

RAPPORTO TECNICO-SCIENTIFICO SUL DEGASSAMENTO DIFFUSO DI CO₂ DAL SUOLO A VULCANO

CAMPAGNA DI LUGLIO 2022

SEZIONE DI ROMA 1

IN COLLABORAZIONE CON SEZIONI DI PALERMO, PISA, CATANIA



7 LUGLIO 2022

1. Campagne di misura del flusso di CO₂ dal suolo nelle aree target di Vulcano Porto e alla base del cono di La Fossa

Nei giorni 29 giugno - 5 luglio 2022 è stata eseguita la campagna periodica di monitoraggio geochimico di Vulcano Porto. Sono state ripetute le misure del flusso diffuso di CO₂ dal suolo nelle quattro aree target di Palizzi, Camping Sicilia, CS1, Spiaggia di Levante e lungo la linea che si estende alla base del cono di La Fossa, da Palizzi a Forgia Vecchia. L'area investigata si estende per 240.000 m² ed è stata coperta con 500 punti di misura. La distribuzione dei punti di misura è riportata in Fig. 1.

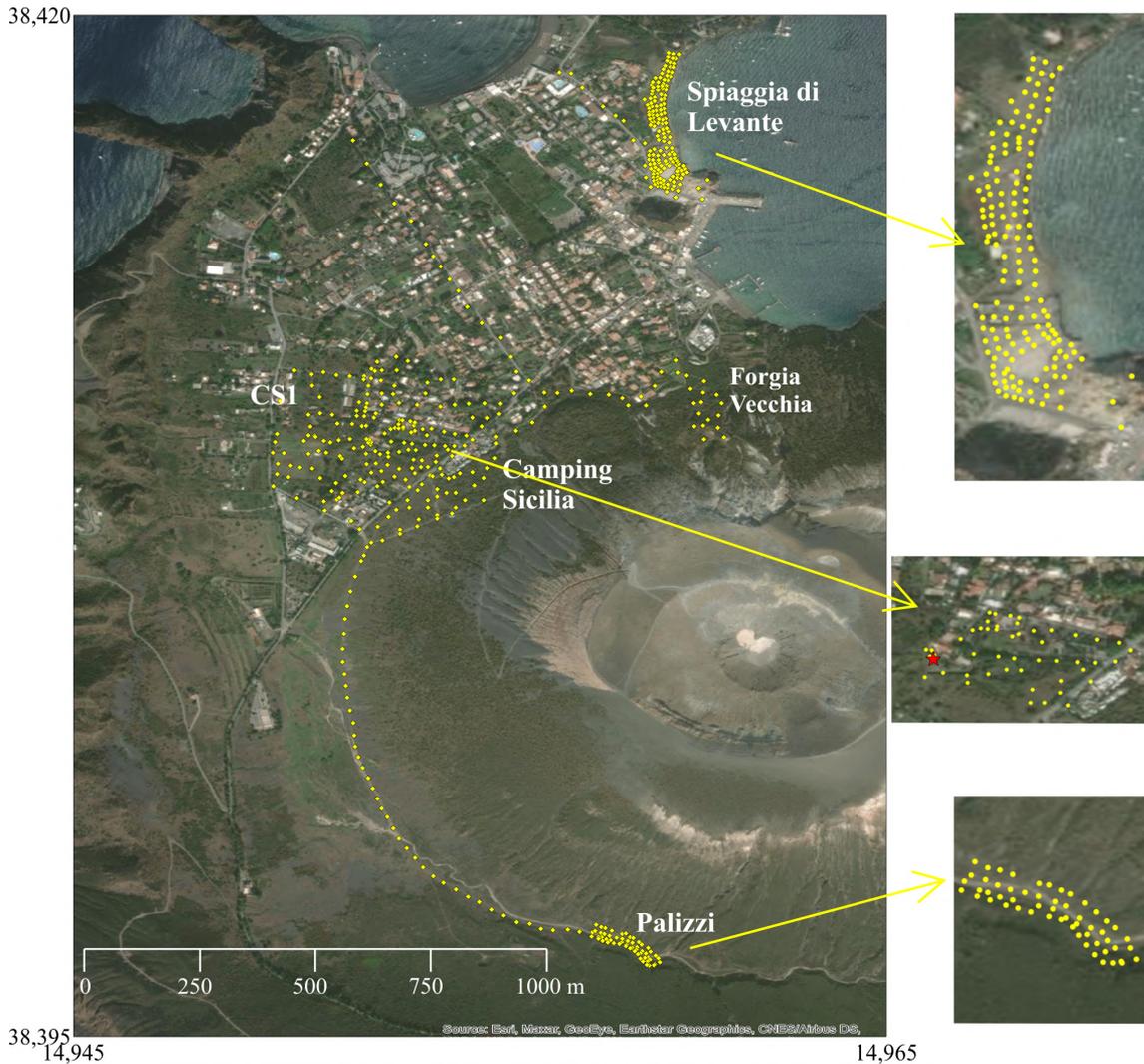


Fig. 1. Ubicazione delle misure del flusso di CO₂ dal suolo eseguite nella campagna di luglio 2022. CS1: area target allargata di Camping Sicilia. Stella rossa: stazione di monitoraggio della concentrazione di CO₂ nel suolo.

1.1. Area target di Palizzi

La nuova prospezione del flusso di CO₂ dal suolo a Palizzi è stata eseguita all'inizio di luglio 2022 (56 misure su 5.324 m²). Le mappe elaborate con il metodo Geostatistical Gaussian Simulation in ArcGis 10.6 sono riportate in Fig. 2, dove per confronto si riportano anche le mappe di marzo, maggio e giugno 2022; in Fig. 3 si riporta la variazione temporale del flusso di CO₂ nel corso della crisi.

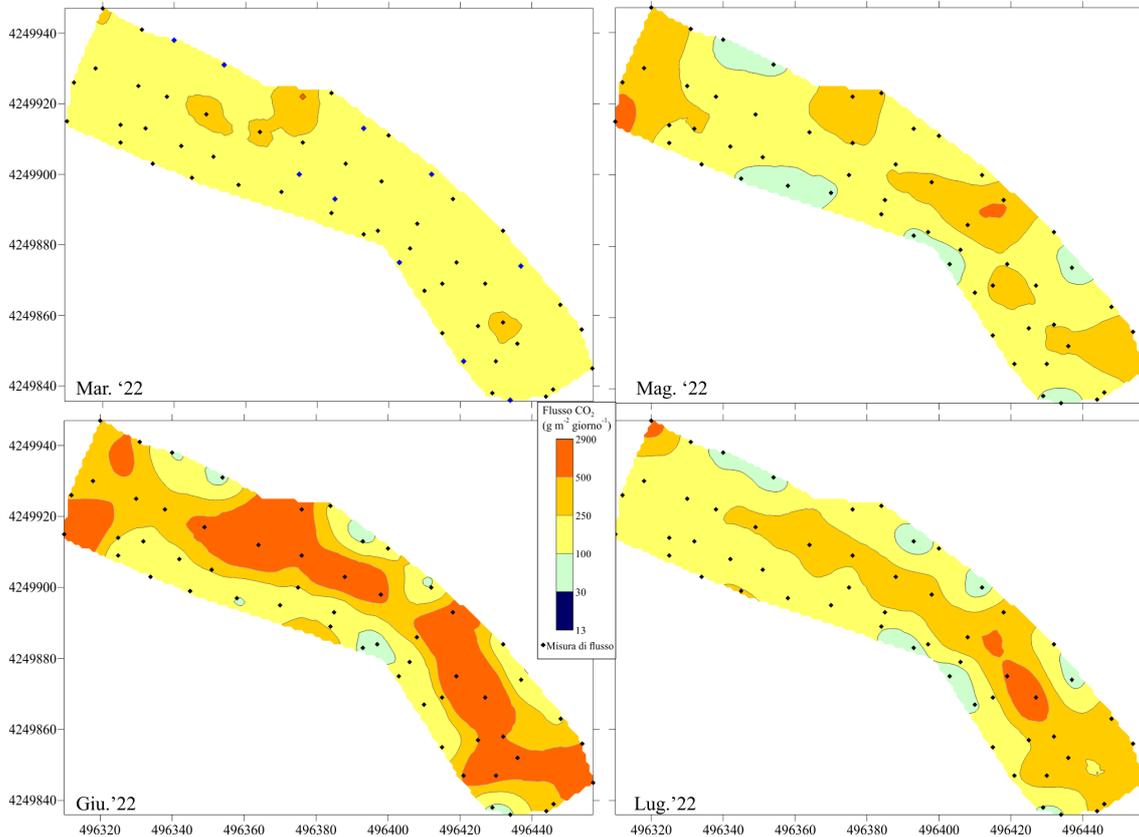


Fig. 2. Mappe del flusso diffuso di CO₂ dal suolo dall'area target di Palizzi da marzo a giugno 2022.

