

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI

RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE A

VOL. LXXX - ANNO 1973

ARTI GRAFICHE PACINI MARIOTTI - PISA - 1973

I N D I C E

MEMORIE

TARDI A., VITTORINI S. - Le acclività delle vulcaniti del Monte Amiata e i loro rapporti con i caratteri geolitologici	Pag. 1
CRESCENTI U., GIANNELLI L., MARTINEZ DIAZ C., SALVATORINI G. - Tentativo di correlazione tra i piani Andalusiano e Messiniano	» 17
CAPORUSSO A. M., GIACOMELLI G. P., LARDICCI L. - (+)(S)-3,4-dimethyl-1-pentyne and (+)(S)-3,4,4-trimethyl-1-pentyne: synthesis and enantiomeric purity	» 40
FERRARI G. A., MALESANI P. - Micromorphology and mineralogy of some acid brown soils (umbrepts) in the meadows of the Central calcareous Apennine (Abruzzo - Italy)	» 59
CAVAZZA S. - Su di una stima preliminare delle portate di magra del torrente Pesa	» 68
BROGINI A. L. - DECANDIA F. A., LAZZAROTTO A. - Studio stratigrafico e micropaleontologico del Cretaceo inferiore della Montagna dei Fiori (Ascoli Piceno - Teramo)	» 79
CREMONESI G., RADMILLI A. M., TOZZI C. - A proposito del Mesolitico in Italia	» 106
TAVANI G. - Ipotesi sulla presenza di grossi frammenti di gneiss e di calcare nella «pietra leccese» della Puglia	» 121
PATACCA E., RAU A., TONGIORGI M. - Il significato geologico della breccia sedimentaria poligenica al tetto della successione metamorfica dei Monti Pisani	» 126
CERRINA FERONI A., PATACCA E., PLESI G. - La zona di Lanciaia fra il Cretaceo inferiore e l'Eocene inferiore	» 162
BESSI C., GRAZZINI M. - Indagine chimica-strutturale di minerali di serpentino: analisi in spettroscopia IR e in microscopia elettronica	» 188
PELOSI P., GALOPPINI C. - Sulla natura dei composti mercurio-organici nelle foglie di tabacco	» 215
CECCONI S., RISTORI G. - Minerali argillosi di suoli derivati da diabase sotto differenti condizioni climatiche	» 221
BIGAZZI G., FORNACA RINALDI G. - Variazioni del contenuto di uranio nei sedimenti carbonatici di precipitazione chimica: possibili implicazioni paleoclimatiche	» 233
GIUSTI M., LEONI L. - X-ray determination of Ab content in K-feldspars	» 244
NOTINI P. - Stazioni preistoriche all'aperto in Garfagnana (Lucca)	» 249
COSPITO M., ZANELLO P., LUCARINI L. - Applicazione dell'elettrodo di mercurio a gorgogliamento alla voltammetria di ridiscioglimento anodico. Determinazione di zinco, cadmio, piombo e rame in acque naturali e di scarico industriale	» 266
CASOLI C. - Studi di idrogeologia carsica - 1° Considerazioni sulle diramazioni fossili presso quota —270 m nell'Antro di Corchia (Alpi Apuane - Lucca)	» 282
<i>Elenco dei soci per l'anno 1973</i>	» 305
<i>Norme per la stampa</i>	» 311

S. CECCONI, G. RISTORI (*)

MINERALI ARGILLOSI DI SUOLI DERIVATI DA DIABASE SOTTO DIFFERENTI CONDIZIONI CLIMATICHE (**)

Riassunto — Sono stati studiati alcuni suoli derivati da diabase situati in Toscana in località a differenti condizioni climatiche.

Nei climi caldi e moderatamente piovosi il minerale argilloso predominante è rappresentato dalla montmorillonite nei terreni subalcalini e dalla vermiculite in quelli neutri o subacidi. Nei terreni a clima fresco con alta piovosità è stata notata la presenza di quantità prevalenti di clorite interstratificata con montmorillonite o con vermiculite, mentre in quelli a clima freddo-umido il minerale predominante appare l'Al-clorite o la vermiculite cloritizzata.

In base a questi risultati vengono discusse alcune ipotesi sull'andamento dei fenomeni di evoluzione e di sintesi dei minerali argillosi nei suoli derivati da diabase della Toscana.

Résumé — On a étudié les minéraux des sols sur diabase de la Toscane, évolués en différentes conditions climatiques.

