La Solfatara di Pozzuoli, la miniera dei minerali flegrei.

di Massimo Russo

Nelle aree vulcaniche attive o quiescenti sono presenti emanazioni gassose: **fumarole** di **alta**(da 300° ad oltre 650°C), **media** (da 300° a 100°C) o **bassa temperatura** (inferiore o uguale a 100°C). In corrispondenza del punto di fuoriuscita, le fumarole spesso depositano fasi solide, che possono essere ***sublimati* o *incrostazioni***. Schematicamente, i sublimati derivano dal passaggio dalla fase gassosa a quella solida (usando una terminologia ancora più specifica per questo fenomeno si dovrebbe utilizzare il termine *brinati* e non sublimati, che rappresenta il processo opposto, da solido a gas), mentre i secondi si formano per l'interazione dei fluidi gassosi con la roccia incassante. In entrambi i fenomeni la temperatura gioca un ruolo importante.

Nella provincia di Napoli, nel campo vulcanico dei **Campi Flegrei**, un complesso di centri eruttivi che si sono formati all'interno di due **caldere**, c'è la **Solfatara di Pozzuoli** (figura 1), un vulcano prodotto da attività esplosiva, dalla forma leggermente ellittica (con assi lunghi circa 770 e 580 metri), che si è formato circa 4300 anni fa. I depositi vulcanici della **Solfatara**consistono in **prodotti piroclastici** che hanno una distribuzione areale inferiore a un chilometro quadrato e uno spessore massimo di circa 15 metri nei pressi del cratere. L'eruzione divelse in parte la sottostante cupola lavica del Monte Olibano, perforando la roccia trachitica di cui è costituita e rigettandola sotto forma di blocchi **(*breccia freatomagmatica*)**; sovrapposti alla breccia si depositarono livelli di prodotti da ***surge* piroclastico**. La Solfatara rappresenta un *unicum* nei Campi Flegrei essendo considerato un ***maar***.

Figura 1 – Panoramica del cratere della Solfatara di Pozzuoli (foto Massimo Russo)

L'area della Solfatara è caratterizzata da numerose **fumarole** con temperatura inferiore o uguale a 100°C e altre di media temperatura, che arrivano a 164°C. I gas esalati sono di tipo **idrotermale**e sono costituiti da una miscela composta, in ordine decrescente di concentrazione, da vapor acqueo (H_2O), anidride carbonica (CO_2), idrogeno solforato (H_2S), azoto (N_2), idrogeno (H_2), metano (CH_4), elio (He), monossido di carbonio (CO), argon (Ar) e ossigeno (O_2). I valori medi di concentrazione dei gas principali sono i seguenti: H_2O pari a circa l'82%; CO_2 pari a circa il 17.5%; H_2S pari a circa lo 0.13%. La concentrazione di questi gas non è costante nel tempo a causa di periodici apporti di fluidi magmatici, più caldi e più ossidanti, nel **sistema idrotermale**.

Normalmente nei vulcani attivi i gas esalati sono di tipo "**magmatico**", caratterizzati dalla presenza, oltre che delle specie già citate precedentemente, di **anidride solforosa** (SO_2), **acido cloridrico** (HCl) e **acido fluoridrico** (HF), come ad esempio alla Fossa di Vulcano, all' Etna e al Vesuvio fino agli anni '60.

Nel caso della Solfatara la presenza di un sistema idrotermale fa si che le specie citate condensino in esso e quindi non raggiungono la superficie in forma gassosa.

