

ARTURO DEBENEDETTI

ALBITE AUTIGENA IN BRECCIOLE FOSSILIFERE  
TERZIARIE DELL'APPENNINO TOSCANO

**Riassunto.** — In molte sezioni sottili di brecciole fossilifere appenniniche, di età non anteriore all'Oligocene, si è trovata *albite autigena*. Essa è generalmente geminata secondo la legge del Roc Tourné, sostituisce parzialmente resti fossili delle brecciole, spesso sembra orientata con una certa regolarità rispetto al piano di sedimentazione, ed è, in qualche caso, associata a lenticelle di selce. La sua origine non può essere attribuita a metamorfismo, ed è molto improbabile che sia dovuta ad azioni idrotermali. Probabilmente la formazione è la più recente in cui si sia trovata albite autigena. Dalle determinazioni col T. U. dell'orientazione ottica dei cristalli, per conoscere il loro tenore in Ab, sembra doversi dedurre che i geminati Roc Tourné non sono altro che geminati Albite per compenetrazione.

**Résumé.** — On a trouvé des cristaux d'*albite authigène* dans des coupes minces de microbrèches fossilifères des Apennins, d'âge non antérieur à l'Oligocène. Cette formation est probablement la plus récente dans laquelle on ait trouvé de l'*albite authigène*. En général les cristaux sont maclés suivant la loi du Roc Tourné, et parfois remplacent partiellement des fossiles des microbrèches; il semblent orientés avec une certaine régularité dans la surface de sédimentation; et ils sont souvent accompagnés par des petites lentilles de silex. Il est certain que l'*albite* n'a pas été originée par métamorphisme, et il est très peu probable qu'elle ait été formée à la suite d'actions hydrothérmals. L'orientation optique des cristaux, déterminée à la platine de Fédoroff afin de connaître la teneur en Ab, paraît montrer que la macle du Roc Tourné n'est qu'une macle Albite par compénétration.

**Abstract.** — *Autigenic albite* has been found in thin sections of Apenninic fossiliferous «brecciole» of Oligocene (or younger) age. Such formation is likely to be the most recent in which authigenic albite has been found. The albite crystals are frequently Roc Tourné twins, partly replacing at times fossil remains of the «brecciole»; they seem to be oriented according to a certain rule in the sedimentation surface; and they are often in association with thin chert beds. Metamorphism cannot be responsible for their origin, and it does not seem probable that they have been formed by hydrothermal agents. The optical orientation of the crystals, determined by the universal stage in order to ascertain their Ab content, seems to suggest that the Roc Tourné twins are nothing else but Albite interpenetration twins.

Per lo studio geologico di alcune località del Grossetano, ho esaminato molte sezioni sottili di rocce sedimentarie della regione.

In quasi tutte quelle di calcari cavernosi, triassici, e di brecciole fossilifere, oligoceniche o forse posteriori, ho trovato abbondanza di *minerali autigeni*, specialmente di *albite*.

Nei calcari cavernosi di numerose località appenniniche toscane, albite e quarzo autigeni sono stati scoperti e descritti da tempo (De Stefani [5], D'Achiardi [4]): per queste rocce, quindi, le attuali osservazioni valgono a giustificare l'ipotesi che si tratti di una caratteristica generale della formazione, e non di una accidentalità locale. Ciò concorda, d'altra parte, con quanto è noto per rocce analoghe di altre regioni.

In contrapposto, la presenza di albite, o di altri minerali autigeni, entro le brecciole fossilifere non mi sembra sia stata finora segnalata. P. Aloisi [1] ha studiato l'albite nel calcare nummulitico di Ortola, ma, dalla descrizione, si deduce che la roccia che contiene l'albite è un vero e proprio calcare eocenico; ed anche la breccia calcarea, della stessa località, pure contenente albite, a cui l'Aloisi accenna nello stesso lavoro, sembra essere una breccia del calcare nummulitico stesso. Sembra, perciò, che si tratti di formazioni differenti, per caratteri litologici e per età.

Sulla geologia delle località che ho rilevato non posso, per ora, dare particolari: le brecciole fossilifere affiorano, in banchi di limitata estensione e potenza, in pochi punti delle alture che sono comprese fra i fiumi Bruna e Sovata. Dai microfossili che vi si trovano (e che saranno studiati da altri) si deduce (per es. per la presenza di Discocicline e di Lepidocicline) che l'età non è anteriore all'Oligocene.