En climat chaude et sèche le minéral argileux le plus abondant est la montmorillonite dans les sols subalcalins et la vermiculite dans les sols neutres ou subacides. En climat frais et très humide la chlorite, interstratifiée avec la montmorillonite ou la vermiculite, est résulté le minéral argileux le plus abondant dans un sol subalcalin tandis que en climat froid et humide dans un milieu acide, l'Al-chlorite ou vermiculite chloritisée est le minéral le plus répandu.

Sur la base de ces résultats on avance quelque hypothèse sur l'allure des phénomènes de genèse et d'évolution des minéraux argileux dans les sols étudiés.

Summary — Some soils from diabase in Tuscany areas under different climatic conditions have been investigated.

In warm areas and with moderate rainfall, in correspondence with subalkaline environment, montmorillonite was found to be the prevailing mineral in the clay fraction ($<2\mu$). In neutral and subacid environment the vermiculite is the prevailing

(*) Istituto di Chimica Agraria e Forestale della Università di Firenze - Centro di Studio del C.N.R. per i Colloidi del suolo - Firenze.

(**) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

clay mineral. In a cool area with heavy rainfall it was noticed the presence of prevailing amounts of chlorite interlayered with montmorillonite or with vermiculite. In cold and humid climate it was found that Al-chlorite or chloritized vermiculite are prevailing clay minerals.

On the basis of these results some hypothesis on the genesis and evolution of clay minerals in these soils from diabase are discussed.

I fondamentali processi pedogenetici che favoriscono la presenza di determinati minerali argillosi nei diversi tipi di suolo sono stati, almeno in via generale, ampiamente studiati e chiariti in questi ultimi anni. Se oggi è quindi generalmente possibile prevedere con una certa approssimazione quali minerali argillosi possono essere più frequenti in un suolo formato ed evoluto sotto un determinato clima, bisogna d'altra parte ricordare che i minerali fillosilicati appartenenti alla stessa famiglia possono differire tra di loro anche in maniera notevole e assumere proprietà chimiche, fisiche e strutturali assai diverse.

L'importanza dell'influenza dell'ambiente climatico sulla presenza di un minerale argilloso di una determinata famiglia, e specialmente sulle caratteristiche strutturali di uno specifico minerale, nell'ambito di una famiglia, risulta più evidente nel caso di minerali argillosi formatisi nel suolo direttamente per sintesi e quindi non derivati da strutture fillosilicate preesistenti (cloriti e miche primarie).

Ci è sembrato pertanto interessante svolgere una dettagliata indagine sui minerali argillosi dei suoli derivati da diabase in zone differenti della Toscana, al fine di trarre utili indicazioni circa il tipo di strutture fillosilicate che possono originarsi, al variare delle condizioni ambientali, da una roccia madre a composizione mineralogica quasi costante. I diabasi della Toscana sono in gran parte basalti tholeiitici di età giurassica alterati e spesso spilitizzati; tuttavia le nostre ricerche si sono ora orientate su affioramenti dove il diabase è prevalentemente filoniano; questo tipo di roccia è, in generale, molto più fresco rispetto alle colate sottomarine e alle «pillow lavas». Le indagini svolte hanno inoltre dimostrato che tale roccia ha il vantaggio fra l'altro di non contenere, eccetto quantità generalmente modeste di clorite e talvolta di talco, fillosilicati che, «ereditati» nel suolo, potrebbero essere difficilmente distinguibili dai minerali argillosi neoformati, rendendo più difficoltosa l'individuazione dei processi di sintesi e di evoluzione in atto (S. CECCONI-G. RISTORI [1966, 1967, 1968]).

MATERIALI E METODI

Il diabase, dal quale si sono originati i suoli oggetto della nostra indagine, fa parte della cosiddetta formazione ofiolitica caratteristica della coltre alloctona delle argille scagliose che occupa vaste aree dell'Italia centro-settentrionale; i differenti affioramenti della roccia, anche se relativamente distanti l'uno dall'altro, presentano quindi una sostanziale identità di composizione, in quanto erano in origine riuniti in un unico insieme.

L'analisi dei frammenti di roccia, raccolti alla base dei profili del suolo presi in esame, ha rivelato la presenza di plagioclasti basici e di augite come componenti fondamentali, accompagnati da magnetite, ilmenite e anfiboli in quantità ridotte. La clorite, abbastanza frequente seppure in modeste quantità, tende ovunque a scomparire già nella roccia parzialmente alterata ove sembra sostituita da un minerale a 14 Å, instabile al calore, non ben classificabile, ma che di fronte ai consueti trattamenti diagnostici presenta un comportamento che si avvicina a quello di una vermiculite.