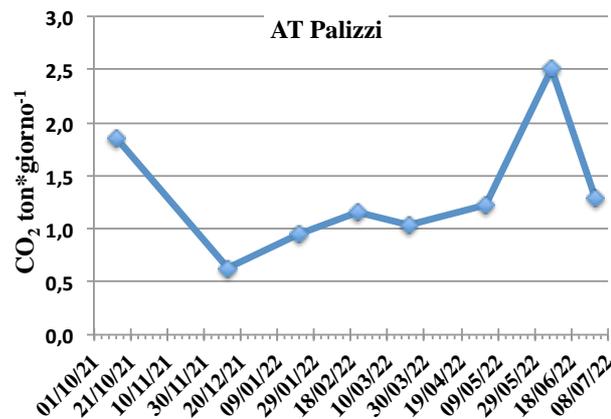


Fig. 3. Variazione nel tempo del flusso totale di CO₂ stimato dall'area target di Palizzi.

A luglio 2022 l'emissione totale di CO₂ dal suolo è stata stimata in 1,30 ton*giorno⁻¹. Dopo il picco registrato a giugno, il flusso totale è tornato in linea con i valori misurati da gennaio 2022 (Fig. 3).

1.2 Linea Palizzi-Forgia Vecchia

L'1 luglio sono state eseguite le misure di flusso di CO₂ dal suolo, lungo la linea di punti che si estende alla base del cono di La Fossa, da Palizzi a Forgia Vecchia (72 punti; spaziatura 35 m; lunghezza ~2.300 m; Fig. 4). In Tab. 1 sono riportati i risultati delle misure ripetute da novembre 2021 a luglio 2022. Il valore massimo misurato nei settori anomali, che a giugno aveva mostrato un incremento, a luglio è fortemente diminuito con valori intorno a 300 g*m⁻² giorno⁻¹ (sette 1 max =371,83 g*m⁻² giorno⁻¹; settore 2 max=365,57 g*m⁻² giorno⁻¹). Lungo tutto il resto della linea alla base del cono non vi sono anomalie di rilievo (Fig. 4).

Tab. 1. Risultati delle campagne di misura del flusso diffuso di CO₂ dal suolo, transetto alla base del cono

Data	N. punti	Lunghezza m	Minimo g*m ⁻² giorno ⁻¹	Media g*m ⁻² giorno ⁻¹	Massimo g*m ⁻² giorno ⁻¹
Novembre '21	67	2.305	3,92	335,88	9.363,90
Dicembre '21	80	2.361	4,58	135,27	2.928,20
Gennaio '22	70	2.330	3,01	124,73	1.521,65
Febbraio'22	68	2.321	4,79	198,10	1.604,40
Marzo '22	68	2.298	0,42	69,47	632,66
Maggio '22	69	2.368	4,42	70,18	642,54
Giugno '22	70	2.368	5,04	109,74	1.138,20
Luglio '22	72	2.368	1,24	63,44	371,83

