



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

# CAMPI FLEGREI

## Bollettino Settimanale

**19/04/2021 – 25/04/2021**

(Data emissione 27 aprile 2021)

### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **SISMOLOGIA:** Nella settimana dal 19 al 25 aprile 2021 nell'area dei Campi Flegrei sono stati registrati 70 terremoti di bassa energia ( $M_{dmax} = 0.8 \pm 0.3$ ).
  - 2) **DEFORMAZIONI:** La velocità media del sollevamento da settembre 2020 è di  $13 \pm 2$  mm/mese. Il sollevamento registrato alla stazione GPS di RITE è di circa 73.5 cm da gennaio 2011.
  - 3) **GEOCHIMICA:** I flussi di  $CO_2$  dal suolo non hanno mostrato variazioni significative dopo la diminuzione dei valori registrata agli inizi di maggio 2020, 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 un valore medio di  $\sim 99^\circ C$ .
- NOTA:** vengono riportati i risultati delle misure geochimiche effettuate il 20 aprile 2021 al pozzo del cantiere del Progetto GEOGRID.

### 2. SCENARI ATTESI

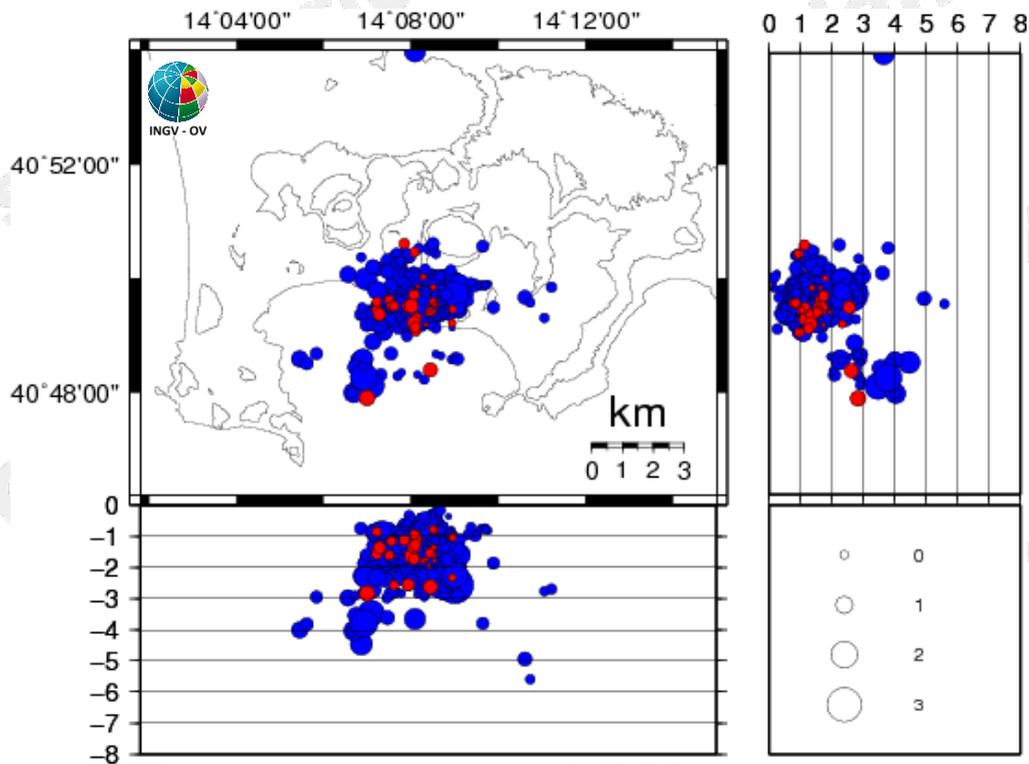
---

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 19 al 25 aprile 2021 nell'area dei Campi Flegrei sono stati registrati 70 terremoti di bassa energia con  $-1.6 \leq M_d \leq 0.8$  ( $\pm 0.3$ ). È stato possibile determinare i parametri ipocentrali di 30 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 1067). In rosso gli eventi localizzati nell'ultima settimana (in totale 30).

