

RENATO PELLIZZER

LE SPILITI DI COMEGLIANS NELLA MEDIA VAL DEGANO (Carnia)

Riassunto. — Vengono riferiti i risultati dello studio geologico-petrografico delle manifestazioni eruttive nel settore di Comeglians comprese nella serie argilloscistosa del Carbonifero.

Le rocce sono descritte nelle loro caratteristiche petrografiche e ne viene discusso il chimismo. In relazione alla classificazione dei tipi magmatici di Niggli, le spilite possono essere riferite ad un magma miharaitico o gabbrodioritico normale.

Sono inoltre riportate alcune considerazioni sul significato dell'età di tali rocce nell'inquadramento del fenomeno spilitico.

Nel versante Italiano delle Alpi Carniche le rocce eruttive affiorano in zone diverse. Nella quasi totalità sono comprese nella interessante serie paleozoica che ha reso geologicamente celebre la Carnia; ciò nonostante per la maggior parte sono ancora poco note dal lato petrografico.

I pochissimi studi sinora fatti si limitano ad una sommaria descrizione petrografica e per lo più ad accenni in cui sono rilevati essenzialmente i caratteri macroscopici. Basti dire che per nessuna delle rocce affioranti ad occidente della But è stata fatta l'analisi chimica.

Tali lacune mi hanno indotto ad intraprendere lo studio delle rocce eruttive carniche.

Ho iniziato con lo studio di quelle affioranti nei dintorni di Comeglians (Val Degano) oggetto del presente lavoro. Sinora di esse non era stato fatto alcuno studio petrografico benchè sin dal 1856 STUR (bibl. 1) avesse accennato alla loro presenza limitandosi a chiamarle spilite.

Cenni geologici.

Il settore considerato in questa nota si trova nella media Val Degano (Val di Gorto) e precisamente al margine meridionale della catena paleocarnica.

Come si vede dall'allegata cartina geologica, in area così limitata affiorano diversi terreni. Il Siluriano (v. bibl. 2) è presente nella facies calcarea; il Carbonifero nella facies argillo-scistosa; il Permiano affiora con la tipica arenaria di Val Gardena e la dolomia cariata. Le rocce eruttive costituiscono dei piccoli affioramenti compresi negli scisti carboniferi. Il primo si ha lungo la strada provinciale per Rigolato e precisamente presso il ponte sul Degano non appena oltrepassato il paese di Comeglians. Qui la roccia eruttiva è incisa dal solco vallivo.

Gli altri affioramenti sono sulla destra del Degano e ad occidente di Calgaretto ed ancora più a nord lungo la strada per Rigolato. Il primo di questi è particolarmente interessante per le condizioni di giacitura della roccia eruttiva: al margine di un modestissimo nucleo centrale, al contatto con gli scisti, si notano blocchi detritici di roccia eruttiva delle dimensioni più varie inglobati negli scisti medesimi.

Al margine degli altri affioramenti è per lo più difficile seguire il contatto per la presenza della notevole copertura vegetale. Dove il tracciamento della strada offre uno spaccato si può tuttavia osservare come gli scisti carboniferi al contatto con le masse eruttive non presentino alcun segno di metamorfismo dovuto al contatto medesimo.

Se queste ed altre considerazioni, cui accennerò successivamente, possono offrire degli elementi per stabilire l'età delle masse eruttive, le ritengo tuttavia insufficienti per trarre delle conclusioni dato che le condizioni geotettoniche del settore considerato sono molto complesse e costituiscono un problema geologico ancora aperto. Non è stata sinora accertata con rigore l'età degli scisti ritenuti carboniferi (bibl. 3) né la posizione tettonica dei calcari reticolati, ritenuti siluriani, incassati come scaglie in seno agli scisti stessi.

Rinvio quindi ogni considerazione sull'età delle rocce in esame a dopo che sarà stato fatto lo studio su tutte le colate eruttive carniche, quando cioè sarà possibile una sintesi sui cicli eruttivi che hanno interessato tutta la regione.

Descrizione petrografica.