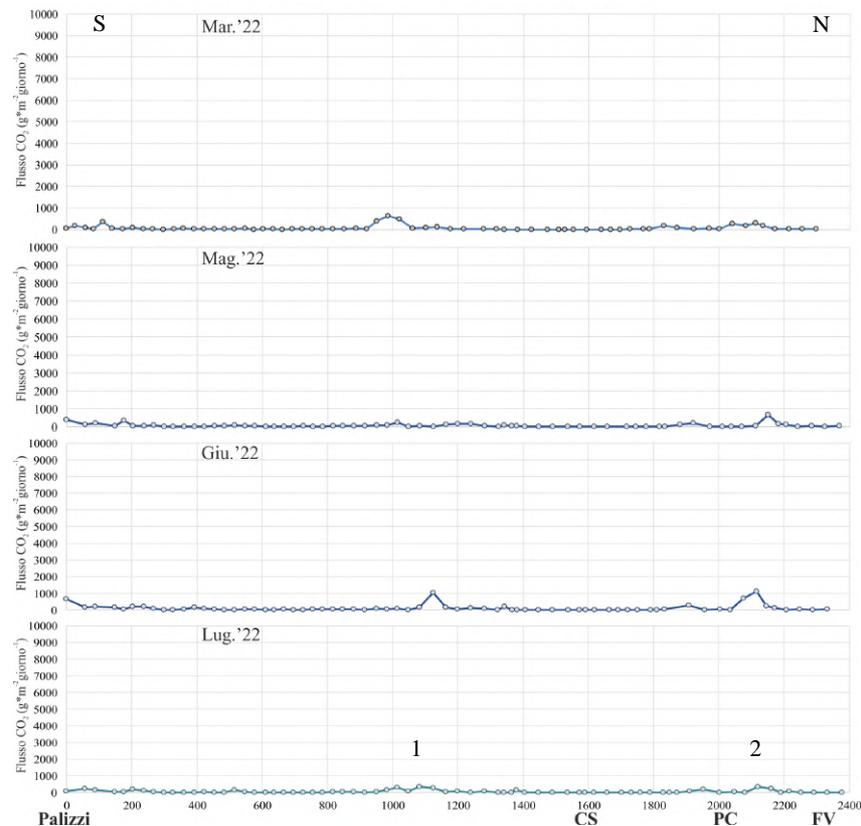


Fig. 4. Variazione spaziale del flusso di CO₂ dal suolo lungo la linea alla base del cono, da Palizzi a Forgia Vecchia (vedi Fig. 1). I numeri 1 e 2 indicano i due settori con principale rilascio anomalo di gas lungo il transetto. CS: Camping Sicilia; PC: Pietre Cotte; FV: Forgia Vecchia.

Il settore sotto il cratere della Forgia Vecchia (vedi Fig. 1 per ubicazione) è stato investigato con 17 punti su 13.000 m². Il valore medio di flusso di CO₂ dal suolo a giugno 2022 era 63,65 g*m⁻² giorno⁻¹ e a luglio è sceso a 40,88 g*m⁻² giorno⁻¹, valore prossimo al background.

1.3 Area target di Camping Sicilia

Il 30 giugno 2022 è stata eseguita la prospezione del flusso di CO₂ dal suolo sull'area target di Camping Sicilia-Casa Lombardo, con 49 misure su 18.212 m². Le relative mappe elaborate (con il metodo Geostatistical Gaussian Simulation in ArcGis 10.6) da ottobre 2021 a luglio 2022 sono riportate in Fig. 5, insieme alla variazione del flusso totale nel tempo dall'inizio della crisi.