Fin dal I-II secolo avanti Cristo la Solfatara è stata utilizzata per l'**estrazione di minerali**, in particolare zolfo. Verso la fine del 1600 l'attività di miniera si intensificò e si arrivò ad estrarre annualmente circa 300 quintali di zolfo, 60 di allume e 2 di cloruro di ammonio; verso la fine del 1700 vi lavoravano circa 300 operai. I minerali della Solfatara che, nel corso dei secoli, sono stati rinvenuti e descritti da numerosi Autori, sono tutti legati all'attività fumarolica di un vulcanismo recente

I principali minerali sublimati sono il **clorammonio,** il **realgar,** la **dimorfina,** l'**alacránite,** la **sassolite** e lo **zolfo**. Oltre a questi, la maggior parte dei minerali presenti sono costituiti da **incrostazioni che si formano per l'alterazione** dei prodotti vulcanici originari. Questi si formano grazie all'azione dell'acido solforico (prodotto dalla reazione fra idrogeno solforato e ossigeno atmosferico) sulle rocce, con la deposizione di **alunite**, **opale** e **solfati idrati**. In questo ambiente, caratterizzato da una temperatura inferiore ai 200°C, tra i minerali di alterazione abbondano i **solfati**, (allume potassico, gesso, pickeringite, alotrichite, metavoltina, voltaite, coquimbite, ed altri), e tra tutti i minerali prevale lo zolfo che tappezza tutte le fumarole a 100°C.

La principale fumarola della Solfatara e tra quelle più anticamente conosciute è la **Bocca Grande**(figura 2), la cui temperatura si è mostrata piuttosto costante nel tempo, intorno ai 160°C. I minerali che si rinvengono presso questa fumarola sono essenzialmente **sublimati**. I più noti sono il realgar, il clorammonio e la dimorfina, quest'ultimo rinvenuto per la prima volta al mondo da Arcangelo Scacchi nel 1849 e mai più ritrovato se non verso la fine del 2013 in uno scavo presso la fumarola.

Figura 2 – Fumarola Bocca Grande con il cumulo di pietre messe dal venditore di minerali che nel giro di pochi giorni si ricoprivano di microcristalli di realgar (foto Massimo Russo)

Figura 3 – Area fumarolizzata con evidenti coperture di zolfo e solfati idrati (foto Massimo Russo)

La **Solfatara di Pozzuoli** è nota nel mondo scientifico e collezionistico per alcune specie minerali come lo zolfo, che si rinviene in tutte le fumarole con temperatura intorno ai 100°C sparse per l'area craterica (figure 4 e 5). Nella **Bocca Grande**, quella di più alta temperatura, sono localizzati sia il realgar (figura 6) sia il clorammonio (figura 7).

Figura 4 – Zolfo (sulphur – S) cristallizzato su una fumarola, gli aghi anche di 7-8 cm sono costituiti dalla sovrapposizione di cristalli bipiramidali rombici (foto Laila Petra Baccolo)

Figura 5 – Zolfo, cristallo "tramoggiato" in cui le facce esterne si sviluppano più velocemente della parte centrale dovuto ad un elevato flusso di gas (foto Massimo Russo)

Figura 6 – Realgar (AsS), si presenta in cristallini rosso rubino alla fumarola Bocca Grande e microcristallino alla Bocca Nuova (foto Roberto Appiani)

)

Figura 7 – Clorammonio (salammoniac – NH_4Cl) – si presenta in cristallini cubici, cubottaedrici, o più complessi) incolori alla fumarola Bocca Grande e Bocca Nuova (foto Massimo Russo)

Nell'area della **Solfatara di Pozzuoli** e in quella esterna dei **Pisciarelli di Agnano** e di **Antiniana** sono state rinvenute oltre 60 specie, ma la ricerca non si ferma e riserverà sicuramente ulteriori informazioni.

Tratto da https://ingvvulcani.wordpress.com/2019/01/15/la-solfatara-di-pozzuoli-la-miniera-dei-minerali-flegrei/

NOTA

L'Autore il Dott. Massimo RUSSO -Ricercatore dell'Osservatorio Vesuviano (Sezione di Napoli dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) nel mese di Novembre 2018 ha tenuto, presso la Sede della Sezione di Caserta dell'Associazione Arma Aeronautica, la Conferenza dal titolo:

"ASPETTI VULCANOLOGICI E MINERALOGICI DEL SOMMA-VESUVIO"-