



Rapporto sulle misure di CO₂ e mercurio nei suoli e nell'atmosfera e sui dati in continuo di radon nel suolo presso la zona sommitale dell'Etna (17 Luglio 2006)

Salvatore Giammanco, Marco Neri

A seguito dell'attività eruttiva iniziata sull'Etna giorno 14 Luglio, sono state effettuate varie misure di gas sia nei suoli che in atmosfera nell'intorno di Torre del Filosofo (Figura 1), dove già da tempo si monitorizza l'emissione di CO₂ e radon nel terreno sia in maniera continua (radon) che discontinua (CO₂). Inoltre, sono state anche effettuate misure di concentrazione di mercurio sia nei suoli che nell'aria, accoppiate alle misure di CO₂. Infine, sono stati scaricati i dati di radon dalla sonda in continuo installata nello stesso sito nel Luglio 2005 (Neri et al., 2006).

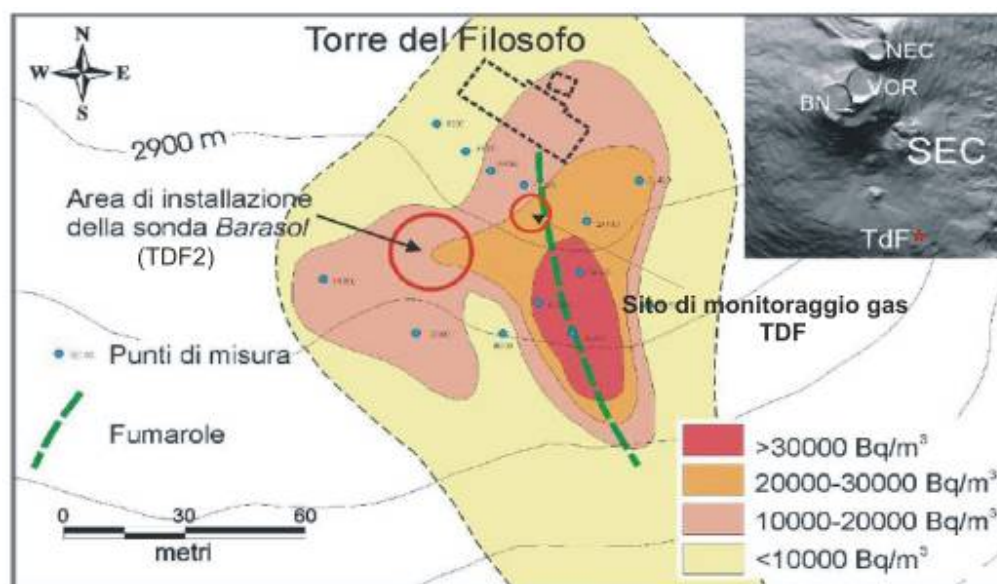


Fig. 1: Ubicazione dei siti di misura discontinua del flusso di CO₂ e continua dell'attività di radon nei suoli presso Torre del Filosofo. La mappa mostra anche l'estensione delle anomalie di radon lungo la zona fumarolica ivi presente. VOR = Voragine; BN = Bocca Nuova; NEC = Cratere di Nord-Est; SEC = Cratere di Sud-Est.

I valori di flusso di CO₂ dal suolo sono stati misurati sia nel sito dove è ubicata la sonda di Rn in continuo (TDF2) sia in un sito attiguo dove già da diversi anni vengono effettuati prelievi di gas dal suolo per il monitoraggio geochimico dell'attività dell'Etna (TDF; Pecoraino e Giammanco, 2005). L'analisi dei trend temporali di questo parametro nei due siti (Figura 2), mostra un significativo aumento del flusso di CO₂ in entrambi, anche se nel sito TDF2 l'aumento era già evidente ai primi di Luglio, quindi diversi giorni prima dell'inizio dell'attività eruttiva. Anche l'andamento delle temperature del suolo (pari a 83.5 °C nel sito TDF) sembra essere in accordo con i dati di flusso di CO₂, suggerendo che già parecchi giorni prima dell'inizio dell'eruzione in corso si era verificato un forte aumento di pressione di gas lungo la zona di frattura di TDF, legato alla risalita magmatica che poi è sfociata nella fase eruttiva attuale. Il flusso di CO₂ è stato anche misurato nel sito di Belvedere, sul bordo occidentale della Valle del Bove lungo la frattura formatasi in concomitanza con l'eruzione del 1991. il valore ottenuto (1392 g m⁻² d⁻¹), pur essendo elevato, non risulta particolarmente diverso dai valori misurati in precedenza. Lo stesso vale per le temperature del suolo ivi misurate (circa 84 °C).

