM 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2

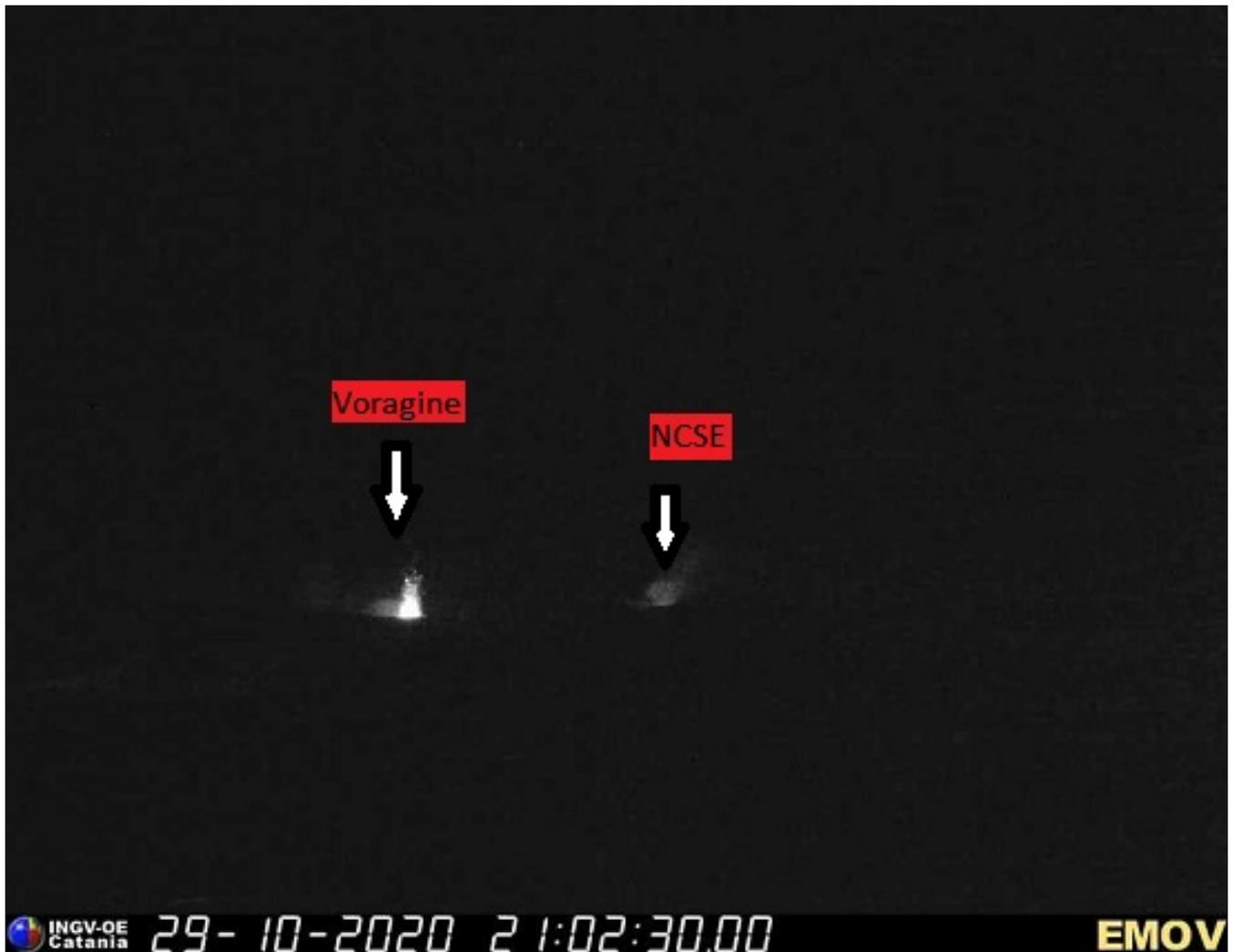


**Fig. 3.1** - DEM dell'area sommitale dell'Etna con ingrandimento dell'area del Cratere di Nord Est (A). BN: Bocca Nuova, VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est; e NSEC: Nuovo Cratere di Sud-Est.

L'attività stromboliana al Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC) era d'intensità variabile con discontinue emissioni di cenere e lancio di brandelli di lava. Al cratere di Nord-Est (NEC) persisteva l'attività stromboliana intra-craterica superficiale con formazione di piccoli flussi lavici confinati in prossimità dei conetti di scorie, ben visibile dal bordo del cratere, i prodotti di tale attività rimangono confinati all'interno del cratere. (Fig.3.2). La Bocca Nuova era caratterizzata da un fenomeno di piccoli collassi intra-craterici e conseguente emissione di cenere blanda che indicano l'inizio della craterizzazione della parte orientale, infine il cratere della Voragine mostrava un'attività esplosiva occasionale con lancio dei prodotti sopra l'orlo craterico (Fig.3.3).



