



A cura della Sezione di Napoli | **OSSERVATORIO VESUVIANO**

# CAMPI FLEGREI

## Bollettino Settimanale

**30/11/2020 – 06/12/2020**

(Data emissione 08 dicembre 2020)

### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) SISMOLOGIA: Nella settimana dal 30 novembre al 06 dicembre 2020 nell'area dei Campi Flegrei sono stati registrati 39 terremoti ( $M_{\text{dmax}} = 1.9$ ).

2) DEFORMAZIONI: Il valore medio del sollevamento a partire da settembre 2020 è di circa 10 mm/mese, in incremento rispetto al valore di circa 6 mm/mese registrato precedentemente a partire da gennaio 2020. Il sollevamento registrato alla stazione GPS di RITE è di circa 67 cm a partire da gennaio 2011.

3) GEOCHIMICA: I flussi di  $\text{CO}_2$  dal suolo non hanno mostrato variazioni significative dopo la diminuzione dei valori registrata agli inizi di maggio, probabilmente legata a variazioni locali del sito di emissione misurato dalla stazione. Il sensore di temperatura installato in una emissione fumarolica a 5 metri dalla fumarola principale di Pisciarelli ha mostrato oscillazioni, da  $\sim 100^\circ\text{C}$  fino al valore di ebollizione per il fluido emesso di  $\sim 95^\circ\text{C}$ , da mettersi in relazione agli eventi piovosi verificatisi.

**NOTA:** vengono riportati i risultati delle misure geochimiche effettuate il 20 ottobre al pozzo del cantiere del Progetto GEOGRID.

### 2. SCENARI ATTESI

---

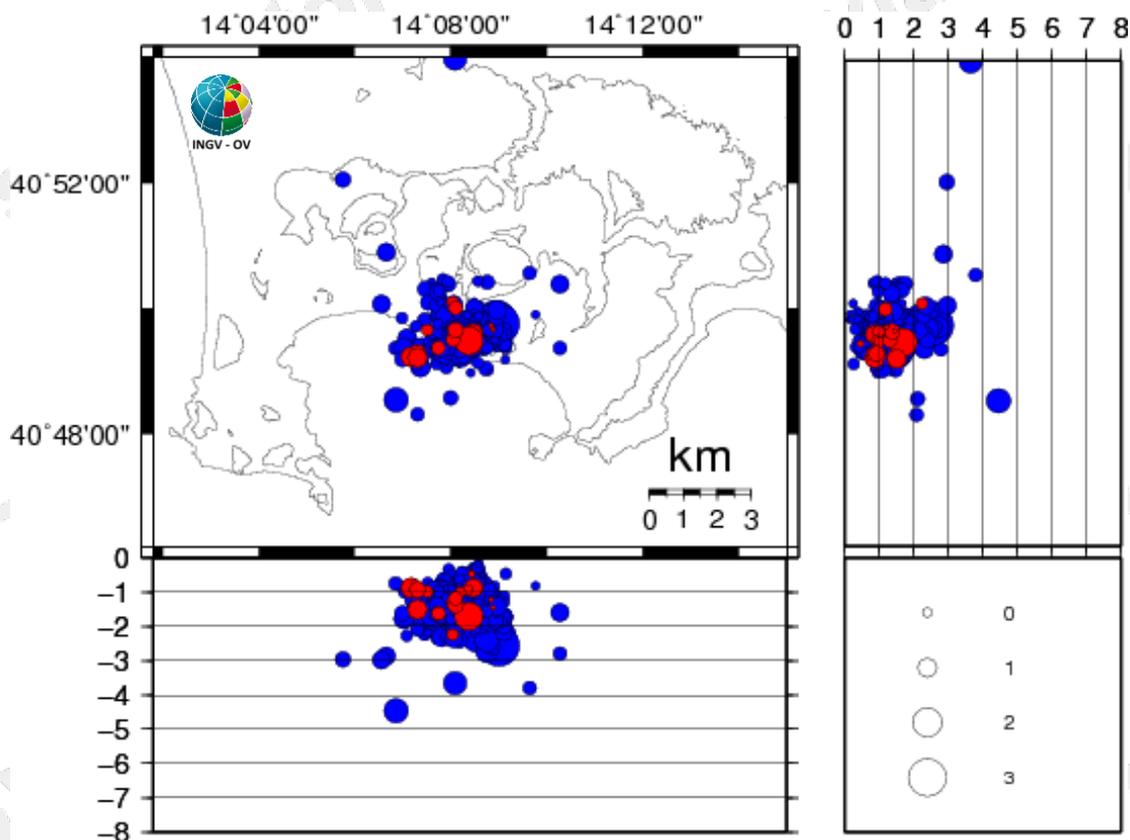
Sulla base dell'attuale quadro dell'attività vulcanica sopra delineato, non si evidenziano elementi tali da suggerire significative evoluzioni a breve termine.