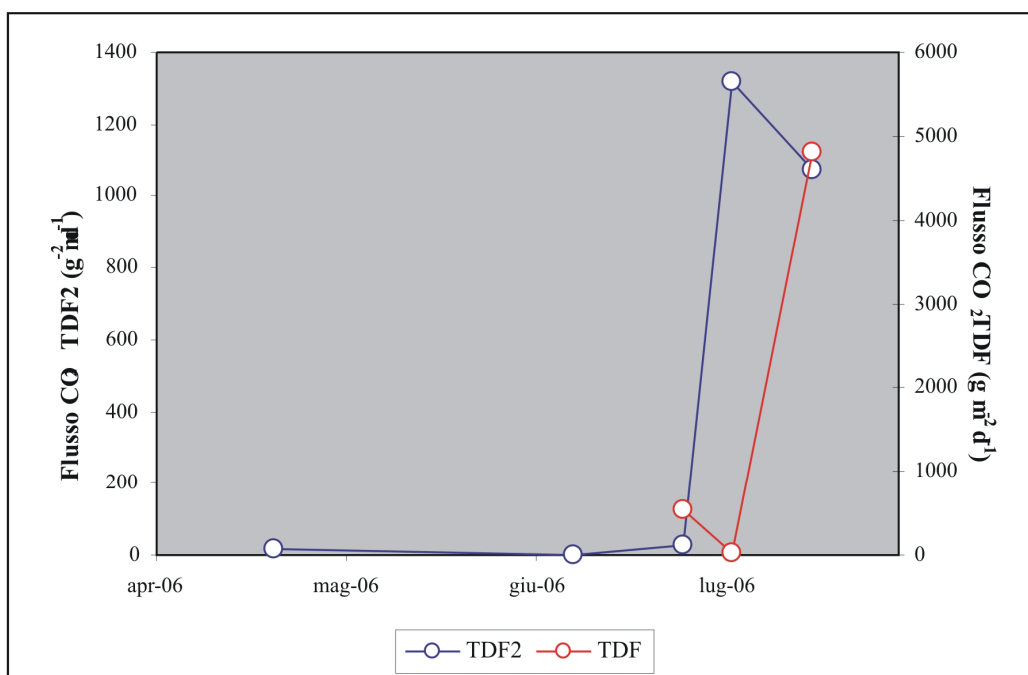


Fig. 2: Andamento temporale dei valori di flusso di CO₂ dal suolo misurati nei siti di TDF e TDF2 nel periodo Aprile – Luglio 2006.

Sono state anche effettuate misure di concentrazione di CO₂ in aria, utilizzando lo spettrofotometro IR mod. EGM-4 della PPSsystems in dotazione all'UFVG dell'INGV di Catania; lo spettrofotometro è stato predisposto in modalità statica, ossia non utilizzando la camera di accumulo per il flusso di CO₂ dal suolo ma misurando in tempo reale la

concentrazione diretta di CO₂ in aria mediante utilizzo della pompa interna allo strumento. Le misure sono state effettuate tenendo lo strumento ad un'altezza di circa 1.0 m dal suolo e occasionalmente anche al livello del suolo per confronto.

La concentrazione di CO₂ in aria misurata nell'intorno di TDF è risultata generalmente poco al di sopra della normale concentrazione di questo gas in assenza di inquinamenti esterni (pari a circa 400 ppm). Ciò è spiegabile in quanto il pennacchio di gas craterici provenienti dalla sommità del vulcano al momento delle misure veniva spinto dal vento verso SSE e schiacciato al suolo. Occasionalmente, soprattutto attorno a piccole emissioni di vapore ad uno dei vertici dell'edificio di Torre del Filosofo parzialmente affiorante dal suolo, si sono registrate concentrazioni fino a circa l'1 %, indicando un forte contributo di CO₂ dal degassamento fumarolico locale.

