

CHIARA ZUCCHINI

## SOLUBILITA' DELLE OLIVINE E ASPORTO SELETTIVO DEI CATIONI DAL LORO RETICOLO I

A seguito della nota preliminare pubblicata su questi stessi « Rendiconti » (vol. XIII) sull'argomento, nel presente lavoro comunico i risultati speciali delle ulteriori esperienze di lisciviazione condotte successivamente, allo scopo di fornire un quadro più generale dell'andamento del processo. In questo lavoro ho cercato di chiarire il comportamento dell'olivina, sottoposta all'azione solubilizzante non più solamente da parte dell'acqua distillata pura, ma per opera di soluzioni di diverso tipo.

Il materiale su cui ho condotto le mie ricerche proviene dai campioni dei noti noduli di olivina del Dreiser Weiher, regione dell'Eifel. In essi l'olivina si presenta sotto forma di un aggregato granulare di cristalli isodiametrici aventi dimensioni di mm 1-2, trasparenti e di un colore verde chiaro; detti cristalli risultano perfettamente conservati e non si notano zone alterate. Sono presenti alcune inclusioni di minutissimi cristallini neri di magnetite, sia entro i cristalli di olivina che nei loro interstizi.

Da tale campione ho estratto i cristalli di olivina che ho poi separato meccanicamente dalle impurità, comprese le suddette granulazioni di magnetite, al microscopio binoculare, per procedere quindi alla determinazione delle proprietà ottiche e della composizione chimica.

### **Proprietà ottiche.**

L'*indice di rifrazione* è stato determinato col metodo di immersione (luce gialla del Na) usando una mescolanza di due liquidi a diversi indici, e precisamente: ioduro di metilene ( $n = 1,754$ ) e bromoformio ( $n = 1,598$ ). Data l'impossibilità di avere granuli o frammenti ad orientazione nota e data la mancanza di evidenti tracce di sfaldatura o di facce che potessero servire di riferimento, ho eseguito soltanto la determinazione degli indici di rifrazione massimo e minimo.

L'angolo degli assi ottici è stato misurato al T. U. (luce gialla del Na) sui detriti ottenuti polverizzando l'olivina e immersi in una goccia di balsamo del Canada; il preparato è stato quindi riscaldato debolmente alla fiamma su vetrino portaoggetti. Su tale preparato è stata determinata anche la *dispersione*.

Queste ricerche mi hanno portato alle seguenti determinazioni:

- $\alpha = 1,642$   $\gamma = 1,681$  (luce gialla);  
 (+) 2V per filtro giallo Lifa =  $87^\circ - 88^\circ$ ;  
 (+) 2V per filtro rosso Lifa =  $89^\circ$ ;  
 (+) 2V per filtro azzurro Lifa =  $85^\circ - 86^\circ$ ;  
 Dispersione:  $\rho > \nu$ .

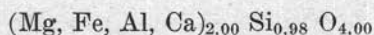
Adottando la media di 2V ottenuta dai valori dati per la luce gialla, e cioè  $87^\circ 30'$ , ho calcolato con la nota formula il valore di  $\beta$  risultato uguale a 1,658.

### Composizione chimica.

Dall'analisi chimica ho ottenuto i seguenti risultati:

	%	quoz. mol.	q atom. cationi	q. atom. ossigeno		coeff.
SiO <sub>2</sub>	40,16	0,6687	0,6687	1,3374	Si	0,98
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,51	0,0148	0,0296	0,0444	Al	0,04
FeO	8,01	0,1115	0,1115	0,1115	Fe	0,16
CaO	0,48	0,0086	0,0086	0,0086	Ca	0,01
MgO	49,41	1,2255	1,2255	1,2255	Mg	1,79
H <sub>2</sub> O(—)	0,46				O <sub>2</sub>	4
	<hr/> 100,03		<hr/> 2,0439	<hr/> 2,7274		

La formula dell'olivina da me analizzata, calcolata considerando il coefficiente dell'ossigeno uguale a 4, risulta quindi:



in buon accordo con la formula teorica dell'olivina  $(\text{Mg, Fe})_2 \text{SiO}_4$ . Per calcolare le percentuali dei termini puri, ho trascurato l'alluminio

e il calcio, come consiglia il Wheeler, e mi sono riferita ai quozienti molecolari di FeO e MgO ed alla loro somma, ottenendo i seguenti risultati:

$$F_o = 91,66\%$$

$$F_a = 8,34\%$$

\*\*\*

Per lo studio della solubilità e dell'asporto selettivo dei cationi di tale olivina ho proceduto quindi macinando non troppo finemente i cristalli e separando gradualmente la frazione di polvere che passava da un setaccio con ~ 25 maglie per mm<sup>2</sup>, e che era invece trattenuta da un setaccio con ~ 100 maglie per mm<sup>2</sup>. Questa operazione mi è sembrata opportuna per avere da un lato una superficie libera sufficientemente grande per il materiale, e dall'altro per evitare la presenza di frammenti tanto piccoli da passare attraverso i pori della carta da filtro.