**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.**

### 3. SISMOLOGIA

Nella settimana dal 30 novembre al 06 dicembre 2020 nell'area dei Campi Flegrei sono stati registrati 39 terremoti con  $-1.1 \leq M_d \leq 1.9$ .

È stato possibile determinare i parametri ipocentrali di 19 degli eventi registrati, le cui localizzazioni sono mostrate in Figura 3.1.



**Figura 3.1** - Ipocentri dei terremoti localizzati ai Campi Flegrei negli ultimi 12 mesi (in totale 752). In rosso gli eventi localizzati nell'ultima settimana (in totale 19).

Di seguito si riportano i parametri ipocentrali degli eventi localizzati nella settimana dal 30 novembre al 06 dicembre 2020:

Data UTC	Md	Lat N	Long E	Prof. (km)
2020/12/06 10:17:57	0.4	40.8335	14.1350	1.18
2020/12/04 12:54:55	-0.8	40.8287	14.1473	1.22
2020/12/04 12:37:27	-0.5	40.8277	14.1480	1.45
2020/12/03 23:22:40	1.0	40.8202	14.1217	1.51
2020/12/03 23:20:31	0.7	40.8215	14.1218	0.93
2020/12/03 23:20:24	N.D.	40.8208	14.1207	0.69
2020/12/03 22:59:46	N.D.	40.8187	14.1203	1.64
2020/12/03 22:57:44	1.1	40.8205	14.1195	0.87
2020/12/03 03:31:56	0.6	40.8275	14.1350	1.38
2020/12/03 01:17:52	0.4	40.8250	14.1342	1.31

2020/12/02 19:23:16	1.9	40.8247	14.1395	1.70
2020/12/02 19:06:42	0.1	40.8247	14.1367	1.00
2020/12/02 04:58:08	0.4	40.8228	14.1290	1.62
2020/12/02 01:43:37	0.2	40.8350	14.1340	2.24
2020/12/01 23:21:35	0.1	40.8252	14.1392	0.93
2020/12/01 18:21:49	0.2	40.8275	14.1252	0.99
2020/12/01 16:42:50	-0.3	40.8242	14.1405	0.47
2020/12/01 16:07:52	0.9	40.8267	14.1413	0.87
2020/11/30 06:37:25	0.1	40.8268	14.1422	0.86

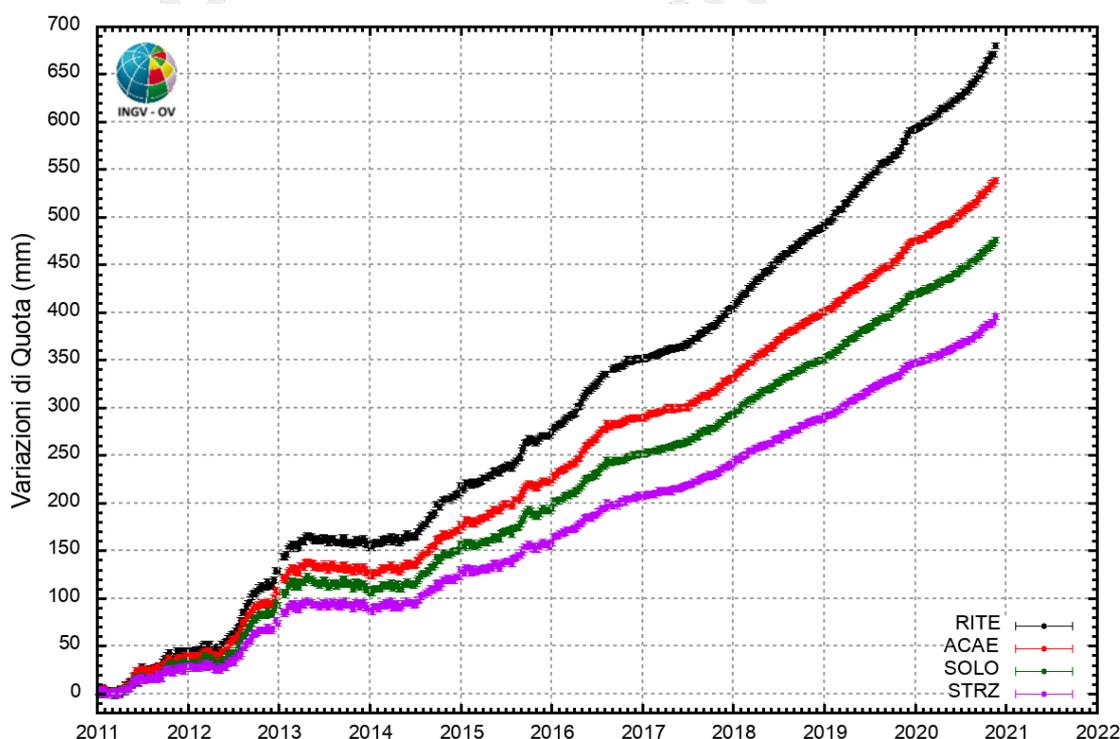
#### 4. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS.** Il valore medio del sollevamento a partire da settembre 2020 è di circa 10 mm/mese, in incremento rispetto al valore di circa 6 mm/mese registrato precedentemente a partire da gennaio 2020.