Le masserelle eruttive in esame sono costituite da una roccia di tipo diabasico che presenta una colorazione verde uniforme

raramente tendente al grigio o all'olivastro; solo le superfici maggiormente alterate sono bruno-fulvastre o nero-verdognole. In una pasta di fondo più o meno omogenea appaiono cristallini di plagioclasio, vene ed amigdale di calcite.

Al microscopio la pasta fondamentale mostra una struttura intersertale divergente (v. fig. 2 tav. XII) la cui trama è costituita da prismi di plagioclasio molto allungati da 0,06 mm. a 0,5 mm., semplici o geminati, spesso biforcuti all'estremità. L'insieme di tali prismetti forma un intreccio che, per la presenza di punti di ramificazione, assume un aspetto arborescente. Questi plagioclasii sono generalmente geminati semplici secondo la legge dell'albite, raramente polisintetici. Lo stato avanzato dell'alterazione ed il numero delle inclusioni rende generalmente difficile ogni determinazione. Tuttavia su alcuni di tali geminati ho potuto eseguire al T. U. la misura dell'angolo massimo di estinzione simmetrica per la zona normale a (010) corrispondente ad un valore di 16°. L'indeterminatezza del segno per tale valore angolare rende ambigua la determinazione. Proiettando α , β e γ ed il polo del piano di geminazione, ho potuto però stabilire, usando il diagramma del Berek, che il contenuto di anortite è:

$$\text{An} = 33\% \pm 2$$

e risolvere quindi il dubbio dato dal valore di 16° dell'angolo di estinzione, cui può corrispondere un contenuto di anortite dello 0% o del 33%.

Tra i feldispatici della pasta di fondo molto rari sono i geminati Karlsbad, ed assenti del tutto quelli Albite-Karlsbad.

Fra le inclusioni di plagioclasio numerosissime sono le lamelle di sericite e meno frequenti di cloriti; subordinati sono i minerali opachi. Spesso piccole vene di clorite attraversano i singoli individui sezionandoli in vario modo. Gli interstizi nella trama feldispatica sono riempiti quasi esclusivamente da plaghette color verde pallido di cloriti a bassissima birifrazione tanto da far apparire l'aggregato quasi isotropo. Ne risulta quindi una matrice costituita dalla trama dei cristalli di feldispatici contenente le plaghette cloritiche più o meno omogenea a seconda della quantità di minerali opachi presenti. Questi costituiscono grumi irregolari che a luce riflessa appaiono di color biancastro appena tendente al bruniccio per cui si può dedurre che sono formati probabilmente da idrossidi di Fe e Ti.

Immersi in questa matrice risaltano gli elementi che ancor meglio caratterizzano la roccia e per la struttura e per la composizione: le variole cloritiche, i fenocristalli di plagioclasio, le amigdale e le vene carbonatiche.

Le variole cloritiche hanno l'aspetto di sferuliti spesso molto regolari costituite da un'associazione di tanti aggregati a loro volta sferulitici e fibroso-raggiati tangenti tra loro. A questa associazione di strutture radiali si sovrappone talora una struttura concentrica bene evidente ai bordi della variola (v. fig. 1 e 2 tav. XI). Le fibre dei vari noduli presenti nella roccia sono costituite da termini riferibili per le proprietà ottiche sottodescritte alla antigorite ed alla pennina negativa che si trovano quasi sempre associate nello stesso nodulo. Meno frequenti sono quelli costituiti da sola pennina negativa; mentre non si notano affatto noduli esclusivamente antigoritici. All'osservazione ortoscopica nella maggior parte dei noduli si distingue un bordo costituito da pennina negativa, ben contrassegnato dai più bassi colori di interferenza dispersivo nei toni che vanno dal bleu al bleu cupo, cui segue una serie di zone concentriche. Il tutto costituisce la sola parte marginale di tali noduli che per il resto sono costituiti da un'associazione di aggregati fibroso-raggiati di antigorite ben contrassegnati da più alti colori di interferenza. Le fibre di pennina hanno allungamento positivo. A solo polarizzatore si nota un debole pleocroismo con:

$$\begin{aligned} \alpha &= \text{verde giallognolo molto pallido} \\ \beta = \gamma &= \text{verde} \end{aligned}$$

Le fibre di antigorite hanno pure allungamento positivo ed a solo polarizzatore presentano un lieve pleocroismo con:

$$\begin{aligned} \alpha &= \text{giallo verdolino molto pallido} \\ \beta = \gamma &= \text{verde pallido} \end{aligned}$$

Il tipo degli aggregati rende pressochè impossibili altre determinazioni ottiche.