I campioni di suolo, che provengono da stazioni diverse per clima e giacitura e le cui caratteristiche fondamentali sono illustrate nella tabella n. 1, sono stati prelevati a differenti profondità nei vari orizzonti. Il campione prelevato a maggiore profondità rappresenta l'orizzonte C, che risulta assai importante per lo studio dei fenomeni di genesi e di evoluzione dei minerali argillosi fino dall'inizio dell'alterazione.

Sui campioni seccati all'aria e passati al vaglio di 1 mm, la determinazione del pH è stata eseguita sia nell'estratto acquoso che in quello in KCl; il Ca, il Mg e il K scambiabile sono stati misurati mediante spostamento con NaNO_3 al 25% e il Na scambiabile per spostamento con KCl 1 N.

L'analisi granulometrica è stata eseguita seguendo il metodo internazionale (H_2O_2 -HCl-NaOH 0.01 N); la capacità di scambio cationico (C.S.C.) è stata determinata saturando i campioni di suolo con Ba che, dopo accurato lavaggio per allontanare l'eccesso, è stato spostato con soluzione al 25% di NaNO_3 , con rapporto suolo: soluzione = 1:25, operando almeno due estrazioni e misurando sia il Ba fissato che quello estratto mediante spettrografia RX. Queste modalità di lavoro sono state rese necessarie dall'inerzia presentata da molti dei campioni in esame a cedere completamente il Ba con una sola estrazione.

TABELLA N. 1
Campioni presi in esame

1a Camporgiano (Lucca)	Altitud. m	t.m. annua	Piov. media annua	Caratter.	Prof. cm
Località	600	10°	2000	Incolto	25
b » » »				»	100
c » » »				Coltivato	25
2a Firenzuola (Firenze)	1200	8°	1350	Incolto	20
b » » »				»	45
c » » »				»	70
d » » »				»	90
2 bis a Firenzuola (Firenze)	1100	8°	1300	Incolto	20
b » » »				»	60
3a Figline (Firenze)	100	15°	1000	Incolto	15
b » » »				»	35
c » » »				»	60
d » » »				»	90
4a Rosignano (Livorno)	165	16°	1000	Incolto	25
b » » »				»	100
c » » »				Coltivato	25
4 bis a Rosignano (Livorno)	165	16°	1000	Incolto	10
b » » »				»	25
5a Impruneta (Firenze)	300	14°	700	Incolto	25
b » » »				»	100
c » » »				»	150
d » » »				Coltivato	25
6a Montaione (Firenze)	340	14°	700	Incolto	25
b » » »				»	100
c » » »				Coltivato	25
7a Gambassi (Firenze)	330	14°	700	Incolto	20
b » » »				»	35
c » » »				»	60

L'analisi roentgenografica è stata eseguita impiegando un diffrattometro G.E.C. mod. XRD5, con radiazione Cu K α , sottoponendo i campioni ai consueti trattamenti in uso per la diagnostica dei minerali argillosi (BROWN [1961]).

PARTE SPERIMENTALE

I risultati delle analisi chimiche e roentgenografiche, riportati dettagliatamente nelle tabelle n. 2 e 3, possono essere così schematizzati:

TABELLA N. 2
Caratteristiche chimiche e fisiche

Campioni	Argilla	Limo	Sabbia	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	C.S.C. m.e./ 100 g	Cationi scambiabili			
							Ca m.e./ 100 g	Mg m.e./ 100 g	K m.e./ 100 g	Na m.e./ 100 g
1 a	20.5	24.4	55.1	7.5	5.9	29.3	17.2	11.7	0.34	0.03
b	25.4	22.1	52.5	7.7	6.8	28.8	15.1	10.4	0.17	0.08
c	25.5	26.4	48.1	7.5	6.4	36.3	27.4	8.1	0.60	0.06
2 a	30.6	40.8	28.6	5.4	4.4	39.9	6.4	2.5	0.08	0.18
b	28.4	35.9	35.7	5.6	4.4	35.6	6.1	2.5	0.03	0.14
c	25.8	32.4	41.8	5.6	4.5	30.6	4.1	2.4	0.04	0.23
d	34.9	34.8	30.3	5.8	4.5	35.5	5.6	4.9	0.02	0.13
2bis a	32.6	34.8	32.6	5.5	4.3	33.1	2.7	1.5	0.76	0.19
b	29.5	30.2	40.3	5.6	4.5	22.5	2.3	1.4	0.57	0.26
3 a	31.2	28.6	40.2	6.2	4.6	37.1	19.0	12.2	0.08	0.48
b	30.4	25.4	44.2	6.4	4.2	34.3	20.1	13.1	0.08	0.53
c	29.9	24.9	45.2	6.7	4.4	32.6	19.0	12.6	0.06	0.70
d	28.0	25.9	46.1	6.8	4.3	30.6	17.5	11.7	0.04	1.02
4 a	34.2	32.1	33.7	7.5	6.6	37.3	16.5	15.3	0.29	4.47
b	35.6	33.1	33.1	8.2	7.5	27.3	9.8	11.2	0.34	5.38
c	24.3	22.2	53.7	7.6	6.6	26.6	21.2	4.5	0.25	0.37
4bis a	19.2	27.1	53.7	6.5	4.6	27.1	18.2	3.4	0.09	0.38
b	17.6	23.5	58.9	6.7	4.3	25.2	15.9	6.8	0.05	0.26
5 a	23.4	25.2	54.5	7.2	5.3	36.14	23.7	11.8	0.15	0.20
b	26.8	22.8	52.4	7.0	4.7	35.0	21.7	11.8	0.12	0.22
c	38.4	34.6	27.0	6.8	4.4	46.1	28.6	16.8	0.18	0.43
d	22.9	24.8	52.3	7.2	4.9	33.7	22.5	10.2	0.15	0.20
6 a	25.2	26.1	48.7	7.6	6.4	32.4	27.2	4.4	0.23	0.45
b	37.3	39.4	23.3	7.4	6.6	49.0	39.9	8.6	0.15	0.52
c	23.2	25.0	52.8	7.0	6.4	28.9	24.3	2.7	0.28	0.42
7 a	22.5	23.2	54.3	6.9	5.3	37.1	31.6	4.0	0.10	0.40
c	31.4	33.5	35.1	7.7	6.3	44.1	37.1	4.9	0.07	0.68
b	33.6	35.0	31.4	7.1	4.7	47.4	39.0	5.3	0.05	0.61

TABELLA N. 3
Composizione mineralogica della Fraz. <2 μ

Campioni	C.S.C.	Ill.	Montm.	Clor.	Verm.	Clor. Verm.	Clor. Montm.	Montm. Verm.	Clor. Ill.	Verm. cloritiz. e Al-clorite
1 a	57.2	tr.	+(+)	tr.	+	+	+(+)	(+)		
b	50.6	+	+	tr.	(+)	-	++	-		
c	60.7	-	+(+)	tr.	+	+(+)	+			
2 a	54.2	tr.		(+)	(+)					++
b	52.2	(+)		(+)	(+)					++
c	53.7	(+)	tr.	+	(+)					++(+)
d	54.2	(+)	tr.	+	+					++(+)
2bis a	46.4	(+)		(+)	(+)					++(+)
b	44.0	(+)		(+)	+					++
3 a	59.1	-	-	tr.	++++(+)	(+)				
b	56.6	-	-	tr.	++++(+)	(+)				
c	57.9		(+)		++	(+)				
d	55.8	tr.	(+)	tr.	++++(+)	(+)				
4 a	57.2	+	+(+)	-	+	(+)		(+)	(+)	
b	40.2	++(+)	(+)	-	+	-		-	(+)	
4bis a	56.2	-	-	tr.	++++(+)	(+)				
b	52.8	-	-	tr.	++++(+)	-				
5 a	65.5	-	+	-	++	-				
b	62.3		+(+)	-	++			tr.		
c	68.1	tr.	+(+)	-	++			+(+)		
d	67.1	-	++	-	++			-		
6 a	59.4	tr.	++		+	(+)				
b	69.2	tr.	++(+)		++(+)	-				
c	56.0		-		+(+)	(+)			(+)	
7 a	68.6	-	++++(+)	(+)	tr.	+				
b	72.2		++++	tr.	tr.	tr.				
c	73.8	-	++++(+)		tr.	tr.				

n. 1) - *Terreno di Camporgiano* — Questo terreno piroveniente da una zona a clima fresco e molto umido (i valori della piovosità media annua sono fra i più elevati dell'Italia Centrale), presenta nonostante ciò, una reazione intorno alla neutralità ed una elevata percentuale di saturazione basica.