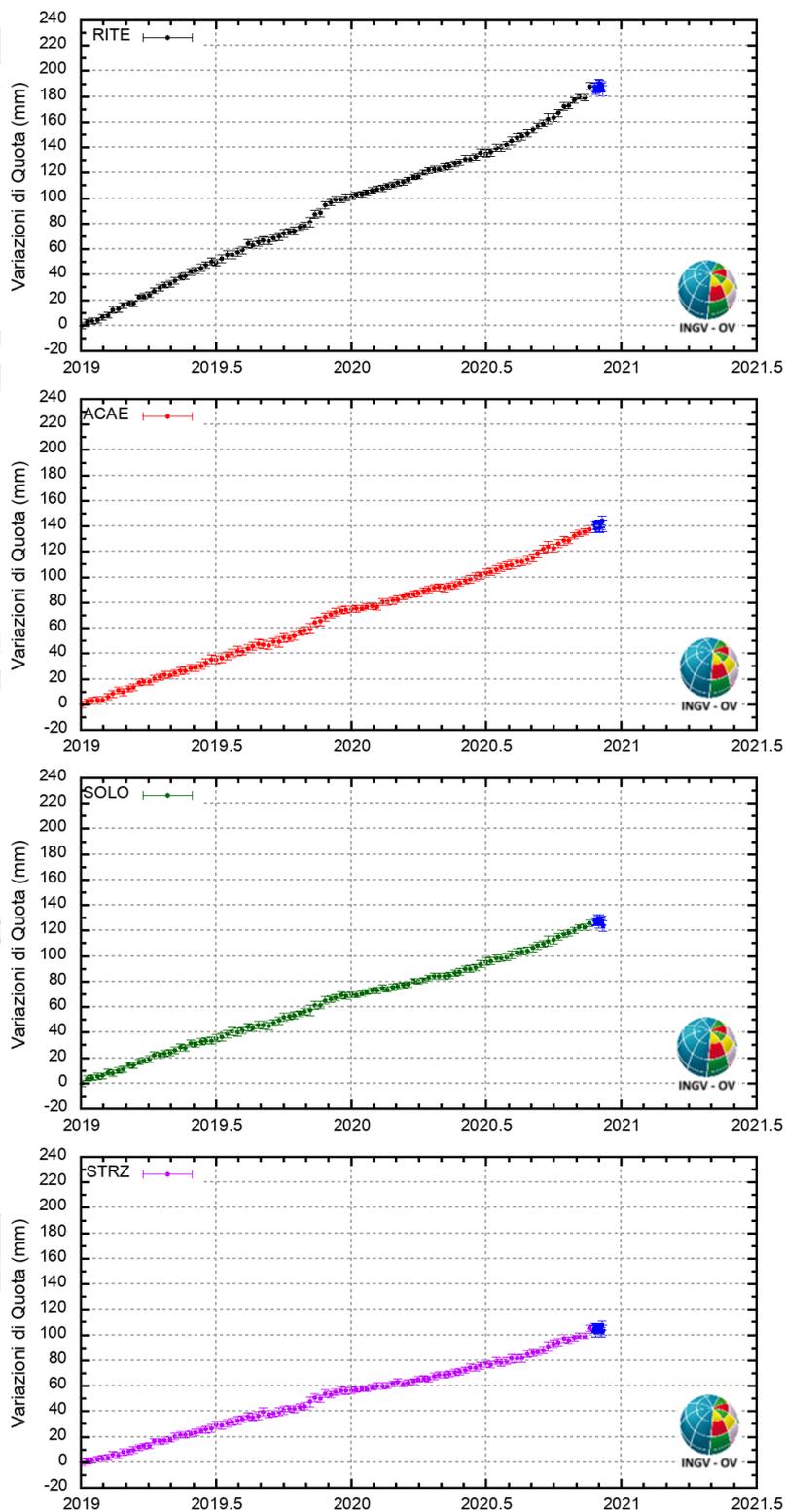
Il sollevamento registrato alla stazione GPS di RITE è di circa 67 cm a partire da gennaio 2011 (Figura 4.1), di cui circa 18 cm da gennaio 2019 (Figura 4.2).

