

PASQUALE CARLINO (\*)

## L'ANDALUSITE DI S. GIORGIO MORGETO

(Reggio Calabria)

RÉSUMÉ. — Dans une pegmatite de la Calabre 6 km à SE de S. Giorgio Morgeto, in province de Reggio Calabria, on a trouvé de l'andalusite en agrégats cristallins, dont les dimensions dépassent 20 cm.

Il y a, dans le même agrégat, deux variétés d'andalusite, dont la première, plus riche en fer, est pleocroïque et la deuxième, plus pauvre en fer, est plus biréfringente.

On donne ici les résultats des analyses microscopiques, chimiques et diffractométriques, avec la conclusion que l'andalusite est d'origine magmatique.

### Premesse.

Il ritrovamento di andalusite in pegmatiti, anche se non del tutto nuovo, è perlomeno poco comune: a quanto mi risulta, sinora è stato segnalato solo negli Stati Uniti d'America in California (Mc Donald e Merriam, 1938; Rose, 1957; Webb, 1943) ed in Svizzera a Scaletta Pass (Grammann, 1899).

In Italia non si sono avute ancora segnalazioni del genere; questa considerazione, unita a quelle delle dimensioni del tutto eccezionali e del tipo di concrescimento (caratteristiche segnalate solo da Mc Donald e Merriam per il minerale di Fresno County), mi hanno indotto a presentare questa nota.

### L'ambiente geologico-petrografico.

La manifestazione pegmatitica in cui è stata trovata l'andalusite è localizzata nelle rocce granitoidi calabresi al confine tra la regione delle Serre e la regione aspromontana in località Due Fontane, circa

---

(\*) Istituto di Mineralogia, Geologia e Giacimenti Minerari del Politecnico di Torino.

al km 8,5 della strada che da S. Giorgio Morgeto (Foglio 246 IIIS E, Cittanova) va a congiungersi con la S.S. 111 (Gioia Tauro - Locri).

E' da notare che una letteratura geologica di dettaglio della zona in esame è praticamente inesistente; solo di recente è stata pubblicata una parte della nuova Carta Geologica della Calabria alla scala 1:25.000 a cura della Cassa per il Mezzogiorno che comprende anche la tavoletta Cittanova nella cui area è compresa la località in istudio.



Fig. 1. — La pegmatite; le frecce indicano l'andalusite.

Da questa Carta le rocce granitoidi vengono definite: « Complesso di rocce acide biotitiche a grana da media a grossolana a composizione tra la quarzo-monzonite ed il granito. La roccia è attraversata da vene pegmatitiche, meno frequentemente da apliti. Sottili intrusioni (non cartografabili) di diorite alterata ricorrono in tutta la massa ».

Su questo complesso attribuito al Paleozoico poggia in discordanza una serie di terreni sedimentari che vanno (almeno per la tavoletta in questione) dal Miocene medio-superiore all'attuale. Ad una delle intrusioni dioritiche predette è probabilmente da legarsi, a mio avviso, la

manifestazione pegmatitica ad andalusite. I terreni sedimentari che affiorano a circa 300 m ad est della località citata ed almeno 150 m più in alto benchè siano indicati sulla carta geologica come argille attribuite al Pliocene inferiore, a quanto ho potuto osservare, sono invece costituiti da una alternanza di straterelli di sabbia in prevalenza quarzosa, mediamente classata, a grani leggermente arrotondati e di straterelli di calcare formato in prevalenza da microcristalli di calcite con grani di quarzo e miche e microfossili mal conservati e di difficile identificazione.



Fig. 2. — Sezione sottile di andalusite normalmente all'allungamento.  
(solo polarizzatore; ingr. lin. 55)

Mentre in una delle tavolette adiacenti (Antonimina) i contatti tra gli scisti filladici ed il granito vengono indicati come scisti micacei ad andalusite (anche se in una decina di campioni raccolti a SE della Località Canolo Nuovo di questo minerale non ho trovato traccia), nella tavoletta Cittanova non si fa alcun cenno al minerale predetto.

Della pegmatite (fig. 1) non ho potuto misurare esattamente le dimensioni, dato che una parte di essa si trova sotto il piano stradale; la parte osservata è lentiforme, affiora per una lunghezza di circa 90 cm

ed una altezza di 60; è composta in prevalenza da plagioclasti e quarzo, dall'andalusite, da subordinate miche, cloriti e da qualche raro individuo di feldspato potassico rosa; ho avuto anche occasione di trovare un individuo di ilmenite privo di abito cristallino delle dimensioni di un centimetro ed una lamella di molibdenite di circa sei millimetri; il passaggio dalla pegmatite alle rocce granitoidi circostanti è molto graduale.



Fig. 3. — La stessa sezione di fig. 2 osservata a nicols incrociati.

