3.5. Vesuvio

3.5.1. Strumentazione disponibile

Lo schema che segue riassume i parametri geochimici che sono monitorati al Vesuvio dalla Sezione di Palermo.

Parametri monitorati	Località
Flusso di calore rilasciato dal suolo, in quattro siti con registrazione dei dati in situ.	Bordo cratere

3.5.2. Dati raccolti e modalità di immagazzinamento e divulgazione

L'attività di sorveglianza dell'acquifero del Vesuvio è stata condotta su 8 pozzi e 2 sorgenti localizzati, in gran parte, sul fianco sud-occidentale del vulcano (nelle aree caratterizzate da una maggiore risalita di fluidi vulcanici) e, in misura inferiore, sui fianchi settentrionale ed orientale in prossimità di strutture tettoniche attive. In particolare, i siti campionati si trovano in località Torre del Greco, Torre Annunziata, S. Giuseppe Vesuviano, S. Anastasia, Ottaviano, Castellammare di Stabia. I siti selezionati per la sorveglianza quadrimestrale presentano caratteristiche peculiari e sono rappresentativi dell'eterogeneità geochimica dell'acquifero vesuviano. Sui campioni di acque è stata effettuata:

- l'analisi chimica dell'acqua (elementi maggiori) e dei gas disciolti (elio, idrogeno, anidride carbonica, metano, ossigeno ed azoto);
- la composizione isotopica dell'elio in alcuni siti selezionati;

Inoltre, sul bordo del cratere del Vesuvio, sono stati installati dei sensori per la misura della temperatura nel suolo, allo scopo di valutare eventuali modificazioni della distribuzione e dell'apporto di vapore nell'area craterica.

I dati acquisiti sono stati immagazzinati in appositi database e disponibili, in forma protetta, al personale della Sezione di Palermo e resi pubblici attraverso relazioni e/o pubblicati su riviste specializzate nazionali ed internazionali.

3.5.3. Sintesi delle osservazioni

L'attività di sorveglianza dell'acquifero del Vesuvio è stata condotta su 9 pozzi e 3 sorgenti localizzati, in gran parte, sul fianco sud-occidentale del vulcano, dove sono state identificate le zone di più intensa risalita di fluidi vulcanici e, in misura inferiore, sui fianchi settentrionale ed orientale in prossimità di strutture tettoniche attive.

I siti selezionati per la sorveglianza trimestrale presentano caratteristiche peculiari e sono rappresentativi dell'eterogeneità geochimica dell'acquifero vesuviano. Si tratta di acque fredde o debolmente termali ($9 < T°C < 24.5$), di salinità compresa tra 600 e 13000 mg/l e pH tra 5.9 e 8.0. Le acque campionate sul versante sud-occidentale sono caratterizzate da temperature e salinità più alte, da pH più acido e da contenuti di CO_2 disciolta compresi tra 50 e 1100 cc/l STP. Le acque del settore settentrionale sono più fredde, meno saline e caratterizzate da tenori significativamente inferiori in CO_2 disciolta (< 10 cc/l STP). In questa porzione dell'edificio vulcanico, l'unica evidenza di un contributo di gas vulcanici si evince dal rapporto isotopico dell'elio disciolto che, in alcuni siti, indica una chiara derivazione profonda. Sui campioni è stata determinata la composizione chimica dei costituenti maggiori (Na, K, Mg, Ca, Cl, SO4, NO_3, alcalinità) e dei gas disciolti (Fig. 3.5.3.1).

I dati raccolti indicano che i trend osservati in falda sin dal 2003 proseguono nel periodo più recente. In particolare, si osserva ancora una progressiva diminuzione della salinità e della temperatura, che indicherebbe una diminuzione del contributo dei fluidi profondi rispetto al flusso idrico superficiale, nelle aree maggiormente interessate dalla risalita di gas vulcanici.