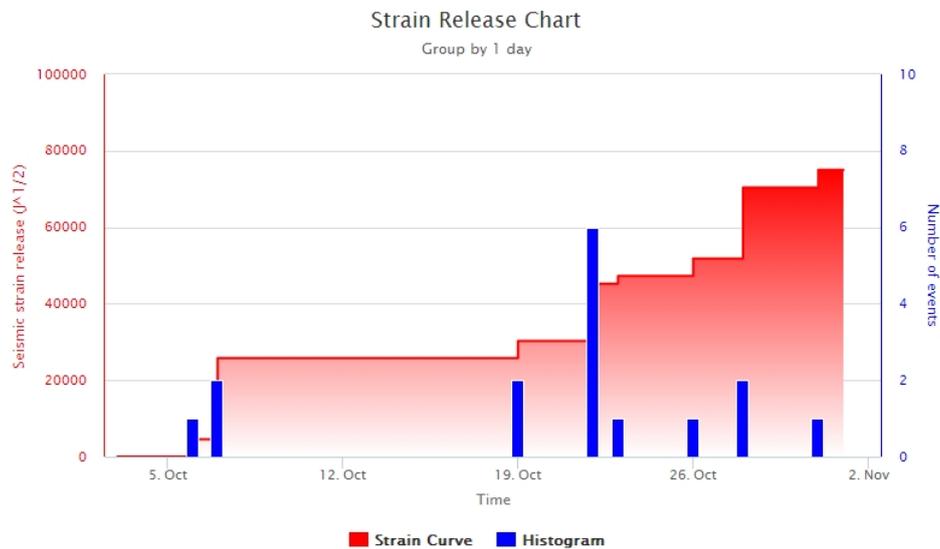
**Fig. 3.2** - Immagini riprese dall'orlo craterico del NE, dove è possibile osservare l'attività stromboliana prodotta dai conetti di scorie.



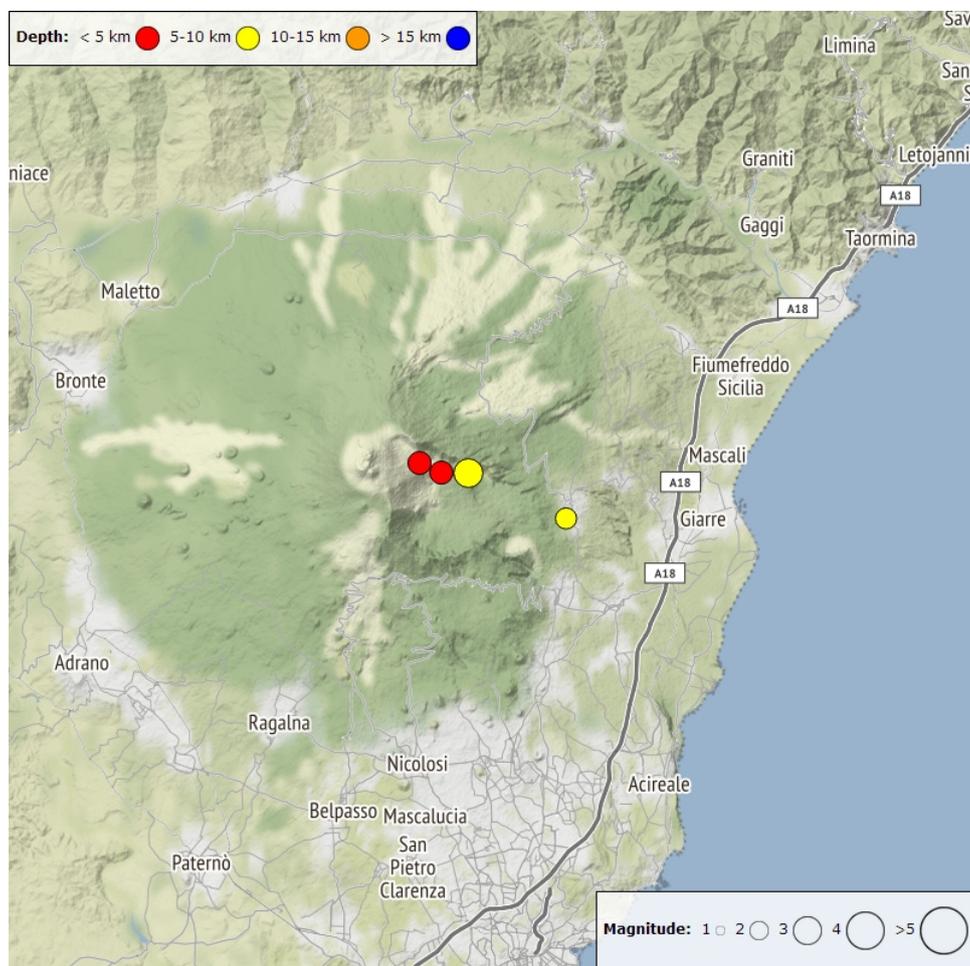
*Fig. 3.3 - Immagine della telecamera di sorveglianza che riprende l'attività esplosiva con lancio dei prodotti sopra l'orlo craterico della Voragine.*

#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** Durante la settimana in oggetto, l'attività sismica da fratturazione è stata modesta ed ha mostrato un moderato decremento rispetto alla settimana precedente (Fig. 4.1). Solo 4 terremoti hanno superato la soglia  $M_I=2.0$ . Tale sismicità è stata localizzata principalmente nell'alto versante del vulcano in un'area ad est dei Crateri Centrali e nei primi 5 km di profondità s.l.m.. Il rilascio energetico maggiore, è stato associato ad un terremoto con  $M_I=3.0$  avvenuto giorno 28 alle ore 03:53 UTC, localizzato a 1.3 km O da Monte Scorzone (CT) ad una profondità di 5.1 km s.l.m.. Un terremoto con  $M_I= 2.2$  è stato inoltre, registrato giorno 28 alle 04:58 UTC e localizzato a 0.8 km NO di Milo (CT) ad una profondità di 6.5 km s.l.m.(Fig. 4.2 e Tab. 4.1)



**Fig. 4.1** - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con  $M_l$  pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.



