

*Scienza*

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETA' ITALIANA  
DELLA SCIENZA DEL SUOLO

7



FIRENZE  
FEBBRAIO 1973

# BOLLETTINO

DELLA

SOCIETA' ITALIANA  
DELLA SCIENZA DEL SUOLO

7



FIRENZE  
FEBBRAIO 1973

numero unico

---

Tipografia R. Coppini & C. - Firenze

## LETTERA DEL PRESIDENTE

*Cari Amici,*

*ho avuto qualche mese fa l'onore di essere da voi eletto a succedere a GIAN PIETRO BALLATORE nella presidenza della nostra Società. A tutti i Soci va il mio saluto più cordiale ed amichevole e l'augurio sincero di un sereno lavoro.*

*La nostra Società è stata portata da BALLATORE, nel quadriennio della sua guida, a una efficienza e a una attività scientifica che non aveva mai avute.*

*Di tale operosità Egli ha dato notizie nelle lettere ai Soci apparse via via sul Bollettino, alle Assemblee ed alle altre riunioni sociali. Poiché oggi gran parte dei membri sono edotti sulle varie attività e vi contribuiscono efficacemente, la lettera del Presidente, utilissima iniziativa che voglio continuare, può avere diverso intento ed assumere differente impostazione.*

*Desidererei cogliere qualche particolare tendenza che le nostre discipline assumono in questi anni e rifletterci su brevemente, insieme a voi. Non dunque problemi piccoli o grandi del settore che coltivo, ma argomenti che interessino tutti coloro che si dedicano alla Scienza del Suolo al più vario titolo.*

*Negli ultimi anni il grande pubblico ha scoperto l'ecologia. Quanto si è parlato dell'« impatto », alquanto brutta parola, dell'uomo sull'ambiente! Per tanti forse è stata una novità. Non per chi ha ascoltato, anche in anni ormai lontani, qualcuna delle maggiori voci dell'Agronomia e della Selvicoltura italiane.*

*La presenza e soprattutto l'azione dell'uomo è così chiara che i geografi parlano da decenni di « paesaggio umano », i pedologi considerano da tempo l'uomo fra i maggiori fattori di formazione del suolo.*

*Mi sembra però che non altrettanto acquisita sia la convinzione che tale influenza, seppure più localizzata, sia stata assai intensa sin dai tempi antichi.*

*L'anno scorso mi è capitato di visitare, purtroppo molto fuggivamente, due grandi opere dell'Antichità che mi hanno vivamente colpito e che possono servire egregiamente, a mio parere, a dimostrare l'assunto di pocanzi, cioè che l'uomo con il suo lavoro ha largamente pesato sulla evoluzione del suolo da millenni.*

*Durante l'estate ebbi modo di vedere in Scozia il muro di Antonino Pio con relativo vallo costruito nel 142-143 d. C. e che taglia per oltre 37 miglia l'intera regione da mare a mare, da Kilpatrick a Bridgeness. È un murus cespiticius, cioè in torba ed è posto assai più a Nord del Vallo e muro di Adriano che all'altezza di Carlisle e Newcastle per 74 miglia attraversa l'Inghilterra. Quest'ultimo, costruito in pietrame dal 122 al 126 d. C., assai più noto, è anche detto il « southern wall » per distinguerlo dall'altro, detto il « northern ». Accanto al muro c'è sempre il vallo che ha obbligato a sterri e riporti considerevoli. Vi sono anche delle fortificazioni che per il muro scozzese di Antonino salgono a 13; con lo studio delle fotoaeree sono stati rinvenuti anche 18 campi di lavoro provvisori.*

*Taluni forti hanno estensione notevole. Il più grande — Mumrills — copre sei acri e mezzo e altri 8 hanno superficie superiore all'acro. Nel National Museum of Antiquities di Edimburgo vi sono delle bellissime lapidi, in arenaria rossa, che danno conto del lavoro svolto dalle varie legioni nella costruzione del muro, e indicano sedi di quartier generali delle legioni o distanze.*

*Ampia e documentata testimonianza dunque di una prolungata e poderosa attività di migliaia di uomini che hanno sostanzialmente modificato il paesaggio e influenzato per vasto tratto il suolo di queste contrade così lontane da Roma, a clima severo e densamente coperte di foreste.*

*In una regione climaticamente assai diversa, con storia anche molto differente, ho visitato nel settembre, nell'isola di Creta, a Cnosso, il palazzo di Minosse. Sorge nella valle solcata dal Torrente Kairatos non lontano dal mare e si estende per oltre 20 mila metri quadri. È un immenso edificio su più piani che fu costruito durante tre secoli, da circa il 2000 a. C. al 1700. Comprende circa mille e duecento stanze con soluzioni architettoniche felicissime soprattutto per quel che riguarda la luce e la ventilazione.*

*Due fatti mi sembrano esser stati particolarmente incisivi sul paesaggio locale e forse anche su quello regionale: il problema delle acque e l'utilizzazione del legno. Il palazzo ha un sistema di adduzione e di eliminazione delle acque quanto mai ingegnoso. Una prima serie di condutture educa le acque di pioggia che cadevano sulla immensa superficie di tetti o nei cortili. Una complessa tubazione provvedeva al rifornimento dell'acqua da bere e per gli altri usi domestici. Una terza condotta smaltiva le acque luride. Orti e giardini contornavano i palazzi ed erano certo sottoposti ad irrigazione.*

*Il legno fu largamente usato come materiale da costruzione. Fu uti-*

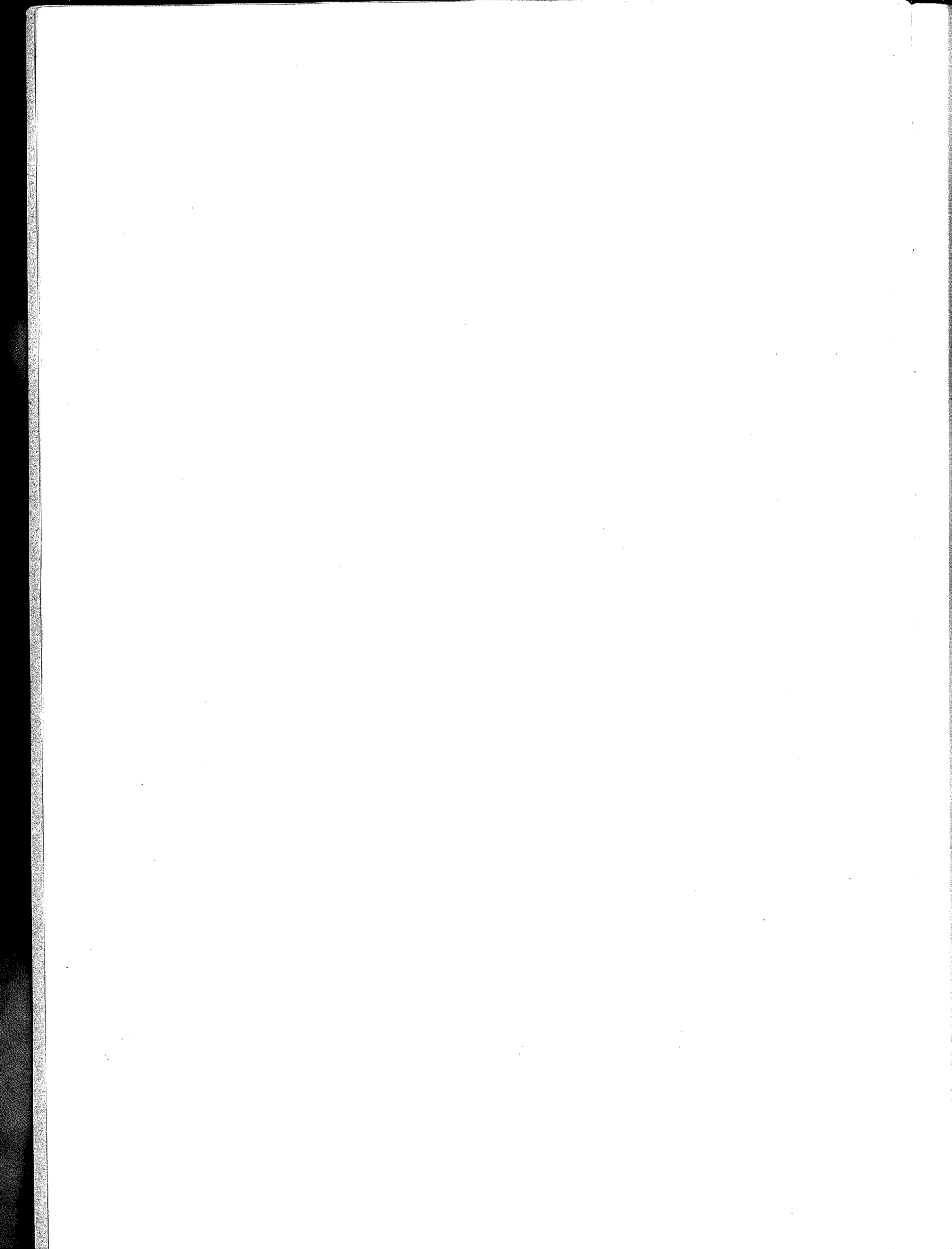
*lizzato per piccole opere l'ulivo ma è da ricordare in special modo il cipresso con cui furono fabbricate grandi colonne. Si preferiva il legno ove possibile perché lo si riteneva più resistente alle sollecitazioni sismiche. Più volte infatti la zona fu squassata da forti terremoti.*