I minerali argillosi reperibili nei vari orizzonti sono in grande maggioranza del tipo 2:1 a reticolo espandibile (montmorillonite e vermiculite), spesso interstratificati con la clorite. A livello dell'orizzonte C un interstratificato clorite-montmorillonite ad elevato contenuto cloritico è il minerale più rappresentato. L'esame della riflessione 060 ha permesso di accertare che i fillosilicati in questione sono prevalentemente di tipo triottaedrico. L'orizzonte superficiale di un terreno coltivato, raccolto in prossimità di questo profilo, risulta ricco di montmorillonite e di clorite/vermiculite, ma più povero di clorite/montmorillonite. Inoltre il rapporto fra il Ca ed il Mg insediati sul complesso assorbente risulta in questo ultimo campione, assai più elevato.

n. 2.2 a) - *Terreni di Sasso di Castro (Firenzuola)* — In questa zona caratterizzata da un clima di tipo appenninico, con piovosità piuttosto notevole e temperatura fredda, sono stati campionati 2 profili. Il particolare tipo di clima e la fitta vegetazione di tipo forestale sono probabilmente le cause della reazione acida di tutti i campioni e dello stato di instaurazione basica del loro complesso assorbente.

I minerali argillosi caratteristici di questi campioni sono costituiti essenzialmente da clorite alluminosa e da minerali «intermedi a 14 Å 2:1-2:2»; infatti l'ebollizione per 5' con NH_4F per estrarre l'Al dagli interstrati ed il successivo riscaldamento a 550°, producono una contrazione a 10 Å pressoché completa, come è da attendersi, quando siamo in presenza di questi tipi di minerali. In profondità la «contaminazione» con Al tende a diminuire e compaiono anche strati vermiculitici.

Il valore della riflessione 060 relativa ai fillosilicati, indica una certa prevalenza dei minerali triottaedrici sui diottaedrici. Va tuttavia tenuto presente che già la roccia madre contiene del talco, ed una quantità di clorite un po' superiore a quella riscontrata nella roccia alla base dei profili degli altri terreni.

n. 3) - *Terreno di Figline di Prato* — I campioni prelevati da questo

profilo, situato in una zona a clima più caldo ed asciutto, presentano una reazione lievemente subacida negli orizzonti superficiali e prossima alla neutralità nell'orizzonte C; conseguentemente cresce la percentuale di saturazione basica del complesso assorbente sul quale il rapporto Ca/Mg si colloca fra 1 e 2.

Il minerale argilloso di gran lunga più abbondante in questi campioni è una vermiculite, nella quale i termini diottaedrici prevalgono leggermente sui triottaedrici; sono spesso presenti modeste quantità di clorite e di clorite/vermiculite negli orizzonti superficiali e di montmorillonite ed illite negli orizzonti profondi, nei quali ultimi lo studio del profilo rivela lievi condizioni di idromorfia.

n. 4.4a) - Terreni di Rosignano Marittimo — In questa zona, situata in prossimità del mare, e che gode di un clima leggermente più caldo ed a piovosità analoga a quella di Figline, sono stati prelevati campioni da due profili a caratteristiche assai diverse l'uno dall'altro.

In uno di essi (n. 4) la reazione è subalcalina ed il complesso di scambio è saturato da notevoli quantità di sodio (ad eccezione dell'orizzonte superficiale di un terreno coltivato, prelevato per confronto).

I minerali argillosi reperibili nell'orizzonte superficiale sono in prevalenza del tipo 2:1 a reticolo espandibile con prevalenza di montmorillonite e minori quantità di illite, di vermiculite e di interstratificati diversi.

Nell'orizzonte profondo del profilo, l'illite rappresenta invece il minerale argilloso predominante, accompagnata da quantità subordinate di vermiculite e montmorillonite.