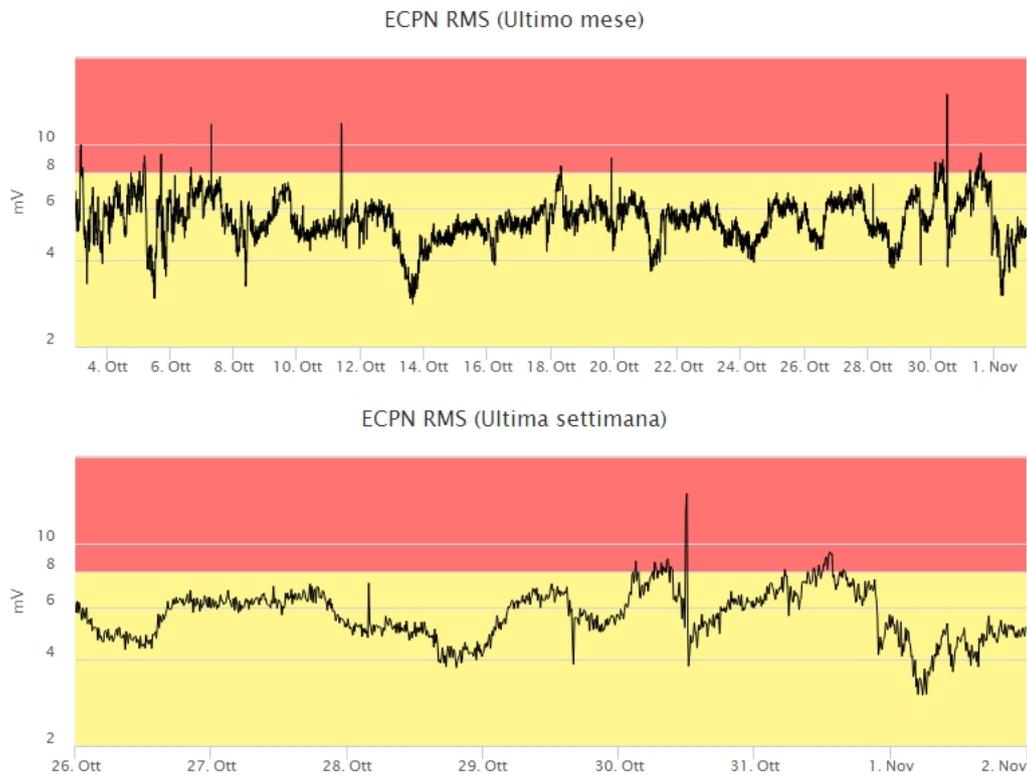
**Fig. 4.2** - Distribuzione della sismicità con  $M_l$  pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