*Dall'osservazione di queste mirabili opere dell'uomo antico, realizzate oltre tremila e cinquecento anni fa, si può facilmente dedurre che notevoli mutamenti erano già stati provocati a quel tempo nel regime delle acque locali e, su più vasto territorio, nella coltre vegetale. Con la scelta delle piante più belle, con il loro esbosco è cominciata dunque l'azione di depauperamento della foresta e l'erosione accelerata ha iniziato il suo cammino.*

*Mi par dunque che da questi due esempi, l'uno avvolto dalle brume scozzesi, l'altro carezzato dal sole mediterraneo, si può trarre la conclusione che l'azione dell'uomo sulle acque, sulla coltre vegetale, sulle terre sia stata sovente nel passato sottostimata anche dagli studiosi. Oggi si nota invece la tendenza opposta, tanto che si parla sempre più spesso di suoli creati dall'uomo. BRIAN AVERY del Servizio del Suolo inglese nel suo recentissimo schema sulla classificazione dei suoli della Gran Bretagna, che sarà commentato nel prossimo bollettino, istituisce addirittura una classe di suoli antropici. È tutta una problematica da non trascurare e sulla quale spero che si seguirà a discutere con il contributo di molti soci.*

Firenze, Febbraio 1973

FIRENZO MANCINI

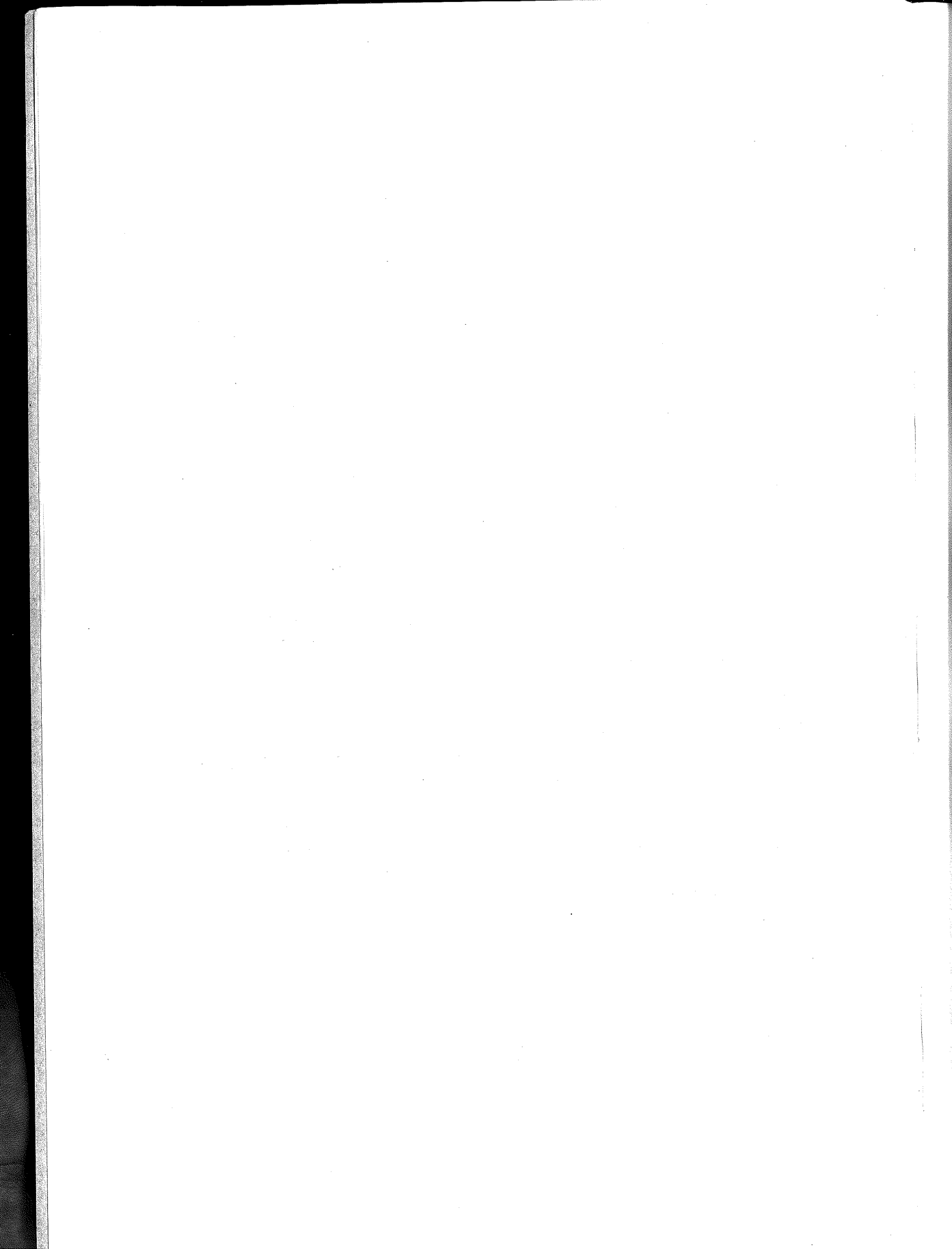


## NOTE DELLA REDAZIONE

Ecco finalmente il 7° numero del nostro Bollettino. Anche con questo, purtroppo, siamo in ritardo e la causa si deve ricercare un'altra volta nel fatto che pochi Soci hanno inviato, entro i termini stabiliti, il loro contributo. Che cosa fare? Smettere? Confessiamo ai lettori che tale tentazione ci ha sfiorato in più occasioni! Vari motivi però, malgrado tutto, ci spingono a continuare. Uno tra i più validi è forse quello di voler credere nel Bollettino come ad un importante mezzo di collegamento per la nostra Società e quindi direttamente connesso con la vita della medesima. Un altro motivo dipende dal fatto che il primo numero del nostro Bollettino è coinciso con l'anno in cui la S.I.S.S. ha preso finalmente un nuovo impulso di iniziative e di attività e quindi lasciarlo morire ora non lo riterremmo certo di buon auspicio per il futuro. Un terzo motivo infine che ci consiglia ad insistere è quello che riguarda gli apprezzamenti che il nostro opuscolo ha cominciato a suscitare non solo presso i Soci alcuni dei quali hanno voluto manifestarci a voce e per iscritto il loro incoraggiamento a perseverare, ma anche dalle richieste che via via ci arrivano.

È possibile sperare ancora che le cose vadano un po' meglio per il futuro? e cioè, che *tutti* i Soci si sentano finalmente *coautori* del Bollettino della loro Società inviando notizie, suggerimenti, consigli, segnalazioni e in altre parole tutto quello che ritengono possa essere veramente utile far conoscere attraverso questo nostro particolare strumento di collegamento e di scambio? Questa è la viva speranza della Redazione che, porgendo il più cordiale saluto a tutti i lettori, desidera ricordare che il prossimo numero sarebbe opportuno potesse uscire entro il mese di ottobre dell'anno in corso.





## PROBLEMI

GIOVANNI FIEROTTI

### La « Carta europea dei terreni »

Il Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa, recentemente, ha accolto in una « *Carta europea dei terreni* », il principio che il suolo è un bene essenziale per la vita e, come tale, va difeso e conservato per noi e per le generazioni future. Detta carta, consistente in dodici principi base, è stata preparata da un gruppo di esperti europei e tutti i Governi facenti parte del Consiglio d'Europa, sono stati invitati a recepirne e ad agire in conformità ad essa nella elaborazione della loro politica nazionale di pianificazione e di conservazione del suolo.