Di seguito si riportano i parametri ipocentrali degli eventi localizzati nell'ultima settimana:

Data UTC	Md	Lat N	Long E	Prof. (km)
2021/04/25 14:24:30.30	-0.5	40.8238	14.1423	1.77
2021/04/25 08:34:26.89	0.2	40.8285	14.1345	1.74
2021/04/25 00:40:09.36	-0.2	40.8435	14.1307	1.13
2021/04/24 21:57:04.77	0.1	40.8410	14.1347	0.95
2021/04/24 18:34:53.93	-0.1	40.8243	14.1492	1.03
2021/04/24 16:09:21.90	-0.5	40.8258	14.1423	1.61
2021/04/24 15:41:50.55	0.8	40.7983	14.1165	2.83
2021/04/24 14:08:14.55	-0.8	40.8310	14.1358	1.65
2021/04/24 13:44:48.34	-0.5	40.8238	14.1402	1.95
2021/04/23 23:36:18.00	-0.1	40.8203	14.1490	2.33
2021/04/23 06:32:51.23	0.1	40.8237	14.1405	1.54
2021/04/23 01:53:17.43	0.1	40.8265	14.1203	0.86
2021/04/22 22:42:30.06	0.2	40.8190	14.1350	1.27
2021/04/22 22:36:13.21	0.5	40.8203	14.1345	1.33

2021/04/22 12:23:54.71	0.4	40.8228	14.1213	1.37
2021/04/22 12:22:14.32	0.2	40.8240	14.1203	1.56
2021/04/22 12:18:59.03	0.6	40.8252	14.1335	1.64
2021/04/22 06:13:00.84	-0.3	40.8238	14.1327	1.70
2021/04/22 00:24:04.24	0.2	40.8217	14.1355	1.12
2021/04/21 23:12:34.00	-0.5	40.8198	14.1390	1.73
2021/04/21 12:57:15.59	-0.1	40.8265	14.1417	0.78
2021/04/21 12:54:06.60	-0.3	40.8257	14.1428	0.82
2021/04/21 05:44:04.46	0.1	40.8178	14.1352	0.97
2021/04/20 15:01:31.30	0.6	40.8065	14.1408	2.63
2021/04/20 06:34:00.01	-0.3	40.8337	14.1380	1.79
2021/04/19 18:51:04.83	-0.3	40.8308	14.1418	1.37
2021/04/19 08:27:30.84	0.4	40.8252	14.1322	2.55
2021/04/19 05:49:50.40	0.1	40.8252	14.1268	2.57
2021/04/19 05:38:18.82	0.1	40.8253	14.1258	1.16
2021/04/19 05:36:23.76	0.1	40.8270	14.1250	1.61

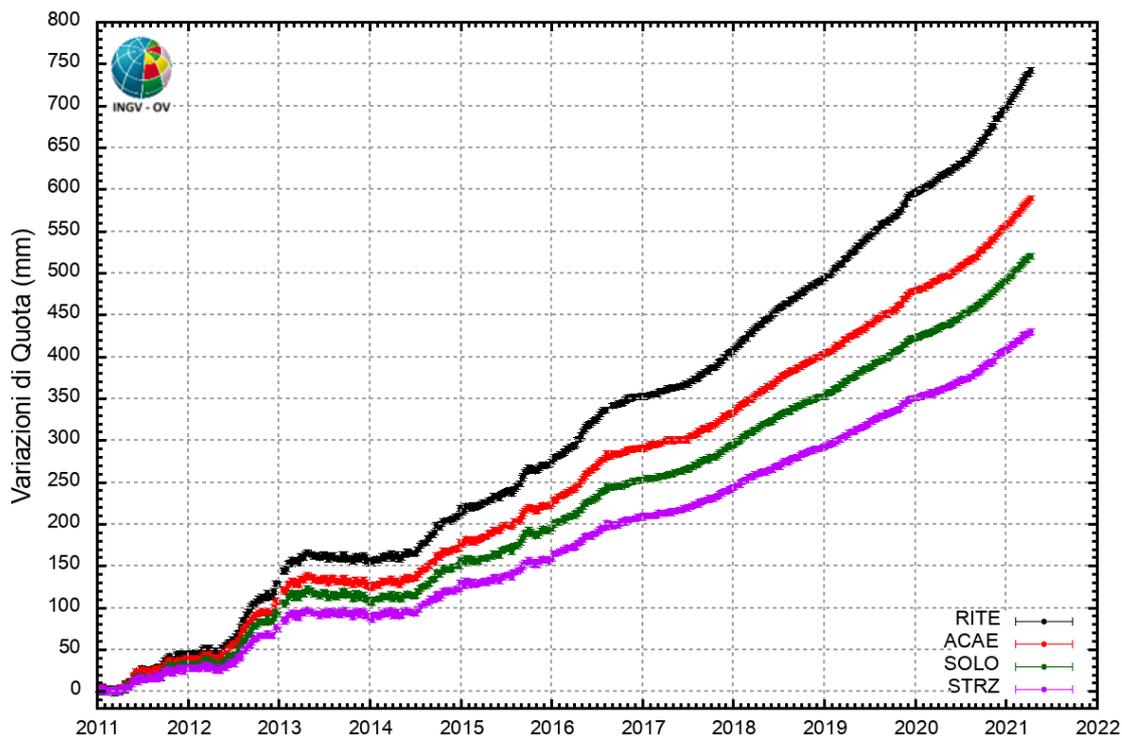
#### 4. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS.** La velocità media del sollevamento a partire da settembre 2020 è di  $13 \pm 2$  mm/mese.