### L'andalusite.

All'osservazione macroscopica l'andalusite si presenta in masse subconiche, fibrose, con diametro a volte maggiore di 20 cm e lunghezza superiore ai 15 cm; il colore delle fibre va dal bruno verdastro al rosa; i blocchi si presentano molto fratturati per cui è difficile estrarli interi dalla roccia incassante; le fratture si presentano orlate da un minerale bianco piuttosto tenero a lucentezza perlacea, di aspetto simile alla sericite e che gli esami diffrattometrici hanno rivelato essere margarite; un orlo di tale minerale è stato anche osservato su campioni di andalusite dell'Istituto provenienti da altre località.

All'osservazione microscopica si rileva che la struttura corrisponde a quanto osservato per la tessitura: gli individui cristallini sono fittamente fratturati ed i bordi delle fratture sono orlati da margarite; altri minerali associati sono il corindone blu, con pleocroismo dal verde al blu oltremare, quasi sempre circondato dalla muscovite, verso la quale sfuma gradualmente, e rara clorite.

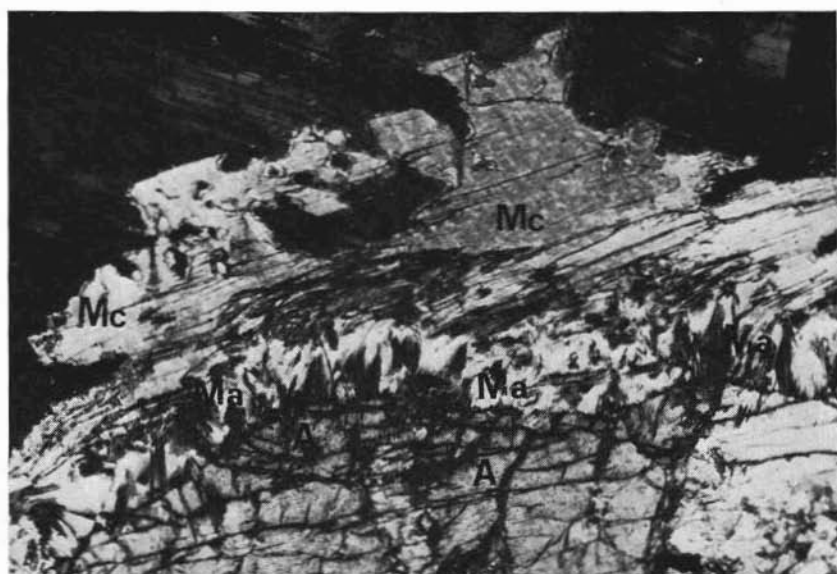


Fig. 4. — Associazione muscovite (Mc), margarite (Ma), andalusite (A).  
(ingr. lin. 55)

I plagioclasti si trovano sempre all'esterno della muscovite, la quale deriva dai precedenti (fig. 4).

E' possibile osservare due varietà di andalusite, contemporaneamente presenti nella maggior parte degli individui cristallini ed iso-orientate, come è possibile mettere in evidenza con l'uso dei compensatori.

Nelle sezioni parallele all'allungamento la prima varietà, che macroscopicamente appare verde, presenta un pleocroismo accentuato dal rosso-mattone all'incolore, mentre nella seconda, che macroscopicamente appare rosa, il pleocroismo è praticamente assente.

Nelle sezioni tagliate normalmente all'allungamento il pleocroismo è nullo nelle due varietà, per cui è impossibile riconoscerle a solo polarizzatore, mentre sono ben riconoscibili a nicols incrociati ed in posizione di massima luminosità, grazie alla diversa birifrangenza: circa 9 per la varietà verde ed 11 per la rosa (fig. 2 e 3); a volte a nicols incrociati si hanno colori di interferenza anomali e sono presenti nello stesso individuo tanto il blu-cobalto che il marrone; basta ruotare la sezione di pochi gradi e si possono osservare sia l'uno che l'altro.

Il passaggio tra le due varietà è nettissimo e non può esser messo in relazione con le fratture; in sezione normale all'allungamento la varietà verde presenta contorni geometrici molto netti e si trova quasi sempre al nucleo degli individui cristallini. Le due varietà sono otticamente negative con 2V tra 80° e 85° ed in alcuni casi si ha un forte dispersione  $r > v$ .

Il peso specifico determinato con la bilancia di Westphal risulta: 3,147 per la varietà rosa e 3,162 per la verde.

Gli indici di rifrazione sono:

	rosa	verde
$n_a$	1,632	1,638
$n_\beta$	1,636	1,642
$n_\gamma$	1,643	1,647

Il materiale per le prove diffrattometriche e per l'analisi chimica è stato scelto al microscopio binoculare sulla frazione da 200 a 350 micron ed è stato ancora purificato dalle miche e dal corindone per centrifugazione in liquidi pesanti dopo macinazione al di sotto dei 40 micron.

I diffrattogrammi hanno confermato che in entrambi i casi si tratta di andalusite; tuttavia si è riscontrato un valore leggermente maggiore degli angoli di Bragg per quasi tutti i riflessi della varietà rosa; tali valori sono indicati nella tabella n. 1.