**Tab. 4.1** - Tabella dei terremoti con  $M_L \geq 2$

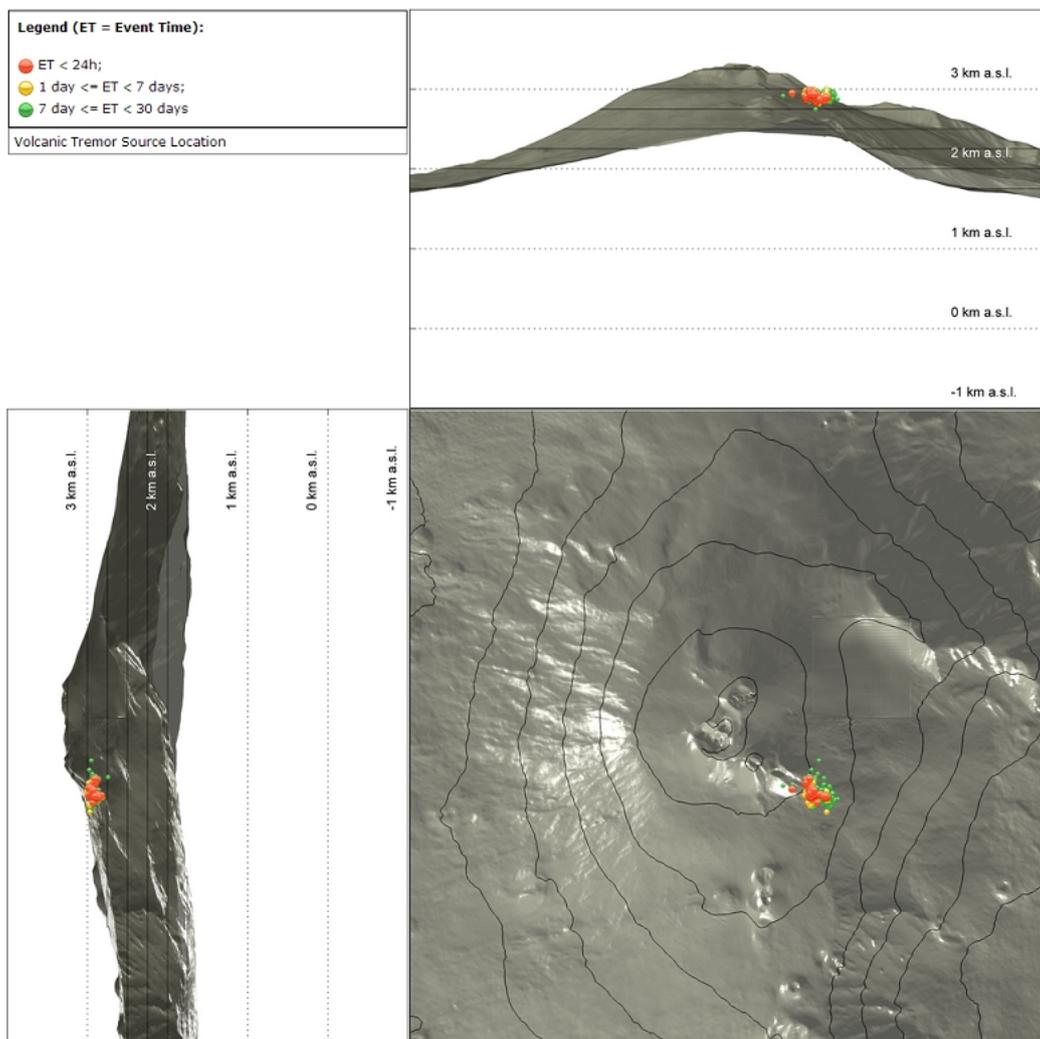
DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
26/10/2020 00:57	2.4	4.8	1.3 km N from Monte Centenari (CT)
28/10/2020 03:53	3.0	5.1	1.3 km W from Monte Scorsone (CT)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
28/10/2020 04:58	2.2	6.5	0.8 km NW from Milo (CT)
31/10/2020 20:19	2.4	5.0	1.7 km SE from P.zi Deneri (CT)

**Tremore vulcanico:** L'ampiezza media del tremore vulcanico, durante la settimana in oggetto, ha mostrato graduali e, talvolta ampie, oscillazioni che nell'insieme individuano un trend stazionario all'interno della fascia dei valori medi (Fig. 4.3). La sorgente del tremore è stata localizzata nell'area del Nuovo Cratere di Sud-Est, ad una profondità di circa 2800-3000 m al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).



**Fig. 4.3** - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).



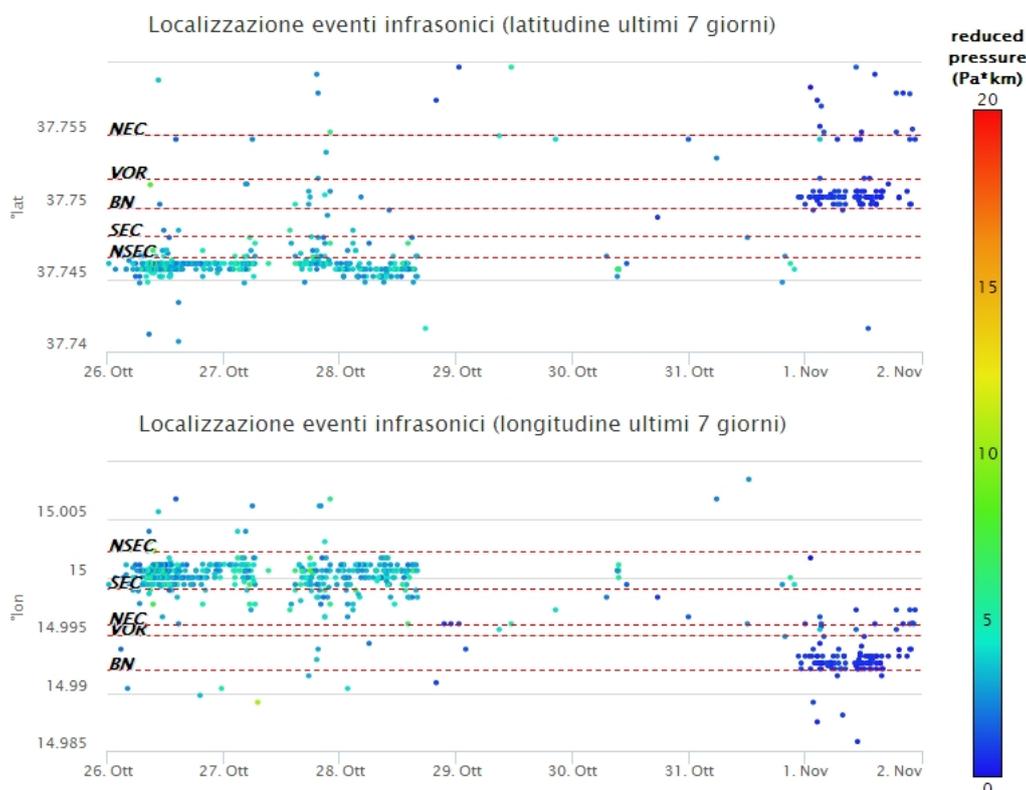
**Fig. 4.4 -** Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