La concentrazione di mercurio nel sito di TDF è risultata pari a 16500 ng/m³, valore molto elevato ma compatibile con quanto già osservato nello stesso sito in precedenti misure (Kotnik e Giammanco, 2006) e spiegabile con la forte affinità di tale elemento con fluidi idrotermali e/o magmatici.

I dati di radon misurati in continuo nel sito di TDF2 a partire da Maggio 2006 (Figura 3) mostrano valori di fondo nell'ordine dei 1000 Bq/m³, con picchi anomali (valori fino a poco oltre i 10000000 Bq/m³) registrati ad inizio e fine Maggio e ad inizio Giugno. Una piccola anomalia (valori fino a circa 13000 Bq/m³) si è registrata anche tra il 23 ed il 25 di Giugno. L'inizio dell'eruzione in corso non è stato accompagnato da significativi aumenti dell'emissione di radon (Figura 4). Di contro, un netto e notevole aumento si è registrato a partire dalle ore 05:09 GMT del 15 Luglio, ossia in corrispondenza dell'apertura della bocca esplosiva che tuttora alimenta l'attività stromboliana lungo la frattura eruttiva apertasi alla base del cratere di Sud-Est. I valori registrati sono molto elevati (fino a circa 75000000 Bq/m³) e si mantengono abbastanza stabili, sebbene con fluttuazioni transienti, su questi livelli. Essendo il radon un indicatore di nuova fratturazione della roccia, anche a scala molto piccola, tale andamento potrebbe indicare che dal momento in cui è iniziata l'intensa attività esplosiva si è avuto un improvviso aumento di stress lungo la frattura vulcano-tettonica che passa sotto la Torre del Filosofo.

E' interessante notare come i valori di temperatura al suolo (profondità di 1.5 m) misurati in continuo nello stesso sito mostrino un netto aumento (più di 20 °C) nell'arco di un mese tra l'inizio di Maggio e l'inizio di Giugno, per poi attestarsi su un valore quasi stabile di circa 50 °C. Poiché la temperatura al suolo in tale sito è indice di arrivo di fluidi ad alta entalpia (essenzialmente vapore acqueo), tale aumento è in accordo con l'andamento dei dati di flusso di CO₂ e conferma l'arrivo di gas magmatici in superficie, in quantità superiore al normale, ben prima dell'inizio dell'eruzione attuale.

