

ALBERTO MALQUORI e SERGIO CECCONI

MINERALI ARGILLOSI DI TERRENI PROVENIENTI  
DA ROCCE OFIOLITICHE

Nello studio sistematico dei minerali argillosi dei terreni italiani, in corso presso questo Istituto, abbiamo voluto includere i risultati delle indagini eseguite su un gruppo di terreni delle formazioni ofiolitiche toscane, provenienti dalle seguenti zone: Impruneta (Firenze), M. Ferrato (Prato), Montignoso (Volterra), M.ti Rognosi (Arezzo).

Da ogni campione, prelevato nella rizosfera, venne separata la frazione argillosa ( $< 2 \mu$ ) colla usuale tecnica di sedimentazione, impiegando  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  all'1%<sub>o</sub> come disperdente. La sostanza organica venne allontanata mediante ripetuti trattamenti con  $\text{H}_2\text{O}_2$  al 15% su b.m. dove le argille furono infine tirate a secco e, successivamente, macinate in mortaio di agata.

L'analisi röntgenografica è stata eseguita con « Debyeflex » Seifert, munito di camera Debye da 114.4 mm, e con radiazioni  $\text{CoK}\alpha$  filtrate attraverso ferro. Poichè tutti i fotogrammi presentavano un'intensa riga a 14 Å sono stati necessari i seguenti trattamenti sulle frazioni argillose:

1) con glicerina (per distinguere montmorillonoidi e cloriti rigonfiabili da vermiculite e cloriti normali). Le polveri furono impastate con una miscela in parti eguali di glicerina, alcool e benzolo, essiccate a 130 °C. e di nuovo polverizzate.

2) con sali di ammonio (per distinguere vermiculite da montmorillonoidi e cloriti). Le polveri furono trattate all'ebollizione per 15' con una sol. satura di  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , e quindi lavate, essiccate, e polverizzate.

3) riscaldamento a 500 °C. (per distinguere cloriti da vermiculite e montmorillonoidi). Le polveri furono riscaldate per 1 ora a 500 °C. in muffola termoregolata.

La capacità di scambio cationico (C.S.C.) e le basi di scambio (limitate ai soli Ca e Mg) furono determinate con i procedimenti in uso presso questo Istituto (1).

I risultati delle varie indagini sono riassunti nella Tab. 1. dove compaiono i valori ottenuti nelle analisi delle frazioni < 1 mm (terra fine) e delle frazioni argillose (< 2  $\mu$ ) separate da otto campioni scelti fra i più rappresentativi. Si tratta di terreni naturali di tipo detritico, ad eccezione del n. 6 che è un terreno agrario a vigneto, limitrofo alla zona ofiolitica, e del n. 8 costituito da detriti friabili sui quali si insediano a stento organismi vegetali, come è anche indicato dal basso contenuto di sostanza organica (espressa nella Tab. come C%).

La reazione è in generale subalcalina, e il contenuto di argilla oscilla intorno al 10% della terra fine, mentre la C.S.C. si aggira sui 30 m.e. per 100 g di terra. Noto è in questi terreni il tenore di Mg scambiabile, che costituisce dal 30 all'80% delle basi di scambio; il solo campione a tenore normale di Mg scambiabile è il n. 6 proveniente da zona coltivata, nel quale è presente anche una piccola quantità (1.7%) di calcare.

TAB. 1.

Campione n°	Provenienza	Frazione < 1 mm					Frazione < 2 $\mu$	
		pH (H <sub>2</sub> O)	Argilla %	C %	C.S.C. m.e. / 100 g	Mg sc. in % C.S.C.	C.S.C. m.e. / 100 g	Minerali argillosi principali
1	Impruneta (V. Gori)	7.5	10.9	1.45	33.1	40.0	76.1	Montmorillonoidi
2	» (V. Beni)	7.3	7.2	2.20	32.5	65.0	74.3	Montmorillonoidi
3	» (M. Misericordia)	7.0	9.4	2.80	37.5	45.0	95.4	Vermiculite
4	M. Ferrato (Galceto)	7.4	11.6	1.88	35.0	70.0	72.0	Montmorillonoidi
5	Montignoso	7.3	16.4	1.97	33.7	75.0	57.5	Montmorillonoidi
6	» - S. Vivaldo	7.7	10.6	1.75	25.6	13.0	60.4	Illite, Montmorillonoidi
7	Monti Rognosi	7.4	7.6	1.21	29.1	77.0	70.2	Montmorillonoidi
8	Caprese Michelangelo	7.5	5.4	0.66	24.4	54.0	74.3	Clorite rigonfiabile? Montmorillonoidi?

