

M. BERTOLANI (*), A. G. LOSCHI GHITTONI (*)

FELDSPATO POTASSICO TRA I PRODOTTI DI ALTERAZIONE DELLE VULCANITI DELLA CALDERA DI LATERA (VITERBO)

Riassunto — Sono stati esaminati prodotti di alterazione delle vulcaniti dei M. Vulsini all'interno della Caldera di Latera e, in particolare, nella zona di Poggio S. Luce - Piano del Pazzo. Il minerale predominante è sanidino, in frammenti minuti che danno ai campioni un aspetto pulverulento, biancastro. In alcuni campioni al sanidino si associa silice amorfa, oppure allofane e halloysite.

Le analisi chimiche e mineralogiche fanno pensare che questi prodotti possano avere un utile impiego nel campo della ceramica industriale, essendo privi di alunite, poveri in ferro e ricchi in alcali.

Abstract — *Potassic feldspar in the alteration products derived from the volcanics of Latera Caldera (Viterbo, Italy).* The alteration products derived from the volcanics of M. Vulsini, occurring in the Poggio S. Luce - Piano del Pazzo area, Latera Caldera, are described. They consist predominantly of minute fragments of sanidine which give a whitish and dusty appearance to the samples. Amorphous silica and halloysite and allophane are in places, important secondary phases accompanying sanidine. The alteration products are low in Fe, high in Al, and alunite-free; thus these are raw materials suitable for the ceramic industry.

Key words — Potassic feldspar, Latera Caldera, Latium, Italy.

Premessa

La Caldera di Latera fa parte del sistema vulcanico dei M. Vulsini nell'alto Lazio. È nota, oltre che dalle note illustrative del F° 136 (Tuscania) della Carta Geologica d'Italia (ALBERTI A. e altri 1970), per molti studi anche recenti, non solo delle vulcaniti che la compongono (TRIGILA 1969, TRIGILA e altri 1971), ma anche dei

(*) Istituto di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Modena.
Centro Ceramico di Bologna. Sezione di Modena.

prodotti di trasformazione idrotermale fumarolica (LOMBARDI e SONNO 1979, LOMBARDI e MATTIAS 1979). In particolare i termini lavici dell'attività intracalderica finale sono trattati da BRAI, PIRO e TRIGILA (1979), che indicano le venute successive alle emissioni delle ignimbriti a chimismo trachitico e quarzo-latitico come lave a chimismo fonolitico-trachitico e trachitico contenenti leucite. Seguono tefriti fonolitiche e latiti microfiriche tra cui quella del Poggio S. Luce. Chiudono la serie lave senza leucite tra cui latiti oliviniche e trachiandesiti.

I prodotti di alterazione sono stati trattati più in generale nello studio di LOMBARDI e MATTIAS (1979) e più in particolare in quello di LOMBARDI e SONNO (1979), nel quale sono stati riconosciuti in grande prevalenza minerali della silice, solitamente allo stato amorfo, nonché due tipi di halloysite a 10 e a 7 Å, jarosite e alunite; molto scarse la caolinite e l'illite, raro l'allofane, visto al microscopio elettronico (KELLER e altri 1977).

Caratteristiche di giacitura

La zona da noi presa in esame è quella del Piano del Pazzo, compresa tra il Poggio S. Luce, S. Lucia e M. Spinaio (Fig. 1). L'area è costituita da sedimenti alluvionali recenti dai quali emergono modeste alture tra cui quella già nominata del Poggio S. Luce, quella delle Puzzolaie e le prime pendici meridionali del M. Spinaio, dove sono segnalate anche nella Carta Geologica, F° 136 Toscana, lave e scorie caolinizzate in cui si aprono piccole cave. Da esse si estrae materiale biancastro, friabile, che, a un primo esame, è risultato composto in grande prevalenza da feldspato potassico. Si è perciò ritenuto di interesse pratico compiere un esame più esteso e particolareggiato sull'area del Piano del Pazzo, in vista di una possibile utilizzazione nel campo ceramico del materiale esistente.

