

LAFOSSAITE E DIMORPHITE: DUE NUOVE SPECIE PER IL VESUVIO

Italo Campostrini

Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Chimica, via Venezian 21, 20133 Milano;
e-mail: italo.campostrini@unimi.it

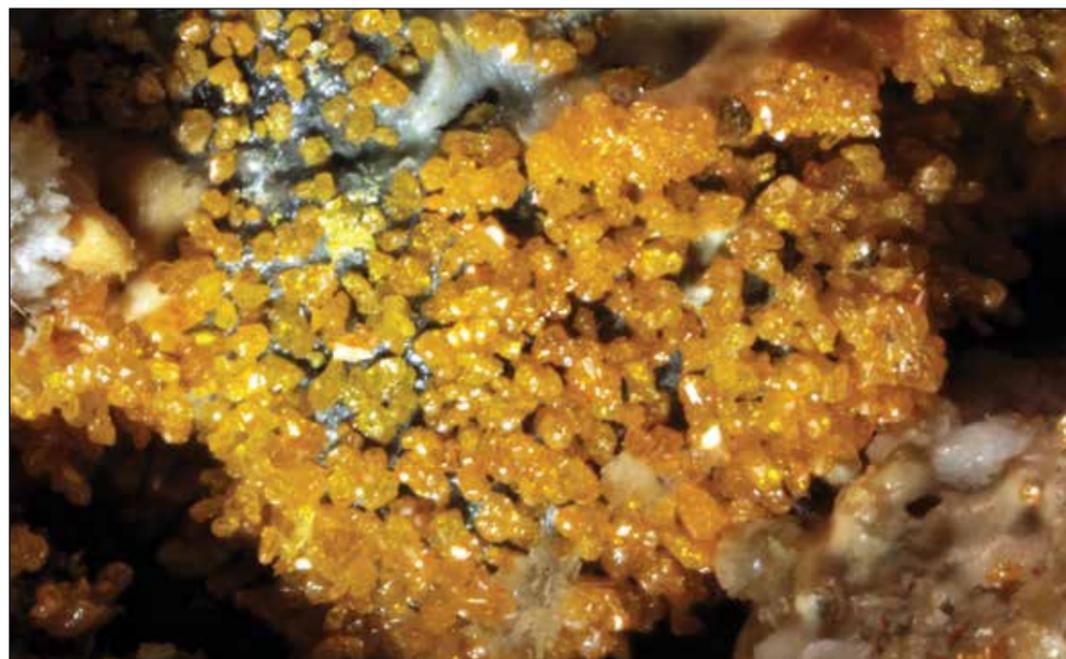
Massimo Russo

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sezione di Napoli | Osservatorio Vesuviano,
via Diocleziano 328, 80124 Napoli; e-mail: massimo.russo@ov.ingv.it

La presenza di lafossaite, la cui località-tipo è il cratere de La Fossa all'Isola di Vulcano (Roberts et al., 2006), è stata rilevata su due piccoli campioni provenienti dal Vesuvio (eruzione del 1906), facenti parte di una vecchia collezione già appartenuta all'“Istituto Geomineralogico Italiano”, una società attiva negli anni '20 del secolo scorso. Nei campioni esaminati la lafossaite forma minuscoli aggregati di cristalli cubici incolori, associati a realgar, dimorphite, anidrite e a un cloruro di tallio e arsenico attualmente in fase di studio. La dimorphite, la cui località-tipo è la Solfatara di Pozzuoli, fu descritta per la prima volta da Scacchi (1849) ed è associata a realgar e mascagnite.