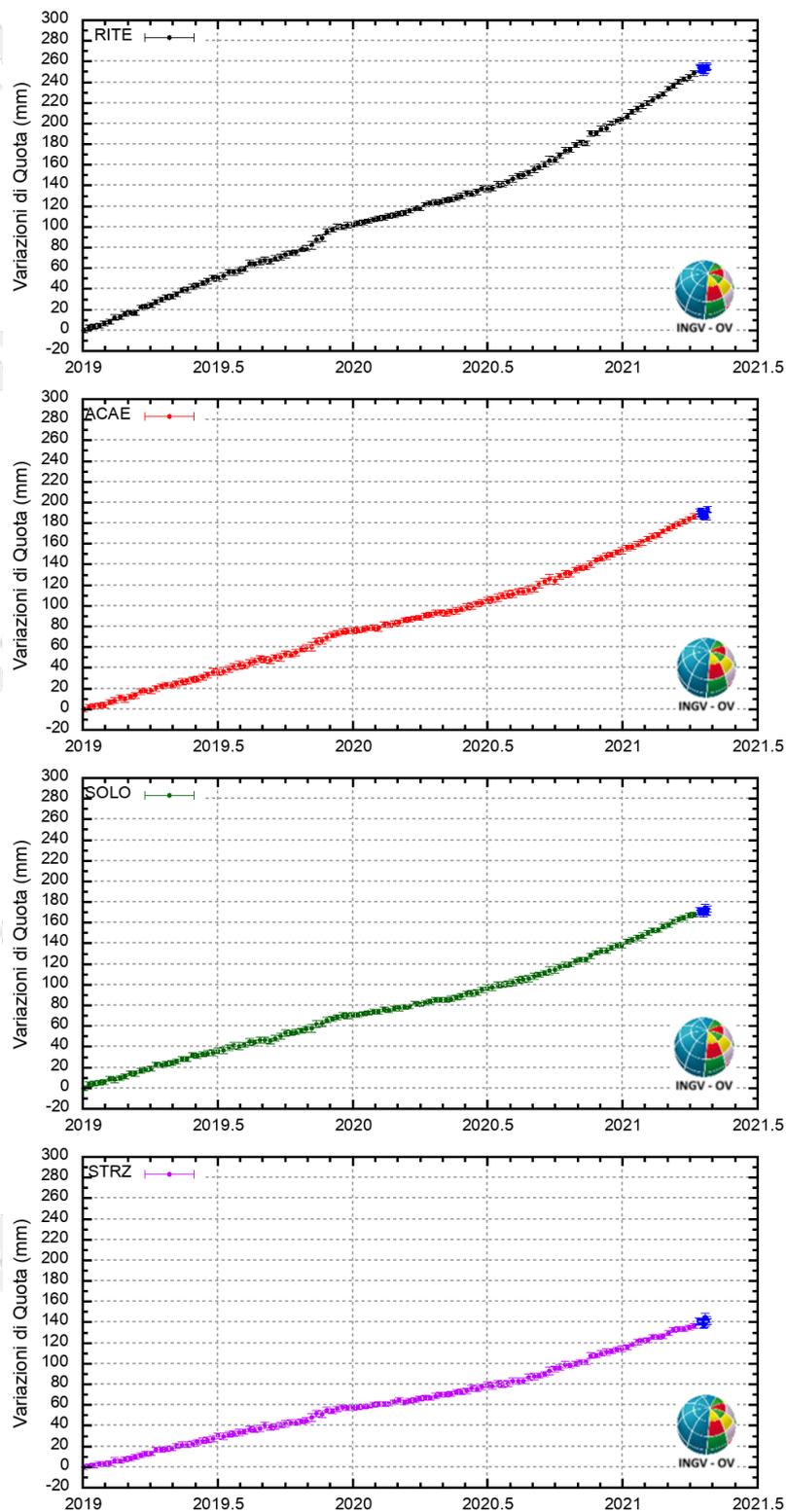
Il sollevamento registrato alla stazione GPS di RITE è di circa 73.5 cm da gennaio 2011 (Figura 4.1), di cui circa 24.5 cm da gennaio 2019 (Figura 4.2).