I fenocristalli di plagioclasio imprimono alla roccia un altro singolare carattere: la struttura porfirica; singolare in quanto nelle pietre verdi alpine non è frequente la contemporanea presenza di questa struttura e di quella variolitica.

I fenocristalli sono quasi sempre molto alterati, sì che il loro riconoscimento nella maggior parte dei casi si può fare solo ad opera del contorno (v. tav. XII fig. 1); l'alterazione ha portato a separazione di sericite alla quale si associano plaghettes di clorite e di carbonato. Quando il grado di alterazione è così avanzato, a solo polarizzatore, è praticamente impossibile distinguerli dalla pasta di fondo. Molto più raramente si hanno dei fenocristalli non alterati; in questi casi, per i geminati secondo la legge dell'albite, al T. U. ho potuto misurare l'angolo di estinzione massimo per la zona perpendicolare a (010) ed in alcuni casi l'angolo fra gli assi ottici. Gli angoli di estinzione hanno valori medi compresi tra 15° e 17° . Benchè si cada nella zona di indeterminazione del segno, con la proiezione di α , β e γ e del piano di geminazione si può stabilire, come in precedenza, che il contenuto di anortite è compreso tra:

$$\text{An} = 32\% \pm 2 \quad \text{e} \quad \text{An} = 34\% \pm 2$$

In alcuni cristalli non geminati ho determinato l'angolo degli assi ottici che ha valore positivo ed oscilla intorno ad 86° .

Non è stato possibile risolvere con altre determinazioni l'ambiguità data dall'andamento sinusoidale della curva che esprime la variazione del valore di $2V$ nei plagioclasti per lo stato di alterazione dei cristalli.

La roccia inoltre è frequentemente attraversata da numerose vene carbonatiche che allacciano diverse amigdale pure carbonatiche. Spesso sia nelle vene che nelle amigdale carbonatiche vi sono parziali sostituzioni con quarzo. Generalmente è presente solo calcite quasi sempre con geminazione polisintetica lamellare secondo (01 $\bar{1}$ 2). In numero subordinato sono le amigdale carbonatiche all'interno e cloritiche ai margini.

Da quanto sopra esposto risulta evidente come la roccia abbia subito una notevole azione idrotermale non essendo possibile attribuire le profonde trasformazioni in essa presenti ad un fenomeno diagenetico per opera di acque superficiali.

Considerazioni petrochimiche.

L'analisi chimica su tre campioni prelevati nei diversi affioramenti ha dato risultati pressochè identici. Sono qui sotto riportati i valori ottenuti:

SiO ₂	44,98	45,26	45,42
TiO ₂	1,87	1,68	2,00
Al ₂ O ₃	15,84	15,86	15,94
Fe ₂ O ₃	1,26	1,43	1,70
FeO	6,57	6,32	6,04
MnO	0,13	0,25	0,18
MgO	5,78	5,35	5,62
CaO	9,66	9,24	8,82
Na ₂ O	3,00	3,37	3,46
K ₂ O	0,83	0,91	0,86
H ₂ O+	3,08	3,27	3,46
H ₂ O—	0,36	0,54	0,61
CO ₂	6,88	6,34	5,98
	100,24	99,82	100,09

Il calcolo dei coefficienti *Niggli* ha dato i seguenti valori:

	1	2	3	4	5
<i>si</i>	115	120	121	130	130
<i>ti</i>	3	3	4		
<i>al</i>	24	25	25	23	23
<i>fm</i>	41	39	40	42	44
<i>c</i>	26	26	25	27,5	22,5
<i>alk</i>	9	10	10	7,5	10,5
<i>k</i>	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2
<i>mg</i>	0,53	0,55	0,56	0,5	0,5
<i>c/fm</i>	0,63	0,66	0,62		

4 = tipo miharaitico (Gabbroide) secondo NIGGLI

5 = tipo gabbrodioritico normale » »

Siccome l'analisi microscopica ha dimostrato la presenza di calcite e quarzo in vene posteriori alla consolidazione della roccia, viene spontanea la domanda se questi minerali sono stati portati dall'esterno.