Gli spettrogrammi a raggi X hanno messo in evidenza un maggior tenore in ferro per la varietà verde e questo è stato confermato dalla analisi chimica i cui risultati sono:

	rosa	verde
SiO <sub>2</sub>	36,45	36,25
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	61,03	60,24
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,48	2,54
CaO	0,78	0,41
MgO	tracce	0,21
Totale	99,74	99,65

Questo conferma che il pleocroismo della varietà verde è dovuto al ferro; la maggior percentuale di calcio nella varietà rosa potrebbe essere dovuta ad inclusioni microscopiche di margarite nell'andalusite che non è stato possibile allontanare nonostante l'accurata scelta e la finissima macinazione.

TABELLA 1. — *Angoli di Bragg per le due varietà di andalusite.*

Verde 2θ	Rosa 2θ	I
15,89	15,95	100
19,65	19,70	64
22,63	22,68	25
25,35	25,38	36
32,13	32,32	88
36,24	36,30	44
39,60	39,80	34
41,48	41,54	66
45,60	45,80	12
46,60	46,65	8
48,01	48,07	8
49,12	49,19	10
50,37	50,42	12
51,03	51,09	14
52,07	52,20	16
57,72	57,75	18
60,00	59,90	22
62,24	62,31	42
62,84	62,90	30
63,55	63,50	8
67,40	67,50	44

I diffrattogrammi sono stati eseguiti con apparecchiatura XRD 5 della General Electric alle seguenti condizioni: CuKα, 40 KVP, 16 mA, 1.000 C. p. S. fondo scala, 3° M. R., 4 sec. Costante di tempo.

### Conclusioni.

Anche se l'andalusite normalmente ricorre in zone di contatto per azione di convogli magmatici su rocce alluminifere circostanti, non mi sembra che nel caso illustrato si possa sostenere una ipotesi del genere. Infatti:

- 1) Non vi sono rocce particolarmente alluminifere in vicinanza della pegmatite.
- 2) Se l'andalusite si fosse formata a spese dell'alluminio della roccia circostante questa dovrebbe esserne priva o povera almeno intorno agli individui di andalusite, mentre si è invece rilevato che la pegmatite è formata da 70% di feldspati.

In relazione a queste considerazioni mi sembra di poter concludere analogamente a quanto stabilito da Mc Donald e Merriam che in questo caso l'andalusite è di origine magmatica e si è formata durante la fase pegmatitica dell'intrusione dioritica.

In una successiva fase idrotermale i plagioclasti avrebbero dato origine alla muscovite cedendo il calcio, il quale, circolando lungo le fratture, avrebbe reagito con l'andalusite per dare origine alla margarite.

#### Ringraziamenti.

Desidero ringraziare vivamente il prof. Elio Matteucci che mi ha assiduamente guidato e controllato durante lo svolgimento delle analisi chimiche ed il prof. Stefano Zucchetti per la lettura critica del manoscritto; un grazie vada pure al signor Carlo Lumini, tecnico del nostro Istituto, che ha preparato una buona parte delle sezioni sottili del minerale.

### BIBLIOGRAFIA

- AMODIO MORELLI L. e ZIRPOLI G. (1969) - *Le plutoniti del versante meridionale del M. Poro*. Rendic. S.M.I., 25.
- ARAMAKI S. e ROY R. (1963) - *A new polymorph of  $Al_2SiO_5$  and further studies in the system  $Al_2O_3-SiO_2-H_2O$* . Am. Min., 48.
- CORTESE E. (1895) - *Descrizione geologica della Calabria*. Mem. Deser. Carta Geol. d'It., 9.
- DEER W. A., HOWIE R. A. e ZUSSMAN J. (1962) - *Rock forming minerals*. New York, Jon Wiley and Sons.
- DODGE F. C. W. (1971) -  *$Al_2SiO_5$  minerals in rocks of the Sierra Nevada and Ynion Mountains, California*. Am. Min., 56.



- FERRY F. e ZDENER M. (1968) - *Position and preferred orientation of andalusite crystals during the metamorphism*. Krystalinikum, 6.
- KERR P. F. (1932) - *The occurrence of andalusite and related minerals at White mountain, California*. Econ. Geol., 27.
- KERR P. F. e JENNEY K. (1935) - *The dumortierite-andalusite mineralisation at Oreana, Nevada*. Econ. Geol., 30.
- MC DONALD G. A. e MERRIAM R. (1938) - *Andalusite in pegmatite from Fresno County, California*. Am. Min., 23.
- ROSE R. L. (1957) - *Andalusite and Corundum-bearing pegmatites in Yosemite National Park, California*. Am. Min., 42.
- WALDBRAUM D. R. (1965) - *Thermodynamic properties of mullite, andalusite kyanite and sillimanite*. Am. Min., 50.
- WEILL D. F. (1963) - *Hydrothermal Synthesis of andalusite from kyanite*. Am. Min., 48.
- WEBB R. W. (1943) - *Two andalusite pegmatites from Riverside County, California*. Am. Min., 28.
- ZHARIKOV V. A., IVANOV I. P., FONAREV V. I., DYUZHKOVA T. M. e SHMONOV T. M. (1968) - *Investigation of the sistem  $K_2O-Al_2O_3-SiO_2-H_2O$* . Geoch. Int., Selected articles.