I campioni provenienti dall'altro profilo (n. 4a) presentano caratteristiche chimiche e mineralogiche differenti: il pH è lievemente subacido, la percentuale di saturazione del Na sul complesso di scambio è su valori di assoluta normalità; la vermiculite, prevalentemente di tipo diottaedrico è il minerale argilloso predominante mentre l'illite risulta praticamente assente.

n. 5) - Terreni di Impruneta — Provenienti da una zona a temperatura media sui valori della stazione precedentemente descritta, ma a piovosità più ridotta, (~ 700 mm) i campioni di questo profilo presentano una reazione praticamente neutra ed una percen-

tuale di saturazione basica molto elevata. I minerali argillosi, per la maggior parte di tipo diottaedrico, sono rappresentati da vermiculite e montmorillonite negli orizzonti superficiali, mentre negli orizzonti profondi accanto a questi due minerali compaiono anche modeste quantità di illite, e di un interstratificato vermiculite/montmorillonite.

n. 6) - Terreno di Montaione — Poiché le condizioni climatiche di questa località non differiscono sensibilmente da quelle della stazione precedente, si osserva una notevole analogia anche per quanto riguarda le caratteristiche chimiche e mineralogiche fra i campioni dei 2 profili.

Pertanto, anche in questo terreno i fillosilicati diottaedrici, a reticolo espandibile, (montmorilloniti e vermiculiti) risultano di gran lunga predominanti nella frazione argillosa dei vari campioni, mentre piuttosto scarsi risultano altri tipi di minerali argillosi.

n.7) - Terreno di Gambassi — Condizioni climatiche ed ambientali simili a quelli della località precedente, hanno favorito, anche in questo profilo, la presenza di minerali argillosi a reticolo espandibile. Tuttavia in questo terreno si trovano quasi esclusivamente minerali montmorillonitici diottaedrici, mentre la vermiculite è scarsa.

Il test di Green-Kelley [1953], eseguito sulla frazione $< 2 \mu$ di questi campioni ha mostrato che la montmorillonite è in maggioranza di tipo non beidellitico, cioè non presenta sostituzioni Al-Si negli strati tetraedrici.

CONCLUSIONI

In base ai risultati di questa indagine, che abbiamo brevemente illustrato, è possibile formulare alcune ipotesi sull'andamento dei fenomeni di sintesi e di evoluzione dei minerali argillosi nel suolo a partire da una roccia madre, quale appunto il diabase, priva di SiO_2 libera e molto povera di fillosilicati e di minerali potassici, in funzione di variazioni climatiche a volte sensibili, ma mai molto drastiche:

1) - Dai minerali del diabase (essenzialmente augite ed un plagioclasio di tipo labradoritico) prenderebbero origine, durante le pri-

me fasi della pedogenesi, delle filliti 2:1 a reticolo espandibile prevalentemente diottaedriche; questi tipi di minerali argillosi sono stati infatti ritrovati praticamente in tutti i campioni provenienti dagli orizzonti profondi dei vari profili, e nella roccia in via di alterazione.

2) - Come era da attendersi, le condizioni climatiche e di giacitura, influenzano in modo abbastanza evidente le proprietà chimiche e strutturali dei minerali neoformati e la loro successiva evoluzione. Infatti man mano che si passa da suoli provenienti da zone a clima asciutto ed a lento drenaggio (Gambassi), ad altri meglio drenati (Montaione e Impruneta), a suoli di zone a piovosità assai più elevata (Figline e Rosignano M.mo), si osserva pure un progressivo aumento di minerali di tipo vermiculitico ed una diminuzione di minerali montmorillonitici.

La piovosità molto elevata e la temperatura relativamente bassa della zona di Camporgiano potrebbero avere influito sulla evoluzione dei minerali argillosi favorendo un certo accumulo in profondità di ioni Mg dilavati dagli orizzonti superficiali, e la conseguente formazione, data anche la reazione subalcalina, di discrete quantità di imontmorillonite/clorite (CARSTEA et Al. [1970]). Che la presenza degli strati cloritici sia da imputarsi ad un fenomeno di questo tipo, piuttosto che alla degradazione di clorite contenuta, del resto in quantità piuttosto modesta, nella roccia, può essere dedotto dal fatto che, nella roccia alterata, la clorite risulta già praticamente assente. Va tuttavia precisato che non è completamente da escludere la possibilità di «inquinamenti» da parte di formazioni di «pillow lavas», ricchissime di clorite, e molto frequenti in questa zona.

Nei terreni di Sasso di Castro infine, dato il clima freddo ed umido e la conseguente acidificazione del profilo, si è verificato un forte dilavamento ed una cospicua mobilitazione di Al che, introdotti sotto forma di polimeri carichi positivamente negli interstrati dei fillosilicati a reticolo espandibile, ha dato origine a cloriti alluminose e vermiculiti cloritizzate ormai riconosciute come caratteristiche di questi ambienti pedogenetici (JACKSON [1963]).