## 5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata moderata, mostrando tuttavia un incremento rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Una maggiore frequenza di accadimento degli eventi è stata registrata nella prima parte della settimana, tra giorno 26 (massimo valore della settimana) e giorno 28 ottobre, riconducibile all'attività stromboliana al Cratere della Sella (area SEC/NSEC in Fig. 5.2). A partire da giorno 1 novembre, la sorgente di attività infrasonica è stata prevalentemente localizzata nell'area dei crateri Bocca Nuova e Voragine e, subordinatamente, nell'area del cratere NE (Fig.5.2).



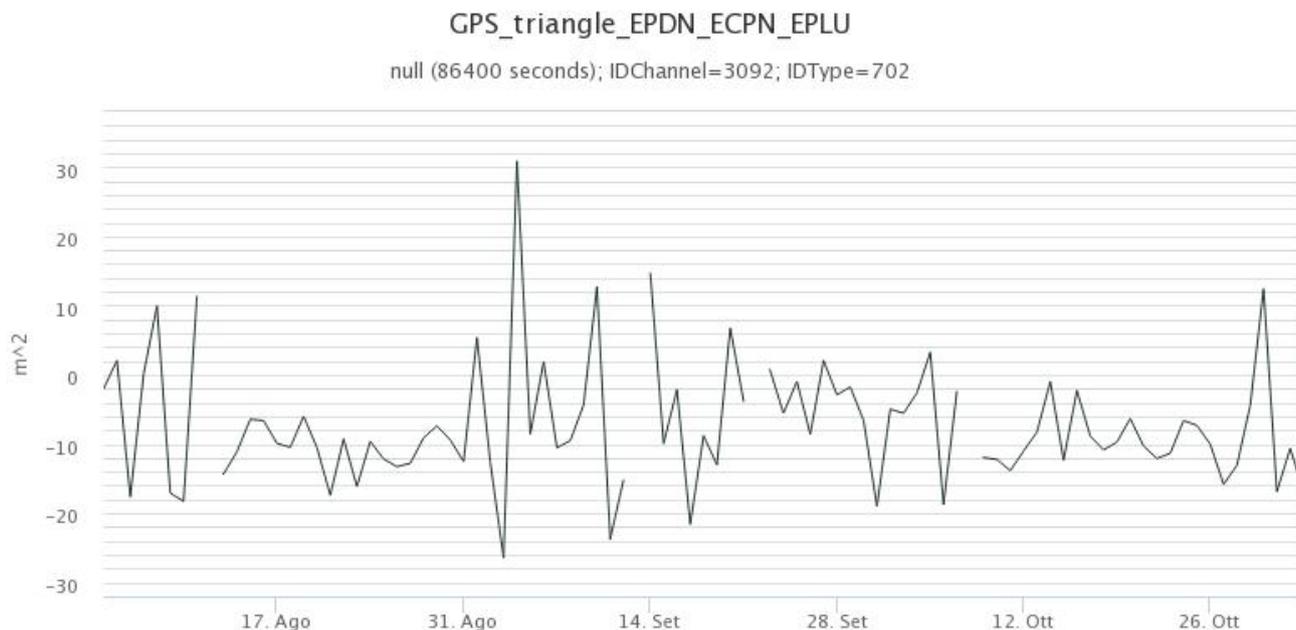
**Fig. 5.1** - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.



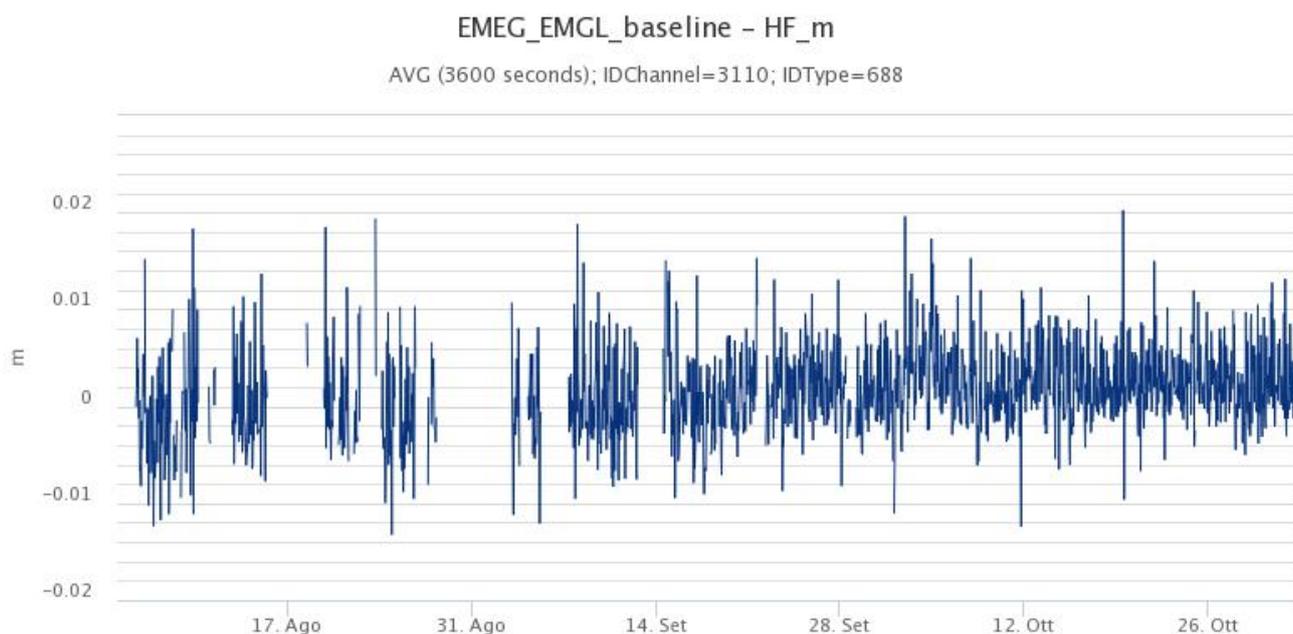
**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore è funzione dell'ampiezza degli eventi.