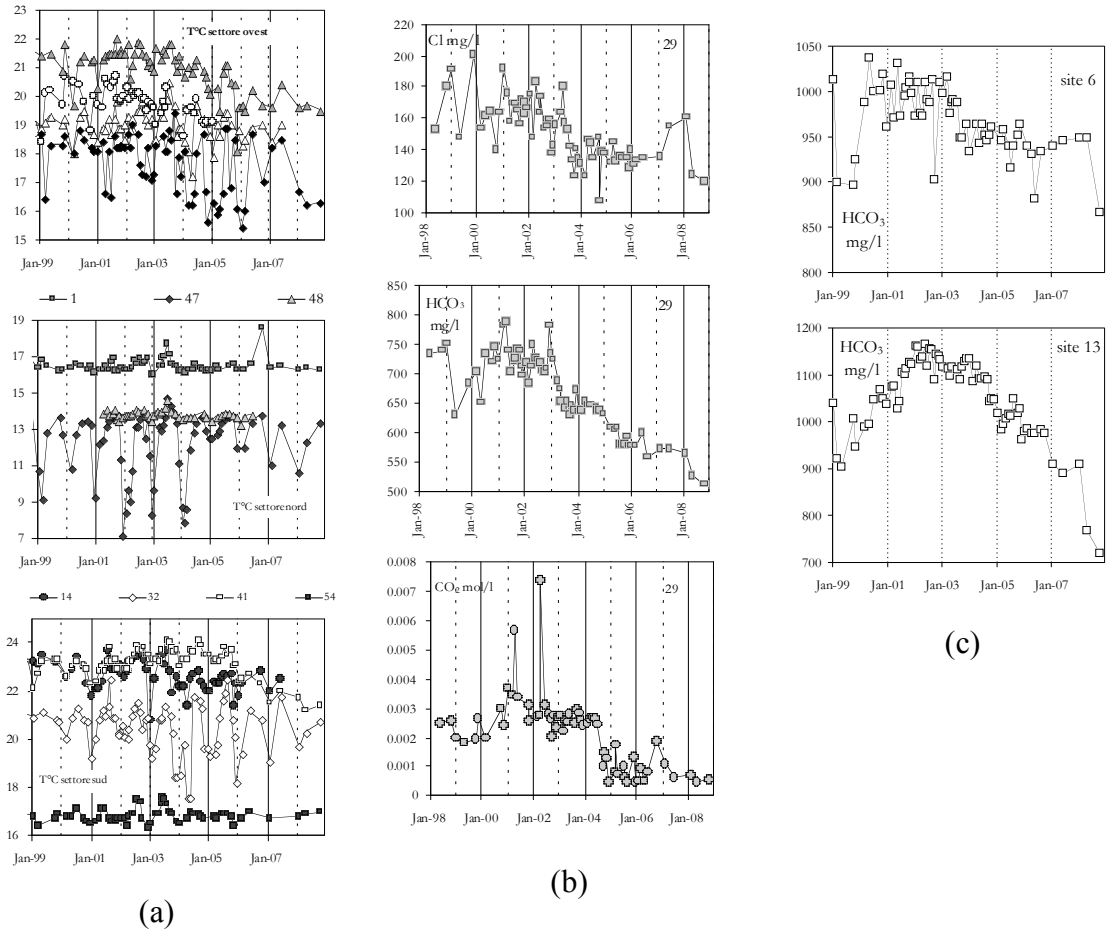

Fig. 3.5.3.1 - a) Variazioni temporali della temperatura nei siti analizzati ; b) Andamento temporale della concentrazione di Cl, HCO_3 e CO_2 disciolta nel sito 29, sul fianco occidentale del Vesuvio; c) variazione della concentrazione dello ione bicarbonato in due siti del settore meridionale.

3.6. Campi Flegrei

3.6.1. Strumentazione disponibile

Non è prevista strumentazione fissa da parte della Sezione di Palermo.

3.6.2. Dati raccolti e modalità di immagazzinamento e divulgazione

Durante il 2008 la Sezione di Palermo ha effettuate due campagne di campionamento, delle fumarole Bocca Grande e Bocca Nuova. Dei gas campionati è stata determinata la composizione chimica (elio, idrogeno, monossido e biossido di carbonio, azoto, ossigeno) ed isotopica ($^3He/^4He$, $\delta^{18}O$, $\delta^{13}C$, δD). I dati acquisiti sono stati immagazzinati in appositi database e disponibili, in forma protetta, al personale della Sezione di Palermo e resi pubblici attraverso relazioni.

3.6.3. Sintesi delle osservazioni

Nell'area Flegrea, è stata effettuata una campagna di campionamento nel giugno 2008. I valori delle temperature delle fumarole si sono mantenuti intorno a 160°C circa nella fumarola BG e 130°C la fumarola BN.