Per rispondere a tale quesito ho ritenuto opportuno condurre, per una delle suddette analisi il calcolo del tipo magmatico escludendo la quantità di CaO necessaria per saturare il CO₂ presente, premesso che tutto il CO₂ sia legato nella roccia con il CaO, del resto in accordo con l'analisi planimetrica al tavolino integratore. E' pure esclusa da questo calcolo la quantità di SiO₂ equivalente

alla quantità di quarzo trovata con l'analisi planimetrica. I valori ottenuti sono i seguenti:

si 148 *al* 31 *fm* 54 *c* 3 *alk* 12 *ti* 5

Si veda come questi valori non solo non corrispondano ad alcun tipo magmatico conosciuto, ma anche siano incompatibili con i principi generali del chimismo delle rocce eruttive. E' da ritenersi quindi del tutto improbabile un arricchimento di calcio nettamente posteriore alla consolidazione a prescindere da considerazioni di carattere generale che rinvio, come precedentemente accennato, alla fine dello studio propostomi.

Al calcolo del tipo magmatico ho fatto seguire il calcolo della base e delle norme secondo Niggli passando sia alla catanorma che all'epinorma direttamente dalla base. Nel calcolo di quest'ultima ho considerato anche il CO₂ di origine primaria non tenendo conto della possibilità che sia di origine secondaria e che il calcio quindi sia stato primariamente legato in reticoli di silicati.

<i>Molecola base</i>		<i>Catanorma</i>		<i>Epinorma</i>	
Cc	17,4	Cc	17,4	Cc	17,4
Kp	2,9	Hem	1,8	Hem	1,8
Ne	18,2	An	4,4	An	4,4
Cal	2,7	Or	4,9	Or	4,9
Sp	13,8	Ab	27,0	Ab	27,0
Fo	5,1	Hy	10,4	At	17,0
Fs	2,6	En	6,8	At+FeAt	5,9
Fa	7,8	Cord	25,2	Fe-Serp	6,7
Ru	1,3	Ru	1,3	Ru	1,3
Q	30,2	Q	0,8	Q	13,6
	Q : 44,7		L : 32,3		M : 23,0

L'analisi planimetrica al tavolino integratore ha dato i seguenti risultati:

Matrice cloritico-feldispatica	%
con idrossidi di Fe e Ti	59
Cloriti	6
Feldispati	9
Calcite	16
Quarzo	10

Come si può ben vedere dal confronto di questi ultimi valori con quelli dell'epinorma, esiste una felice corrispondenza anche se il raggruppamento di alcuni di essi nel costruire la matrice è stato un pò arbitrario ed ha facilitato il seguente inquadramento:

		<i>Feld.</i>	<i>Cloriti</i>	<i>Calcite</i>	<i>Quarzo</i>	<i>Matrice</i>
Ce	17			17		—
Hem	2					2
Au	4	1				3
Or	5					5
Ab	27	8				19
At	17					17
At+FeAt	6					6
Fe—Setp	7		7			—
Ru	1					1
Q	14				10	4
	<hr/> 100	<hr/> 9	<hr/> 7	<hr/> 17	<hr/> 10	<hr/> 57

Conclusioni.

Considerato il tipo magmatico, la paragenesi, la struttura intersertale divergente e porfirica e quindi i due stadi della cristallizzazione rappresentati dai fenocristalli e dalla pasta di fondo, si deve ritenere che la roccia in esame originariamente fosse un diabase porfirico. Il contenuto in sodio, la presenza di una struttura variolitica ed amigdaloidale in aggiunta alle caratteristiche precedenti, fa rientrare la roccia medesima nelle spiliti.

Rimangono aperti i seguenti problemi: l'età esatta delle rocce in considerazione, il loro inquadramento nei cicli eruttivi carnici; ne segue l'impossibilità di avanzare ipotesi sulla loro genesi e se in essa abbia concorso un atto di differenziazione magmatica ed in particolare spilitica, in accordo con alcune vedute sull'origine di molte pietre verdi alpine (bibl. 4).

