

ARTURO DEBENEDETTI

SULLE COSIDDETTE « ROCCE OFIOLITICHE »
DELLA VALLE DELLA SENNA (MONTE AMIATA)

Riassunto. — Si era finora creduto che certe rocce della valle della Senna, a Sud di Piancastagnaio (Monte Amiata), fossero breccie ofiolitiche od oficalci alterate. Il loro studio microscopico ha dimostrato che esse sono, invece, rocce biotitico-olivine affini alla *selagite* di Montecatini ed Orciatice. In un nuovo affioramento trovato si vede che le rocce sedimentarie sono state metamorfosate al contatto colla roccia ignea: l'età di questa non può quindi essere anteriore all'Oligocene. La scoperta suggerisce alcune deduzioni di ordine geologico, petrografico e minerogenetico.

Résumé. — Par l'étude microscopique des roches de la vallée de la Senna, au Sud de Piancastagnaio (Monte Amiata), que l'on croyait des brèches ophiolithiques ou des oficalcites altérées, on a démontré qu'elles sont, au contraire, des roches à biotite et à olivine, dont les caractères se rapprochent à ceux de la *selagite* de Montecatini et Orciatice. Dans un nouvel affleurement découvert on peut observer que les roches sédimentaires ont été métamorphosées au contact avec la roche éruptive. L'âge de celle-ci n'est donc pas antérieur à l'Oligocène. On expose quelques conséquences géologiques, pétrographiques et minérogénétiques de la découverte.

Abstract. — Some rocks of the Senna valley, South of Piancastagnaio (Monte Amiata), had always been regarded as ophiolitic breccias or altered oficalcites. By their microscopic study, it has been proved that they are biotite-olivine rocks, of a type similar to the *selagite* of Montecatini and Orciatice. In a newly-discovered outcrop the sedimentary rocks appear to have been metamorphosed at the contact with the igneous rock: therefore the age of the latter cannot be older than Oligocene. Some geological, petrographic and minerogenetic consequences resulted from the discovery are mentioned.

1. - In molti lavori sulla geologia della regione amiatina (1) si parla di affioramenti di rocce ofiolitiche nel bacino superiore della Senna.

Questo torrente, affluente di destra del Paglia, è, all'origine, costi-

(1) P. E. DE FERRARI, *Le miniere di mercurio del M. Amiata* - Appendice alla Rivista del Servizio Minerario, 1889; B. LOTTI, *Geologia della Toscana* - Mem. descritt. della carta geol. d'Italia, XIII, 1910. C. DE CASTRO, *Le miniere di mercurio della Toscana* - Mem. descritt. della carta geol. d'Italia, XVI, 1914.

tuito da due rami, Senna viva e Senna morta, che nascono, poco lontano l'uno dall'altro, nell'alto del versante orientale della costa rilevata che, fra Seragiolo e Pietralunga, si stacca radialmente verso Sud dal massiccio dell'Amiata, dividendo i bacini del Paglia e del Fiora.

Secondo la carta geologica 1 : 100.000 (foglio 129, Santa Fiora) i terreni attraversati dalla Senna viva e dalla Senna morta sarebbero eocenici (signature e^2 ed e_a); entro essi affiorerebbero tre piccole isole di « *brecce ofiolitiche ed oficalci* » (segnatura *Br*).

2. - Poco tempo fa ho avuto occasione di cominciare a studiare i particolari geologici della zona, ed ho creduto di osservare differenze abbastanza notevoli rispetto alla carta ufficiale: mi pare perciò conveniente di dare già ora notizia di alcune osservazioni fatte sulle cosiddette rocce ofiolitiche (2).

Gli affioramenti di esse non sono così saltuari ed apparentemente accidentali, come possono far pensare la carta geologica e le descrizioni della regione.

Nel letto della Senna morta alcuni si seguono con notevole continuità, e si riconosce che appartengono ad un filone-strato potente alcuni metri, inserito in arenarie e come esse immergentesi verso N 110° E, di circa 35°-40° in media.

Circa 350-400 metri a Nord Ovest della Senna morta, e cioè sul versante sinistro di essa, si trova un altro allineamento di affioramenti, i quali corrispondono ad un dicco quasi verticale, diretto (press'a poco come il filone-strato) circa N 30° E.