I dodici principi su cui si basa la carta sono i seguenti:

- 1) Il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità. Esso permette la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo sulla superficie della terra.
- 2) Il suolo è una risorsa limitata che si distrugge facilmente.
- 3) La società industriale utilizza il suolo sia per fini agricoli che industriali o altro. Ogni politica di gestione del territorio deve essere concepita in funzione delle proprietà del terreno e dei fabbisogni della società del giorno d'oggi e di domani.
- 4) Gli agricoltori ed i conduttori di boschi debbono applicare dei metodi che preservino la qualità dei terreni.
- 5) I terreni debbono essere protetti contro l'erosione.
- 6) I terreni debbono essere protetti contro gli inquinamenti.
- 7) Ogni impianto urbano deve essere organizzato in modo da avere la minore ripercussione sfavorevole sui terreni vicini.
- 8) Durante l'impianto di lavori di ingegneria civile e sin dalla concezione dei progetti, le relative ripercussioni sui terreni circostanti debbono essere valutate con previsione di adeguate misure.
- 9) L'inventario delle risorse del suolo è indispensabile.
- 10) Un accresciuto sforzo di ricerca scientifica ed una collaborazione interdisciplinare sono necessari per assicurare l'utilizzazione razionale e la conservazione dei suoli.

- 11) La conservazione del suolo deve formare oggetto di un insegnamento a tutti i livelli e di una informazione pubblica sempre accresciuta.
- 12) I Governi e le Autorità amministrative debbono pianificare e gestire razionalmente le risorse territoriali.

Dall'analisi dei dodici principi risalta immediatamente l'importanza attribuita ai rilevamenti pedologici ed alle relative cartografie.

È quello delle carte pedologiche e della loro utilità un tema molto dibattuto a cui, mi pare, il documento su citato dà un appoggio incondizionato.

In Italia, da alcuni anni, è stato creato un *Comitato per la Carta dei Suoli d'Italia*, sotto la cui ispirazione è stata compilata e pubblicata la Carta d'Italia in scala 1:1.000.000, oltre ad altre carte regionali (Sardegna, Sicilia, Trentino) in scala più grande.

Queste carte nate dalla volontà di pochi sono state realizzate con scarsi mezzi e con molto entusiasmo. Non si trova nessuna difficoltà, ad ammettere che per la mancanza di uomini ma soprattutto di mezzi esse siano, talvolta, incomplete ed abbiano bisogno di ulteriori revisioni; tuttavia costituiscono senza dubbio alcuno, la base senza la quale ogni inizio di discussione sull'argomento è impossibile. Giustamente il principio n. 9 della *Carta europea dei terreni*, sancisce che l'inventario delle risorse del suolo è indispensabile, per una politica di programmazione, di difesa del suolo, di migliore utilizzazione agricola, industriale, urbana, ingegneristica, naturale dei suoli stessi.

Questi argomenti sono stati, recentemente, ampiamente dibattuti in una Tavola Rotonda che la *Società Italiana della Scienza del Suolo* ha tenuto a Perugia sul tema della Difesa del Suolo. In quell'occasione prendendo la parola a proposito dell'attività che la SISS può svolgere a difesa del suolo sostenevo: « sono convinto e con me penso che lo siano qui in diversi, che senza l'ausilio di una carta dettagliata dei suoli, qualsiasi discorso che si voglia iniziare risulterà sempre monco » e conclusivo il mio intervento proponendo che la « SISS potrebbe farsi promotrice presso il Ministero o i Ministeri più adatti a sollecitare anche per l'Italia la compilazione di una carta dei suoli a scala da definire » ma sicuramente molto più dettagliata di quella 1:1.000.000. Questo argomento poi è stato ripreso e più profondamente dibattuto durante lo svolgimento della Tavola Rotonda sulla cartografia dei suoli che la stessa SISS ha organizzato a Cagliari e i cui Atti saranno quanto prima pubblicati.

Ora la *Carta europea dei terreni* che con il principio n. 12 invita i Governi e le Autorità « a pianificare e gestire razionalmente le risorse

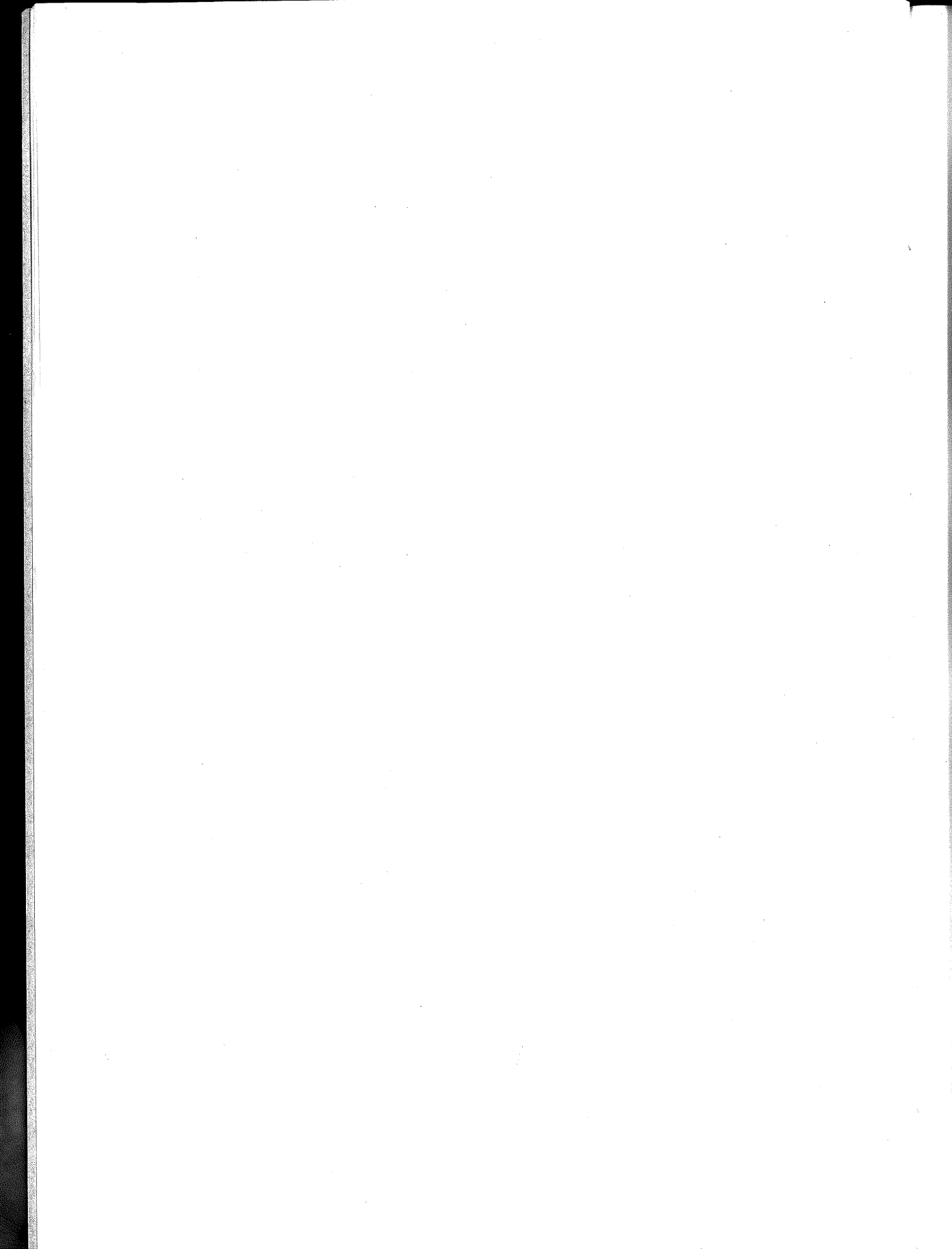
territoriali » ribadisce con il principio n. 9, che questo obiettivo non può essere raggiunto come già detto, senza l'ausilio di un esatto inventario dei suoli, delle loro caratteristiche, delle loro attitudini, della loro distribuzione nel Paese.

È auspicabile che il Governo Italiano, accettando le sollecitazioni provenienti dalla *Società Italiana della Scienza del Suolo*, si allinei alle direttive del Consiglio d'Europa facendo propri i principi della Carta, potenziando e finanziando gli studi sul suolo e sulla cartografia sia essa pedologica che tematica. A questo proposito vorrei sottolineare che il su citato *Comitato per la Carta dei Suoli d'Italia*, la cui sede si trova a Firenze presso l'Istituto di Geologia Applicata della Facoltà di Agraria diretto dal Prof. FIORENZO MANCINI, si propone di compilare un atlante dei suoli d'Italia in scala 1:500.000 ed incoraggia sempre più i rilevamenti a scale ancor più dettagliate.