Qualora le rocce in considerazione risultassero paleozoiche, come è molto probabile per quanto esposto all'inizio, tenuto conto dell'età meso-cretacea di altre spiliti alpine, ne seguirebbe che la presunta differenziazione spilitica è un fenomeno ricorrente e non episodico, il che potrebbe essere o no una argomentazione in favore della differenziazione medesima.

BIBLIOGRAFIA

1. STUR D., *Die geologischen verhältnisse der Thaler der Drau, Isel, Möll und Gail in der Umgebung von Lienz, ferner der Carnia im venetianischen Gebiete.* Jb. k. k. geol. Reichsanst., VII, 3, p. 34 dell'estr. Vienna, 1856.
2. GORTANI M., DE TORRI A. e ZENARI S., *Carta geologica delle Tre Venezie.* Foglio Ampezzo, 1934.
3. Vedi specialmente:
 - TARAMELLI T., *Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Degano e della Vinadia in Carnia.* Ann. sc. R. Ist. Tecn. di Udine, III, p. 63. Udine 1869.
 - TARAMELLI T., *Stratigrafia della serie paleozoica nelle Alpi Carniche.* Mem. R. Ist. Ven. di Sc. L. ed A., XVIII, 1, p. 15-17 estr. Venezia, 1874.
 - GORTANI M., *Osservazioni geologiche sui terreni paleozoici dell'alta val di Gorto in Carnia.* R. Acc. Sc., Bologna, sess. 30 gennaio 1910.
 - GORTANI M., *Studi sulle rocce eruttive delle Alpi Carniche.* Mem. S. Tosc. di Sc. nat., XXII, 1906.
 - GORTANI M., *Progressi nella conoscenza geologica delle Alpi Carniche.* Atti Soc. Tosc. Sc. nat. Me. XXXIV p. 142-197, Pisa, 1921.
4. Vedi specialmente:
 - SARGENT H. C., *On a spilitic facies of Lower Carboniferous Lava-Flows in Derbyshire.* Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 73, 1919, p. 11.
 - FLAHERTY G. F., *Spilitic rocks of southeastern New-Brunswick.* Journ. Geol. LXII, 8, p. 875, 1934.
 - BURRI C. e NIGGLI P., *Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. Teil I: Die Ophiolite.* Zurich, 1945.
 - VUAGNAT M., *Sur quelques diabases suisses. Contribution a l'étude du problème des spilites et des pillow-lavas.* Bull. Suisse Min. Petr., vol. XXVI, 1946, p. 116.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XI

- Fig. 1 — Variola cloritica nella spilite con il margine a zone concentriche di pennina negativa. Nicols x. 100 X.
- Fig. 2 — Sferuliti fibroso-raggiate di antigorite. Particolare nella zona centrale della variola di fig. 1. Nicols x. 300 X.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XII

- Fig. 1 — Fenoeristallo di plagioclasio profondamente alterato nella spilite. Nicols x. 44 X.
- Fig. 2 — Struttura intersertale divergente della trama feldispatica. Gli interstizi sono riempiti da plaghette di clorite e grumi di idrossidi di Fe e Ti. Nicols x. 100 X.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIII

Schizzo dei dintorni di Comeglians

Spiegazione dei tratteggi. — 1. *Siluriano*: calcari reticolati con sottili intercalazioni di scisti grafitici. — 2. *Carbonifero superiore*: argilloscisti con lenti arenacee. — 3. *Siluriano sup.*: scisti neri grafitici talora selciosi. — 4. Ammassi eruttivi *spilitici*. — 5. *Permiano inferiore*: arenarie e scisti arenacei rosso-vinati (arenarie di Val Gardena). — 6. *Permiano superiore*: dolomie cariate breccie marnoso-dolomitiche cariate. — 7. *Alluvioni* attuali