PAROLE CHIAVE:

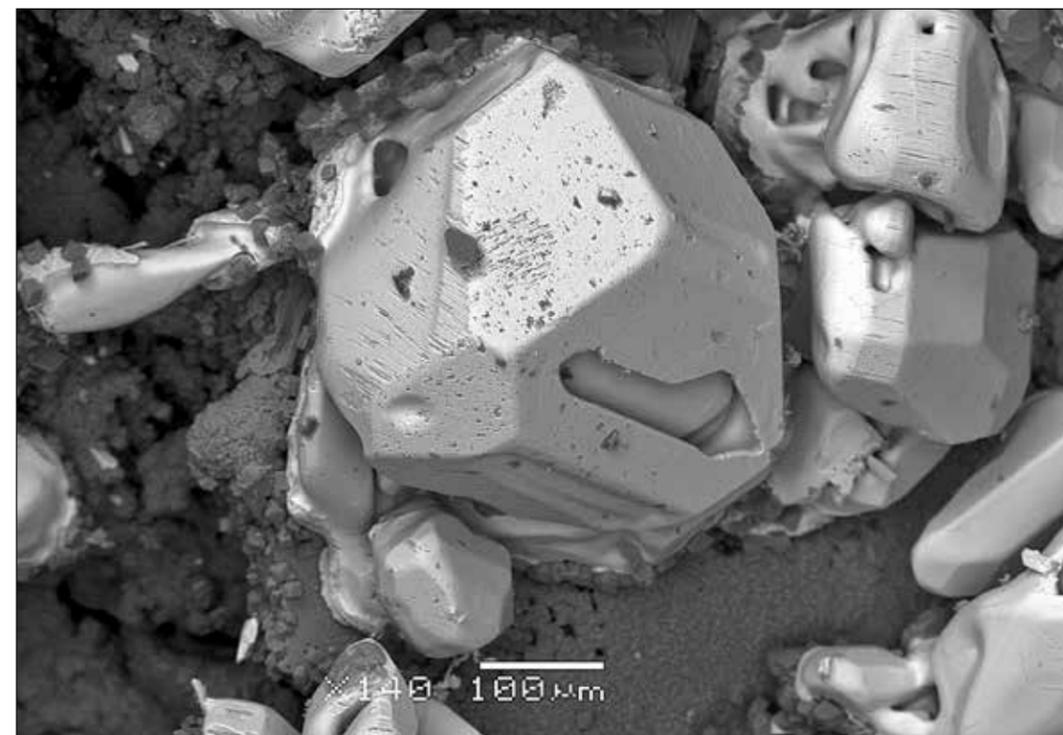
lafossaite, dimorphite- α , dimorphite- β , Cratere La Fossa, Vulcano, Solfatara di Pozzuoli, Italia.