La composizione chimica ed isotopica dei gas campionati si è mantenuta piuttosto costante durante l'ultimo anno. Conseguentemente, la stima delle temperature del sistema vulcanico della Solfatara di Pozzuoli ricavata dai più comuni geotermometri in fase gassosa, indica valori tra 200 e 300 °C, molto vicini a quelli stimati negli anni precedenti (Fig. 3.6.3.1). Ciò sembra indicare una prevalente condizione stazionaria del sistema magmatico profondo.

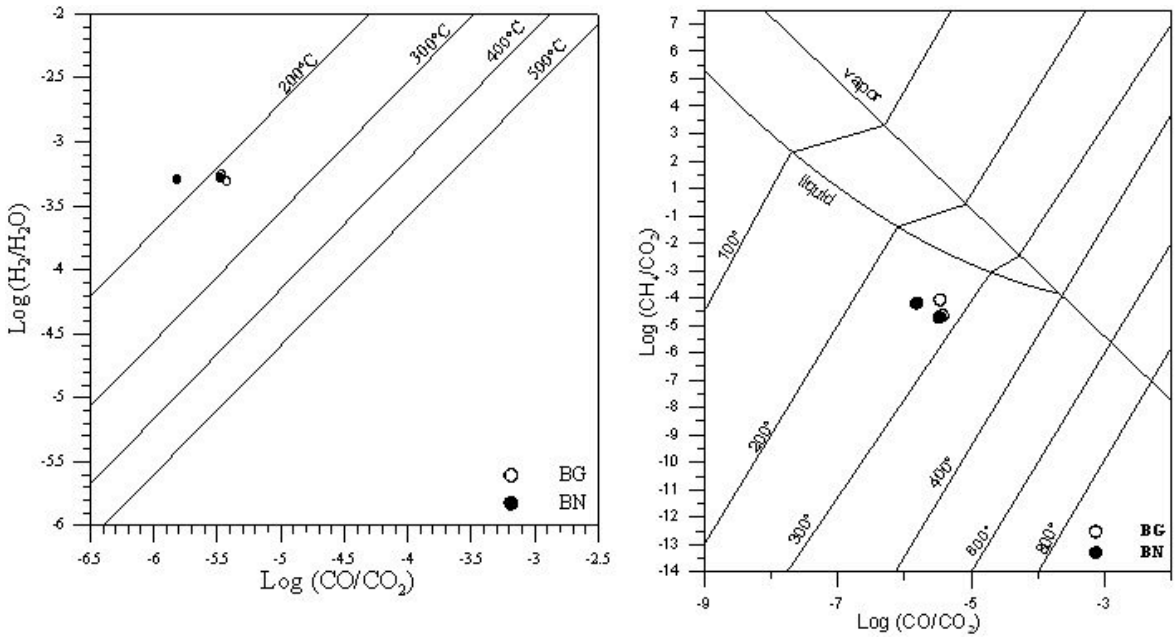

Fig. 3.6.3.1 – Geotermometri H_2/H_2O vs. CO/CO_2 e CH_4/CO_2 vs. CO/CO_2

3.7. Ischia

3.7.1. Strumentazione disponibile

Non è prevista strumentazione fissa da parte della Sezione di Palermo.

3.7.2. Dati raccolti e modalità di immagazzinamento e divulgazione

Durante il 2008 la Sezione di Palermo ha effettuate due campagne per il prelievo di campioni di acque termali da sorgenti e pozzi e di gas liberi al fine di valutare il livello di attività vulcanica. Nei campioni di acqua di falda sono stati determinati gli elementi maggiori, alcuni dei minori ed in tracce e la composizione isotopica di Deuterio, Ossigeno; nei gas sono stati determinati i tenori di H_2, O_2, N_2, CO, CH_4, CO_2, H_2O e la composizione isotopica di Deuterio, Ossigeno, Elio, Carbonio. Le attività svolte sono sinteticamente elencate nello schema seguente:

- determinazione della composizione chimica ed isotopica delle acque e dei gas disciolti della falda attraverso prospezioni effettuata con frequenza semestrale (15 punti di campionamento);
- determinazione della composizione chimica ed isotopica dei gas campionati in aree fumaroliche ed in aree a degassamento anomalo (3 punti di misura);
- prospezioni per la misura del flusso diffuso di CO_2 dai suoli.

I dati acquisiti sono stati immagazzinati in appositi database e disponibili, in forma protetta, al personale della Sezione di Palermo e resi pubblici attraverso relazioni.