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** I dati della rete GPS permanente non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana, come evidenziato dalle serie temporali della dilatazione areale del triangolo tra le stazioni sommitali (EPDN, EPLU, ECPN) e della baseline nel medio versante occidentale (EMEG - EMGL).



**Fig. 6.1** - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-EPLU-ECPN) nel corso degli ultimi tre mesi.



**Fig. 6.2** - Serie temporale della variazione di distanza fra le stazioni EMEG ed EMGL, poste nel versante occidentale del vulcano, negli ultimi tre mesi

**Clinometria:** I dati della rete clinometrica dell'Etna non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana, come evidenziato dai dati della stazione PDN posta sull'alto versante NE del vulcano.

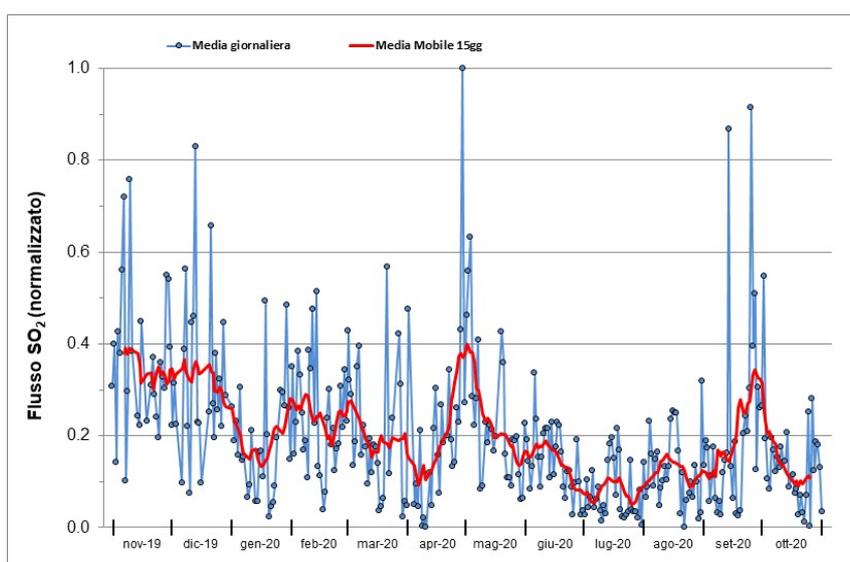


**Fig. 6.3** - Serie temporale delle componenti X e Y del clinometro PDN durante l'ultimo mese.

## 7. GEOCHIMICA

**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale ha indicato valori in linea con registrato la settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno mostrato isolati valori superiori al livello-medio.

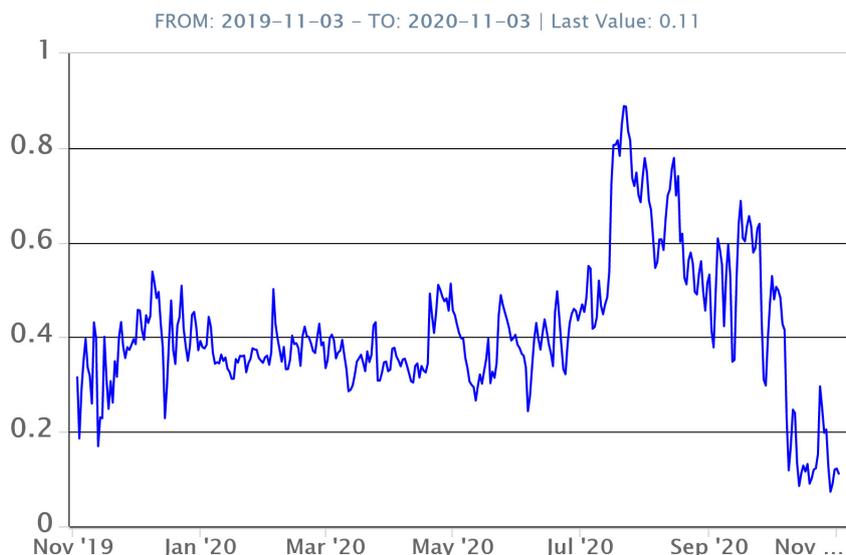
Il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO<sub>2</sub>/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO<sub>2</sub> (rete FLAME), ha mostrato valori in lieve aumento rispetto a quelli precedentemente osservati. Il flusso si pone su un livello medio rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.



