

ABSTRACT

L'area di studio si concentra su due isole dell'arcipelago delle Comore: Grande Comore e Mayotte, situate all'interno del Canale di Mozambico e in un complicato sistema geodinamico di grande interesse a causa dell'attività vulcanica e sismica attualmente esistente e di cui attualmente manca un quadro descrittivo completo. In particolare, per quanto riguarda la geochimica dei fluidi, esiste ancora una conoscenza molto limitata delle emissioni di gas e fluidi.

Sull'isola Grande Comore ci si è concentrati sul vulcano Karthala, il più attivo dell'Oceano Indiano occidentale dopo il Piton de la Fournaise a La Reunion. Karthala è un vulcano a scudo basaltico che ha eruttato regolarmente nell'ultimo secolo, quattordici eruzioni sono elencate dal 1904 ad oggi, e l'ultima eruzione è del 2007. Lo studio del degassamento diffuso del vulcano Karthala, con particolare attenzione all'emissione di CO₂ dai fianchi del vulcano, e del degassamento fumarolico sommitale è fondamentale per la valutazione dello stato di attività del vulcano.

Mayotte è l'isola più vecchia dell'arcipelago e nessuna eruzione recente è stata registrata a dall'ultima intorno al 2050 a.C. \pm 500; tuttavia, l'attività vulcanica a Mayotte è ancora presente sotto forma di una vasta area di degassamento subaereo e subacqueo nella piccola isola a nord-est di Mayotte: Petite Terre. Qui due zone ad alto degassamento sono presenti: la spiaggia sud-orientale (BAS); e il lago Dziani situato nella parte nord dell'isola di Petite Terre. L'isola è stata recentemente interessata da una crisi sismica che è durata diversi mesi, ed è stata accompagnata dalla formazione del più grande vulcano sottomarino degli ultimi secoli, a circa 50 km dalla sua costa.

La tesi è divisa in due sezioni: la prima si concentra sulle emissioni di gas di Karthala e dell'area BAS a Petite Terre, con lo scopo di identificare le principali caratteristiche, similitudini e differenze; la seconda sezione della tesi si concentra sulla differenza tra le due aree di gorgogliamento di Petite Terre, dove sarà incluso lo studio delle emissioni di gas del lago Dziani che sono state indagate solo nelle indagini più recenti.

I risultati di questa tesi convergono verso il riconoscimento di alcune notevoli peculiarità:

1. Le emissioni di CO₂ nel suolo sono spazialmente distribuite lungo le principali caratteristiche strutturali sia della Grande Comore che di Petite Terre; tuttavia, la firma isotopica del carbonio delle emissioni di CO₂ nel suolo evidenzia un basso contributo

magmatico nelle aree distali del vulcano Karthala, e un contributo magmatico più alto nelle emissioni di CO₂ a Petite Terre, relativamente al periodo di osservazione.

2. La firma isotopica dell'elio è tipicamente bassa e compresa nell'intervallo di valori $\sim 6 \leq R_c/R_a \leq \sim 7.5$ a Petite Terre e $\sim 4.6 \leq R_c/R_a \leq \sim 5.8$ a Karthala.

3. L'area di gorgogliamento sul mare (BAS) e al lago Dziani (Mayotte) hanno probabilmente una alimentazione comune; tuttavia, il lago Dziani è significativamente influenzato da processi secondari legati alle attività biotiche nel lago che ne determinano una maggiore variabilità della chimica del gas, nel $\delta^{13}\text{C}$ (CH₄ e CO₂) rispetto a BAS.

4. L'aumento del valore di R_c/R_a tra il 2008 e il 2018-19, e un non raggiunto equilibrio isotopico di $\delta^{13}\text{C}_{\text{CH}_4}$ dal fluido idrotermale, può essere attribuito all'attività vulcanica che ha generato il nuovo vulcano sottomarino a 50 km al largo di Petite Terre.

Quest'ultima considerazione è anche coerente con l'interpretazione finale di questo lavoro, dove l'ingresso di fluido riscaldato ricco di CO₂ nel sistema idrotermale di Petite Terre è una conseguenza della perturbazione del sistema idraulico superficiale legata alla eruzione sottomarina, con conseguente aumento delle temperature di equilibrio nel 2018 e successivo raffreddamento durante e dopo l'attività sismo-vulcanica.