Il materiale biancastro è di derivazione da vulcaniti in seguito a processi di lisciviazione (LOMBARDI e SONNO 1979). Questo si evidenzia non solo dalla consistenza pulverulenta della roccia biancastra, ma dall'esistenza di lembi inalterati della massa trasformata. Uno di questi campioni di roccia, particolarmente ben conservato, è risultato all'esame microscopico una fonolite tefritica. L'analisi chimica è la seguente:

SiO ₂	52.53
TiO ₂	0.89
Al ₂ O ₃	21.93
Fe ₂ O ₃	6.09
MnO	0.10
CaO	6.80
MgO	tr
Na ₂ O	1.66
K ₂ O	3.90
P ₂ O ₅	0.67
H ₂ O	5.42

Il materiale feldspatico costituisce quindi una roccia residuale che ha perduto principalmente i costituenti fessici, L'aspetto è prevalentemente bianco, la consistenza è talvolta modesta, talvolta lapidea. Si passa da zone che raggiungono un bianco quasi puro a zone di color nocciola chiaro. Il materiale trasformato si trova sotto un cappellaccio di non grande potenza, di solito non superante i m 1.50.

La cava principale è in località Fornacella sulla strada carrozzabile Latera - Valentano. L'altezza dei fronti è di alcuni metri. Un'escavazione più profonda è limitata, per il momento, dalla falda freatica alta. Altre piccole cave o semplici assaggi circondano la cava principale.

Il giacimento di materiale feldspatico si estende ben oltre il Piano del Pazzo, ma con caratteristiche mineralogiche lievemente ma significativamente diverse.

STUDIO MINERALOGICO-PETROGRAFICO

Esame diffrattometrico

Sono stati prelevati 10 campioni, come da fig. 1. Essi sono stati esaminati per via diffrattometrica. La maggioranza di essi (1, 2, 3, 7, 9a) presenta le interferenze del sanidino; i campioni 4, 5, 8, oltre al sanidino, presentano interferenze deboli e sfumate dell'hallowysite a 7 Å (4, 5) e a 10 Å (8). Solo in un caso (9) si ha la tipica diffrattometria di sostanza amorfa, simile a quelle riportate da LOMBARDI e SONNO (1979) per silici amorfe della Caldera di Latera; appena accennata la presenza di K-feldspato. Il campione 10

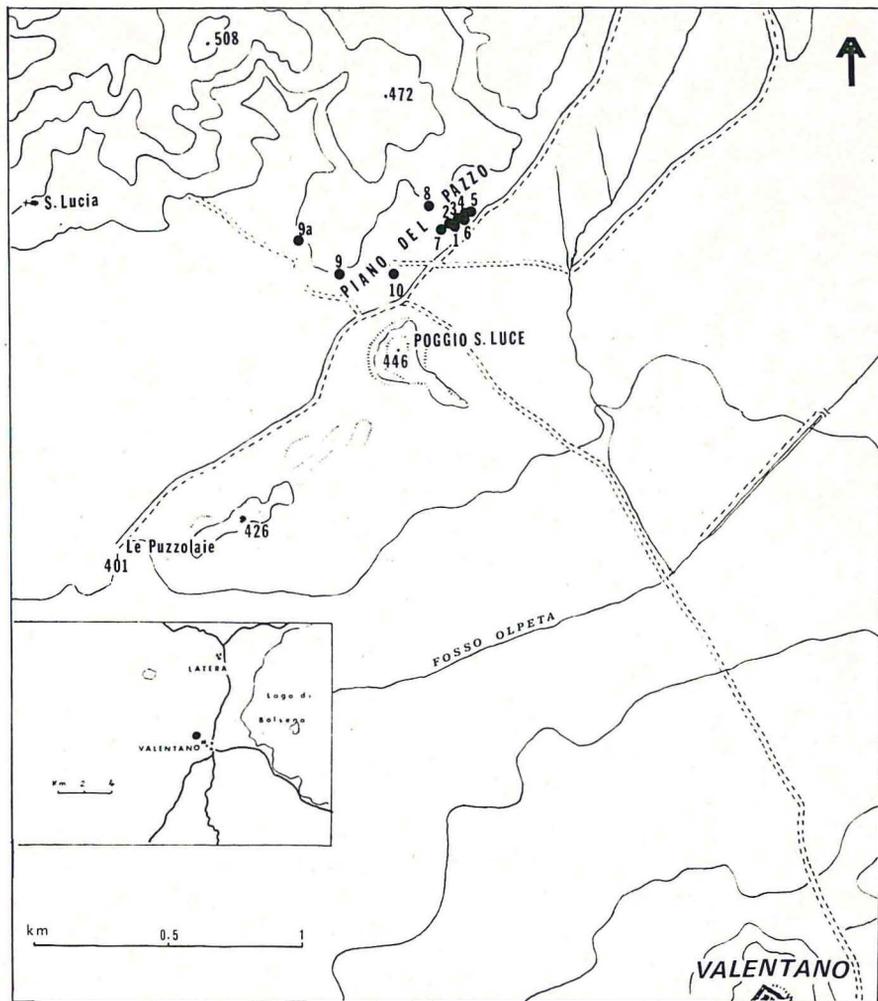


Fig. 1 - L'area esaminata e la posizione di prelevamento dei campioni.

ha le interferenze del sanidino, dell'hallowysite a 7 Å e, molto deboli, della mica.