Dimorphite- α ,
aggregato di cristalli
sino a 1 mm.
Foto I. Campostrini



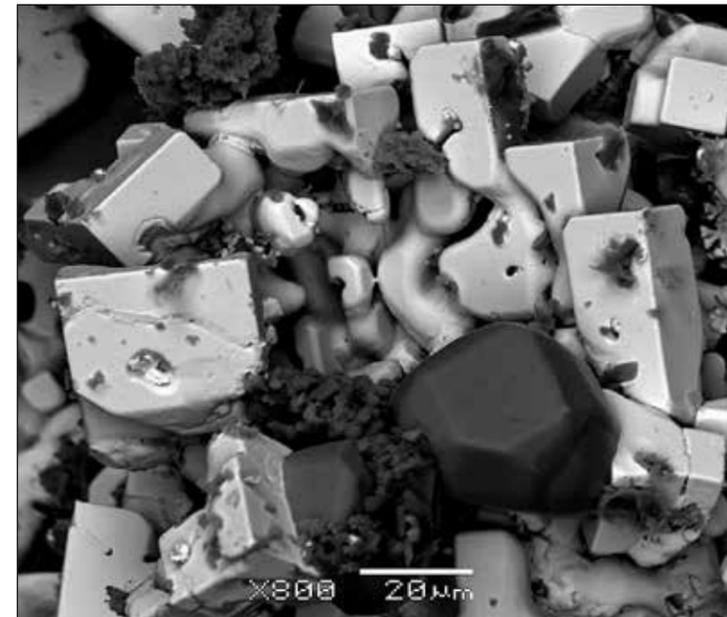
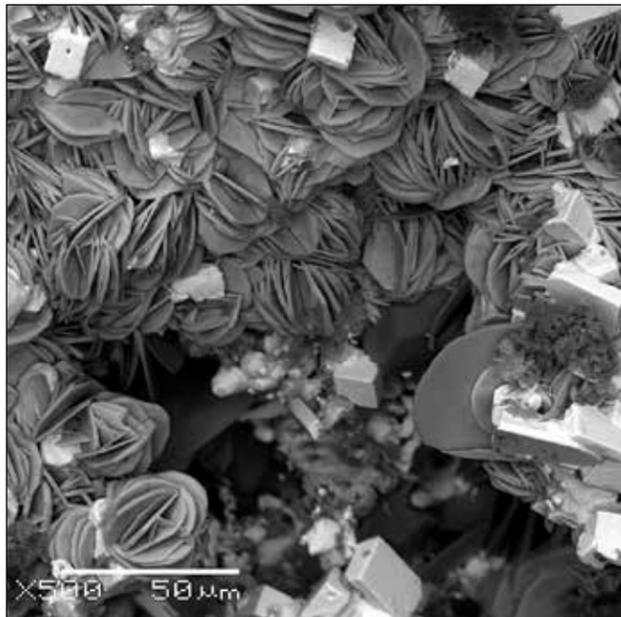
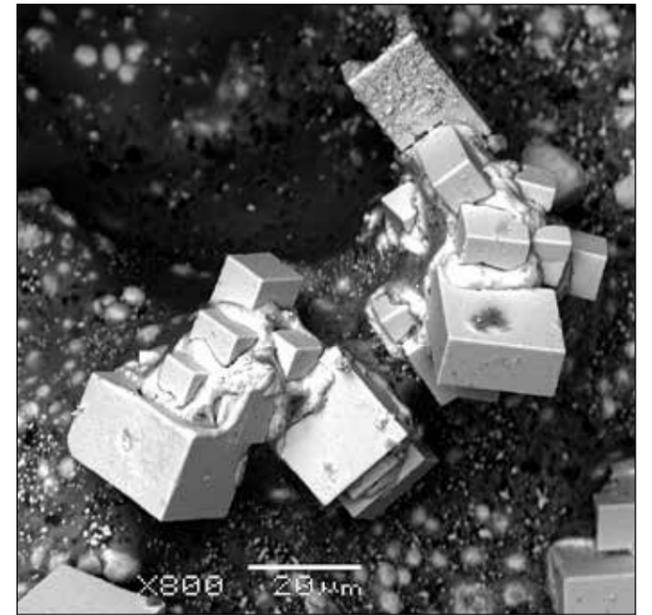
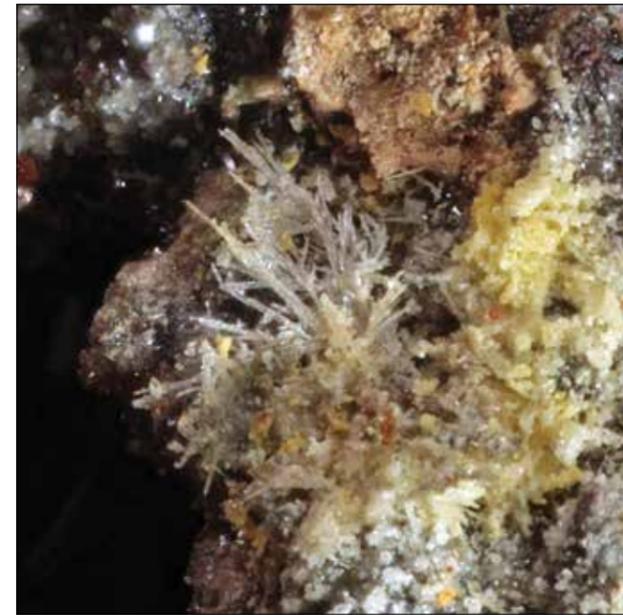
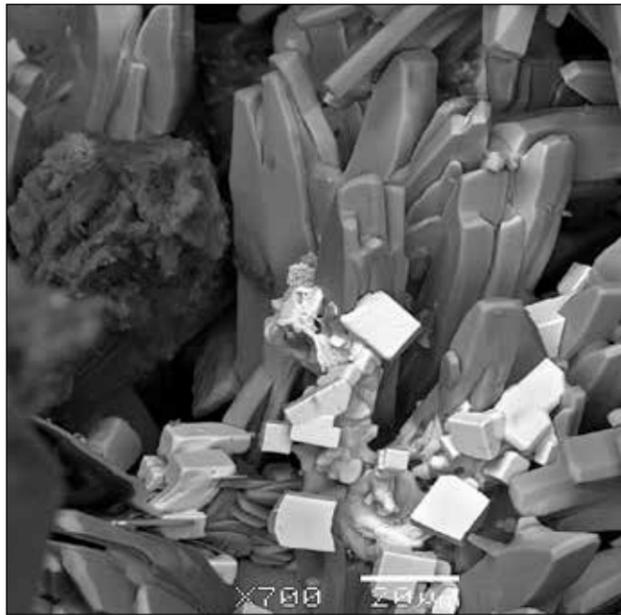
Dimorphite- α ,
aggregato di cristalli
sino a 1 mm.
Foto I. Campostrini