Le figure 4.1 e 4.2 riportano le serie temporali delle variazioni in quota di alcune stazioni GPS ubicate nella zona di massima deformazione dei Campi Flegrei.

I punti in nero, rosso, verde e viola rappresentano le variazioni settimanali calcolate con i prodotti finali IGS (effemeridi precise e parametri della rotazione terrestre) i quali vengono rilasciati con un ritardo di 12-18 giorni. I punti in blu rappresentano le variazioni giornaliere calcolate con prodotti rapidi IGS in attesa della rielaborazione con i prodotti finali IGS appena disponibili.



**Figura 4.1** - Serie temporali delle variazioni in quota delle stazioni di RITE (Pozzuoli – Rione Terra), ACAE (Accademia Aeronautica), SOLO (Solfatara) e STRZ (Pozzuoli - Cimitero) dal 01 gennaio 2011 al 21 novembre 2020.



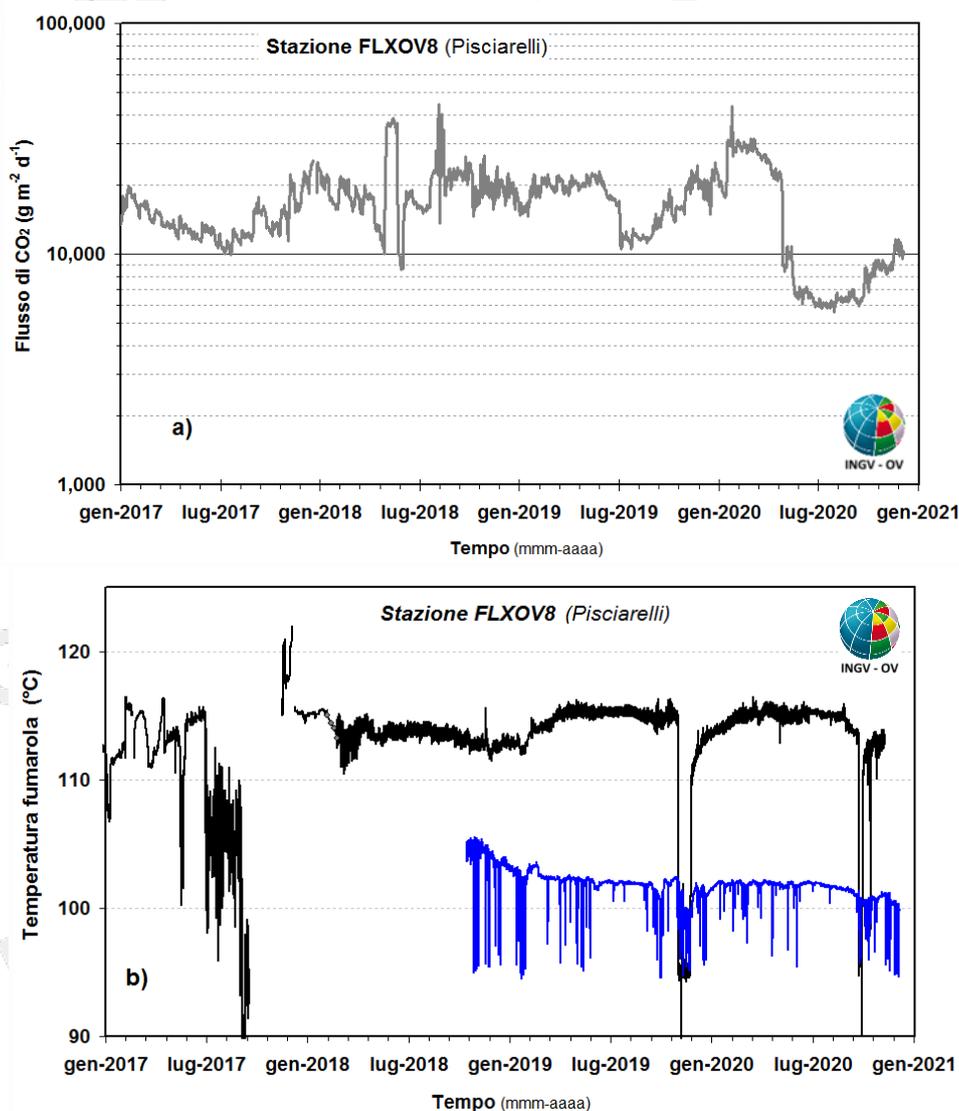
**Figura 4.2** - Serie temporali delle variazioni in quota delle stazioni di RITE (Pozzuoli – Rione Terra), ACAE (Accademia Aeronautica), SOLO (Solfatara) e STRZ (Pozzuoli - Cimitero) dal 01 gennaio 2019 al 06 dicembre 2020.