Infine, un affioramento importante (che non sembra sia stato rilevato prima d'ora) si vede nel letto della Senna, poco meno di mezzo chilometro a valle della confluenza della Senna viva colla Senna morta: ad esso sono da collegare altri affioramenti, sia sul versante destro, sia su quello sinistro della valle, e che sembrano far parte di un altro dicco, con direzione sempre press'a poco uguale a quella dei precedenti.

La roccia del dicco occidentale appare granulare, quasi vacuolare o porosa, di colore grigio-verdastro; non vi si distinguono i componenti

(2) Ringrazio molto la « Mineraria Senna » s.p.a., per l'incarico affidatomi e per l'autorizzazione a pubblicare la presente nota.

minerali; venette calcitiche ad andamento irregolare tagliano in qualche punto la roccia, ed in esse si possono trovare scarsi cristallini di cinabro.

Nel *sill* del letto della Senna morta la roccia è invece salda, di color verde scuro: risaltano numerosi piccoli pacchetti di cristallini bruni, di lucentezza quasi metallica, che, a prima vista, si potrebbero credere di bronzite.

Infine, la roccia dell'affioramento orientale, scoperto nel letto della Senna, è ancora più compatta, di colore nerastro, a chiazze con riflessi violacei scuri; non vi si distinguono minerali. Anche in questa massa si rilevano sottili venette calcitiche.

In complesso, l'aspetto macroscopico delle rocce è differente da

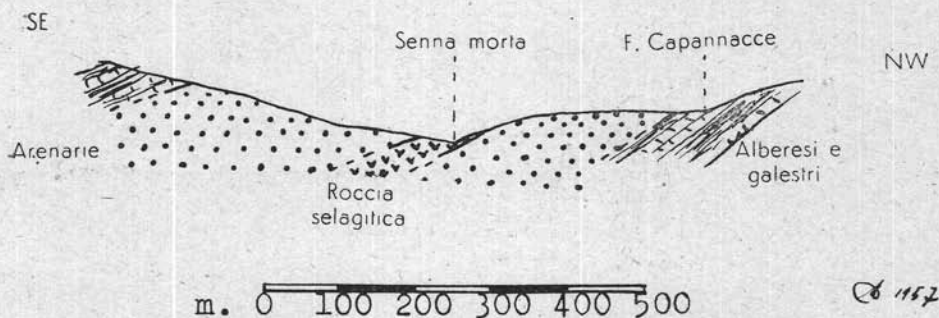


Fig. 1. — Il filone strato nella Senna morta.

quello delle ofioliti. Solo il colore verdastro e, fino ad un certo punto, i cristallini lucenti del filone-strato potrebbero far pensare a qualche tipo, poco comune, di diabase o di eufotide a grana piccola; benchè i veri cristalli di bronzite abbiano di solito dimensioni maggiori ed abito differente.

Si comprende che il Lotti ed il De Castro parlino di « breccie ofiolitiche ed oficalci molto alterate », quasi a mettere in evidenza un modo di presentarsi non usuale.

Se non di ofioliti, l'aspetto è, però, di roccia ignea, con caratteri abbastanza omogenei, tali da far pensare che tutti gli affioramenti appartengano ad uno stesso tipo di roccia.

Un'altra constatazione si aggiunge a rafforzare il dubbio che non si tratti di ofioliti.

Al contatto col dicco dell'affioramento orientale, nel letto della Senna, le rocce incassanti presentano chiare manifestazioni di metamorfismo (maggior durezza, aspetto porcellanaceo compatto, con frattura concoide, graduale sfumato cambiamento di colore dal contatto, ecc.); e, se pure con minor evidenza, il fenomeno si rileva anche nelle rocce che incassano il *sill* della Senna morta, dove, inoltre, nelle arenarie a tetto ed a letto si osservano anche grossi noduli di pirite vicino al contatto colla cosiddetta ofiolite.

3. - In conseguenza di questo complesso di osservazioni (ed in particolare delle manifestazioni di metamorfismo, la cui importanza sa-

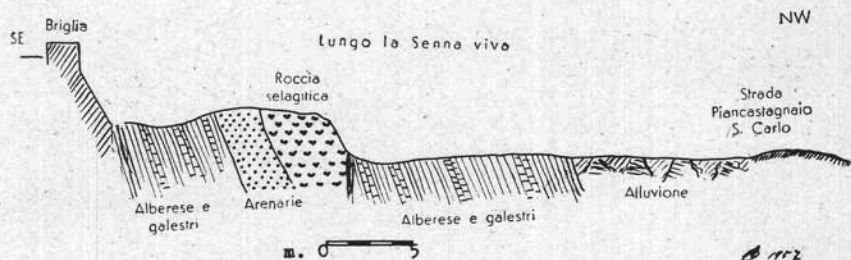


Fig. 2. — Il dicco occidentale alla sua estremità Nord.

rebbe così grande se si trattasse veramente di ofioliti) ho esaminato una serie di sezioni sottili di campioni presi nei vari affioramenti.