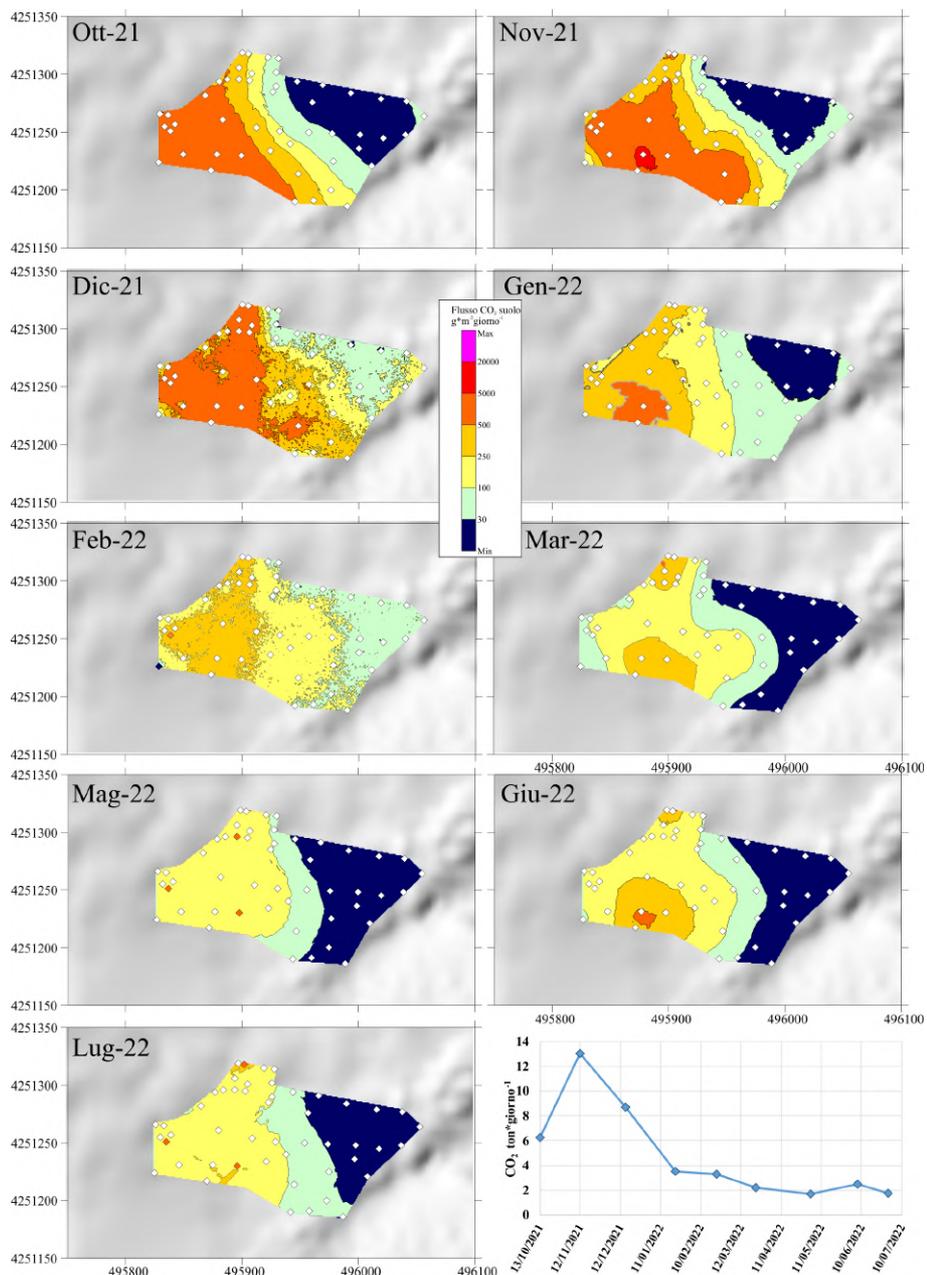


Fig. 5. Mappe del flusso diffuso di CO₂ dal suolo dall'area target di Camping Sicilia-Casa Lombardo. In basso a destra variazione nel tempo del rilascio totale di CO₂ dal suolo.

Le mappe della Fig. 5 evidenziano che il degassamento principale avviene nel settore occidentale dell'area investigata; nel mese di luglio risulta attenuata l'anomalia del settore sud-occidentale che invece era aumentata nel mese precedente. Il flusso totale di CO₂ stimato a luglio è 1,77 ton*giorno⁻¹, valore molto simile a quello di maggio.

1.3.1 Monitoraggio continuo della concentrazione di CO₂ nel suolo e in aria nel giardino di casa Lombardo

In Fig. 6 si riporta il grafico della concentrazione di CO₂ nel suolo e in aria misurata in continuo nel giardino di casa Lombardo, aggiornato al 4 luglio 2022.

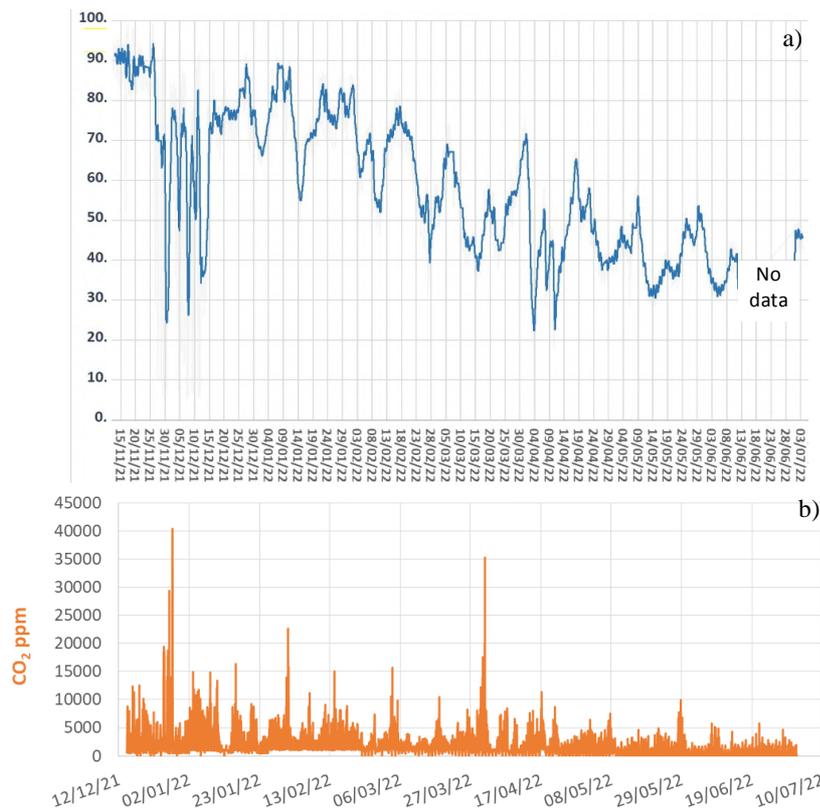


Fig. 6. (a) Concentrazione della CO₂ nel suolo a 50 cm di profondità e (b) concentrazione della CO₂ in aria a 1m di altezza misurata da novembre 2021 al 4 luglio 2022.