Esame microscopico

Il sanidino è presente in tutti i campioni in frammenti solitamente molto minuti. Costituisce il minerale assolutamente prevalente, tranne che nel campione 9, dove compare in pochi fram-

menti immersi in un aggregato minuto, identificabile come silice amorfa tipo opale. Lo stesso minerale, ma in quantità nettamente minore, esiste anche nei campioni 2, 3, 9a. Nei campioni 4, 5, 8 e, in modo particolare, nel campione 10, il sanidino è accompagnato da minerale minuto, isotropo, a indice di rifrazione tra 1.47 e 1.48. Per l'identificazione di questo minerale si è proceduto, partendo dal campione 10, ad un arricchimento, approfittando della sua granulometria estremamente minuta, con una separazione dal sanidino mediante sedimentazione di 15 ore. È stata esaminata la frazione rimasta in sospensione. In questa frazione, prevalentemente isotropa, si è eseguita una diffrattometria, che ha posto in maggiore evidenza la presenza, oltre che di pochissimo sanidino, dell'halloysite a 7 Å. La curva DTA, ottenuta con lo stesso materiale, si avvicina a quella dell'halloysite con scarsa intensità però dei massimi e dei minimi. Dagli esami eseguiti è quindi da ritenere che nel campione 10, accanto al sanidino, vi sia allofane in sensibili quantità e, in minor misura, halloysite a 7 Å.

In frazioni sedimentate per oltre 30' dei campioni 4 e 5, è possibile osservare anche minuti cristalli aghiformi anisotropi a $n = 1.53$, riferibili ad halloysite, già individuata al Piano del Pazzo da KELLER e altri (1977) col microscopio a scansione.

Granuli di titanite sono visibili nei campioni 2, 5, 7, 9a, 10. Nel campione 7 è presente qualche rara laminetta di mica verdira.

Composizione chimica

Tutti i campioni sono stati analizzati chimicamente con metodo per fluorescenza, ad eccezione del sodio determinato con assorbimento atomico e della perdita con metodo ponderale. Qualitativamente si è esclusa la presenza di solfati. I risultati sono riportati nella tabella 1.

Dalle analisi si ricava che, solo in qualche caso, siamo di fronte a sanidino relativamente puro e inalterato. È questo il caso dei campioni 1 e 7, che presentano composizione quasi stechiometrica rispetto ai valori teorici del sanidino e hanno percentuali modeste di H₂O. Invece in tutti gli altri campioni è evidente una trasformazione più o meno avanzata che porta ad un impoverimento di alcali e ad un arricchimento o della sola silice o di silice e allumina.

TAB. 1 - Analisi chimiche e percentuali calcolate di sanidino + percentuali di silice e allumina costituenti halloysite, allofane e silice amorfa.

1. Cava principale. Fronte centrale. Materiale bianco.
2. Cava principale. Fronte centrale. Materiale nocciola chiaro.
3. Cava principale. Fronte centrale. Materiale nocciola chiaro.
4. Cava principale. Fronte Est. Materiale grigio nocciola.
5. Cava principale. Fronte Est. Materiale bianco.
7. Cava principale. Fronte Est. Materiale bianco.
8. Assaggio a NW della cava principale. Materiale bianco.
9. Assaggio a W della cava principale. Sotto la breccia vulcanica.
- 9a. Cava sul lato occidentale della pendice. Materiale bianco.
10. Cava di fronte al Poggio S. Luce. Materiale bianco, omogeneo.