3) - E' possibile che l'aumento di concentrazione di minerali di tipo triottaedrico, man mano che migliorano le condizioni di drenaggio lungo il profilo, sia, almeno in parte, legato ad una maggiore disponibilità di ioni Mg durante la sintesi dei fillosilicati, dovuta

ad una più marcata alterazione dei minerali ferromagnesiaci della roccia, in un ambiente più ricco di ossigeno che favorisce una rapida ossidazione del Fe^{+2} e, per conseguenza, facilita l'attacco del reticolo di questi minerali. Nei profili più dilavati sono state identificate notevoli quantità di ossidi di Fe liberi e in special modo ematite.

Se inoltre, nel terreno si formano per sintesi prevalentemente, fillosilicati a scarse sostituzioni isomorfe Al-Si nello strato tetraedrico (BARSHAD [1964]), la presenza di maggiori quantità di Mg in soluzione, insieme con la differenza di drenaggio, potrebbe aver contribuito a determinare la genesi di vermiculite, piuttosto che di montmorillonite, favorendo un maggior numero di sostituzioni isomorfe Mg-Me⁺³ nello strato ottaedrico ed il conseguente aumento della carica reticolare.

Come abbiamo ricordato in precedenza, il test di Green-Kelley, eseguito sui campioni di Gambassi, sembrerebbe confermare che il minerale argilloso neoformato è prevalentemente del tipo e sostituzioni isomorfe nello strato ottaedrico.

4) - I campioni di Rosignano M.mo (n. 4a) che presentano caratteristiche così peculiari (ad es. la presenza di illite) giacciono su un substrato che probabilmente ha già subito profonde trasformazioni non imputabili alla pedogenesi. La roccia madre sottostante si presenta infatti minutamente frantumata, già profondamente alterata, e ricca di ossidi di Fe liberi (ematite).

Anche questi campioni possono fornire tuttavia utili indicazioni riguardanti alcuni processi di evoluzione dei minerali argillosi del diabase. Infatti le particelle più grossolane e meno alterate contengono vermiculite diottaedrica in elevata concentrazione mentre nelle frazioni $< 2 \mu$ compaiono cospicue quantità di Illite; inoltre il complesso di scabio del suolo è saturato per circa il 20% di Na: ciò fa pensare che la roccia sia stata a contatto con soluzioni saline che hanno fornito il K che ha «illitizzato» la vermiculite.

Anche se questi fenomeni non sono da mettere evidentemente in relazione con la pedogenesi attuale, risulta tuttavia evidente la possibilità anche in un ambiente chimico ricco in Fe ed Mg, della formazione di filliti prevalentemente diottaedriche.

Gli autori ringraziano vivamente il Dott. U. Galligani dell'Istituto di Geologia Applicata della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze per la preziosa assistenza prestata durante il prelevamento di alcuni campioni.

BIBLIOGRAFIA

- BARSHAD I. (1964) - Chemistry of soil development. In: Chemistry of the soil. Bear. F. E., ed. Reinhold Publishing Co, New York, 170 pp.
- BROWN G. (1961) - The X-ray identification and crystal structures of clay minerals. *Mineralogical Society, London*.
- CARSTEA D. D., HARZWARD M. E., KNOX E. G. (1970) - Formation and stability of hydroxi-Mg interlayers in phyllosilicates. *Clay and clay minerals*, **18**, 213.
- CECCONI S., RISTORI G. (1966) - Minerali argillosi di terreni su diabase della Toscana. I. Camporgiano (Lucca. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie A*, **73**, 5.
- CECCONI S., RISTORI G. (1967) - Minerali argillosi derivati da diabase - II. Impruneta (Firenze). Studi in onore di Ugo Pratolongo. *Coll. di Agrochimica*, **9**, 158.
- CECCONI S., RISTORI G. (1968) - Minerali argillosi derivati da diabase - III. Castelnovo della Misericordia (Livorno). *Ann. Fac. Sci. Agr. Torino*, **5**, 57.
- GREENE-KELLY R. (1953) - Identification of montmorillonoids. *J. Soil Sci.*, **4**, 233.
- JACKSON M. L. (1963) - Interlayering of expansible layer silicates in soils by chemical weathering. *Clay and clay minerals, 11th Conf.*, 29.

(ms. pres. il 15 maggio 1973; ult. bozze il 13 febbraio 1974).