Infine mi sembra del massimo interesse fare notare i concetti espressi dalla Carta con i principi 10 e 11 secondo cui le ricerche sui suoli non solo debbono essere fortemente incoraggiate ma che l'argomento suolo e la sua conservazione deve formare oggetto di insegnamento nelle scuole a tutti i livelli.

Allorché ognuno di noi semplici cittadini e politici, avrà capito che il suolo non è un regalo offertoci graziosamente dalla natura, ma è invece il prodotto di processi di natura fisica, chimica, microbiologica, etc. che si sono ripetuti nei tempi; allorché sarà chiaro a tutti che, ciò che la natura ci ha dato in secoli di attività, l'uomo per la sua non curanza o addirittura per la sua ignoranza, può distruggere in pochi secondi; allorché nella coscienza di ognuno sarà chiaro il concetto che il suolo non è un bene infinito ma proprio perché soggetto a nascere e morire è un bene finito; allora sarà stata vinta una grande battaglia e sarà stata assicurata la conservazione di un bene che altrimenti è destinato a subire sempre più grosse devastazioni.

È perciò che bisogna accogliere ed accettare i suggerimenti fatti dalla *Carta europea* nella convinzione che il suolo, assieme all'aria ed all'acqua, è il bene più prezioso di cui l'uomo può disporre.



G. CASALICCHIO - G. LERCKER - U. PALLOTTA

### **Ricerche sulla costituzione della frazione lipidica del suolo**

*Nota IV: Contenuto e variazioni degli idrocarburi in piante arboree ed erbacee e nei loro sottostanti profili (\*)*

#### **INTRODUZIONE**

L'importanza che gli idrocarburi rivestono nei vegetali e nel terreno è notevole. In quest'ultimo in particolare questa classe di composti non deve essere considerata come possibile fonte di tossicità per la vegetazione (23) e per i microorganismi (32) (come gli ossiacidi, gli acidi fenolici, alcuni alcoli, ecc.) ma come un potenziale substrato nutritivo di lenta utilizzazione (11,28) per batteri e funghi (1,11), i quali come è noto svolgono nel suolo importanti funzioni, quali la metabolizzazione dei residui organici, l'azotofissazione, ecc.

Molte esperienze sono state condotte, in vitro e non, su vari microorganismi (batteri e funghi) dimostrando la loro possibilità di metabolizzare ed utilizzare gli idrocarburi aromatici e alifatici (17, 27, 29, 30) per la sintesi di amminoacidi e di proteine (21, 25, 27), di acidi organici (19, 22), di glucidi (15), ecc., o, in generale, come fonte energetica.

D'altro canto, recentemente idrocarburi alifatici insaturi a basso peso molecolare (8) sono stati usati, insieme ad ammoniaca gassosa, per incrementare il rendimento di alcune piante coltivate.

Le ricerche sia sul contenuto degli idrocarburi presenti nel terreno, che su la loro dinamica (11,28) non sono molto estese e riguardano quasi esclusivamente l'estrazione, la separazione e l'identificazione di alcuni composti di questa frazione lipidica, in terreni di varie aree geografiche, esclusa l'Italia.

SCHREINER e SHOREY (20) hanno isolato ed identificato da suoli organici della Carolina del Nord, un idrocarburo paraffinico ( $C_{31}H_{64}$ ) che costituisce il 27% del carbonio organico; GILLIAND e HOWARD (9) han-

---

(\*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.: contratto n. 70.01650.06/115/333. Istituti di Industrie Agrarie e di Chimica Agraria dell'Università degli Studi di Bologna.

no ottenuto idrocarburi alifatici (particolarmente abbondanti i termini C<sub>29</sub>, C<sub>31</sub>, C<sub>33</sub>) da bitume di torba, identificandoli per mezzo della GLC-MS; BUTLER, DOWING e SWABY (2) hanno estratto da un suolo australiano idrocarburi da C<sub>17</sub> a C<sub>24</sub>, nel quale i composti a numero di atomi di carbonio dispari e pari erano quantitativamente nelle stesse proporzioni; MORRISON e BICK (13) hanno isolato, da suoli coltivati e da torba, e determinato per GLC una serie di idrocarburi da C<sub>19</sub> a C<sub>33</sub>: in questo caso però i componenti a numero di atomi di carbonio dispari erano nettamente predominanti sui pari. Infine, STEVENS, BRAY ed EVANS (24) hanno accertato la presenza di alcuni idrocarburi alifatici ad elevato numero di atomi di carbonio nella frazione lipidica isolata da alcuni terreni. Sempre nel terreno sono stati identificati anche idrocarburi aromatici presenti però in piccole quantità (14).

Per quanto riguarda le indagini sul contenuto di idrocarburi nei vegetali, scarse sono le notizie reperibili in bibliografia, sia per le piante erbacee (7, 16) che per le arboree ed arbustive (12, 34, 35), mentre ricerche di questo tipo sono state eseguite su alghe e funghi (31, 33).

In questa IV nota è stato affrontato lo studio sistematico della frazione idrocarbureica isolata dall'insaponificabile della frazione lipidica estratta da alcuni profili caratteristici di terreni dell'Appennino bolognese e dalla vegetazione ad essi sovrastante.

## PARTE SPERIMENTALE.

### *Materiali e metodi*

I vegetali sono gli stessi della nota III (4) (piante erbacee: *Equisetum*, felce; piante arboree: *latifoglie*: robinia, castagno, quercia, pioppo; *conifere*: pino, cedro, tasso, sequoia, cipresso, pinsapo), così come i profili di terreno ad esse sottostanti. Alcuni dati chimici e chimico-fisici riguardanti i terreni analizzati, sono riportati nella tab. 1.

Per quanto riguarda la modalità, il periodo del prelievo, le tecniche preparative ed i metodi di estrazione usati sia per i vegetali (foglie, rami, ecc.) che per i terreni (compreso l'A<sub>00</sub>) sono quelle descritte nelle note II e III (3, 4).

I lipidi grezzi ottenuti dai singoli campioni, dopo l'eliminazione dei solventi (3, 4), sono stati riestratti con esano e la frazione solubile separata, è stata saponificata con potassa metanolica. L'insaponificabile è stato estratto con etere e la soluzione eterea è stata più volte lavata con acqua, essicata su solfato sodico anidro, ridotta a piccolo volume e puri-

Tab. 1. — Caratteristiche chimiche e chimico-fisiche dei terreni esaminati.

Tipi di vegetazione	Profon- dità cm	pH		CaCO <sub>3</sub> %	S.O. %	N ‰	C/N	Granulometria			CSC meq./100 g	H+ meq./100 g
		H <sub>2</sub> O	KCl/N					S%	L%	A%		
Equisetum	0—30	7,2		tr	1,03	1,26	4,5	70	11	19	21,25	
	> 80	7,0		tr	tr	0,25	—	71	10	19	20,00	
Felci	0—20	7,4		tr	1,39	1,26	6,4	66	13	21	21,25	
Robinia	0—40	7,5		8	0,62	1,06	3,4	64	10	26	20,00	
Pioppo	0—30	6,5	5,4	tr	0,70	0,28	14,5	62	16	22	21,25	15,25
Castagno	0—20	5,6	4,5	tr	1,50	3,78	2,3	54	16	30	25,00	8,00
	20—40	5,1	3,6	tr	0,41	0,30	7,9	48	12	40	30,00	10,00
Quercia	0—20	7,6		35	0,93	0,70	7,7	74	10	16	16,25	
	20—40	7,9		34	0,57	0,67	4,8	77	8	15	15,00	
Pino	0—30	7,6		8	0,72	0,72	5,8	48	18	34	21,25	
Cedro	0—40	7,9		20	2,38	1,60	8,6	62	18	20	20,62	
Cipresso	0—40	7,9		22	2,48	1,54	9,3	60	20	20	17,50	



ficata su colonna di allumina per allontanare le ultime frazioni di acidi grassi eventualmente presenti.

La frazione insaponificabile così ottenuta è stata preliminarmente esaminata in TLC preparativa, per una prima separazione delle varie classi di composti in essa presenti, impiegando per ogni campione sempre lo stesso quantitativo di sostanza al fine di poter fare un primo confronto fra le varie frazioni insaponificabili studiate.

