



LE MINERALIZZAZIONI SECONDARIE NELLA GROTTA DEL FUMO (ERUZIONE ETNEA DEL 1991/93)

Antonio Marino

Centro Speleologico Etneo, via Cagliari 15 - 95127 Catania, Italia

Riassunto

La Grotta del Fumo, parte iniziale della colata lavica dell'eruzione etnea del 1991/93, a distanza di oltre sei anni dalla fine del fenomeno vulcanico mantiene ancora, nella sua parte a monte del pozzo d'ingresso, una temperatura superiore ai 40 °C e una continua emissione di vapore che scorre nella parte alta della galleria, mentre si mantiene una temperatura e umidità più bassa in prossimità del pavimento. In questo ambiente, nella parte che lo precede e nella galleria di scorrimento a valle dell'ingresso, dove invece la temperatura interna è già ai valori medi annuali esterni (± 5 °C), si trovano ancora mineralizzazioni saline secondarie, caratteristiche della fase terminale dell'eruzione.

Sono stati analizzati tre campioni prelevati: il primo nella zona della galleria fumosa, il secondo nel tratto di galleria precedente e il terzo nella galleria a valle, immediatamente sotto l'ingresso. È stata riscontrata la presenza dei minerali che si trovano normalmente in questi ambienti post-eruttivi cioè Thenardite, Halite e Gesso. Tuttavia nel primo campione è stata accertata anche la presenza di minuscoli cristalli di Celestina (30-40 μ) associati ad Halite che fino ad ora non erano stati individuati in altri depositi. Se si avrà la possibilità di studiare più a fondo questi depositi forse si potranno ottenere altre informazioni sulla composizione delle emissioni gassose che ancora oggi continuano a fuoriuscire dalla frattura eruttiva.

Premessa

Lo studio dei minerali secondari delle colate laviche, cioè di quelli che non fanno parte direttamente della composizione mineralogica delle lave, solo da pochi anni sta suscitando un certo interesse negli ambienti scientifici. Si possono trovare, durante o subito dopo la fine dell'eruzione, nei pressi delle "fumarole" che si formano lungo i condotti lavici e nelle grotte vulcaniche però dopo almeno un anno dalla fine delle manifestazioni effusive, cioè quando la



Fig. 1 - La colata lavica nei primi giorni dell'eruzione (29-12-1991).

temperatura si è abbassata quasi a valori atmosferici. Li troviamo sotto forma di stalattiti, patine, masse, colate ecc. che rivestono, incerti casi completamente, l'interno delle cavità.

Dalle numerose osservazioni effettuate si è capito che nelle grotte di nuova formazione, quando i valori della temperatura interna sono prossimi a quelli normali esterni (45-35 °C), i gas e vapori magmatici residuali condensano formando una notevole