3.7.3. Sintesi delle osservazioni

L'attività esalativa dell'isola è caratterizzata dalla presenza di numerose sorgenti termali e fumarole. La composizione chimica e isotopica dei fluidi emessi è legata alle caratteristiche idrologiche e litologiche delle formazioni rocciose del reservoir. Studi geochimici sul sistema idrotermale, suggeriscono la presenza di vari acquiferi sovrapposti, a volte interagenti tra loro, le cui acque rispecchiano un origine mista meteorica e marina. Tali acque, interagendo con fluidi di origine magmatica e con le rocce, assumono caratteri peculiari che permettono di discriminare 3 end-member principali (Fig. 3.7.3.1). L'interazione tra le falde e i fluidi vulcanici è inoltre confermata dalla composizione chimica ed isotopica dei gas disciolti. La fase gassosa, a CO_2 prevalente, ha una composizione isotopica del C compresa tra 0 δ‰ e -3.0 δ‰, mentre la composizione isotopica dell'He, intorno a 3.5 R/Ra, ne conferma l'origine magmatica.

Sulla base dei dati acquisiti si evince che dagli anni '80 ad oggi non ci sono state variazioni significative nella composizione chimica delle acque e dei gas legate all'attività vulcanica. La stima della temperatura del reservoir profondo, ricavata da geotermometri in fase liquida e in fase gassosa, è caratterizzata da valori che sono molto vicini a quelli stimati negli anni precedenti, sottolineando che la condizione del sistema geotermico dell'isola è stabile. Inoltre, la costanza dei

10. Monitoraggio mareografico

10.1. Organizzazione della rete

La rete mareografica si estende dal Golfo di Napoli fino a quello di Pozzuoli e viene gestita dalla Sezione di Napoli. È stata recentemente ampliata con una stazione ad Ischia ed una sul lato meridionale del golfo di Salerno, per un totale di 9 stazioni. Nel Golfo di Pozzuoli è operante a partire dal 1970, dove attualmente è costituita da 4 stazioni ubicate a Nisida, Pozzuoli Porto, Pozzuoli Molo Sud-Cantieri e Miseno. La rete ha permesso di seguire sia le crisi bradisismiche dei Campi Flegrei del 1969-72 e 1982-84 che le relative fasi successive, caratterizzate da una prevalente subsidenza interrotta da brevi e deboli sollevamenti. La rete mareografica del Golfo di Napoli, operante a partire dal 1985, è costituita dalle stazioni mareografiche di Castellammare di Stabia, Torre del Greco e del Porto di Napoli, quest'ultima ospitata nella stazione mareografica dell'ISPRA (ex APAT) e facente parte della Rete Mareografica Nazionale. Attualmente è utilizzata come stazione di riferimento per le altre stazioni mareografiche della rete. I siti, tutti equipaggiati con sistemi a galleggiante-contrappeso con acquisizione numerica, trasmettono i dati via GSM alla Sezione di Napoli. Alcune stazioni sono anche dotate di mareografi totalmente meccanici, con sistema a galleggiante-contrappeso e registrazione locale su carta. Dal 2007 sono in funzione anche le stazioni del Porto di Forio (Ischia) e del Porto di Agropoli, lungo la costa meridionale del Golfo di Salerno, quest'ultimo per un ulteriore riferimento esterno alle aree vulcaniche, sempre equipaggiate con acquisitori numerici e trasmissione GSM dei dati.

10.2. Dati raccolti e modalità di immagazzinamento e divulgazione

Le stazioni mareografiche, tutte dotate di sistema numerico per i rilevamento dei dati, campionano il livello marino ogni 5 minuti (con possibile riduzione fino ad un minuto). Le stazioni sono interrogate in modo automatico tramite GSM dal Centro di Sorveglianza della Sezione di Napoli, dove trasmettono i dati ogni 12 ore. Ai fini del monitoraggio delle aree vulcaniche della Campania (Vesuvio, Campi Flegrei ed Ischia), i dati mareografici sono utilizzati per il controllo dei movimenti verticali del suolo, sottraendo la componete mareale tramite una stazione di riferimento (Napoli Porto). La stabilità relativa della stazione di riferimento viene periodicamente controllata con livellazioni di precisione, effettuati sul un caposaldo prossimo al mareografo collegato alla rete di livellazione dell'area vulcanica della Campania. I dati elaborati della rete mareografica sono accessibili tramite interfaccia grafica presso la Sala di Monitoraggio della Sezione di Napoli.