La TLC è stata eseguita su lastre (20x20 cm.) di gel di silice G secondo Stahl, di spessore 0,3 mm., attivate a 110°C per 30 min. Come eluente — dopo ricerche sistematiche — è stata scelta una miscela di esano-etero 4:1 v/v. Le lastre dopo lo sviluppo sono state osservate prima alla luce solare, poi alla luce UV, ed infine rilevate con 2,7 diclorofluoresceina (sale sodico) allo 0,2% in soluzione etanolica. Le bande prese in considerazione sono state raschiate dalle lastre, estratte in opportuno solvente (5,6) e concentrate.

Le varie frazioni così ottenute sono state ricromatografate in TLC, con diversi tipi di lastre e miscele di solventi (5,6) per constatarne la purezza, ed analizzate mediante spettrofotometria IR, per GLC e GLC-MS. In particolare, la frazione idrocarburica è stata ricromatografata su lastre al gel di silice G impregnate con  $\text{AgNO}_3$  (19,2 g per 45 g di gel di silice G e 90 ml di  $\text{H}_2\text{O}$ ) e sviluppate in benzene-esano 8:2 v/v, per realizzare la separazione delle varie frazioni.

L'analisi degli idrocarburi è stata eseguita per GLC, nelle seguenti condizioni sperimentali: apparecchio C. Erba Fractovap mod. GV; colonne in vetro di m 2 e 3 mm di  $\varnothing$  interno; riempite di SE 30 all'1% su Gas Chrom P, 100-120 mesh lavato con acidi e silanizzato; rivelatore ad ionizzazione di fiamma; gas di trasporto: azoto con flusso di 20 ml/min.; temperatura programmata da 100°C a 290°C, con incremento di 3°C/min.; temperatura dell'iniettore 270°C; temperatura del rivelatore 290°C. Nelle stesse condizioni sperimentali sono state analizzate miscele standard di idrocarburi, per il confronto dei tempi di ritenzione.

Questa frazione è stata anche analizzata con la combinazione GLC-MS, con l'apparecchio Perkin Elmer mod. 270 del Centro GLC-MS dell'Università di Bologna.

Sono state usate lo stesso tipo di colonne e le medesime condizioni sperimentali di analisi GLC convenzionali, tranne il gas di trasporto che è stato sostituito con l'elio. La registrazione degli spettri di massa è stata eseguita sugli apici dei picchi gascromatografici nelle seguenti condizioni sperimentali: temperatura d'ingresso 200°C; temperatura della sorgente di ioni 190°C; corrente d'emissione 100  $\mu\text{A}$ ; energia di ioniz-

zazione 80 eV; potenziale di accelerazione 2000 volts; velocità di scansione dell'elettromagnete 30 sec/decade.

La frazione idrocarburica dell'insaponificabile è stata anche purificata per GLC preparativa — usando nelle condizioni sperimentali descritte un apparecchio VARIAN mod. 1860, munito di collettore di frazioni — e successivamente analizzata in spettrofotometria IR.

### *Risultati e discussioni*

I risultati ottenuti per via TLC dai vari campioni esaminati, possono essere così esemplificati:

A) *Osservazione a luce solare*: si osserva una banda ben evidente nei vegetali (rami, foglie, ecc) e nei profili di terreno in corrispondenza dello starter, di colore variante dal verde al marrone scuro. A volte può essere presente, specie nei terreni, una seconda banda in prossimità del fronte del solvente.

B) *Osservazione a luce UV* (filtro:  $\lambda = 254 \text{ nm}$ ) (Fig. 1): si rilevano alcune bande fluorescenti: una in vicinanza del fronte del solvente ( $R_f = 1,00$  ca) (\*) presente in tutti i campioni ad eccezione dei rami di castagno, dove — a parità di quantitativo di insaponificabile depositato sulle lastre — non era utilizzabile quantitativamente per le analisi successive; una seconda ( $R_f = 0,28$  ca) presente nella quasi totalità dei campioni esaminati è assente, ad esempio, nei rami di castagno, negli aghi del cedro e cipresso, ecc.; l'ultima, infine, presente in tutti i campioni, e più o meno intensa, è in corrispondenza dello starter. Alcune bande molto deboli, e quantitativamente poco significative, sono presenti solo in alcuni campioni (es.: aghi cipresso, lettiera e rami di sequoia, ecc.).

C) *Visualizzazione con 2,7 diclorofluoresceina* (Fig. 2): le lastre osservate a luce UV mostrano una serie di bande numerate partendo dal fronte del solvente dall'1 al 6 (la banda 7 è stata preventivamente raschiata), che presentano i seguenti RF: n. 1 = 0,95; n. 2 =  $0,87 \div 0,60$  ca; n. 3 = 0,53 ca; n. 4 =  $0,50 \div 0,39$  ca; n. 5 = 0,35 ca; n. 6 =  $0,29 \div 0,04$  ca. Il numero e l'intensità delle bande, evidenziate

---

(\*) Questa banda ben visibile all'osservazione, non è rilevabile dalla fotografia di Fig. 1.

nelle condizioni sperimentali adottate, varia a seconda del « sistema » (\*\*)  
considerato (il maggior numero si riscontra nella robinia e nelle conifere  
in genere, mentre il minore nelle piante erbacee e nelle altre latifoglie)  
e, nell'ambito di un « sistema », fra i vegetali (rami, foglie, ecc.) ed il  
sottostante profilo di terreno.

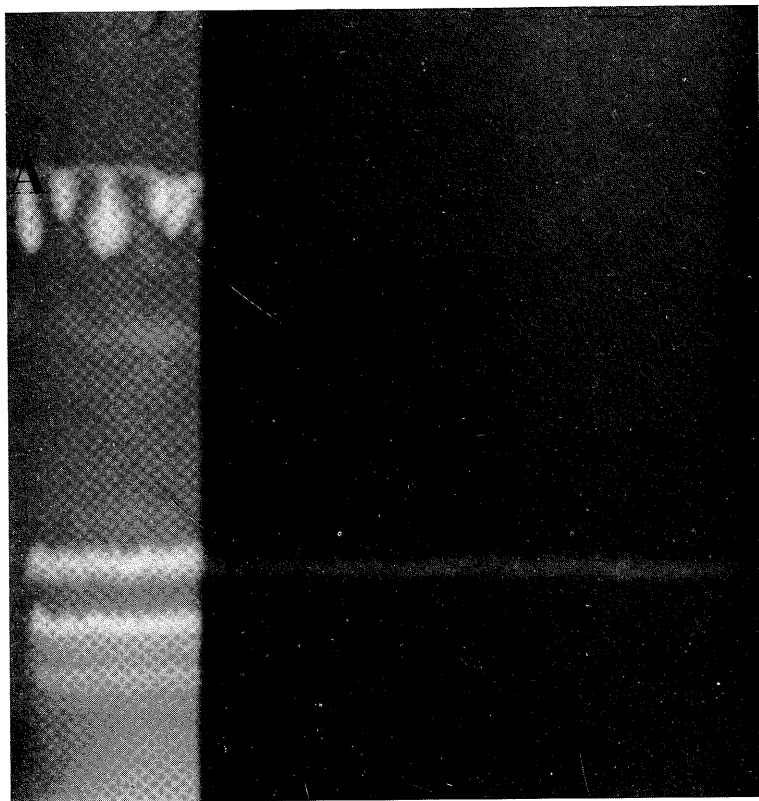


Fig. 1. — Lastra TLC dell'insaponificabile totale dell'A<sub>00</sub> della Quercia.  
A sinistra con rivelatore, a destra senza rivelatore: entrambe esposte a  
luce U.V.

Le bande finora analizzate sono due: la prima (n. 1 della Fig. 2)  
che corrisponde alla frazione degli idrocarburi dell'insaponificabile; la  
seconda (n. 7 della fig. 2) costituita da due componenti aventi un R<sub>f</sub>  
praticamente uguale: uno visibile a luce UV (Fig. 1, B), l'altro dopo

---

(\*\*) Per « sistema » si intende l'insieme costituito da ciascuna pianta e dal suo  
sottostante profilo.

trattamento con il rivelatore (Fig. 1, B). Queste bande — nelle quali è sicuramente presente la serie omologa degli alcoli alifatici — che saranno considerate in una nota successiva (5), costituiscono circa il 70-80% del totale dell'insaponificabile nella grande maggioranza dei campioni esaminati.