Dimorphite- β ,
cristallo di 0.4 mm
circa. Foto SEM
I. Campostrini. 140 x.

La presenza del cloruro di tallio tra i prodotti di origine fumarolica fu segnalata per la prima volta da Fulignati & Sbrana (1998) al Cratere de La Fossa all'Isola di Vulcano e, in seguito, fu confermata da Roberts et al. (2006) che descrissero il nuovo minerale col nome di lafossaite, $Tl(Cl,Br)$. La scoperta della lafossaite a Vulcano fu seguita dopo breve

tempo da quella di altri due cloruri contenenti tallio: l'hephaistosite, $TlPb_2Cl_5$ (Campostrini et al., 2008) e la steropesite, Tl_3BiCl_6 (Demartin et al., 2009). Alogenuri simili furono identificati anche tra i prodotti depositatisi sulle pareti di tubi di quarzo inseriti nelle fumarole di Vulcano e in quelle del vulcano Mutnovsky in Kamchatka.



In particolare Zelenski & Bortnikova (2005) identificarono un cloruro di tallio e piombo di formula $Tl_3Pb(Cl,Br,I)_5$, in associazione con altri alogenuri di tallio non ben caratterizzati, tra cui lo ioduro di tallio TlI , e un altro minerale probabilmente identico all'hephaistosite. Successivamente la lufossaite è stata individuata da Pavel M. Kartashov (com. pers., 2012) anche a Nakalak, complesso di Ilímaussaqa, Narsaq, Groenlandia. Per quanto riguarda il Vesuvio, la presenza di piccole quantità di tallio fu segnalata già da Palmieri (1871) e in seguito da Carobbi (1924) e Zambonini (1930) nei cristalli di silvite contenuti nelle cavità di un blocco di leucotefrite dell'eruzione iniziata il 6 aprile 1906. Proprio su due piccoli campioni datati 1906

e facenti parte, assieme ad altri prodotti fumarolici, di una vecchia collezione dell'Istituto Geomineralogico Italiano, abbiamo potuto individuare la lufossaite. L'Istituto Geomineralogico Italiano, fu fondato dall'Ing. Eugenio Bazzi (1862-1929), collezionista di minerali e profondo conoscitore dei minerali del granito di Baveno. A lui si deve la scoperta nel 1911 della bazzite, così chiamata in suo onore da Ettore Artini (1915). In data 14 dicembre 1915 fondò l'Istituto Geomineralogico Italiano, la cui attività principale consisteva nel preparare piccole collezioni di minerali e rocce per le scuole secondarie. Oltre a Bazzi erano soci dell'Istituto Geomineralogico Italiano Ettore Artini, Francesco Mauro, Alberto Pelloux,

