

CARLA VITERBO

CARATTERI CHIMICO-PETROGRAFICI
DI ALCUNE INTERCALAZIONI FEMICHE NEGLI SCISTI
DEL CRISTALLINO ANTICO DELLA ZONA SESIA-LANZO
(ALPI PIEMONTESI)

I Proff. A. Bianchi e Gb. Dal Piaz mi hanno affidato lo studio chimico-petrografico ⁽¹⁾ delle rocce eclogitico-glaucofaniche intercalate nei « micascisti glaucofanici » e negli « gneiss minuti » della zona Sesia-Lanzo. Dato il particolare interesse offerto da tali facies, è risultato opportuno svolgere uno studio a carattere monografico che ho in corso di elaborazione e che verrà tra breve pubblicato nelle Memorie degli Istituti di Mineralogia e Geologia dell'Università di Padova. Mi limito in questa nota preliminare ad esporre i risultati essenziali fino ad ora ottenuti, specie per quanto riguarda il chimismo, riservandomi nel prossimo lavoro di completarli e di confrontarli con quelli ottenuti da numerosi Autori per rocce analoghe di varie zone alpine ed appartenenti sia al Cristallino antico che al Mesozoico.

I campioni analizzati, raccolti dai Proff. A. Bianchi e Gb. Dal Piaz e da me nel corso delle recenti campagne estive effettuate separatamente o assieme, provengono da numerosi affioramenti osservati lungo la Valle dell'Orco, la Valchiusella, la Val d'Aosta, la Valle del Lys e nei dintorni di Oropa e del Lago Mucrone. Tutte le rocce delle località citate sono comprese nella « zona Sesia-Lanzo », alla quale pure appartengono le due masse estese situate l'una ad ovest di Corio e l'altra a nord di Monastero di Lanzo; queste ultime sono già state esaminate dal punto

(¹) Il presente studio rientra nel quadro di un ciclo di ricerche sul Cristallino antico delle Alpi promosso dalla Divisione Geo-Mineraria del Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche e sviluppato negli Istituti di Mineralogia e Geologia dell'Università di Padova sotto la direzione dei Proff. A. Bianchi e Gb. Dal Piaz.

di vista geologico-petrografico e chimico ed i risultati relativi costituiscono l'oggetto di un lavoro particolare in corso di stampa ⁽¹⁾.

Ho sottoposto inoltre allo studio chimico-petrografico alcuni campioni di rocce eclogitico-glaucofaniche analoghe a quelle sopra ricordate, ma provenienti da altre località non comprese nella zona Sesia-Lanzo; una parte di queste fu raccolta dai Proff. A. Bianchi e Gb. Dal Piaz nel Massiccio del Gran Paradiso, altre dal Dott. G. Dal Piaz jr. nel gruppo del Monte Rosa.

Tutte queste rocce possono costituire sia masse abbastanza estese, sia nuclei o lenticelle di dimensioni anche alquanto limitate. Sono generalmente assai tenaci e compatte e con aspetto variabile: dalle tipiche eclogiti ed eclogiti-glaucofaniche si passa, a seconda che prevale l'uno o l'altro dei loro minerali caratteristici e attraverso vari termini di transizione, a facies estreme, quasi monomineraliche, quali pirosseniti, glaucofaniti e granatiti ⁽²⁾.

Al microscopio tali rocce rivelano in genere tessitura massiccia e compatta, talora con lieve scistosità, che risulta evidente nei termini di transizione ai micascisti, e struttura di tipo granoblastico, talora porfiroblastico accompagnata spesso da marcata peciloblastesi.

Le eclogiti « *sensu stricto* » sono piuttosto rare; si tratta infatti di un complesso di facies polimetamorfiche colpite con diversa intensità da processi di trasformazione a carattere retrogrado, come testimonia la formazione tardiva di anfibolo, plagioclasio, clorite, prodotti cloritico-serpentinosi e calcite a spese dei componenti essenziali originari.