L'esame con i raggi X delle frazioni < 2  $\mu$  ha rivelato che i minerali argillosi predominanti sono ovunque delle filliti a 14 Å, fra le quali si sono potuti mettere in evidenza: montmorillonoidi, cloriti, vermiculite.

Trattandosi di silicati prevalentemente ferro-magnesiaci, i montmorillonoidi sono rappresentati dai tipi triottaedrici, con maggior fre-

quenza di termini saponitici, come è confermato dal facile attacco con HCl delle argille estratte dai campioni più ricchi di montmorillonoidi. La saponite formerebbe il principale minerale argilloso nei primi due terreni imprunetani (\*) e in quello dei M.ti Rognosi, presentandosi sempre accompagnata da antigorite. Quest'ultimo minerale si rinviene a sua volta in maggiori quantità, sempre associato a saponite, nei terreni del M. Ferrato e di Montignoso.

A convalida di quanto sopra parlano le cifre della C.S.C. le quali variano da 55 a 76 m.e. per 100 g di argilla, a seconda che in questa il materiale saponitico sia più o meno diluito con minerali primari.

La frazione argillosa del campione (n. 3) proveniente dal Monte d. Misericordia (Impruneta), è costituita fundamentalmente da vermiculite, associata a piccole quantità di biotite e di antigorite, come è confermato dall'elevata C.S.C. (95.4 m.e. per 100 g).

Nel terreno agrario di S. Vivaldo (n. 6) è stata riscontrata la presenza di illite, accanto a montmorillonidi e antigorite. L'illite è in questo caso da considerarsi probabilmente come residuo di formazioni calcaree adiacenti alla zona serpentinoso.

Per il campione proveniente da Caprese Michelangelo (n. 8), non siamo riusciti a definire l'esatta natura del materiale argilloso fondamentale il quale, per certi aspetti, si comporta come una clorite rigonfiabile (3), e per altri si identifica con i montmorillonoidi. Il valore della C.S.C. (74.6 m.e) confermerebbe una prevalenza di montmorillonoidi, ma non è da escludere che il materiale in questione possa avere una struttura mista a interstrati clorite-montmorillonite.

E' vero che in questi ultimi tempi gli studi strutturalistici sui materiali cloritici si sono intensificati, dopo che le cloriti sono state accolte fra i minerali argillosi, ma ci sono ancora troppi punti oscuri e molte lacune, dovute anche al fatto che il comportamento delle cloriti primarie è spesso diverso da quello delle cloriti « argillose », data la tendenza di queste ultime a formare strutture miste con altri minerali argillosi.

Anche riguardo ad alcune proprietà chimico-colloidali, come quelle di scambio ionico, non si conoscono ancora bene quali siano i limiti per

---

(\*) La presenza di saponite fra i prodotti di alterazione del serpentino antigoriteo dell'Impruneta, era già stata osservata da Minguzzi (4).

la capacità di scambio cationico delle cloriti. Grim (2) cita valori da 10 a 40 m.e. per 100 g per le cloriti primarie, ma probabilmente quelle argillose accusano valori più elevati, in particolare le cloriti del tipo rigonfiabile, o quelle con strutture miste.

#### RIASSUNTO

L'applicazione dei metodi dell'analisi röntgenografica alle frazioni argillose separate da alcuni terreni delle formazioni ofiolitiche della Toscana (Impruneta, M. Ferrato, Montignoso, M.ti Rognosi), ha chiaramente indicato che i minerali argillosi predominanti sono ovunque delle filliti a  $14 \text{ \AA}$  (montmorillonoidi, cloriti, vermiculite). Fra i montmorillonoidi sono comuni i tipi triottaedrici, e fra le cloriti si incontrano probabilmente i tipi rigonfiabili. I risultati trovano conferma anche dai valori elevati ottenuti per la capacità di scambio cationico delle diverse frazioni argillose.

*Firenze - Istituto di Chimica Forestale dell'Università. Ottobre 1955.*

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) S. CECCONI e A. POLESELLQ, *Ricerca Sci.* 25, 99, (1955).
- (2) R. E. GRIM, « *Clay mineralogy* » New York, McGraw-Hill (1953).
- (3) D. B. HONEYBORNE, *Clay Miner. Bull.* 1, 150, (1951).
- (4) C. MINGUZZI e O. VERGNANO, *Nuovo Giorn. Botan. Ital.* 60, 287, (1953).