La frazione degli idrocarburi analizzata per GLC e GLC-MS è risultata costituita da una complessa miscela di composti a numero pari e

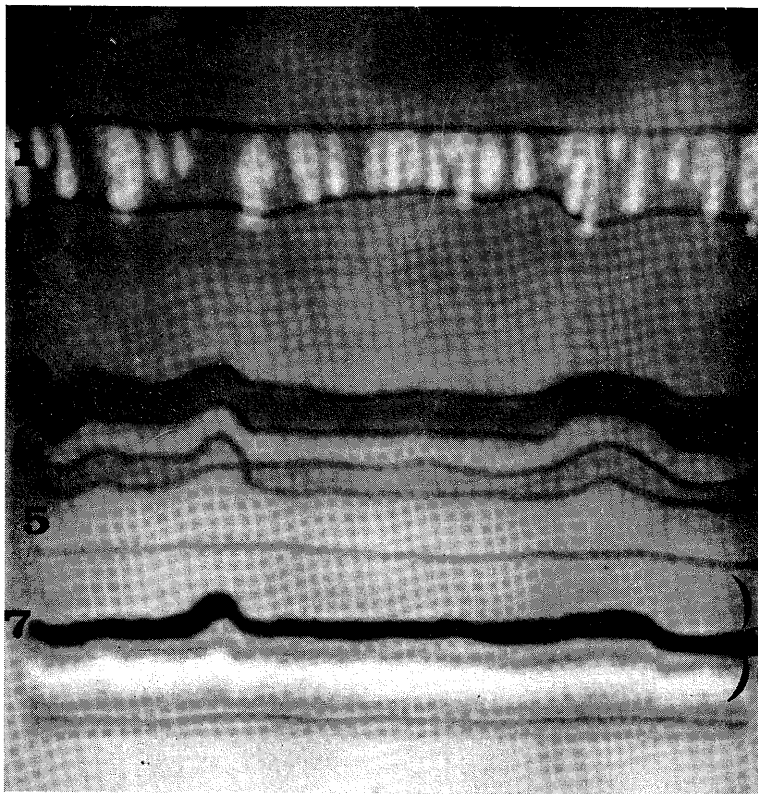


Fig. 2. — Lastra preparativa TLC dell'insaponificabile totale dell'A.<sub>00</sub> della Quercia. Rivelatore: 2,7 diclorofluoresceina, esposta a luce U.V.

dispari di atomi di carbonio, iso ed anteiso dell'idrocarburo che precedono con i tempi di ritenzione fra gli omologhi della serie a catena lineare, più alcuni termini non ancora identificati: e ciò in tutti i campioni di vegetali e di terreno esaminati. Nella fig. 3 sono riportati come esempio, i gascromatogrammi del « sistema » del cipresso.

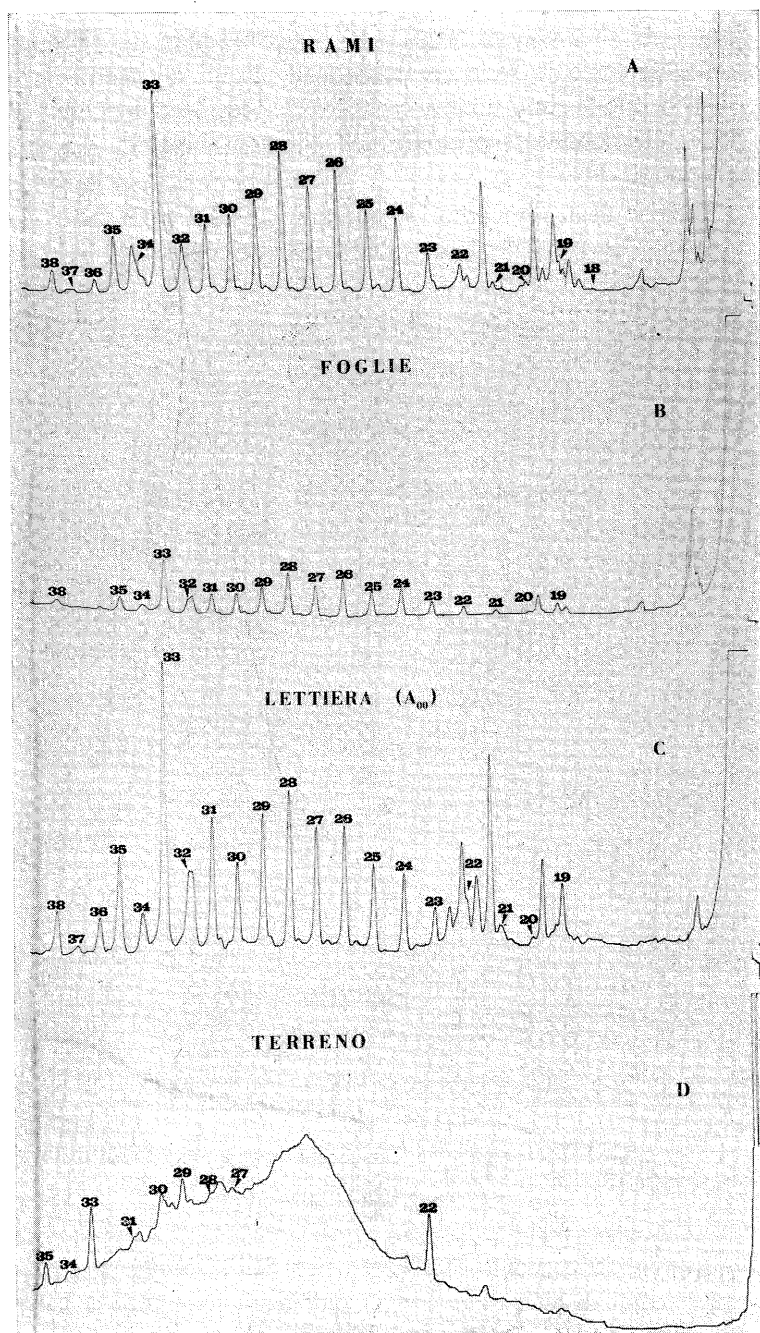
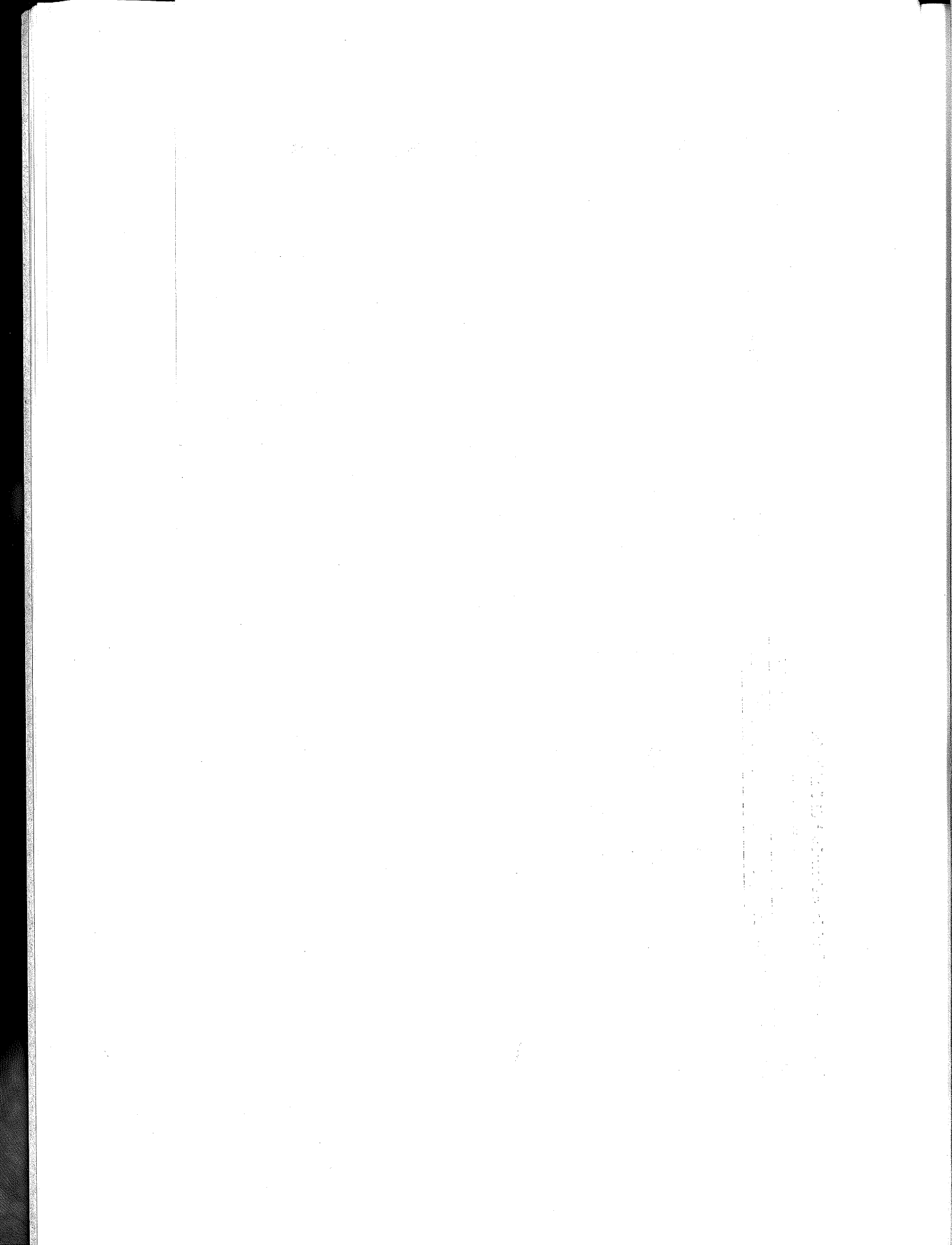