Ho così potuto stabilire con sicurezza che le rocce non sono nè breccie ofiolitiche nè oficalci.

Al microscopio si riconosce che le rocce dei vari affioramenti appartengono ad un stesso tipo, anche se fra esse vi è qualche variazione; non vi sono alterazioni particolarmente intense per azione meteorica.

Si osservano numerosi gruppi di cristalli di *biotite*, cristalli singoli, in minor numero, di *olivina* e, in quantità ancora minore, di un *piroseno*, entro una massa di fondo costituita da microliti feldspatici forse accompagnati da un pò di vetro. Componente accessorio, ma abbondante, è l'*apatite*, in caratteristici lunghi prismetti aciculari.

Senza aver, per ora, fatto misure di quantità, credo di poter stimare che la *biotite* costituisce dal 10 al 20% dell'area delle sezioni, l'*olivina*

dall'8 al 10%, il pirosseno dal 7 al 15%, l'apatite dal 4 al 5%; il resto, naturalmente, è costituito dalla massa di fondo, con forse il 5-7% di vetro.

La *biotite*, non raramente in cristalli idiomorfi, qualche volta cribrosi, è particolarmente fresca e priva di vere e proprie inclusioni. Aghi di apatite attraversano però molto spesso gli individui di biotite, alla quale si trova poi sovente associato, come in concrescimento parallelo,



Fig. 3. — Il diceo orientale nella Senna.

un minerale metallico, probabilmente ematite. Il pleocroismo della biotite è molto intenso: α = giallo chiaro; $\beta = \gamma$ = rosso bruno; l'assorbimento $\beta > \gamma \gg \alpha$. La mica è distintamente biassica negativa, con angolo degli assi ottici relativamente grande.

L'*olivina*, in cristalli con forte sviluppo della bipiramide in confronto alla lunghezza della parte prismatica, è leggermente verdolina, non pleocroica, a birifrangenza alta quando è fresca, il che non è frequente; più sovente è completamente sostituita da carbonato, o da serpentino o da calcedonio.

Il *pirosseno*, di tozzo abito, raramente con facce terminali, è incolore, con indici di rifrazione e birifrazione alti, estinzione γ : $c = 45^\circ$ circa. Accidentalmente si osserva alle estremità od alla periferia degli individui pirossenici un concrescimento di minuti cristallini di anfibolo di color verde intenso. In alcune sezioni il pirosseno appare completamente cloritizzato (fig. 5).

L'*apatite* ha un caratteristico abito prismatico, sottile e molto allun-

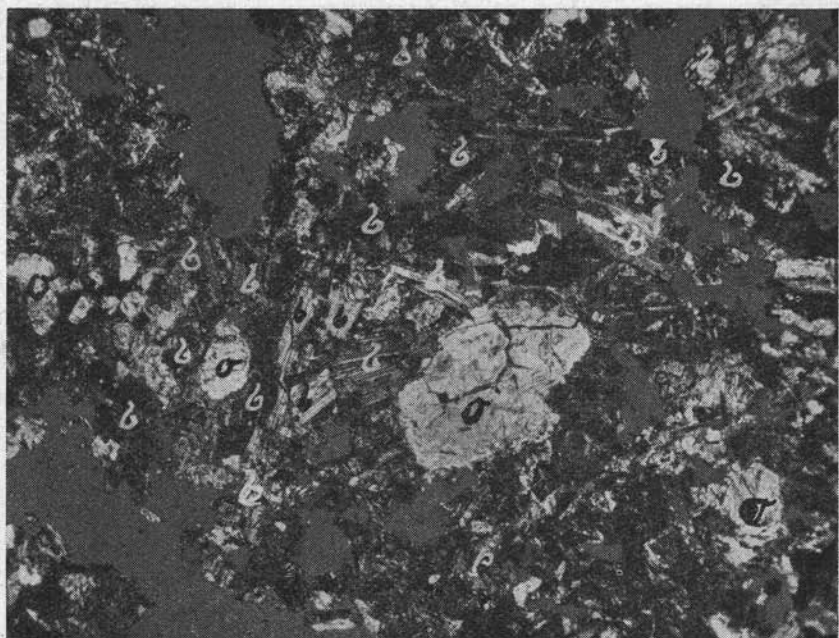


Fig. 4. — La roccia del filone strato - Microfotografia 27 \times , nicol +.
o = olivina; b = biotite.