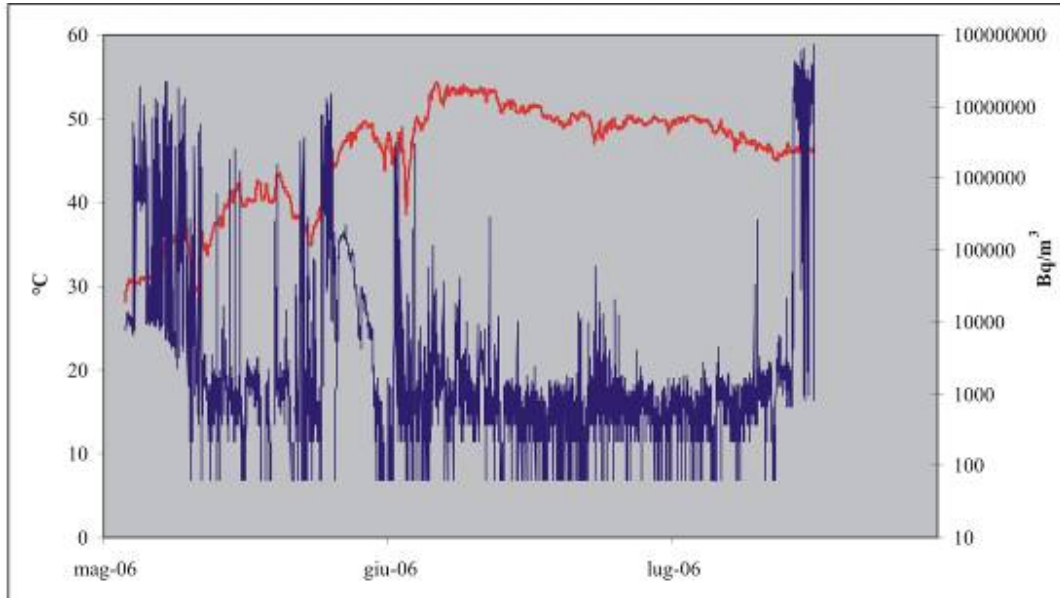


Fig. 3: Andamento temporale dei valori di radon (linea blu) e di temperatura (linea rossa) nel suolo misurati nel sito di TDF2 nel periodo Maggio – Luglio 2006.

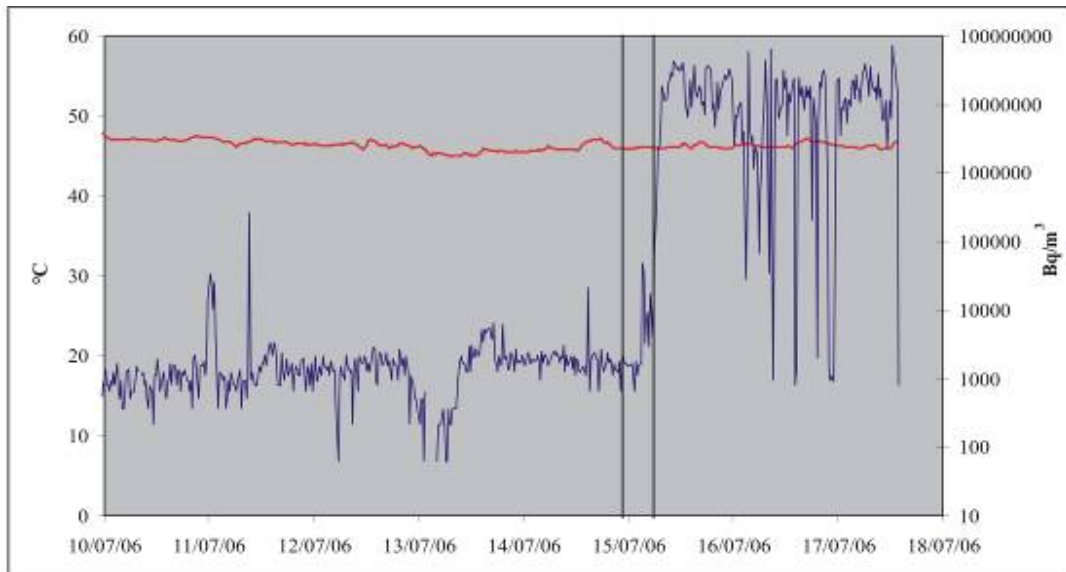


Fig. 4: Dettaglio dei dati di radon e temperatura del suolo registrati in continuo al sito TDF dal 10 al 17 Luglio. Nel grafico sono indicati l'inizio dell'attività effusiva alla base del cratere di Sud-Est (linea I) e l'apertura della bocca esplosiva lungo la frattura eruttiva attiva (linea II).

Bibliografia

- Neri M., Burton M., Condarelli D., Murè F., Schifano R., 2005. Installazione di una sonda tipo “barasol” a Torre del Filosofo (Etna) per la misura continua del flusso di radon dal suolo (12 Luglio 2005). Rapporto interno INGV-CT, UFGV2005/074.
- Pecoraino, G., and Giammanco, S., 2005. Geochemical Characterization and Temporal Changes in Parietal Gas Emissions at Mt. Etna (Italy) During the Period July 2000 - July 2003. *Terr. Atmos. Oceans*, 16, No. 4, 805-841.
- Kotnik, J., Giammanco, S., 2006. Mercury in air and volcanic gases at Mt. Etna area. Abstract 10th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, Madison Wisconsin.