L'albite si trova quasi sempre nel cemento delle brecciole, ma qualche volta include anche parte di fossili. Caratteristico è il caso rappresentato nella fig. 1, nel centro della quale si vedono due individui geminati che hanno sostituito parzialmente il bordo di un frammento di fossile, racchiudendone parti che conservano la stessa disposizione di quelle esterne non sostituite. Il caso è simile a quello di quarzo autigeno che sostituisce in parte un frammento di *Lithophyllum*, descritto e figurato da H. Badoux [2].

In generale l'albite è in individui idiomorfi (fig. 2) molto spesso geminati a coppie, quasi sempre col caratteristico aspetto della legge del Roc Tourné. I cristalli sono ben conformati, a contorni netti, senza traccia di usura meccanica o chimica, di dimensioni piuttosto piccole (0,3 - 0,5 mm di lunghezza); sono quasi sempre molto limpidi, con poche inclusioni, per la maggior parte di calcite.

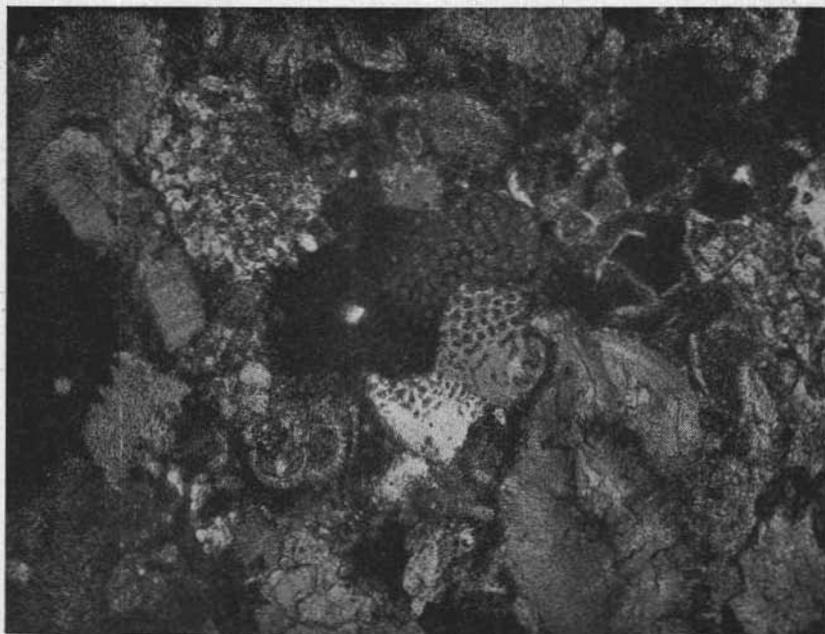


Fig. 1. — Geminato di albite autigena che sostituisce parzialmente un frammento di fossile - Microfotografia 70 $\times$ , nicol parzialmente +.

Nel residuo dell'attacco della roccia con HCl diluito, i cristallini di albite mostrano ancor meglio l'idiomorfismo ed il noto abito pseudo-trigonale; insieme ad essi si trovano pochi cristallini di *quarzo* e di *muscovite*; sembra probabile che anche questi siano autigeni.

Nelle brecciole si osservano, inoltre, lenticelle, riconoscibili in parte ad occhio nudo, in parte solo al microscopio, di *selce*, a sua volta contenente inclusioni molto minute di romboedri di calcite, di quarzo, di muscovite ed anche di albite. Queste lenticelle giacciono parallele al piano di stratificazione, che aiutano a distinguere.

Mediante il piatto di Fedoroff ho misurato una ventina di geminati, e dai diagrammi di M. Reinhard [7] ho dedotto che il contenuto in An è intorno al 5%. La misura diretta o semidiretta dell'angolo degli assi ottici mi ha dato valori, in media,  $+2V = 78^{\circ}-80^{\circ}$ .

La legge di geminazione, determinata cogli stessi diagrammi, è risultata quella dell'Albite.



Fig. 2. — Albite autigena - Microfotografia 100  $\times$ , nicol +.

Solo apparentemente ciò non concorda col fatto che, come si è detto, i geminati hanno, molto sovente, il tipico aspetto del Roc Tourné.

Infatti, mi pare probabile che la legge del Roc Tourné (almeno nel caso dei plagioclasti più vicini all'albite pura, che, d'altra parte sono gli unici che presentano tale geminazione, come caratteristica dei minerali autigeni: vedi, anche recentemente, Y. Baskin [3]) non sia altro che una geminazione per compenetrazione secondo la legge dell'Albite.