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 (Solfatarata) e STRZ (Pozzuoli - Cimitero) dal 01 gennaio 2011 al 10 aprile 2021.

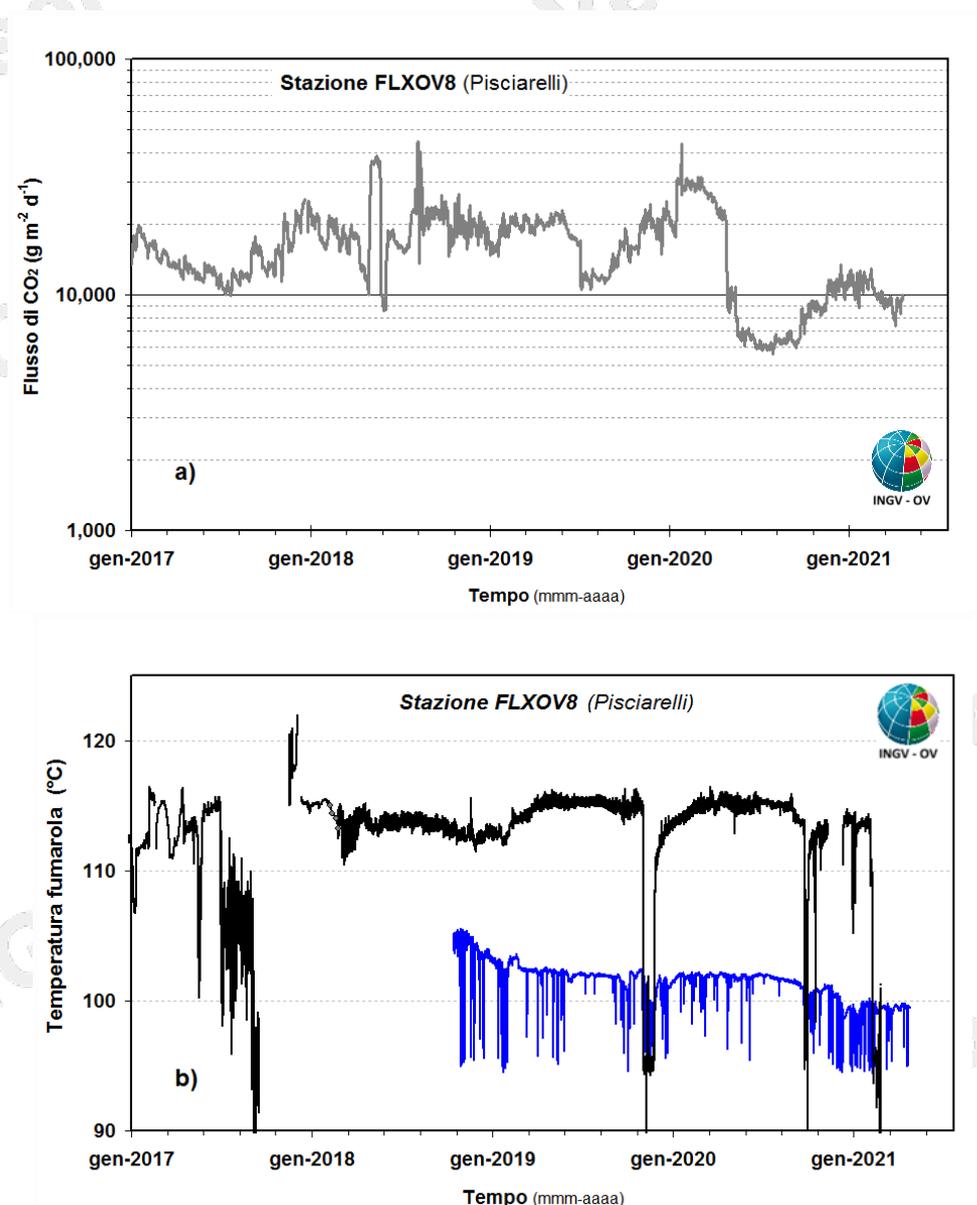


**Figura 4.2** - Serie temporali delle variazioni in quota delle stazioni di RITE (Pozzuoli – Rione Terra), ACAE (Accademia Aeronautica), SOLO (Solfatara) e STRZ (Pozzuoli - Cimitero) dal 01 gennaio 2019 al 25 aprile 2021.

