Sorveglianza geochimica al Vesuvio

A cura di Avino R., Caliro S., Cardellini C., Chiodini G., Frondini F., Granieri D., Moretti R., Russo M.

1. Introduzione pag. 70
2. Flussi di CO_2 pag. 70
3. Campagna di flussi di CO_2 nell'area del Somma e del Vesuvio pag. 70
4. Monitoraggio discontinuo dei flussi di CO_2 (indagini veloci) pag. 71
5. Monitoraggio in continuo dei flussi di CO_2 pag. 72
6. Composizione chimica delle fumarole del Vesuvio pag. 73
7. Conclusioni pag. 73

Sorveglianza geochimica al Vesuvio

Avino R., Caliro S., Cardellini C., Chiodini G., Frondini F., Granieri D., Moretti R., Russo M.

(Afferenti all'Unità Funzionale Geochimica dei Fluidi)

1. Introduzione

La sorveglianza geochimica operata dall'OV al Vesuvio nel corso del I semestre 2001 ha riguardato:

- Il monitoraggio del processo di degassamento nell'area craterica attraverso: la misura discontinua dei flussi di CO_2 in punti fissi ubicati sul bordo del cratere (area anemometro) e l'acquisizione dei parametri geochimici in continuo (flusso di CO_2 ed altri parametri) attraverso la stazione SAPG FLXOV4 installata all'interno del cratere. Un'altra stazione (SAPG FLXOV2, sita sul bordo del cratere area anemometro) a causa di problemi tecnici è in riparazione;
- lo studio delle emissioni fumaroliche presenti nel cratere.

E' stata inoltre acquistata una stazione meteorologica (pluviometro, termometro, igrometro, barometro, velocità e direzione vento) da installare sul bordo del cratere del Vesuvio.

La sorveglianza geochimica del Vesuvio (e dei Campi Flegrei) ha comportato il seguente carico analitico del laboratorio:

- 160 analisi chimiche, riguardanti gas e condensati fumarolici, gas disciolti e acque di falda (CO_2, H_2O, Stot, Ar, O_2, N_2, CH_4, H_2, He, CO, Na, K, NH_4, Mg, Ca, Cl, HCO_3, SO_4, NO_3)
- 60 analisi isotopiche (D e ^{18}O dell'H_2O, ^{18}O e ^{13}C del CO_2, $^{3}He/^{4}He$ eseguite presso i laboratori della sezione di Geochimica dei Fluidi di Palermo (I.N.G.V.).

2. Flussi di CO_2

Il monitoraggio del processo di degassamento nell'area vesuviana nel 2000 è stato effettuato attraverso:

- l'esecuzione periodica di indagini veloci in quindici stazioni fisse ubicate nell'area del bordo del cratere, zona anemometro;
- l'esecuzione di una campagna di misura dei flussi di CO_2 e della temperatura a 10 cm di profondità (circa 300 misure), in aree anomale dei fianchi del Vesuvio.
- il monitoraggio in continuo attraverso la stazione FLXOV4 (ubicata all'interno del cratere).

3. Campagna di flussi di CO_2 nell'area del Somma e del Vesuvio

Durante i primi 6 mesi del 2001 è iniziata l'elaborazione dei dati di una campagna di flussi di CO_2 e temperature del suolo condotta nel corso del 2000. L'area totale indagata è mostrata in Fig. 1. Il flusso di CO_2 per l'intera area investigata è stato stimato, con metodi geostatistici (simulazioni gaussiane sequenziali), in circa 210 t/giorno. In particolare il flusso di CO_2, di origine idrotermale, relativo alla sola area del cratere è stato stimato in circa 150 t/giorno.