Questa interpretazione (giustificata dalla particolare posizione re-

ciproca degli assi della emitropia normale  $\perp$  (010) e di quella complessa  $\perp$  [001] : (010) nei termini più sodici) mi pare in accordo coi caratteri cristallografici, ed anche colla tendenza alla simmetria pseudotrigonale, così tipica e frequente in questi casi.

Di questi problemi, come di altri riguardanti le albiti autigene in generale, spero di potermi occupare più estesamente in un altro lavoro, nel quale riporterò i dati delle misure finora compiute sulle albiti delle brecciole, aggiungendovi quelle su materiale di altre formazioni delle Alpi, degli Appennini e di Rodi, e su altre sezioni di brecciole fossilifere appenniniche avute per la cortesia di T. Lipparini e R. Redini, che ringrazio cordialmente. L'aver trovato albiti autigena anche in questi campioni, provenienti da differenti località dell'Appennino, mi fa pensare che, anche in questo caso, si tratti di una caratteristica della formazione.

Debbo ancora riferire una curiosa constatazione fatta esaminando le proiezioni stereografiche degli assi dell'indicatrice di vari individui.

Per ciascuna sezione sottile, i punti proiezione stereografica di uno stesso degli assi dei vari individui di albiti sembrano cadere tutti entro un cerchio di pochi gradi di diametro: come se, cioè, in tutti gli individui di una stessa sezione un asse, omologo, dell'indicatrice, avesse sensibilmente la stessa direzione rispetto al piano della sezione.

Purtroppo i campioni non sono stati raccolti determinandone l'orientazione, ed il numero degli individui misurabili non è sufficientemente grande da poter trarre conclusioni statisticamente valide; si dovrà quindi cercare conferma in nuove apposite misure.

Sul problema della genesi della albiti autigene mi limito a notare alcuni punti in relazione alle albiti delle brecciole.

E' da escludersi l'origine diretta per apporto detritico, per via idrica od eolica, o indiretta, per successivo accrescimento di grani detritici.

Anche l'ipotesi di M. Topkaya [8], accettata da N. Oulianoff [6], che le albiti derivino da processi posteriori, non solo alla formazione della roccia, ma anche alla sua consolidazione ed emersione, principalmente come effetto di circolazione di acque meteoriche, non sembra valida nel nostro caso. Infatti le albiti sono localizzate nelle lenti o negli

straterelli di brecciole, mentre non se ne trovano nelle formazioni che le racchiudono a tetto ed a letto, le quali, colle brecciole stesse, sono indubbiamente in continuità di sedimentazione, collegate originariamente, e non in conseguenza di azioni tettoniche posteriori. La stessa obiezione vale, naturalmente, contro l'ipotesi (che potrebbe essere prospettata) di un'origine idrotermale.

Nonostante la difficoltà di concepire come possa essersi svolto il processo chimico, mi sembra piuttosto che si debba tener molto conto dell'associazione dell'albite colle lenti di selce (ed anche dell'ipotetica isoorientazione dei cristalli), e pensare ad un'origine per cristallizzazione durante la sedimentazione o durante la diagenesi dei sedimenti.

Torino, 3 dicembre 1957.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] P. ALOISI, *Albite nel calcare nummulitico di Ortola (Massa)*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. - Proc. verb. - Vol. XV - Pisa, 1906.
- [2] H. BADOUX, *Un exemple de développement de quartz authigène dans le Flysch préalpin*. Bull. Soc. vaud. Sc. nat. - Vol. 65, N. 285, pp. 481-8 - Lausanne, 1953.
- [3] Y. BASKIN, *A study of authigenic feldspars*. Journ. of Geol. - Vol. 64, n. 2, pp. 132-155 - Chicago, 1956.
- [4] G. D'ACHIARDI, *I quarzi delle gessaie toscane*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. - Memorie - Vol. 17, pp. 53-78 - Pisa, 1898.
- [5] C. DE STEFANI, *Studi microlitologici nel Paleozoico e nel Trias delle Alpi Apuane*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. - Proc. verb. - Vol. II, pp. 202-6 - Pisa, 1879.
- [6] N. OULIANOFF, *Feldspaths néogènes dans les « schistes lustrés » du Val Ferret*. Bull. Soc. vaud. Sc. nat. - Vol. 65, N. 284, pp. 471-8 - Lausanne, 1953.
- [7] M. REINHARD, *Universaldrehtischmethoden* - Basel, 1931.
- [8] M. TOPKAYA, *Recherches sur les silicates authigènes dans les roches sédimentaires*. Bull. Lab. de Géol., Min., Géophys., et du Musée Géol. de l'Univ. de Lausanne - Bull. N. 97 - Lausanne, 1950.