**Fig. 7.1** - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** I valori di flusso di CO<sub>2</sub> emessi dal suolo registrati dalla rete ETNAGAS si attestano su un regime di degassamento basso.

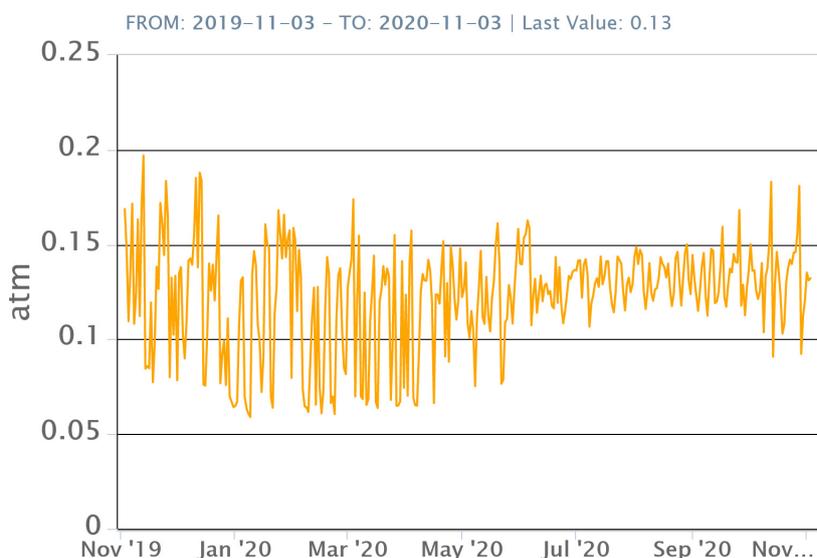
## Etnagas – TotNorm



**Fig. 7.2** - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO<sub>2</sub> esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).

**CO<sub>2</sub> in falda (Rete EtnaAcque):** La pressione parziale di CO<sub>2</sub> nella falda non evidenzia variazioni significative rispetto alle medie stagionali. I valori sono compresi tra 0.09 e 0.18 atm.

## Ponteferro – pCO<sub>2</sub> – Daily Average

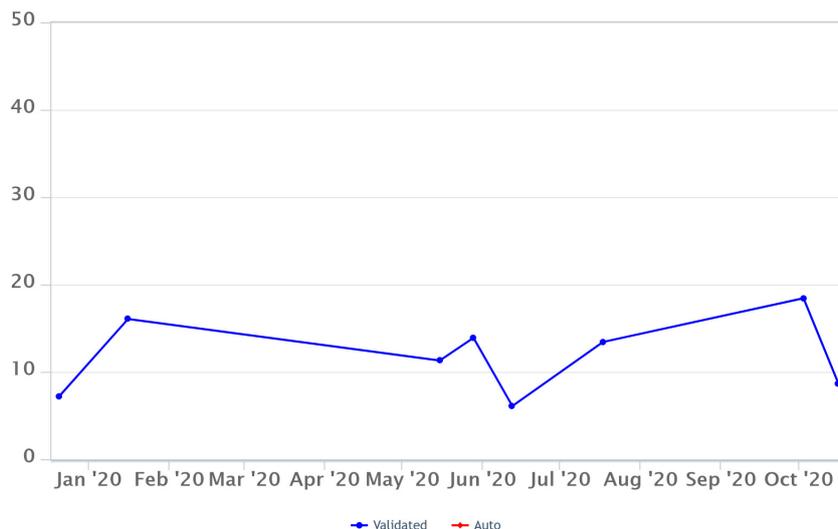


**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** Non ci sono aggiornamenti. L'ultimo dato disponibile del valore del rapporto C/S, misurato al cratere Voragine durante il campionamento discreto del 16 ottobre, si attesta su livelli medio-bassi (8.6)