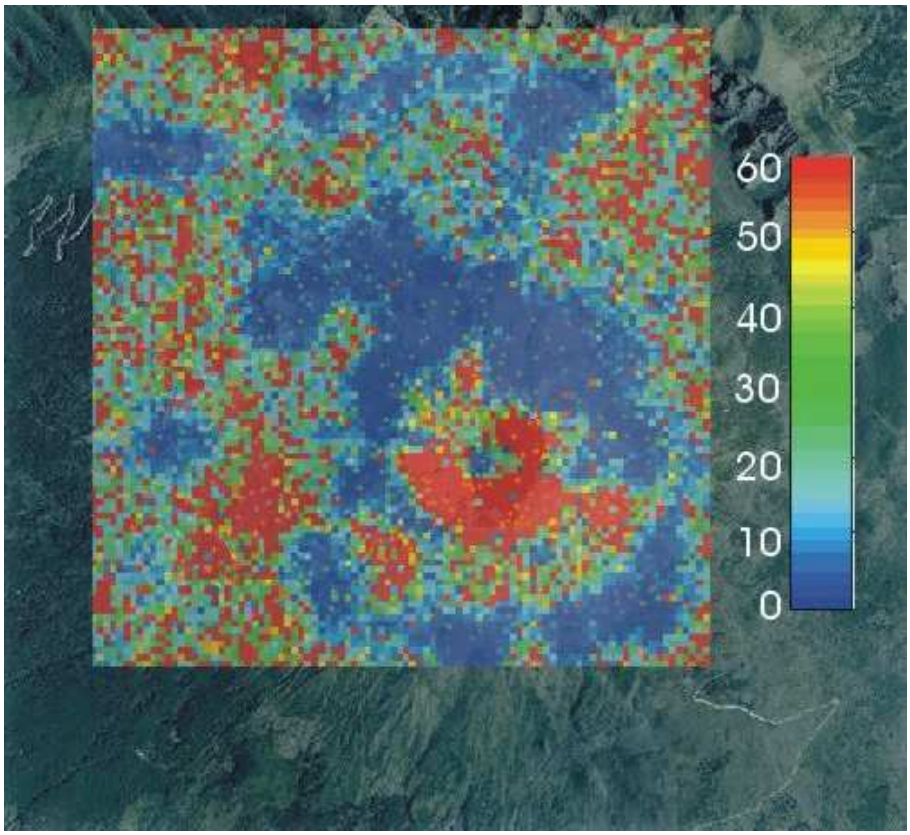

Fig. 1. Mappa dei flussi di CO2 nell'area vesuviana (dati in g m^{-2} g^{-1}). La mappa, basata su circa 600 misure, è stata realizzata mediante un approccio geostatistico (simulazioni gaussiane su celle di 20 m di lato.

Una ulteriore campagna di flussi di CO_2 è stata effettuata nel Giugno 2001 con l'obiettivo di dettagliare le aree anomale rilevate sulle pendici esterne del Vesuvio.

4. Monitoraggio discontinuo dei flussi di CO_2 (indagini veloci)

A partire dal febbraio 1998 è iniziato un controllo sistematico dei flussi di CO_2 e delle temperature del suolo (10 cm di profondità) sul bordo interno del cratere in 15 siti selezionati. I valori medi dei flussi di CO_2 e delle temperature del suolo sono riportati nel cronogramma di fig. 2, insieme ai dati di pressione barometrica registrati dalla stazione FLXOV4.

I primi sei mesi del 2001 hanno evidenziato una diminuzione dei flussi di CO_2, rispetto ai valori dell'anno 2000. Per avere un set completo di dati meteorologici, e poter quindi individuare la parte di varianza dovuta a variazioni del sistema profondo, è prevista prossimamente l'installazione di una apposita stazione meteorologica. Riteniamo anche che un'interpretazione corretta di questi dati sarà possibile quando avremo a disposizione serie temporali di più lunga durata.