gato, ed ha indice di rifrazione piuttosto alto e birifrazione molto bassa. E' notevole il fatto che, a quanto pare, essa si trova o nella massa di fondo o nella biotite (i cui cristalli appaiono sovente tagliati da aghetti di apatite) ma non nell'olivina o nel pirosseno.

La massa di fondo (fig. 5) è costituita da *listerelle feldspatiche* (ortose ?) che accennano a disporsi radialmente o ad arborecenza.

Al microscopio si riconosce poi che il metamorfismo, rilevabile sul terreno, delle rocce sedimentarie al contatto colla roccia eruttiva è dovuto ad azione termica e forse anche ad apporto di nuovi elementi.

4. - Anche solo dalla sommaria descrizione ora fatta (che sarà completata con uno studio più esauriente) mi pare si possa già rilevare l'interesse che presenta la roccia, sia di per sè stessa, per le sue caratteristiche poco comuni, sia per la sua situazione geologica.

Giacitura, caratteri macroscopici e microscopici sono differenti da quelli delle ofioliti o di rocce a queste riferibili; ma sono pure diversi



Fig. 5. — La roccia del dicco orientale - Microfotografia 27 X, nicol +.
b = biotite; p = pirosseno cloritizzato; e = ematite; f = feldspato;
ap = apatite.

da quelli delle vicine toscaniti dell'Amiata o delle andesiti e dei basalti del non molto lontano gruppo di Radicofani.

Tutto fa invece pensare alle *rocce selagitiche* di Montecatini e di Orciatice (3).

(3) G. STEFANINI, *Il complesso eruttivo di Orciatice e Montecatini, in provincia di Pisa* - Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Memorie, XLIV, pp. 224-300. Pisa, 1934; F. RODOLICO, *Ricerche sulle rocce eruttive recenti della Toscana - II - Le rocce di Orciatice e Montecatini in val di Cecina* - Atti Soc. Tosc. Sc. nat., Memorie, XLIV, pp. 177-202. Pisa, 1934.

Già H. Rosenbusch (4) aveva supposto che una roccia da lui studiata, proveniente da una località imprecisata dell'Amiata tra Piancastagnaio ed Abbadia S. Salvatore, avesse analogie colla selagite di Montecatini; più tardi, F. Rodolico (5), esaminando un incluso trovato nella trachite dell'Amiata, ne ha pure notato la somiglianza colla stessa roccia.

E' lecito pensare che gli affioramenti della Senna, quello tra Piancastagnaio e l'Abbadia, e la roccia da cui è derivato l'incluso descritto dal Rodolico siano in connessione genetica. Sembra perciò, in primo luogo, necessario riesaminare la natura delle rocce di altri affioramenti della regione, indicati, sulle carte e nelle descrizioni geologiche, come breccie ofiolitiche ed oficalci.

Si deve poi ricordare che alcune rocce della zona del Lago di Bolsena, analizzate dal Ricciardi (6), hanno caratteri chimici che si avvicinano a quelli della selagite.

Si delineano così molti ed interessanti problemi di età, di localizzazione topografica, di legami colle rocce dei vari massicci vulcanici, infine anche di relazioni eventuali colle mineralizzazioni metalliche, che mi pare giustifichino, ed anzi richiedano, uno studio più ampio e più approfondito.

Torino, 3 dicembre 1957.

(4) H. ROSENBUSCH, *Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine*. IV Aufl. Bd. II, 2, p. 914. Stuttgart, 1908.

(5) F. RODOLICO, *Ricerche sulle rocce eruttive recenti della Toscana - III - Le rocce del M. Amiata* - Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Memorie, XLV, pp. 17-86. Pisa, 1935.

(6) citate da H. S. WASHINGTON, *Chemical Analyses of Igneous Rocks* - U. S. Geol. Surv. P. P. 99, p. 367 e 477. Washington, 1917.