Così oltre alle eclogiti ed eclogiti-glaucofaniche in cui il pirosseno (di composizione prossima all'omfacite e alla cloromelanite) mostra solo un'incipiente trasformazione di tipo micro o criptocristallino, si trovano numerose rocce più decisamente retrometamorfiche, quali le anfiboliti eclogitiche, e termini estremi costituiti da estese plaghe di attinoto, spesso in associazione con plagioclasio o epidoto, geneticamente legate a relitti di pirosseno e glaucofane.

⁽¹⁾ A. BIANCHI - GB. DAL PIAZ - C. VITERBO, *Precisazioni sulle masse di anfiboliti gabbriche a gastaldite di Corio e Monastero e di altre località della zona Sesia-Lanzo (Alpi Occidentali)*. « Rend. Soc. Miner. Ital. » Anno XVII, Pavia 1961.

⁽²⁾ Le rocce quasi monomineraliche offrono un interesse particolare in quanto dall'analisi chimica si può ottenere l'esatta composizione del loro costituente essenziale.

L'anfibolo alcalino è presente in quasi tutte le rocce studiate, sia pure in proporzioni variabili, ed è riferibile in alcuni casi a glaucofane, in altri a gastaldite. E' caratteristica in alcune facies una distinta zonatura degli anfiboli per cui, procedendo dal nucleo alla periferia dei cristalli, si passa da termini sodici a miscele corrispondenti alla orneblenda verde; quest'ultima a sua volta, nelle parti più esterne, può apparire trasformata in anfibolo attinolitico, testimoniando in tal modo stadi successivi nella storia metamorfica della roccia.

Delle varie facies petrografiche vennero da me eseguite numerose analisi chimiche. Nelle Tab. I-II-III sono riportati i risultati delle ricerche analitiche condotte su tre campioni scelti come rappresentativi dei termini più caratteristici.

a) *Pirossenite, sulla destra della bassa Valle d'Aosta, fra Cesnola e Torre Daniele, al Km. 12.*

Motivi strutturali: tessitura compatta e struttura nematoblastica a grana vistosa. *Componente essenziale fondamentale:* diopside giadeitico (pleocroismo assai debole con γ e α = verde molto pallido, β = incolore; al T.U. in luce gialla del sodio risulta che $c : \gamma$ ha valore medio di 45° e $2V_\gamma$ di 71° con dispersione piuttosto forte $q > v$). *Componenti accessori:* solfuri di ferro, sostanze ocracee, più scarsi calcite, quarzo, muscovite, titanite e zircono.

Chimismo: dal confronto fra i valori molecolari dedotti dall'analisi chimica e le formule magmatiche di Niggli (Tab. I) appare evidente che questa roccia s'inquadra nel gruppo gabbroteralitico ed in particolare rientra nei limiti stabiliti per il tipo *normalgabbroteralitico*, pur manifestando un valore leggermente più basso per il coefficiente alc.

b) *Anfibolite eclogitica, presso i tornanti della strada carrozzabile sopra la centrale elettrica di Pont St. Martin (Valle del Lys).*

Motivi strutturali: tessitura compatta, struttura porfiroblastica determinata da grossi individui di granato e pirosseno che risaltano in un aggregato minuto prevalentemente anfibolico-epidotico. *Costituenti essenziali:* gastaldite (pleocroismo a toni assai pallidi con α = incolore, β = dall'incolore al viola pallido e γ = azzurro molto tenue; $c : \gamma$ variabile fra $5^\circ-8^\circ$ e $2V_\alpha = 59^\circ$ misurati al T.U.); granato, spesso par-

zialmente trasformato in clorite o in clorite-feldispato-epidoto; diopside giadeitico ($c : \gamma = 47^\circ$ e $2V_\gamma = 72^\circ$ determinati al T. U.) cui sono geneticamente legate per trasformazione retrograda plaghe anche estese di attinoto, talora in associazione con clorite, epidoto, plagioclasio sodico (albite oligoclasica); epidoto, corrispondente a termini poveri di ferro della serie clinzoisite-pistacite; subordinata muscovite. *Componenti accessori*: diffusi rutilo e titanite, scarsi ossidi di ferro e apatite.