	1	2	3	4	5	7	8	9	9a	10
SiO ₂	63.26	69.12	68.93	60.17	60.26	65.31	59.76	94.33	71.66	57.24
TiO ₂	0.66	0.58	0.87	0.45	0.53	0.62	0.58	0.70	0.70	0.51
Al ₂ O ₃	18.66	15.64	15.39	22.57	23.00	17.92	22.86	0.87	13.15	25.35
Fe ₂ O ₃	0.66	0.44	0.40	1.32	0.97	0.47	1.58	0.07	0.43	1.68
MnO	0.03	-	-	0.02	-	-	0.05	-	0.02	0.03
CaO	0.74	0.49	0.52	0.72	0.66	0.76	0.51	0.07	0.40	0.96
MgO	0.29	0.13	0.06	0.05	-	0.01	0.16	0.06	0.08	0.07
Na ₂ O	1.60	1.39	1.93	2.02	1.60	2.20	1.11	0.10	1.75	2.27
K ₂ O	13.76	9.53	10.64	9.43	9.77	11.63	9.04	0.13	8.90	6.83
P ₂ O ₅	0.02	0.01	0.01	0.04	0.03	0.05	0.03	-	0.05	0.06
H ₂ O	0.33	2.66	1.24	3.22	3.16	1.02	4.31	3.66	2.85	4.97
Sanidino	94.85	68.28	79.21	72.82	59.33	87.35	62.81	1.61	67.32	59.56
Silice	1.29	24.57	16.98	12.33	13.56	8.00	18.71	93.25	27.42	17.90
Al ₂ O ₃	1.13	2.83	0.70	9.04	9.80	1.71	11.25	0.57	0.72	14.23

I 10 campioni si possono quindi raggruppare in tre categorie:

- a) quasi completamente formati da sanidino (1, 7).
- b) con sanidino e silice amorfa (2, 3, 9, 9a).
- c) con sanidino allofane e halloysite (4, 5, 8, 10).

Un orientamento sulle percentuali di sanidino, di silice e di silicati di alluminio si ha calcolando stechiometricamente le percentuali di sanidino partendo dai valori degli alcali. Si ottengono la silice e l'allumina in eccesso, come è indicato nella stessa tab. 1, in cui sono riportate anche le percentuali teoriche di sanidino. Ovviamente questi sono valori orientativi in quanto in allofane e halloysite si possono trovare piccole percentuali di alcali, di ferro ed eventualmente anche di magnesio. Il calcio, sempre molto bas-

so, è, almeno in parte, associato al titanio nella titanite. Migliore approssimazione si può avere quando il prodotto di alterazione è silice amorfa.

PROVE DI ARRICCHIMENTO

La composizione dei minerali esaminati, formata da miscele di almeno due componenti, e la granulometria estremamente minuta dei prodotti di alterazione, hanno consigliato di eseguire qualche prova di separazione mediante sedimentazione, per concentrare i minerali argillosi e la silice amorfa nelle frazioni più fini. Le prove sono state eseguite nei campioni 3, 4, 5; il campione 3 con fase amorfa tipo siliceo, gli altri due con fase amorfa tipo allofane e con halloysite. Il materiale è stato setacciato attraverso maglie del diametro di mm 0.063 e successivamente sedimentato in tubi Appiani per 30'. È stato raccolto sia il sedimento depositatosi nel tempo di 30', sia quello rimasto in sospensione per oltre 30', secondo le proporzioni indicate in tabella 2. Mediante esame diffrattometrico si è visto che anche nelle frazioni rimaste in sospensione dopo un tempo di 30', permane il sanidino, pur verificandosi un arricchimento in fasi amorfe.

Si è anche voluto vedere se il frazionamento porta a un aumento o a una diminuzione della percentuale di ferro, in modo da poter eventualmente approfittare, in fase industriale, di tecnologie di lavaggio. Si è perciò determinato il ferro totale nelle tre frazioni dei tre campioni esaminati, ottenendo i risultati indicati sempre in tabella 2.

Per il campione 3 non vi è sostanziale differenza nella quantità di ferro presente nelle tre frazioni. Negli altri due campioni si

TAB. 2 - Granulometria e percentuali in ferro di alcuni campioni di materiale feldspatico.

Campione	ϕ 0.063 mm		ϕ 0.001 mm		ϕ 0.001 mm	
	% peso	% Fe ₂ O ₃	% peso	% Fe ₂ O ₃	% peso	% Fe ₂ O ₃
3	30.9	0.32	48.3	0.35	20.8	0.40
4	3.1	0.67	83.8	1.18	13.1	1.07
5	3.5	0.31	80.4	0.70	16.1	1.40

nota un incremento del ferro dalla porzione più grossolana alla più fine. Potrebbe perciò dimostrarsi possibile un lavaggio, che produrrebbe un aumento della percentuale di alcali e una diminuzione del ferro nelle frazioni più grossolane.