## 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 (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 (linea nera). Nell'ultima settimana i valori misurati hanno mostrato un valore medio di ~99 °C.



**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.

È da segnalare un'ulteriore estensione della superficie della Polla che ha raggiunto l'area di emissione della fumarola principale (Fig. 5.2).

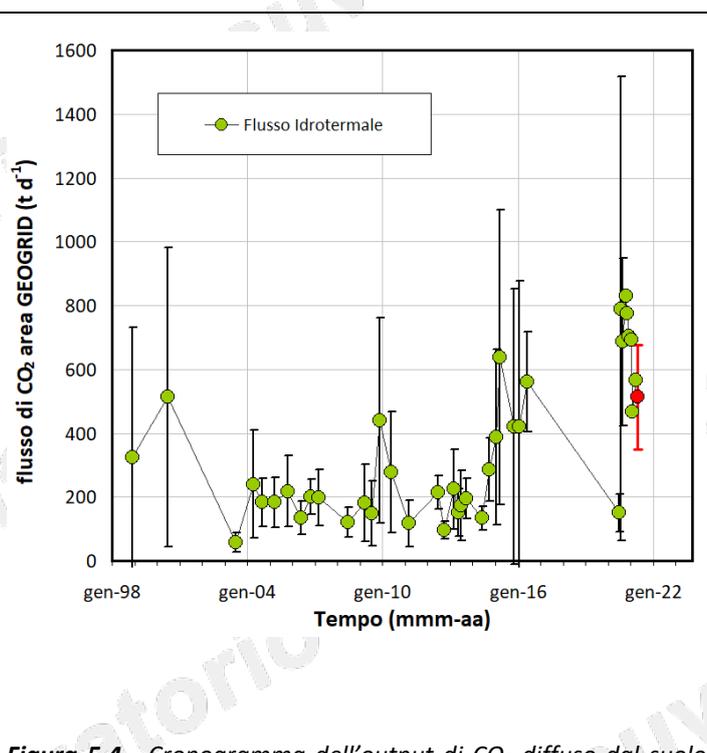
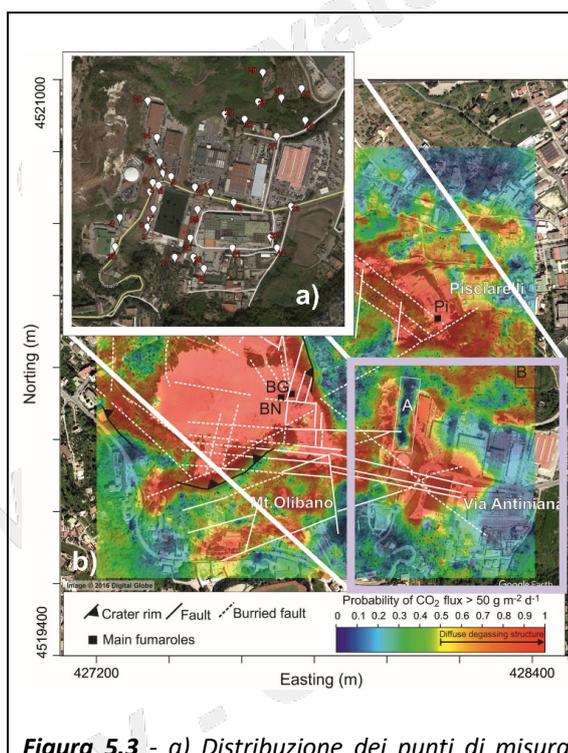


**Figura 5.2** - Vista della Polla e dell'area di emissione della fumarola principale di Pisciarelli. È da evidenziare l'incremento della superficie della polla a spese del versante e verso la fumarola (a destra).

Il sensore di temperatura installato nella fumarola principale non è più funzionante e dovrà essere sostituito. 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 queste attività di manutenzione nell'area.

## 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 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. 5.3a). 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. 5.3b).



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 (Fig. 5.4). Tuttavia è da notare che gli ultimi valori disponibili fino al 2016 mostravano un trend in aumento, mentre 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 fino a ~800 t/d, in linea con il trend d'aumento mostrato fino al 2016; le ultime misure mostrano una lieve riduzione del flusso di CO<sub>2</sub> emesso dall'area, con un valore di ~500 t/d ad aprile 2021 (Fig. 5.4).

### 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.

## 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	1	17	26
Deformazioni - GPS	1	-	24	25
Geochemica	-	-	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 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 arrecati 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.