## Voragine – Rapporto C/S

FROM: 2019-11-03 – TO: 2020-11-03

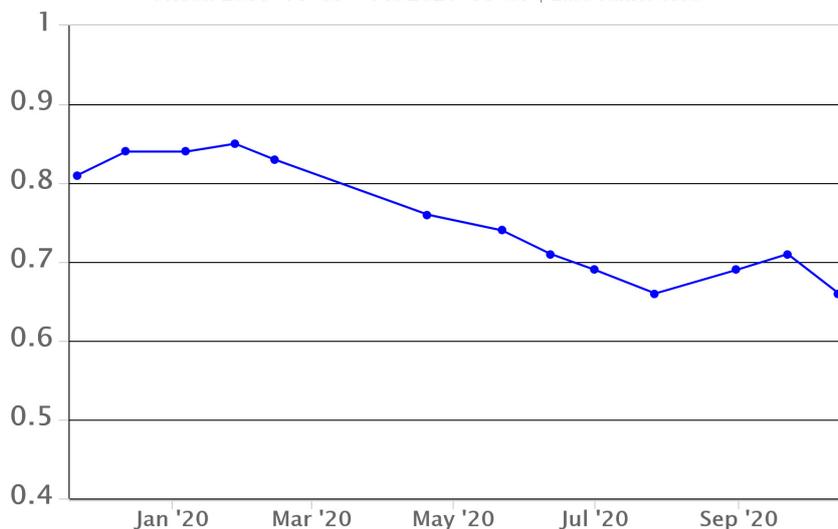


**Fig. 7.4** - Valori del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> del plume dell'Etna, misurati alla stazione VOR.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** I dati del rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni gassose periferiche indicano valori medi. (ultimo aggiornamento del 14/10/2020)

## Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2019-11-03 – TO: 2020-11-03 | Last Value: 0.66

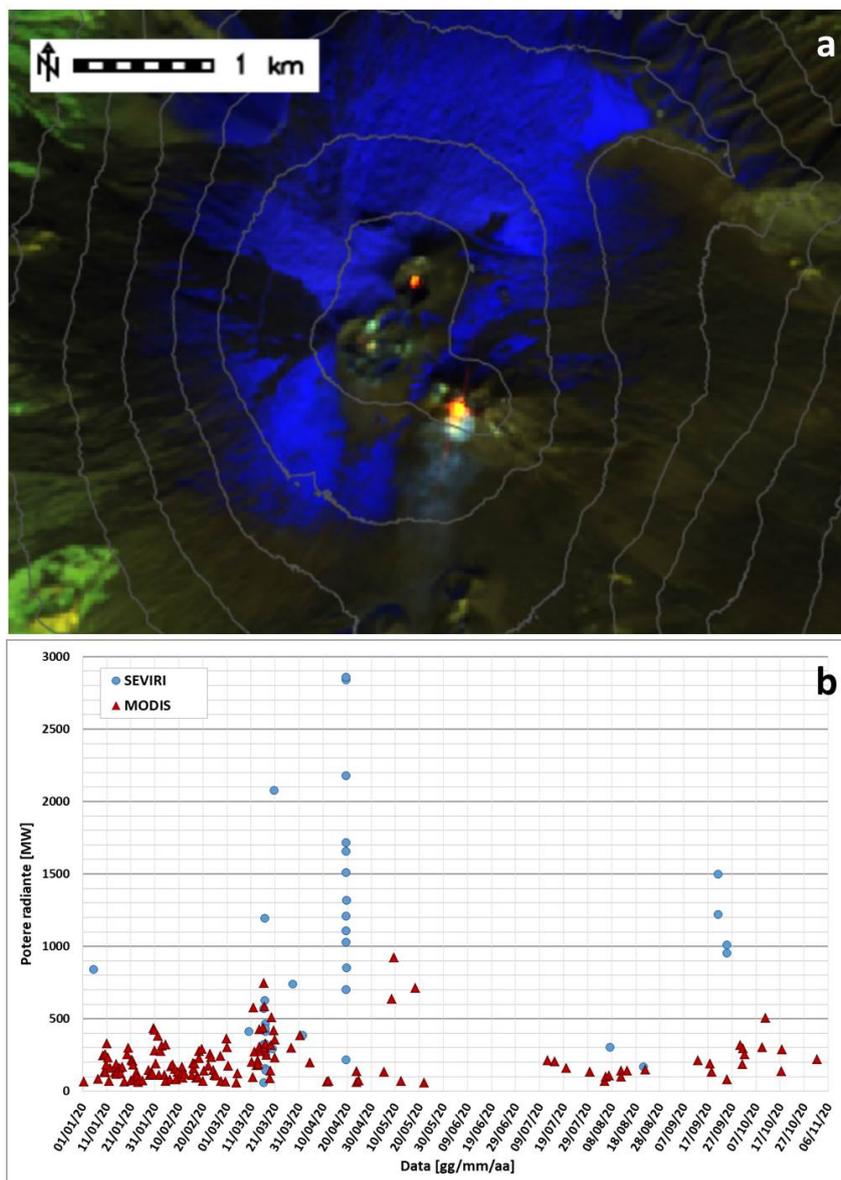


**Fig. 7.5** - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività eruttiva dell'Etna è stata seguita con il sistema HOTSAT per il monitoraggio satellitare dell'attività termica tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori MODIS, SEVIRI e Sentinel 2.

In Figura 8.1 sono mostrate l'immagine Sentinel 2 del 31 ottobre (a) e la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS e SEVIRI (b). I dati MODIS sono stati elaborati fino alle ore 00h:50m GMT del 2 novembre; i dati SEVIRI fino alle ore 00h:57m GMT del 2 novembre. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS in cui è stata rilevata attività termica (09h:30m GMT del 1 novembre) è di circa 220 MW.



**Fig. 8.1** - a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 31 ottobre 2020, 09h:40m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio al 1 novembre 2020.

## 9. STATO STAZIONI

### Tab.9.1 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	1	2	26	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	1	0	9	10
FLAME-Etna	2	0	8	10
Geochimica - Etna Plume	1	0	0	1

#### **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.