La concentrazione di CO₂ nel suolo nell'ultimo mese è rimasta sugli stessi valori tra 30 e 50 vol.% (Fig. 6a) e ciò indica che perdura la condizione di pericolosità nel sito monitorato di Casa Lombardo. Si segnala che nella seconda metà di giugno si è avuto un problema tecnico alla stazione, risolto alla fine del mese.

La concentrazione di CO₂ in aria, che aveva raggiunto valori immediatamente letali a novembre 2021, dall'inizio di giugno ha registrato sempre valori di CO₂ al di sotto di 5.000 ppm (Fig. 6b).

1.4 Area target di Camping Sicilia allargata

Questa zona, indicata con l'acronimo CS1 in Fig. 1, si estende su un'area di 194.000 m² e viene investigata con circa 200 punti di misura. Le mappa del flusso di CO₂ dal suolo elaborata (con il metodo Geostatistical Gaussian Simulation in ArcGis 10.6) per l'ultima campagna di luglio è riportata in Fig. 7, insieme alle

mappe dei due mesi precedenti. Dalla mappa di flusso si evince che a luglio vi è un decremento dell'output di gas sia dal settore centrale che in quello sud-occidentale. Questo è evidente anche dal grafico di Fig. 7 che mostra la variazione nel tempo del rilascio totale di CO₂ dal suolo.

Le misure di luglio confermano che la zona del Camping Sicilia è comunque tutt'ora sede di un rilascio anomalo di CO₂.

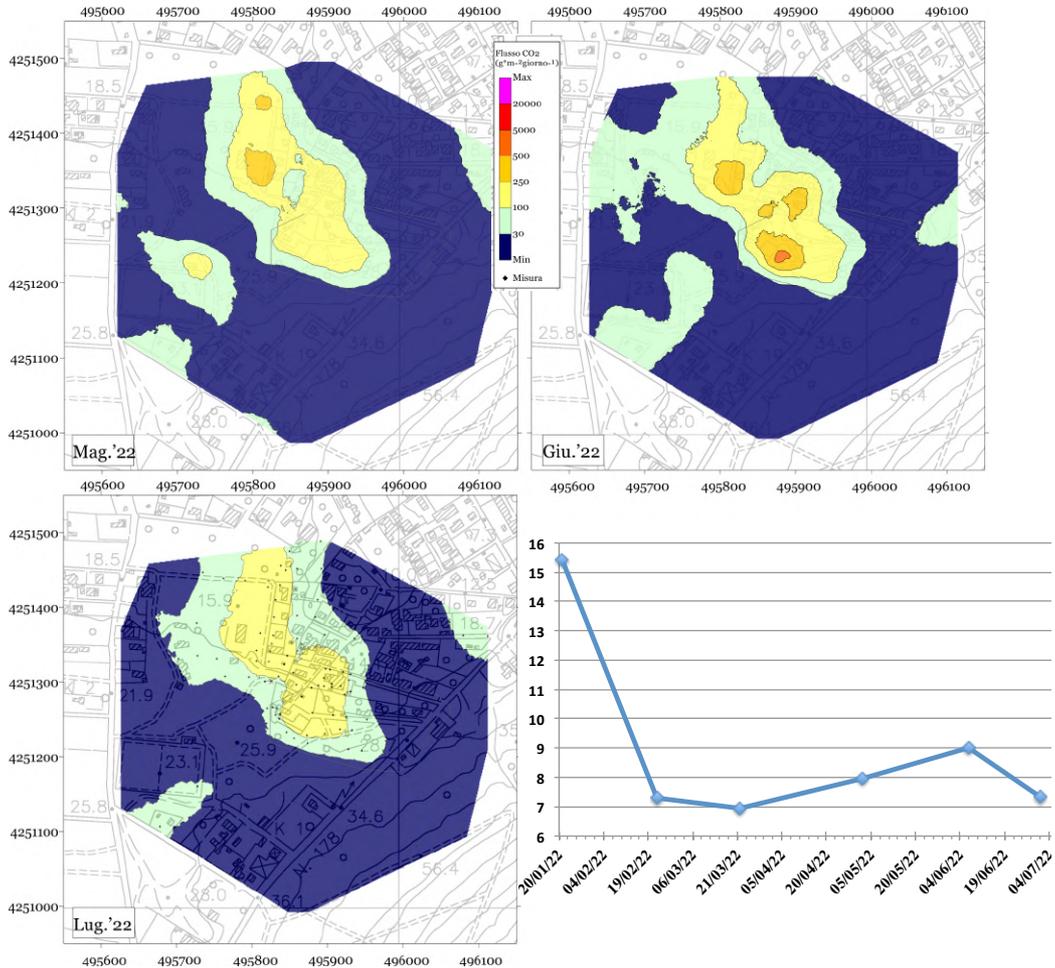


Fig. 7. Mappe del flusso diffuso di CO₂ dal suolo dall'area target allargata di Camping Sicilia (CS1 in Fig. 1) da maggio a luglio 2022. In basso a destra variazione nel tempo del rilascio totale di CO₂ dal suolo da gennaio a luglio 2022.