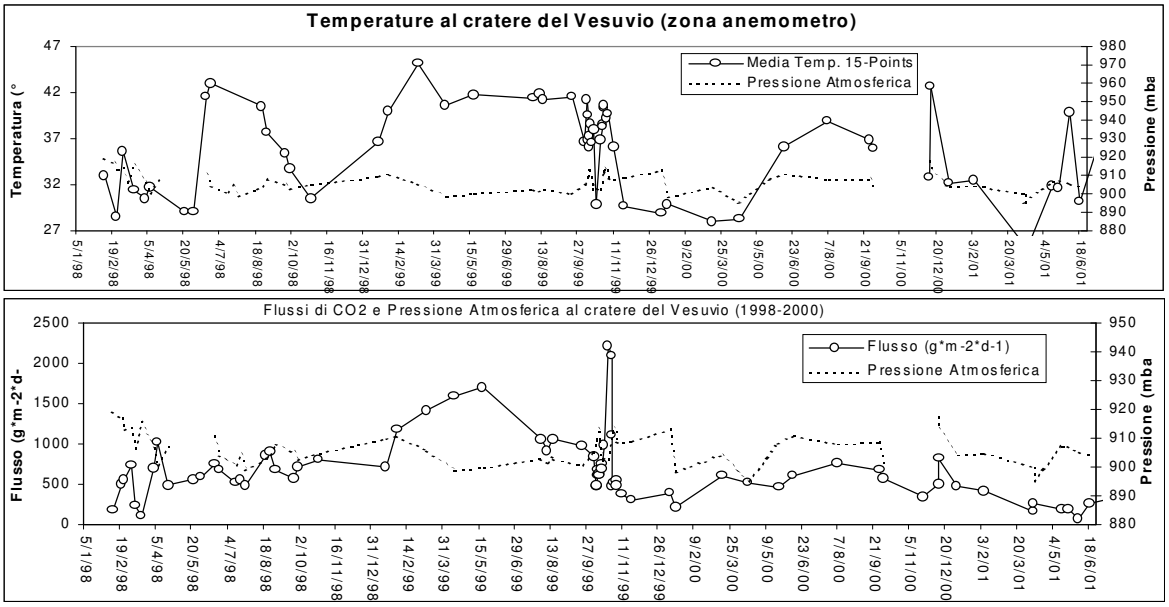

Fig. 2. Valori medi del flusso di CO2 e della temperatura del suolo alla profondità di 10 cm in 15 punti del bordo craterico del Vesuvio, area anemometro (per l'ubicazione esatta del sito vedi i rapporti di sorveglianza 1999).

5. Monitoraggio in continuo dei flussi di CO_2

L'acquisizione dei parametri geochimici in continuo nell'area vesuviana momentaneamente avviene attraverso solo la stazione SAPG FLXOV4 (installata all'interno del cratere); la SAPG FLXOV2 è in riparazione. Le due stazioni fanno parte della rete di sorveglianza geochimica di cui l'Osservatorio Vesuviano è dotato dal 1998. Una dettagliata descrizione della rete di monitoraggio in continuo e delle stazioni è riportata nel rapporto sorveglianza geochimica dei Campi Flegrei anno 1998 e 1999.

I dati disponibili sono riportati nei cronogrammi di (Fig. 3). I parametri misurati da FLXOV4 sono: flusso di CO_2, temperatura del suolo, temperatura della fumarola FC5 e pressione barometrica. Le temperature del suolo e della fumarola FC5 (dati disponibili) sono risultate correlate positivamente ai flussi di CO_2. Tutti e tre i parametri risultano inversamente correlati alla pressione barometrica che ha controllato il processo di degassamento nel periodo d'osservazione. Le temperature del suolo hanno inoltre mostrato un marcato andamento stagionale, con le minime registrate durante il periodo invernale e le temperature massime durante i periodi estivi. È stato registrato, a partire dalla fine del mese di maggio, un marcato aumento del flusso di CO_2 registrato dalla stazione FLXOV4. Le misure del flusso di CO_2 nei 15 punti monitorati e le analisi chimiche della fumarola FC2 del fondo cratere (appositamente campionata agli inizi di Giugno 2001), non hanno invece evidenziato nessuna variazione di rilievo. Questi dati e l'assenza di variazioni fisiche del sistema vulcanico (deformazioni, sismicità), hanno suggerito che l'aumento del flusso di CO_2 registrato al sito FLXOV4 è da imputare a variazioni locali (probabilmente legate ai fenomeni franosi che hanno interessato l'area)

La seconda stazione automatica (FLXOV2) ubicata nella zona del bordo craterico del Vesuvio è stata attiva solo per brevi periodi, a causa di problemi tecnici non fornendo una serie temporale sufficientemente lunga da permetterne l'elaborazione.