Fig. 1

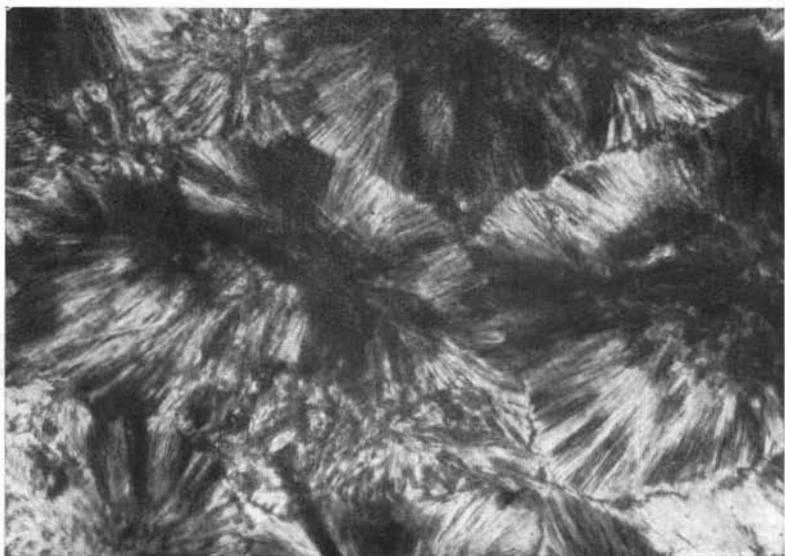


Fig. 2

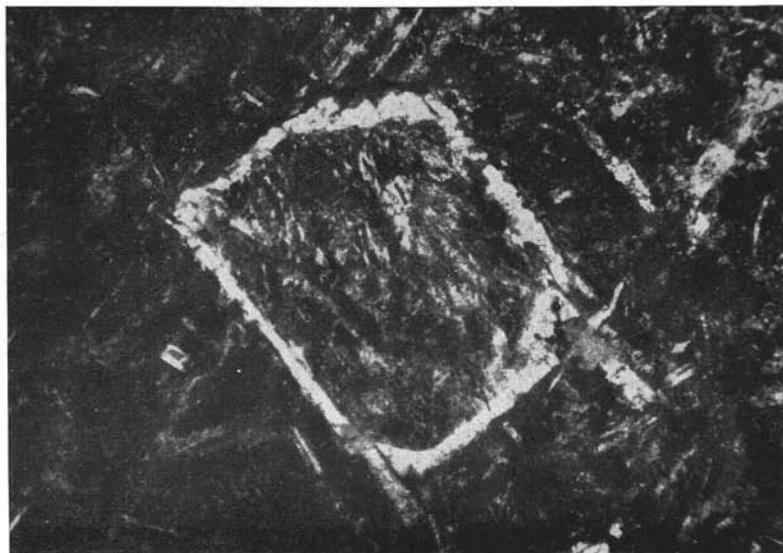


Fig. 1

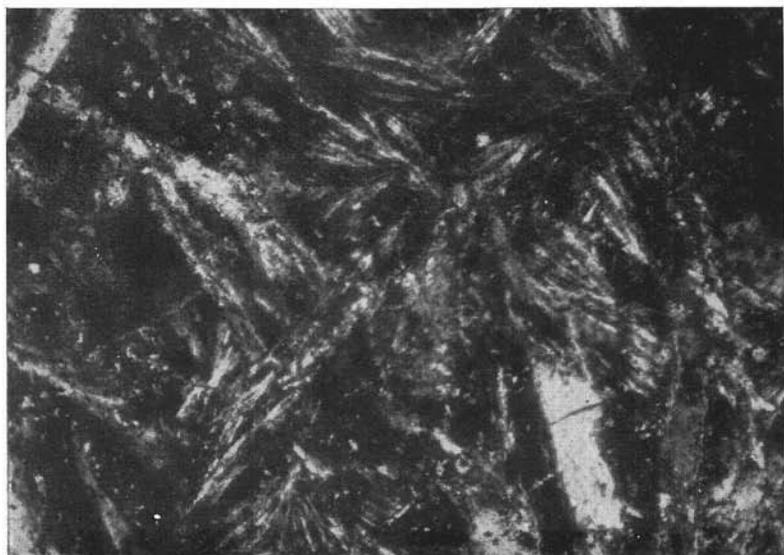


Fig. 2