Chimismo: i dati analitici riportati nella Tab. II rivelano che questa roccia assume posizione intermedia fra il *tipo gabbroide essexitico* del gruppo gabbroide sodico, ed il *tipo gabbrodioritico normale* dei magmi gabbrodioritici di serie alcali-calcica.

c) *Glaucofanite granatifera a epidoto e clorite presso il ponte di Novareglia (Valchiusella)*.

Motivi strutturali: tessitura scistoso-ondulata, struttura porfiroblastica determinata da grossi individui di granato in un fondo anfibolico-epidotico minuto. *Componenti essenziali*: glaucofane (pleocroismo: $a =$ incolore, $\beta =$ violetto, $\gamma =$ azzurro; dalle misure eseguite al T. U. risulta che $c : \gamma$ ha valore medio di 5° e $2V_a$ di 52°) che sfuma ai margini verso termini attinolitici, talora parzialmente trasformati in clorite; epidoto, corrispondente a miscele clinzoisitico-pistacitiche; granato cui è geneticamente legata, per fenomeno retrometamorfico, abbondante clorite. *Componenti accessori*: frequenti titanite e rutilo; scarsi plagioclasio sodico, in genere localizzato ai margini o all'interno del granato, ossidi ferrotitaniferi, sostanze ocracee e granuletti quarzosi.

Chimismo: la formula magmatica che risulta dall'analisi chimica (Tab. III) rivela per questa roccia una corrispondenza perfetta con il *tipo gabbroide normale* dei magmi gabbroidi di Niggli.

Da quanto ora esposto risulta manifesto che tali rocce possono venir chiaramente classificate e distinte fra loro in base al chimismo; esso rivela infatti tipi che ben s'inquadrano fra quelli femici del gruppo gabbroide di serie alcali-calcica (glaucofanite della Valchiusella) e del gruppo gabbroide-teralitico di serie sodica (pirossenite di Tavagnasco), nonchè termini con carattere di transizione fra i gruppi gabbroide di serie sodica e gabbrodioritico di serie alcali-calcica (anfibolite eclogitica di Pont St. Martin).

Anche i risultati analitici ottenuti per altre facies, analoghe a quelle descritte, di cui mi riservo di trattare particolarmente nella preannunciata memoria, sembrano senz'altro confermare quanto ora esposto: una delle caratteristiche essenziali di queste rocce basiche poli-metamorfiche del Cristallino antico sarebbe quindi la tendenza frequente ad assumere posizioni intermedie fra tipi femici di serie alcali-calcica e tipi corrispondenti di serie alcalino-sodica, talora raggiungendo un chimismo decisamente sodico. Si notano anche variazioni verso termini ultrafemici.

Padova, Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università e Centro Studi di Petrografia e Geologia del C.N.R. - Ottobre 1960.

TABELLA I

Pirossenite di Tavagnasco (Val d'Aosta)

Composizione chimica

SiO ₂	54,27	Na ₂ O	6,55
Al ₂ O ₃	10,12	K ₂ O	0,51
Fe ₂ O ₃	4,38	TiO ₂	0,24
FeO	5,15	P ₂ O ₅	tr.
MnO	0,12	H ₂ O ⁻	0,15
MgO	5,70	H ₂ O ⁺	0,49
CaO	11,33	CO ₂	0,66
			99,67

« Base »

Q	25,6	} 32,7 = L
Kp	1,8	
Ne	30,9	
Ns	2,0	} 40 = M
Cs	15,5	
Fs	4,5	
Fo	11,7	
Fa	6,1	
Ru	0,2	
CaCO ₃	1,7	
	100,0	

« Norma molecolare »