Alto a sinistra. Lufossaite, cristalli sino a 0.02 mm su dimorphite. Foto SEM I. Campostrini 700 x.
Alto a destra. Dimorphite, gruppo di cristalli sino a 0.5 mm con lufossaite. foto I. Campostrini.
Sopra a sinistra. UKI-ves01(Cl: AsTl) lucabindiite-like, aggregati di cristalli lamellari sino a 0.02 mm con lufossaite. Foto SEM I. Campostrini. 500 x.
Sopra a destra. Dimorphite, cristalli sino a 0.2 mm con lufossaite e zolfo. Foto SEM I. Campostrini. 200 x.

Alto a sinistra. Lufossaite, aggregato arborescente di 0.8 mm circa. Foto I. Campostrini.
Alto a destra. Lufossaite, gruppo di cristalli cubici sino a 0.03 mm. Foto SEM I. Campostrini. 800 x.
Sopra a sinistra. Lufossaite, gruppo di cristalli cubici sino a 0.04 mm con zolfo. Foto SEM I. Campostrini. 800 x.
Sopra a destra. Lufossaite, gruppo di cristalli cubici sino a 0.03 mm. Foto SEM I. Campostrini. 500 x.

Elvino Mezzena e Marco de Marchi. Per circa 11 anni l'Istituto Geomineralogico Italiano fornì campioni mineralogici di buona qualità a scuole, università, musei e collezionisti privati e sponsorizzò iniziative di raccolta di campioni mineralogici dalle classiche località della Val d'Ala e di Baveno. L'Istituto cessò la propria attività nel 1926 e la sua liquidazione fu completata nel 1933. La collezione Bazzi, comprendente qualche migliaio di pezzi venne acquistata nel 1939 per 45.000 lire, dietro richiesta di Emanuele Grill, al tempo pro-Rettore, dal Consiglio di Amministrazione dell'Università degli Studi di Milano per l'Istituto di Mineralogia che l'anno precedente si era trasferito nella sede attuale. La collezione comprendeva una par-

te sistematica mondiale e anche alcune collezioni regionali (Vesuvio, Baveno, Val d'Ala, Brosso e Traversella, Prabornaz, Gottardo, Sardegna). La lufossaite del Vesuvio si presenta in microscopici cristalli cubici, incolori, dotati di lucentezza adamantina, riuniti in aggregati arborescenti delle dimensioni massime di qualche decimo di millimetro. Il minerale è associato a piccoli cristalli prismatici di realgar di colore rosso intenso, dimorphite, anidrite e a un cloruro di tallio e arsenico probabilmente simile alla lucabindiite, attualmente in fase di studio. L'analisi chimica, eseguita utilizzando uno spettrometro EDS, ha permesso di stabilire che, a differenza della lufossaite di Vulcano che è notevolmen-

te ricca in bromo, quella del Vesuvio è praticamente pura.

L'identità del minerale è stata confermata mediante diffrazione di raggi X su polveri e il parametro di cella (cubica) ottenuto con il metodo dei minimi quadrati è:

$$a = 3.848(1) \text{ \AA}$$

Il suo valore coincide praticamente con quello del TlCl sintetico ($a = 3.842 \text{ \AA}$) ed è più piccolo di quello della lafossaite bromifera di Vulcano ($a = 3.876 \text{ \AA}$), rispecchiando perfettamente la composizione del minerale vesuviano, virtualmente privo di bromo.