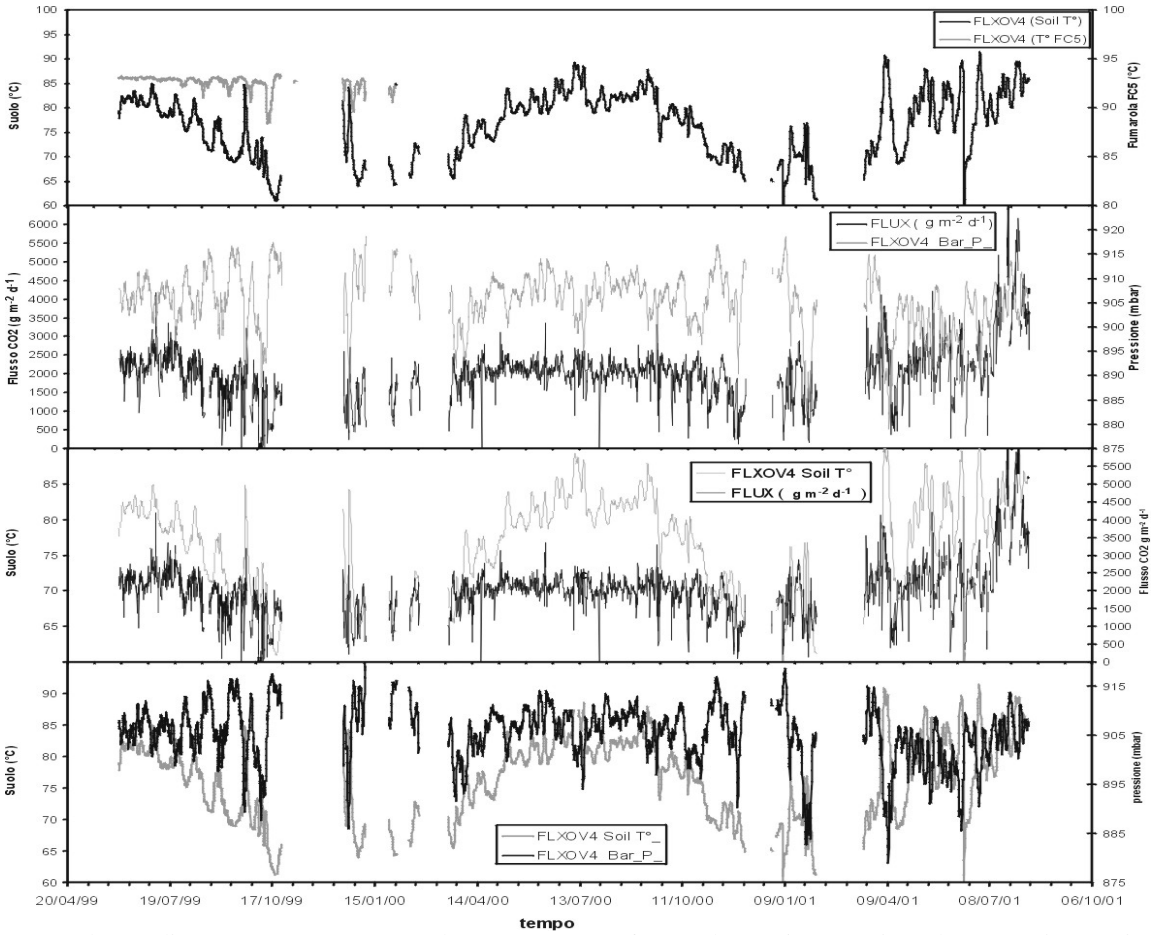

Fig. 3. Flusso di CO_2, temperatura suolo, temperatura fumarola FC5 e pressione barometrica registrate dalla stazione FLXOV4 nel periodo luglio 1999 – giugno 2001.

6. Composizione chimica delle fumarole del Vesuvio

Le indagini effettuate hanno portato alla definizione del modello geochimico del sistema idrotermale che alimenta le fumarole crateriche. I risultati di tale studio sono stati oggetto di una pubblicazione scientifica (Chiodini et al., 2001). Nel corso del I semestre 2001 sono state eseguite cinque campagne di campionamento delle fumarole interne al cratere vesuviano. I dati, riportati in Tabella 1, non mostrano variazioni significative rispetto ai dati degli anni precedenti.

7. Conclusioni

Nel corso del primo semestre 2001 non sono state riscontrate variazioni importanti nella composizione delle fumarole dell'interno del cratere del Vesuvio. I dati di flusso e di temperatura del suolo misurati dalla stazione automatica FLXOV4, situata al fondo del cratere, non hanno mostrato variazioni imputabili a modificazioni nel sistema profondo d'alimentazione del campo fumarolico. Nello stesso periodo si è assistito ad una generale diminuzione dei flussi di CO_2 nell'area del bordo craterico (zona anemometro).

Tab. 1. Analisi chimica dei campioni delle fumarole del fondo del cratere del Vesuvio nel I semestre 2001 (le analisi sono espresse in µmol/mol).

Fumarola	data	T°C	H_2O	CO_2	H_2S	Ar	O_2	N_2	CH_4	H_2	He	CO
FC2	11/01/01	94.1	881510	116772	427	1.19	0.09	244	57.15	988.4	0.682	42.716
FC2	11/01/01	94.1	887706	110632	434	0.90	0.00	212	55.64	959.2	0.669	41.587
FC2	14/04/01	93.4	895236	103108	457	0.43	0.00	185	47.55	965.5	0.627	44.716
FC2	15/05/01	93.3	900269	98220	381	0.78	0.00	183	45.41	900.5	0.568	36.655
FC2	06/06/01	93.9	905637	92930	362	0.10	0.00	147	41.76	881.8	0.536	35.995
FC5	11/01/01	94.5	884698	113664	381	0.80	0.00	210	50.65	994.9	0.715	37.364
FC5	11/01/01	94.5	898096	100430	350	0.87	0.00	199	42.58	880.8	0.626	31.413
FC5	14/04/01	93.1	905712	92747	382	0.27	0.00	169	41.27	948.1	0.617	37.239
FC5	15/05/01	92.2	882975	115238	432	0.84	0.00	226	52.21	1075.4	0.792	41.091