1.5 Area target di Spiaggia di Levante

In seguito all'incremento del degassamento nel sistema geotermico della Baia di Levante iniziato a metà maggio 2022 è stato deciso dall'INGV di aumentare la frequenza di misure dell'area target passando da mensile a quindicinale, fino al rientro a condizioni di degassamento ordinario. Quest'attività viene svolta alternativamente dalle Sezioni di Roma 1 e Palermo. Dopo la campagna ordinaria del 2 maggio ne sono state effettuate altre quattro, di cui l'ultima l'1 luglio (Fig. 8).

Le misure vengono eseguite sempre sull'area target con 154 punti su un'area di 16.750 m² e le mappe realizzate con il metodo Geostatistical Gaussian Simulation in ArcGis 10.6.

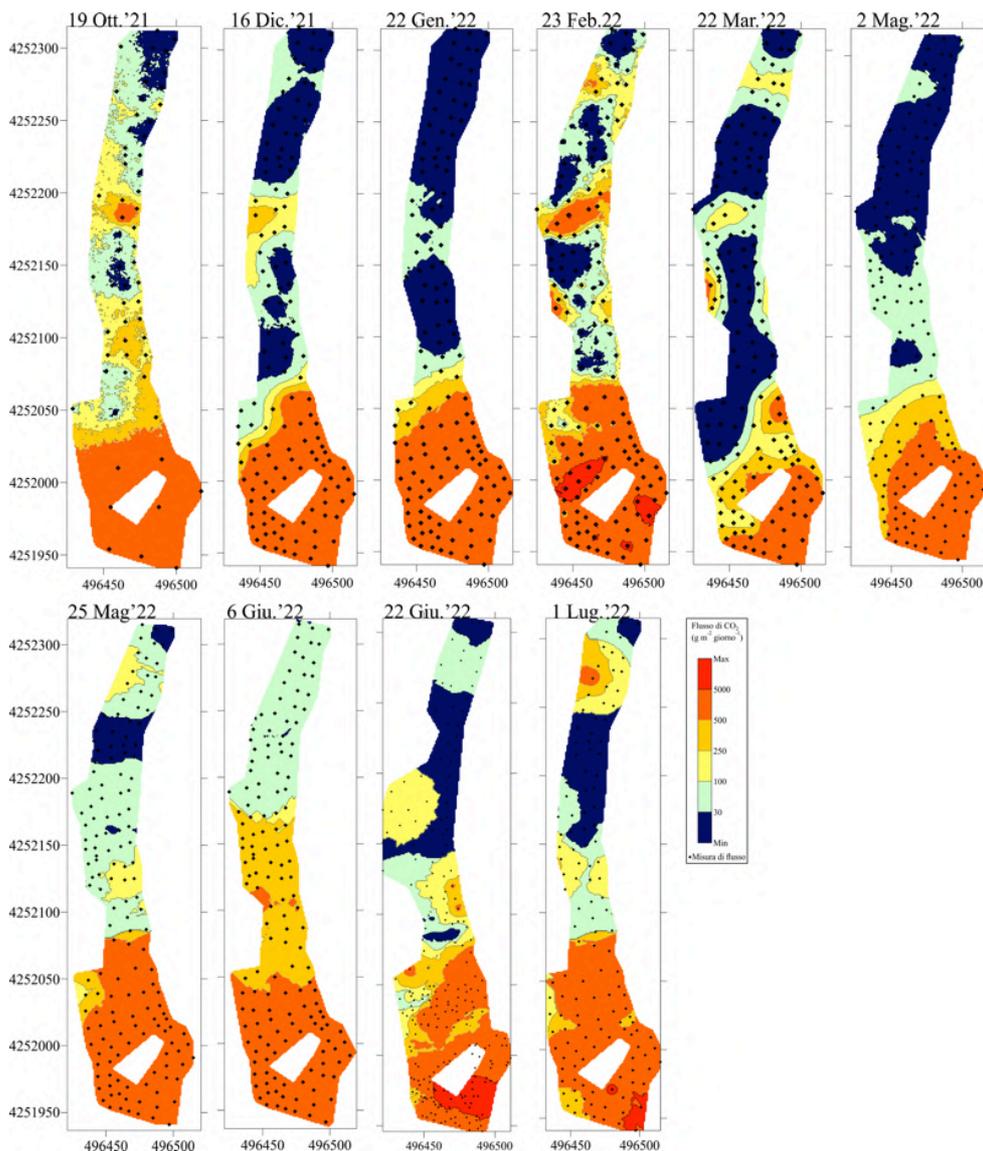


Fig. 8. Mappe del flusso diffuso di CO₂ dal suolo dall'area target di Spiaggia di Levante.