La dimorphite, As_4S_3 , fu descritta per la prima volta da Arcangelo Scacchi (1849) alla Solfatara di Pozzuoli, con il nome di *dimorphina*. Il minerale forma due distinte fasi cristalline, $-\alpha$ e $-\beta$, la cui esistenza fu ipotizzata già da Scacchi sulla base delle misure goniometriche e delle diverse morfologie osservate. La dimorphite, che finora non era mai stata osservata al Vesuvio, sui nostri campioni si presenta in piccoli cristalli prismatici di colore da giallo ad arancio, talvolta assai lucenti, ma più spesso opachi e con le facce tramog-

giate, delle dimensioni massime di un paio di millimetri.

Visto l'interesse del minerale e la mancanza di lavori recenti, è stato intrapreso lo studio strutturale e delle proprietà termodinamiche (Gavezzotti *et al.*, 2012). La misura dei parametri della cella elementare è stata effettuata mediante diffrattometria di raggi X su cristallo singolo che ha dato i seguenti valori:

dimorphite- α :

$$a = 9.155(3), b = 8.026(2), \\ c = 10.201(6) \text{ \AA}$$

dimorphite- β :

$$a = 11.2175(15), b = 9.9224(13), \\ c = 6.6075(9) \text{ \AA}$$

La differente accuratezza dei dati ottenuti dipende dalla qualità del cristallo utilizzato per la misura.

Una nota per il regolare riconoscimento di dimorphite- α e dimorphite- β come due distinte valide specie minerali sta per essere inoltrata alla CNMNC (Commissione sui Nuovi Minerali, Nomenclatura e Classificazione) dell'IMA.

REFERENZE

Campostrini, I., Demartin, F., Gramaccioli, C.M. (2008): Hephaistosite, TlPb_2Cl_5 a new mineral species from La Fossa crater, Vulcano, Aeolian Islands, Italy. *Canadian Mineralogist*, **46**, 701-708.

Carobbi, G. (1924): Sulla presenza del bromo e del tallio nella silvite dell'eruzione vesuviana del 1906. *Annali del Reale Osservatorio Vesuviano - serie 3*, **1**, 27-28.

Demartin, F., Gramaccioli, C.M., Campostrini, I. (2009): Steropesite, Tl_3BiCl_6 , a new thallium bismuth chloride from La Fossa crater, Vulcano, Aeolian islands, Italy. *Canadian Mineralogist*, **47**, 373-380.

Gavezzotti, A., Demartin, F., Castellano, C., Campostrini, I. (2012): Polymorphism of As_4S_3 (tris-(μ 2-sulfido)-tetra-arsenic): accurate structure refinement on natural α - and β -dimorphites and inferred room temperature thermodynamic properties. *Physics and Chemistry of Minerals*, **39**, (in stampa).

Palmieri, L. (1871): Il Litio ed il Tallio nelle Sublimazioni Vesuviane. *Atti della Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, **10**, 124-124.

Roberts, A.C., Venance, K.E., Seward, T.M., Grice, J.D., Paar, W.H. (2006): Lafossaite a new mineral from the La Fossa Crater, Vulcano, Italy. *Mineralogical Record*, **37**, 165-168.

Scacchi, A. (1849): Esame delle sostanze che si formano presso i fumaroli della Regione Flegrea. *Atti della Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, **9**, 317-335; 84-114.

Zambonini, F. (1930): Le ricerche chimiche eseguite sui materiali della zona vulcanica della Campania nell'Istituto di Chimica Generale della R. Università di Napoli negli anni 1923-1929. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, **49**, 179-264.

Zelenski, M. & Bortnikova, S. (2005): Sublimate speciation at Mutnovsky volcano, Kamchatka. *European Journal of Mineralogy*, **17**, 107-118.

ABSTRACT

The presence of natural thallium chloride lafossaite, first described at La Fossa crater, Vulcano Island by Roberts *et al.* (2006), was detected on two small samples from Vesuvius dated 1906 and obtained together with other fumarole material from old stocks of the "Istituto Geomineralogico Italiano", a mineral-dealer society active in the 20's of the past century. In our samples lafossaite forms small aggregates of colorless cubic crystals, associated with realgar, dimorphite in small orange-yellow crystals, anhydrite and an unknown arsenic thallium chloride, probably related to lucabindiite.