Fig. 3. — Gascromatogrammi delle frazioni idrocarburiche de « sistema » del Cipresso. I picchi degli iso e anteiso non sono stati segnati (vedi testo).

Tab. 2. — Idrocarburi in « sistemi »<sup>1</sup> di Latifoglie.

T4 <sub>00</sub>	Onegria	Robbia	Castano	n°
------------------	---------	--------	---------	----



Particolare interessante — rilevabile nel gascromatogramma degli idrocarburi estratti dal terreno (Fig. 3, D) — è la presenza di un notevole innalzamento della linea di base: questo accade indistintamente per tutti i terreni esaminati. Detto innalzamento, solitamente compreso tra i termini  $C_{19}$  e  $C_{28}$ , si presenta in alcuni casi in maniera molto accentuata. Questo fenomeno, già osservato da altri Autori nelle frazioni idrocarburiche estratte, ad esempio da semi oleaginosi (18), è noto da tempo e non facilmente spiegabile; nemmeno analisi condotte con colonne ad alto potere risolutivo (capillari) lo hanno chiarito (14). Pertanto, per cercare di spiegare questo fenomeno, è stato separato per GLC preparativa un tratto del profilo gascromatografico presentante l'innalzamento della linea di base e privo di picchi imputabili agli idrocarburi. Lo spettro IR di questa frazione è stato confrontato con quello della sostanza tal quale: le minime variazioni riscontrate fanno supporre che — escludendo artefatti nel corso dell'analisi GLC — il singolare andamento gascromatografico sia dovuto ad una caratteristica della loro composizione.

Differenze interessanti e significative sono emerse analizzando i risultati ottenuti dalla frazione degli idrocarburi: nelle Tabelle 2, 3, 4 sono riportate le loro percentuali relative nei vari « sistemi » esaminati. Nelle Tabelle 5, 6, 7 sono riportati, invece, gli idrocarburi più significativi e i rapporti fra le percentuali dei termini a numero pari e dispari di atomi di carbonio, iso e anteiso, nei vegetali (rami, foglie, ecc.) e nei profili di terreno.

A) LATIFOGIE (Tab. 2, 5): negli organi vegetativi delle quattro essenze considerate, si può notare come nei rami di quercia e di robinia gli idrocarburi a numero pari e dispari di atomi di carbonio siano praticamente nelle stesse proporzioni: nei rami di pioppo i dispari sono nettamente superiori, mentre sono praticamente assenti nei rami di castagno. Gli iso ed anteiso non superano il 5% (valore massimo rilevato nei rami di quercia).

Nelle foglie, invece, predominano nettamente gli idrocarburi con numero di atomi di carbonio dispari, che raggiungono nella robinia il 48,5%. Gli iso ed anteiso sono presenti in ragione del 22% (foglie di quercia) e praticamente assenti nelle altre latifoglie.

Considerando ora la copertura morta ( $A_{00}$ ) — dove inizia l'attività dei microorganismi — in quella della quercia, robinia e pioppo predominano nettamente gli idrocarburi con numero di atomi di carbonio dispari (fino all'87,1% nell' $A_{00}$  del pioppo), mentre nel castagno la maggioranza è costituita dai termini pari (82%).



Tab. 3. — Idrocarburi in « sistemi » (1) di Conifere.

Idrocarburi	Pino				Cedro				rami
	rami	aghi	A <sub>00</sub>	0-30	rami	aghi	A <sub>00</sub>	0-40	
i <sup>3</sup>			1,2						6,1
C <sub>14</sub>		6,4	1,0		tr		tr		tr
i		9,4	1,7		tr	2,4	4,1		tr
a	3,4		2,6						6,0
C <sub>15</sub>		3,4	6,8		tr		tr		
i							tr		
C <sub>16</sub>		tr	1,7	tr			0,7		
i			0,8						0,9
C <sub>17</sub>		1,3	0,6	2,1					
i							tr		
C <sub>18</sub>	tr		3,6	1,4			0,8		
i	1,6				1,2				0,9
a	tr		1,3		tr		1,2		1,3
?	2,8 ∅								
C <sub>19</sub>	tr	1,3	3,6	tr	9,4		4,6		5,2
i	1,8		2,8		tr		4,3		
a	3,3								
?	0,8				2,6		3,1		4,2
C <sub>20</sub>	1,1		8,5	2,2		1,7	tr		
i	3,4	1,8	2,1			0,8	2,5		
a			1,3						
C <sub>21</sub>	tr		0,6	tr	12,2	0,9	0,8		
i	5,3						3,6		6,1
a	2,3	2,1			4,9			13,4	tr
C <sub>22</sub>	4,2 ∅	1,7	1,1	1,9	7,8	1,7	3,0	6,7	4,8
i	1,1	3,8					3,3	17,5	
a					6,6				
C <sub>23</sub>	2,5	1,9	2,4	2,6	2,8	2,4	2,7		2,3
C <sub>24</sub>	3,6	3,6	7,1	2,5	4,1	4,3	4,3		4,0
C <sub>25</sub>	5,3	4,2	6,2	4,5	4,4	5,2	5,7		4,3
i		11,4		6,0					
a									
C <sub>26</sub>	5,5	4,3	2,6	8,5	5,8	7,7	4,4		7,1

	Cipresso			Tasso			Sequoia			Pinsapo		
	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	0-40	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	rami	aghi
6,1					a							a
tr	tr	tr		tr	0,5			2,5	tr			
tr	4,2	1,8		2,5		2,9		4,5	9,0		2,4	
6,0	8,7				1,8							
					0,1			3,7	tr		tr	3,3
				0,5								
					0,8				tr			2,1
0,9	1,8			0,4	tr							0,9
					tr							1,6
					tr							0,7
0,9									tr			
1,3									0,9			
	1,9							4,6		1,2		
5,2	2,1	2,9			1,1	3,5						2,0
4,2	3,1	3,5				2,3		1,7	1,3			
			6,3		0,8	tr		1,0	0,5			0,5
												1,2
	0,9			tr	2,5 ø	tr		1,5	1,1			0,9
6,1		7,3										
tr		4,1										
4,8	1,9		24,3	2,6	1,2	1,4			1,9			1,8
		0,5									2,4	1,1
		2,4										
2,3	2,8	1,9		3,9	2,0	3,7	5,3		3,3	1,7		3,2
4,0	4,3	3,1		8,8	5,1	4,7	15,3	1,1	6,2	1,5		5,9
4,3	4,7	3,8		9,5	5,3	0,7	9,4	4,4	8,7	8,1		6,0
7,1	6,4	9,5		13,9	5,1	8,3	14,3	4,1	10,4	10,3		6,0

Segue tab. 3.