Le mappe di Fig. 8 mostrano che la zona della Vasca dei Fanghi rappresenta la sede principale di emissione di CO₂, mentre nel settore della spiaggia il flusso di CO₂ è variabile e supera i valori di fondo solo nei periodi di maggior output. Nella campagna di inizio luglio risulta diminuita l'emissione lungo la spiaggia nel settore centrale e meridionale, mentre si ha la comparsa di una piccola anomalia nel settore settentrionale. Da un

confronto con le mappe precedenti sembra che questo settore sia interessato da transienti di emissione di gas che non hanno carattere permanente.

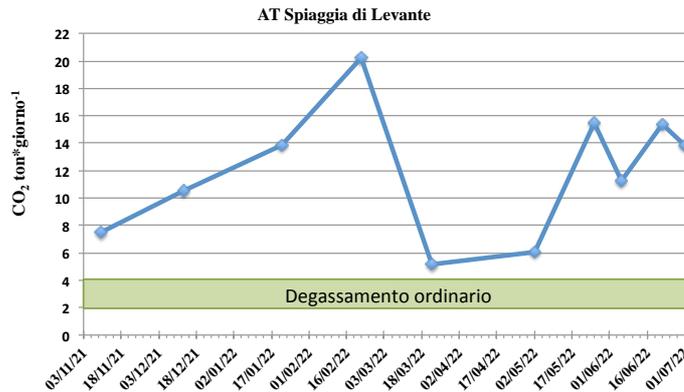


Fig. 9. Variazione nel tempo del rilascio totale di CO₂ dal suolo da novembre 2021 a luglio 2022.

Il grafico di Fig. 9 mostra che la fase di recrudescenza del degassamento registrata da metà maggio 2022 è ancora in atto; infatti il flusso totale stimato nella campagna di inizio luglio è 13,86 ton*giorno⁻¹, valore simile a quello misurato nei due mesi precedenti e ben superiore al degassamento ordinario della zona.

3. Note conclusive

I risultati della campagna di misura del flusso di CO₂ dal suolo di luglio 2022, condotta nelle aree target di Palizzi, Camping Sicilia, CS1, lungo la linea Palizzi-Forgia Vecchia mostrano che il degassamento a Vulcano Porto è in leggera decrescita rispetto al mese di giugno, ma si mantiene su valori anomali superiori al background. A casa Lombardo è ancora presente la forte anomalia di concentrazione di CO₂ nel suolo (30-50 vol.%).

Nel settore della Baia di Levante è ancora presente un elevato tasso di emissione di CO₂, rimasto sostanzialmente inalterato negli ultimi due mesi.

Il monitoraggio della concentrazione in aria di CO₂ e SO₂ a Vulcano Porto nel mese di giugno non ha mostrato valori anomali.

In molti settori di Vulcano Porto il tasso di degassamento permane su valori medi. L'eventuale transizione a emissioni di gas pericolose potrebbe pertanto realizzarsi in tempi brevi in caso di recrudescenza della crisi di unrest vulcanico de La Fossa.

Il responsabile scientifico

Maria Luisa Carapezza

Partecipanti alle attività di studio e monitoraggio:

M.L. Carapezza¹, F. Barberi¹, D. Granieri², A. Patera¹, L. Pruiti³, M. Ranaldi¹, C. Rubino⁴⁻⁵, F. Sortino⁴, L. Tarchini¹

1. INGV Roma1; 2. INGV Pisa; 3. INGV Catania; 4. INGV Palermo; 5. Universidad de la Laguna, Tenerife

Partecipanti alla campagna alla Baia di Levante del 20 giugno 2022:

S. Diliberto, S. Inguaggiato, F. Vita (INGV Palermo)

Partecipanti alla campagna di luglio 2022:

L. Tarchini*, N.M. Pagliuca, L. Pruiti, M. Ranaldi, C. Rubino, F. Sortino

**Referente per la missione*

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 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.