Ho portato quindi detto materiale su un imbuto con filtro doppio (due filtri a fascia azzurra sovrapposti) sottoponendolo a lisciviazione con tre diversi tipi di soluzioni a diverso pH, e precisamente con una prima soluzione di H<sub>2</sub>O satura in CO<sub>2</sub> a pH = 4, con una seconda soluzione di H<sub>2</sub>O priva di CO<sub>2</sub> a pH = 6,9, e infine con una terza soluzione di carbonato ammonico a pH = 8, mantenendo costante per tutte il volume in ragione di 8 litri.

I risultati di detto lavoro sono schematizzati nelle tabelle qui sotto riportate (p = peso in grammi degli ossidi asportati):

TABELLA 1

Lisciviazione con soluzione di H<sub>2</sub>O satura in CO<sub>2</sub>, a pH = 4

	p	%	solubilità relativa	solubilità assoluta
SiO <sub>2</sub>	0,0140	0,28	0,69	1,61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0039	0,08	5,16	12,01
FeO	0,0022	0,05	0,55	1,28
MgO	0,0186	0,38	0,75	1,74
CaO	0,0086	0,17	35,83	83,36
	0,0483			100,00
residuo	4,9517	99,04		
	5,0000	100,00		

TABELLA 2

Lisciviazione con H<sub>2</sub>O priva di CO<sub>2</sub>, a pH = 6,9

	p	%	solubilità relativa	solubilità assoluta
SiO <sub>2</sub>	0,0036	0,09	0,22	0,71
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0033	0,08	5,29	17,17
FeO	0,0007	0,02	0,12	0,38
MgO	0,0044	0,11	0,22	0,71
CaO	0,0048	0,12	25,00	81,03
	0,0168			100,00
residuo	3,9832	99,58		
	4,0000	100,00		

TABELLA 3

Lisciviazione con soluzione di carbonato ammonico, a pH = 8

	p	%	solubilità relativa	solubilità assoluta
SiO <sub>2</sub>	0,0044	0,09	0,21	0,88
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,0023	0,05	3,17	13,28
FeO	0,0006	0,01	0,16	0,67
MgO	0,0085	0,17	0,34	1,42
CaO	0,0048	0,09	20,00	83,75
	0,0206			100,00
residuo	4,9794	99,59		
	5,0000	100,00		

Come si può notare da una prima osservazione di queste tabelle, il comportamento dei vari ossidi rispetto alle soluzioni solubilizzanti risulta diverso. In linea di massima si deve notare che l'effetto solubilizzante dell'H<sub>2</sub>O satura in CO<sub>2</sub> a pH = 4, è di gran lunga superiore a quello delle altre due soluzioni (ved. tab. 1) e che, per quanto riguarda l'asporto selettivo dei singoli ossidi molto elevata risulta la solubilità di CaO e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e relativamente anche quella del SiO<sub>2</sub>. Questo fatto è da mettersi in relazione con la instabilità degli ioni Ca e Al nel reticolo delle olivine e, rispettivamente, con la struttura a tetraedri SiO<sub>4</sub> isolati.

Correlando poi i dati della solubilità nelle tre diverse esperienze, si può notare che:

1)  $\text{SiO}_2$  e  $\text{FeO}$  subiscono il maggior asporto ad opera dell' $\text{H}_2\text{O}$  satura in  $\text{CO}_2$  a  $\text{pH} = 4$  (ved. tab. 1). Tale fatto è da mettersi in relazione con la suddetta azione fortemente solubilizzante dell' $\text{H}_2\text{O}$  satura in  $\text{CO}_2$ ;

2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  è portato invece più facilmente in soluzione dall' $\text{H}_2\text{O}$  priva di  $\text{CO}_2$  a  $\text{pH} = 6,9$  (ved. tab. 2);

3) e infine  $\text{MgO}$  e  $\text{CaO}$  sono maggiormente solubili in  $\text{H}_2\text{O}$  satura in  $\text{CO}_2$  a  $\text{pH} = 4$  e in soluzione di carbonato ammonico a  $\text{pH} = 8$  (ved. tab. 1-3). Probabilmente la presenza in dette soluzioni dello ione bicarbonico  $\text{HCO}_3^-$  favorisce l'asporto di  $\text{Mg}$  e  $\text{Ca}$ . (ciò in accordo con la notevole solubilità dei bicarbonati di  $\text{Ca}$  e  $\text{Mg}$ ).

*Bologna, Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università Centro di Studio per la Petrotettonica del C.N.R.. Bologna, dicembre 1957.*