## 5. GEOCHIMICA

I valori del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo registrati in continuo dalla stazione FLXOV8 nell'area di Pisciarelli (versante esterno nord-orientale della Solfatarà), evidenziano il perdurare dei trend pluriannuali già identificati in precedenza (vedi rapporti mensili). I flussi di CO<sub>2</sub> dal suolo misurati nell'ultima settimana non hanno mostrato variazioni significative dopo la diminuzione dei valori registrata tra la fine di aprile e gli inizi di maggio, probabilmente legata a variazioni locali del sito di emissione misurato dalla stazione (Fig. 5.1a).

Nel cronogramma di Figura 5.1b (linea blu) sono riportati i valori di temperatura misurati in continuo a partire dal mese di ottobre 2018 in una emissione fumarolica nell'area di Pisciarelli che dista circa 5 metri in linea d'aria dalla fumarola principale. Nell'ultima settimana i valori misurati hanno continuato a mostrare oscillazioni, da ~100 °C fino al valore di ebollizione per il fluido emesso di ~95 °C, da mettersi in relazione agli eventi piovosi verificatisi.

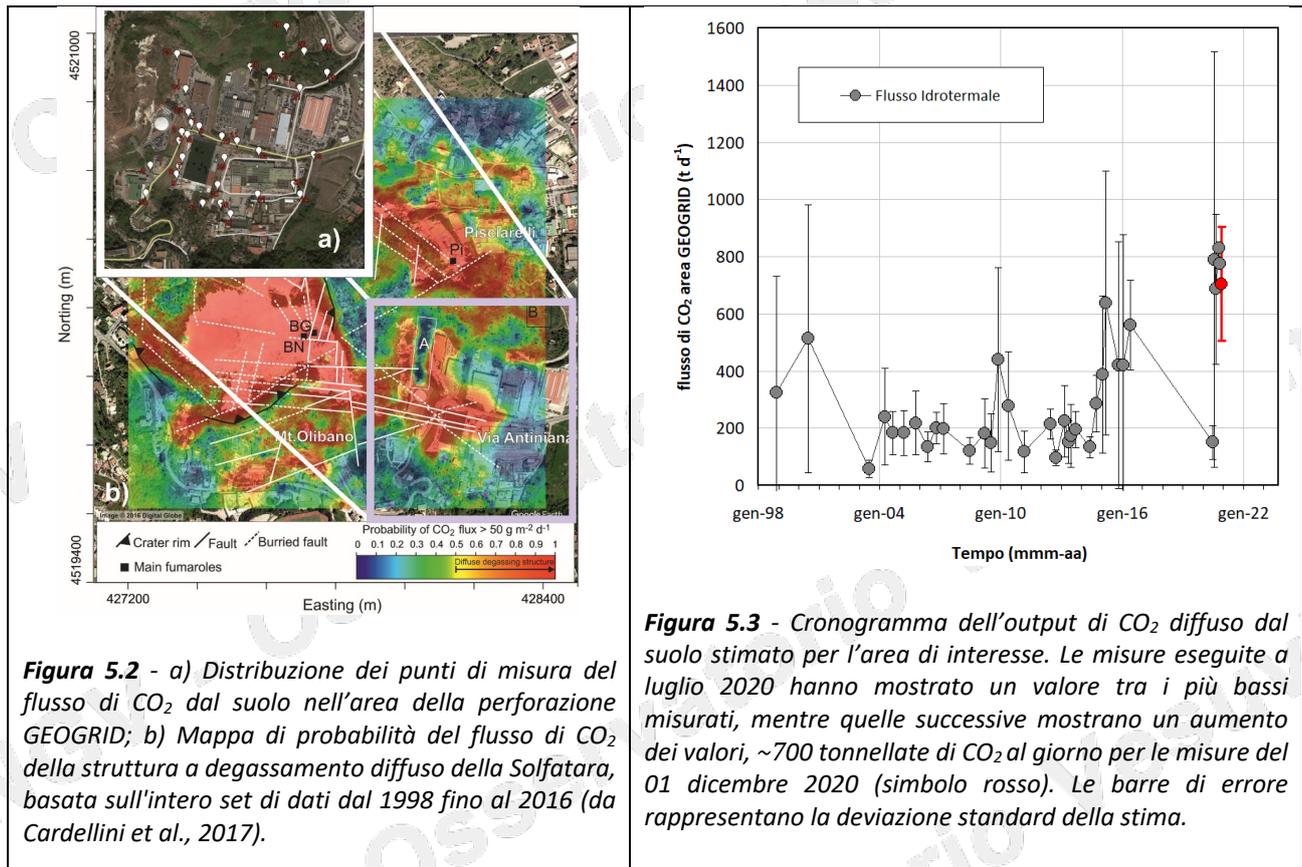
I valori di temperatura della fumarola principale, caratterizzata da valori più elevati (~113°C), non sono disponibili per il malfunzionamento del sensore di temperatura installato. A causa delle macroscopiche variazioni dell'area fumarolizzata e della stabilità del suolo, in osservanza al principio di precauzione e al fine di operare in sicurezza, sono attualmente sospese le attività che prevedono la manutenzione di questo sensore di temperatura.