Or	3,0
Ab	48,0
Wo	20,6
Ac	5,3
Ne	2,1
Fo	11,7
Fa	4,9
Mt	2,5
Ru	0,2
CaCO ₃	1,7
	100,0

$$\pi = \text{---} \quad \mu = 0,31 \quad \gamma = 0,41 \quad \alpha = 0,28$$

Formule « Niggli »

	si	al	fm	c	alc	k	mg	ti	p	c/fm
<i>Pirossenite di Tavagnasco</i>	132,5	14,6	39,5	29,6	16,3	0,05	0,52	0,44	—	0,75
<i>Id. (senza CaCO₃)</i>	135,4	14,9	40,4	28	16,7	0,05	0,52	0,45	—	0,69
<i>Tipo gabbroteralitico normale</i>	100	17	43	27,5	12,5	0,2	0,45			

TABELLA II

Anfibolite eclogitica, a monte di Pont St. Martin (Valle del Lys)

Composizione chimica

SiO ₂	46,72	Na ₂ O	3,47
Al ₂ O ₃	16,25	K ₂ O	0,47
Fe ₂ O ₃	6,91	TiO ₂	2,51
FeO	5,78	P ₂ O ₅	0,46
MnO	0,18	H ₂ O ⁻	0,09
MgO	6,02	H ₂ O ⁺	1,93
CaO	8,87	CO ₂	0,32
			99,98

« Base »

Q	27,3	}	37,9 = L
Kp	1,6		
Ne	19,3		
Cal	17,0		
Cs	3,8		
Fs	7,5	}	34,0 = M
Fo	12,8		
Fa	7,2		
Ru	1,8		
Cp	0,9		
CaCO ₃	0,8		
	100,0		

« Norma molecolare »

Or	2,6
Ab	32,2
An	32,0
Wo	5,1
En	3,2
Fo	10,4
Fa	3,5
Mt	7,5
Ru	1,8
Cp	0,9
CaCO ₃	0,8
	100,0

$$\pi = 0,45 \quad \mu = 0,41 \quad \gamma = 0,12 \quad \alpha = 0,19$$

Formule « Niggli »

	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>c/fm</i>
<i>Anfibolite eclogitica di Pont. St. Martin</i>	111,5	22,9	45,7	22,7	8,7	0,08	0,47	4,5	0,4	0,49
<i>Tipo gabbroide essexitico</i>	95	20	49	21,5	9,5	0,25	0,5			
<i>Tipo gabbrodioritico normale</i>	130	23	44	22,5	10,5	0,2	0,5			

TABELLA III

*Glaucofanite granatifera a epidoto e clorite presso Novareglia
(Valchiusella)*

Composizione chimica

SiO ₂	43,18	Na ₂ O	2,81
Al ₂ O ₃	16,32	K ₂ O	0,10
Fe ₂ O ₃	8,03	TiO ₂	3,42
FeO	7,48	P ₂ O ₅	0,18
MnO	0,11	H ₂ O ⁻	0,11
MgO	6,51	H ₂ O ⁺	2,64
CaO	9,24	CO ₂	0,24
			100,37

« Base »

Q	24,6	} 36,2 = L
Kp	0,4	
Ne	15,8	
Cal	20,0	
Cs	4,1	} 39,2 = M
Fs	8,8	
Fo	14,1	
Fa	9,3	
Ru	2,5	
Cp	0,4	
	100,0	

« Norma molecolare »

Or	0,7
Ab	26,3
An	33,3
Wo	5,5
En	14,0
Fo	3,6
Fa	4,9
Mt	8,8
Ru	2,5
Cp	0,4
	100,0

$$\pi = 0,55 \quad \mu = 0,38 \quad \gamma = 0,11 \quad \alpha = 0,03$$

Formule « Niggli »

	si	al	fm	c	alc	k	mg	ti	p	c/fm
<i>Glaucofanite di Novareglia</i>	97,3	21,7	49,7	22,3	6,3	0,02	0,44	5,79	0,17	0,45
<i>Tipo gabbroide normale</i>	108	21	51	22	6	0,2	0,5			