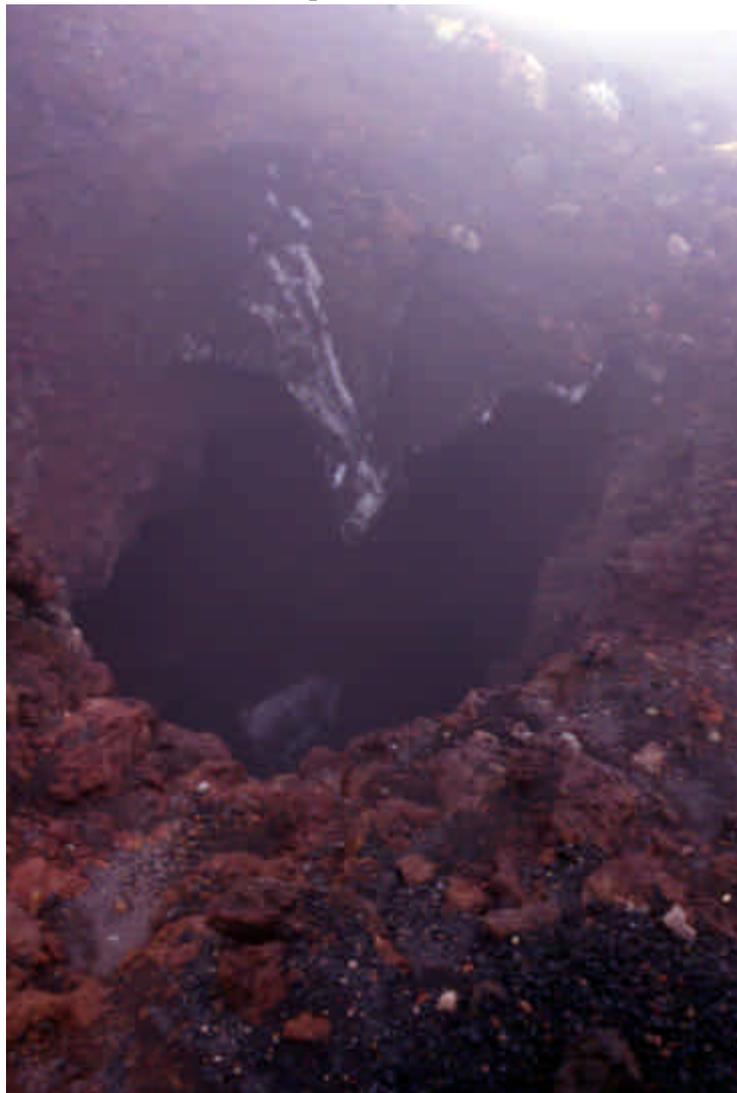
quantità di depositi salini (prevalentemente solfati e cloruri di Na e Ca) che, al definitivo stabilizzarsi della temperatura con i valori medi esterni, grazie all'umidità relativa molto elevata, vanno in soluzione lasciando solo poche tracce.

Grotta del Fumo

La colata lavica del 1991/93 (Fig. 1) è sgorgata da una frattura apertasi sul fianco occidentale della Valle del Bove a circa quota 2400 m ed è scorsa lungo un canalone prospiciente il fondo valle prima di allargarsi sull'ampia distesa valliva. Nella sua prima parte ha creato un canale rettilineo, profondo e molto inclinato che si è quasi completamente chiuso a formare una lunga galleria, rimanendo aperto in soli tre punti che permettevano l'eliminazione dei gas e vapori della colata. La più a monte delle tre aperture ha continuato ad emettere fumo per molto tempo e quando, due anni dopo la fine dell'eruzione, siamo finalmente scesi in questa voragine, ci siamo resi conto che, mentre nella parte a valle la temperatura era già ai valori normali e non presentava evidenti concrezionamenti, dalla galleria a monte, che porta verso la frattura, proveniva una sorta di vapore ancora ad alta temperatura che scorreva lungo il tetto della stessa nel tratto in cui la sua altezza si riduceva a circa un metro.

Per questo motivo è stata denominata Grotta del fumo (Fig.2).

La temperatura, nella parte alta della piccola galleria era ancora molto elevata (intorno agli 80 °C) mentre sul pavimento si registravano temperature vicine ai 40 °C. Questa situazione permetteva la formazione di composti salini solo a terra mentre la parte superiore rimaneva priva di concrezioni.



Non è stato possibile andare più avanti nella galleria per altri 4 anni cioè fino a quando, nel 1999, la temperatura a tetto si è abbassata a circa 50 °C mentre sul pavimento raggiungeva i 30 °C. Nonostante le condizioni più favorevoli, anche se è stato difficile entrare nella grotta a causa dei detriti franati dall'esterno che hanno quasi completamente chiuso l'ingresso, siamo riusciti ad avanzare solo di pochi metri perché, oltre il tratto di un metro di altezza, la galleria si rialza fino ad oltre 2 metri ma è sempre intasata dal vapore a temperatura di oltre 40 gradi e umidità al 100% che, facendo respirare a fatica, ha permesso la sosta in quest'ambiente solo per pochi minuti. Abbiamo solo visto che la galleria prosegue e attenderemo l'ulteriore abbassamento di temperatura e umidità per andare avanti e verificare l'esatta lunghezza della grotta, a meno che i detriti non chiudano definitivamente lo stretto passaggio rimasto e ne impediscano l'entrata.

Fig. 2 - L'ingresso a pozzo della Grotta del Fumo.



Osservazioni precedenti

Nelle numerose cavità dell'eruzione 1991/93 abbiamo osservato la presenza di depositi mineralizzati bianchi o variamente colorati per la presenza di altri elementi inclusi a livello molecolare nei composti più abbondanti che sono: Thenardite (solfato di Sodio), Halite (cloruro di Sodio) e Gesso (solfato di Calcio).