Differently from that of Vulcano, lafossaite from Vesuvius contains only small amounts of bromine. The unit-cell parameters obtained by least squares method from X-ray powder diffraction are also in good agreement with those of pure TlCl.

Dimorphite was described by Scacchi (1849) at Solfatara di Pozzuoli, together with realgar, salammoniac and mascagnite.

The existence of two crystalline forms of As_4S_3 was supposed by Scacchi since the times of their discovery, on the basis of goniometric measurements. The presence of dimorphite at Vesuvius has not been reported before this work.

Key words: lafossaite, dimorphite- α , dimorphite- β , Cratere La Fossa, Vulcano, Solfatara di Pozzuoli, Italy.

RÉSUMÉ

La présence du chlorure de thallium naturel, la lafossaite, décrite initialement au cratère de La Fossa, Ile de Vulcano par Roberts *et al.* (2006), a été repérée sur deux petits échantillons du Vésuve datés de 1906 et retrouvés avec d'autres échantillons de fumarolles dans d'anciens stocks de l'"Istituto Geomineralogico Italiano", une entreprise de vente de minéraux active autour des années 1920. Dans nos échantillons, la lafossaite constitue de petits agrégats de cristaux cubiques incolores associés au réalgar, à la dimorphite en petits cristaux orange-jaune, à l'anhydrite et à un chlorure inconnu de thallium et d'arsenic, probablement apparenté à la lucabindiite.

A la différence de celle de Vulcano, la lafossaite du Vésuve ne contient que très peu de brome.

Les paramètres de maille obtenus par la méthode des moindres carrés à partir d'un diagramme de poudre RX sont également très proches de ceux du composé TlCl pur.

La dimorphite a été décrite par Scacchi (1849) à Solfatara di Pozzuoli, accompagnée de réalgar, salmiac et mascagnite. L'existence de deux formes cristallines de As_4S_3 avait été supposée par Scacchi dès leur découverte, sur la base de mesures au goniomètre. La présence de dimorphite au Vésuve n'avait pas été rapportée avant le présent travail.

Mots-clés: lafossaite, dimorphite- α , dimorphite- β , Cratère La Fossa, Vulcano, Solfatara di Pozzuoli, Italie.

ZUSAMMENFASSUNG

Das von Roberts *et al.* (2006) vom La Fossa Krater, Insel Vulcano, erstbeschriebene Thallium-Chlorid-Mineral Lafossait wurde auf zwei kleinen Stücken vom Vesuv (Eruption 1906) in alten Beständen der in den 1920er Jahren aktiven Mineralienhändler-Gemeinschaft "Istituto Geomineralogico Italiano" entdeckt. Auf diesen Stücken bildet Lafossait kleine Aggregate farbloser, kubischer Kristalle, zusammen mit Realgar, orange-gelben Dimorphitkriställchen, Anhydrit und einem unbekanntem Arsen-Thallium-Chlorid, wahrscheinlich verwandt mit Lucabindiit.

Im Gegensatz zum Lafossit von Vulcano enthält derjenige vom Vesuv nur wenig Brom. Die aus Röntgenpulverbeugungsdaten verfeinerten Zellparameter stimmen gut mit den Daten für reines TlCl überein.

Dimorphit ist für den Vesuv ebenfalls eine Neubestimmung. Bereits 1849 beschrieb Scacchi Dimorphit von der Solfatara di Pozzuoli, zusammen mit Realgar, Salmiak und Mascagnit. Aufgrund goniometrischer Messungen nahm Scacchi die Existenz von zwei verschiedenen kristallinen Formen (Modifikationen) von As_4S_3 an. Die Anwesenheit von dimorphiteam Vesuv wurde nicht berichtet vor dieser Arbeit.

Schlüsselwörter: Lafossait, Dimorphit- α , Dimorphit- β , La Fossa, Vulcano, Solfatara di Pozzuoli, Italien.