**Figura 5.1** - (a) Valori del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo (medie giornaliere); (b) dettaglio della temperatura della fumarola principale e di un'altra emissione fumarolica (linea blu) misurati in area Pisciarelli.

## Misure di flusso diffuso di CO<sub>2</sub> dal suolo in area del cantiere del pozzo del Progetto GEOGRID

Al fine di rilevare eventuali variazioni locali del processo di degassamento diffuso dal suolo a partire dal mese di settembre 2020 sono state ripetute mensilmente le campagne di misura del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo in circa 30 punti distribuiti in un'area di circa 0.25 km<sup>2</sup>, centrata sul cantiere della perforazione eseguita nell'ambito del progetto GEOGRID (Fig. 5.2). Le misure sono state confrontate con quelle relative al database di misure del flusso di CO<sub>2</sub> diffuso eseguite dal 1998 al 2016 (Cardellini et al., 2017), riguardanti la stessa area (Fig. 5.3).



I valori di flusso di CO<sub>2</sub> emesso dall'area indagata hanno mostrato un range compreso tra 58 e 638 t/d nel periodo dal 1998 al 2016, con un valore medio di circa 250 t/d. Tuttavia è da notare che gli ultimi valori disponibili fino al 2016 mostravano un trend in aumento. Il valore stimato per le misure eseguite nel mese di luglio 2020, di circa 150 t/d risulta tra i valori più bassi misurati nell'area. Le misure successive mostrano un aumento dei valori, circa 700 t/d per le misure di dicembre 2020, in linea con il trend d'aumento mostrato fino al 2016 (Fig. 5.3).

### Bibliografia

Cardellini, C., G. Chiodini, F. Frondini, R. Avino, E. Bagnato, S. Caliro, M. Lelli, and A. Rosiello (2017) Monitoring diffuse volcanic degassing during volcanic unrests: the case of Campi Flegrei (Italy), Scientific Reports, 7. doi:10.1038/s41598-017-06941-2 (2017).

## 6. STATO STAZIONI

**Tabella 6.1 - Stato di funzionamento delle reti.**

Rete di monitoraggio	Numero di stazioni con acq. < 33%	Numero di stazioni con acq. compresa tra 33% e 66%	Numero di stazioni con acq. > 66%	Numero totale stazioni
Sismologia	8	0	18	26
Deformazioni - GPS	1	-	24	25
Geochimica	-	-	4	4

### **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 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.