PROVE DI PLASTICITÀ E RITIRO

Sono state eseguite per verificare l'influenza della silice amorfa e soprattutto dei minerali argillosi allofane e halloysite, sulle proprietà tecniche dei minerali esaminati. Per le prove sono stati scelti i campioni 1 (quasi completamente feldspatico), 3 (contenente silice amorfa) e 5 (contenente minerali argillosi).

La plasticità è stata determinata attraverso i limiti secondo Atterberg, il ritiro mediante il barellatografo. Nei campioni 1 e 3 plasticità e ritiro non sono determinabili; per il campione 5 si è ottenuto un indice di plasticità di 7.8 e un ritiro del 3.98%.

L'alta percentuale di sanidino impartisce al materiale una notevole rigidità, che non viene modificata dalla presenza della silice amorfa. Un'influenza molto modesta è data dai minerali argillosi. Perciò l'impiego del materiale esaminato è compatibile solo per miscele ceramiche.

CONCLUSIONI

I prodotti di alterazione delle vulcaniti dell'area del Piano del Pazzo, all'interno della Caldera di Latera, sono costituiti in grande prevalenza da sanidino, originario della roccia madre, non più accompagnato, in seguito alle azioni postvulcaniche di lisciviazione, dai minerali che normalmente ad esso si associano; in particolare si ha la scomparsa del vetro, dei feldspatoidi e dei minerali femici, la cui passata esistenza è segnalata solo da patine di idrossido di ferro. Accanto al sanidino, in misura più o meno elevata, vi sono minerali di trasformazione, tra cui silice amorfa, halloysite e allofane, già noti per gli studi precedenti (KELLER e altri 1977, LOMBARDI e SONNO 1979, LOMBARDI e MATTIAS 1979). Manca invece l'alunite, che risulta, dagli studi sopra citati, molto comune nella zona.

Le forti percentuali di sanidino e le percentuali di ferro rela-

tivamente basse consentono l'impiego di questo materiale nell'industria ceramica. Materiali analoghi con alunite o jarosite non possono venire utilizzati in questo settore.

L'impiego più idoneo è quello di componente per piastrelle in pasta bianca in sostituzione di prodotti per la buona parte d'importazione.

Il sanidino non è un feldspato usuale, ma può rappresentare un ottimo sostituto dei materiali feldspatici ora in commercio. Le percentuali di minerali caolinitici e di silice non ne pregiudicano l'impiego, in quanto negli impasti sopra indicati anche questi minerali trovano un necessario impiego. Occorre solamente essere a conoscenza della ripartizione nel prodotto tra feldspato, materiali caolinitici e silice.

OPERE CITATE

- ALBERTI A., BERTINI M., DEL BONO G.L., NAPPI G., SALVATI L. (1970) - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, F° 136 Tuscania, F° 142 Civitavecchia. *Serv. Geol. It.*, 141.
- BRAI A., PIRO M., TRIGILA R. (1979) - Studio geopetrografico del complesso vulcanico di Latera (Vulcani Vulsini). Nota III. I termini lavici dell'attività finale. *Per. Min.*, **48**, 205-254.
- KELLER W.D., GALAN E., MATTIAS P.P. (1977) - Scan electron micrographis of clays from field trip localities of the VIII International kaolin Symposium, Spain and Italy. *Proc. VIII Int. Kaolin Symp. a. Meeting on Alunite*. Madrid-Rome, 10.
- LOMBARDI G., MATTIAS P. (1979) - Petrology and mineralogy of the kaolin and alunite mineralisation of Latium (Italy). *Geologica Romana*, **18**, 157-214.
- LOMBARDI G., SONNO M. (1979) - Studio petrografico dell'alunite di Mezzano e di altre vulcaniti alterate della Caldera di Latera, (Vulcani Vulsini, Lazio). *Per. Min.*, **48**, 21-52.
- TRIGILA R. (1969) - Studio petrografico del complesso vulcanico di Latera (Vulcani Vulsini). Nota I. Le vulcaniti leucitiche del medio corso del Fiume Olpetà. *Per. Min.*, **37**, 155-223.
- TRIGILA R., FERRINI V., COZZUPOLI D. (1971) - Studio petrografico del Complesso vulcanico di Latera (Vulcani Vulsini). Nota II. La serie piroclastica di Stenzano fra il Fiume Olpetà e la Selva del Lamone. *Per. Min.*, **40**, 125-169.

(ms. pres. il 18 maggio 1983; ult. bozze il 31-12-1983)