I primi ad essere studiati sono stati quelli della Grotta Cutrona, nella Valle del bove (Forti et al., 1994), negli anni successivi sono stati eseguiti altri lavori descrittivi delle cavità delle altre parti della colata con accenni alle mineralizzazioni (Grotta del salto della Giumenta, Grotta della Macchia gialla, Grotta dell'arco, ecc.).

Le mineralizzazioni secondarie nella Grotta del Fumo

Nelle estati del 1998 e 1999 sono state prelevati depositi salini nella Grotta del Fumo. Un campione all'inizio della galleria a valle del pozzo d'ingresso, ormai chiusa da una frana e raggiungibile solo dal secondo ingresso (Grotta della Macchia gialla), dove la temperatura è ormai stabilizzata a quella esterna media annuale del luogo ($\pm 5^{\circ}\text{C}$). Due campioni invece nella galleria del fumo, uno dal pavimento della galleria bassa (Fig. 3) e l'altro dal balconcino sinistro della galleria alta antecedente.



Fig. 3 - La galleria bassa dove è stato prelevato il campione n.1.

I campioni sono stati numerati nel senso di scorrimento della lava per cui:

N.1 – campione raccolto nella galleria bassa costituito da una masserella stalagmitica di colore bianco traslucido.

N.2 – campione raccolto nella galleria alta sul balconcino sinistro costituito da efflorescenze di colore bianco – giallognolo.

N.3 – campione raccolto all'inizio della galleria a valle costituito da una masserella stalagmitica di colore bianco semitrasparente.



L'analisi è stata svolta presso l'Istituto Internazionale di Vulcanologia (I.I.V.) di Catania con la collaborazione del Dr. Massimo Pompilio.

Il campione n.1 è formato prevalentemente da Halite (NaCl) associata a micro cristalli di Celestina (SrSO_4) (Fig. 4)

Il campione n.2 contiene Thenardite (Na_2SO_4)

Il campione n.3 contiene Thenardite (Na_2SO_4) e Halite (NaCl)

Il contenuto dei campioni è comune ai minerali trovati nelle altre nuove cavità dell'Etna. Non era invece stata ancora riscontrata la presenza di Celestina.

Questo minerale arricchisce così il quadro dei composti presenti nelle mineralizzazioni secondarie delle grotte etnee. La sua presenza potrebbe essere legata alla persistenza dei vapori magmatici che, dopo oltre 6 anni dalla fine dell'eruzione, continuano a fuoriuscire depositando oltre le consuete sostanze anche, probabilmente, nuovi composti. Non a caso quindi la presenza di Celestina si trova nel campione prelevato nella galleria bassa dove i depositi sono più recenti.



Fig. 4 - Cristalli di Celestina (SrSO_4) di 30–40 μ su cristalli di Halite.

Conclusioni

Per capire meglio il problema occorrerebbe approfondire la ricerca, con nuovi campionamenti e il rilevamento delle temperature che ci fornirebbero dati più certi sull'evoluzione del fenomeno e sulla formazione di nuovi minerali. Tuttavia le difficoltà di raggiungimento della grotta e la mancanza della strumentazione specifica non ci hanno ancora consentito un costante monitoraggio del fenomeno che resta comunque di notevole interesse scientifico. Si auspica che con la collaborazione di Enti e Istituti di ricerca si possa giungere ad una completa conoscenza del fenomeno.



Ringraziamenti

Si ringrazia il Dr. Massimo Pompilio dell' I.I.V. del CNR per la collaborazione nell'analisi dei campioni e la Dott.ssa Leone per la traduzione in Inglese.

Bibliografia

- FORTI, P., GIUDICE, G., MARINO, A., ROSSI A., 1994, *La grotta Cutrona (MC1) sul Monte Etna e le sue concrezioni metastabili*, Proceedings of the II Conv. Reg. di Speleologia, Catania, I 1994, Boll. Acc. Gioenia S.N., vol. 27, n. 348, pp. 125-151;
- HILL, C.A., FORTI, P., 1986, *Cave minerals of the World*, NSS Hunstville, pp. 1-238.