Idrocarburi	Pino				Cedro				rami
	rami	aghi	A <sub>00</sub>	0-30	rami	aghi	A <sub>00</sub>	0-40	
i				1,4	1,8				
C <sub>27</sub>	6,0	5,4	7,8	2,7	5,6	7,0	4,7		5,9
i				4,5					
a				6,0				7,6	
C <sub>28</sub>	6,9	5,5	4,4		6,3	9,2	6,2		0,8
i		1,5						8,0	
C <sub>29</sub>	4,1	4,1	5,9		4,3	5,8	5,4	0,9	5,3
a				20,0	4,9	11,3		8,7	
C <sub>30</sub>	3,5	2,5	3,4	15,6	5,8	10,8	0,4		3,9
i		2,4					2,3		
a		3,5							
C <sub>31</sub>	20,8	13,6	18,9	7,6	2,6	3,6	7,3	16,5	4,2
i				3,3					
C <sub>32</sub>	4,5 $\emptyset$	4,9 $\emptyset$		tr	7,5 $\emptyset$	14,0 $\emptyset$	4,9	15,4	3,6
i				2,4					
C <sub>33</sub>	3,0	2,6		4,8	tr	7,8	7,9	0,9	1,7
i		1,2							
a									
C <sub>34</sub>	0,7	1,5	tr		tr	1,2	6,1		4,3
i	0,9								
C <sub>35</sub>	0,8	1,3	tr		tr	tr	4,1	5,3	3,6
C <sub>36</sub>		1,5				1,5	0,7		0,9
C <sub>37</sub>		0,9				0,7	0,5		
C <sub>38</sub>	0,7	0,9				tr	0,5		1,7
C <sub>39</sub>									
C <sub>40</sub>									
C <sub>41</sub>									
C <sub>42</sub>									0,6

<sup>1</sup> Vedi nota a pag. 18.

<sup>2</sup> Presenza di picchi prima del C<sub>14</sub> (non identificati).

<sup>3</sup> i = iso; a = anteiso.

<sup>4</sup> Presenza di altri picchi (non identificati) dopo C<sub>39</sub>.

$\emptyset$  = 2 picchi.



Tab. 4. — Idrocarburi in « sistemi »<sup>1</sup> di piante erbacee.

Idrocarburi	Felci			Equisetum		
	Piante	A <sub>oo</sub>	A <sub>oo</sub>	Piante	0-20	> 80
i <sup>2</sup>	0,4					
C <sub>14</sub>	0,3	tr		tr	tr	
i	1,9					
a	6,4			10,7		
C <sub>15</sub>	tr	1,3		tr	tr	
C <sub>16</sub>	0,3	2,0	0,4		tr	
i	1,4	1,8	7,6			
a	1,4		8,0			
C <sub>17</sub>	tr	2,8	13,2		tr	
i						11,2
C <sub>18</sub>	0,3	tr	9,0	tr	tr	
i	1,5					
a	1,2			2,2		
?	2,0			2,8		
C <sub>19</sub>	0,5	tr		tr	tr	9,3
C <sub>20</sub>	0,4	tr		0,7	tr	
C <sub>21</sub>	0,9	1,7		1,6	tr	
i						14,6
C <sub>22</sub>	1,4	2,6		2,0	tr	
C <sub>23</sub>	1,2	4,3		3,6	3,1	
C <sub>24</sub>	3,9	4,9		4,7	3,7	
C <sub>25</sub>	3,0	7,4		7,1	12,0	
C <sub>26</sub>	4,6	5,7		8,3	4,8	
C <sub>27</sub>	4,8	8,4		9,0	28,6	
C <sub>28</sub>	6,9	7,2		10,4	10,1	
C <sub>29</sub>	3,7	13,4	7,3	1,2	16,1	
i	1,4					38,9
C <sub>30</sub>	4,4	4,7	23,8	7,0	8,4	
i						26,0
C <sub>31</sub>	2,6	18,5	29,8	8,4	13,2	
C <sub>32</sub>	1,8			3,4	tr	
C <sub>33</sub>	1,6	13,4		2,9		
i	1,8			2,2		
C <sub>34</sub>	1,5			1,8		
i	tr					
C <sub>35</sub>	4,3			2,9		
i	2,4					
C <sub>36</sub>	3,1			2,3		
i	8,2			4,8		
C <sub>37</sub>	tr					
C <sub>38</sub>	0,6					
i	1,6					
C <sub>39</sub>	1,7					
i	1,0					
C <sub>40</sub>	2,9					
i	2,1					
C <sub>41</sub>	2,3					
i	0,6					
C <sub>42</sub>	3,2 (?)					
C <sub>43</sub>	1,6 (?)					
C <sub>44</sub>	1,2 (?)					

<sup>1</sup> Vedi nota a pag. 18.

<sup>2</sup> i = iso; a = anteiso.

Passando ai terreni, si può notare come nei campioni di suolo e sottosuolo (0-20; 20-40 cm) sottostanti alle quercie, alle robinie (0.40 cm) ed ai pioppi (0-30 cm) si abbia la predominanza, già osservata da altri Autori (9, 13, 20), dei componenti a numero di atomi di carbonio dispari. Un caso particolare è quello del terreno sotto castagno: nel primo strato (0-20 cm) predominano i composti con numero di atomi di carbonio pari, mentre in quello sottostante (20-40 cm) si ritrovano in maggioranza gli idrocarburi con numero dispari di atomi di carbonio. Questa osservazione sembra interessante perché solo alcuni Autori (2) hanno rilevato nel terreno un accumulo di idrocarburi con numero di atomi di carbonio pari.

Sempre riferendosi ai profili di terreno (Tab. 2) si nota come in tutti gli  $A_{oo}$  manchino praticamente tutti i termini fino a  $C_{20}$  e come in molti terreni siano scarsamente rappresentati i composti da  $C_{20}$  a  $C_{28}$ . Sempre dalla Tab. 2 si può notare come in alcuni di essi (per esempio nel castagno: 0-20 cm) nell'intervallo da  $C_{20}$  a  $C_{28}$  sia ben rappresentata la serie degli iso ed anteiso.

B) CONIFERE (Tab. 3, 6): nei rami di queste essenze si può notare come vi siano differenze significative rispetto alle latifoglie. Infatti, nei rami del pino, del cedro e del cipresso si ha una leggera predominanza dei composti con numero di atomi di carbonio dispari, mentre nel tasso, nella sequoia e nel pinsapo — anche se in modo limitato — accade il contrario. In questi campioni, invece, aumentano notevolmente gli iso ed anteiso ed i termini non ancora identificati (fino al 25,5% nei rami di cipresso).

Per quanto riguarda gli aghi del pino, del cipresso, del tasso e della sequoia, predominano i composti con numero dispari di atomi di carbonio; il contrario avviene nel cedro e nel pinsapo. Anche in questo caso, a differenza delle latifoglie, sono presenti in notevole quantità gli iso ed anteiso e i termini non ancora identificati (fino al 29,7% negli aghi del cipresso).

Passando ai profili dei terreni, si nota come nell' $A_{oo}$  vi sia una netta prevalenza dei composti con numero di atomi di carbonio dispari (sotto pino, cedro e cipresso), mentre in quelli sottostanti al tasso, pinsapo e sequoia le rispettive concentrazioni sono praticamente della stessa entità. Anche in questi campioni gli iso ed anteiso e i termini non ancora identificati sono più rappresentati (fino al 24,4% nell' $A_{oo}$  sotto cedro) che non negli  $A_{oo}$  sotto latifoglie. In questi orizzonti i termini fino a  $C_{20}$ , in particolare sotto pino e cedro, sono più rappresentati che non negli  $A_{oo}$  delle latifoglie.

Tab. 5. — Latifoglie.

Numeri atomi di carbonio	Q u e r c i a					R o b i n i a		
	rami	foglie	A <sub>00</sub>	0-20	20-40	rami	foglie	A <sub>00</sub>
% pari	47,5	20,6	18,4	22,9	35,6	50,3	18,0	21,2
% dispari	48,4	57,3	81,6	77,1	53,1	48,5	82,0	73,6
% <sup>1</sup>	5,1	22,1	—	—	11,3	1,2	—	5,2

% singoli componenti <sup>2</sup>	Q u e r c i a					R o b i n i a		
	rami	foglie	A <sub>00</sub>	0-20	20-40	rami	foglie	A <sub>00</sub>
tra 5 e 10	24,25	26,28	25,29	13,15	21	21,30	31	—
	30 <sup>4</sup>			16,29				
				30				
10	26,27	25,27	27,29	17,19	17,29	25,26	25,27	27,29
	28,29	29			30	27,28	28,29	31
						29		

<sup>1</sup> = iso, anteiso e picchi non ancora identificati.

<sup>2</sup> = esclusi iso e anteiso.

<sup>3</sup> = vedi spiegazione nel testo.

<sup>4</sup> = numero di atomi di carbonio.

Pinia	Castagno						Pioppo			
	Aoo	0-40	rami <sup>a</sup>	foglie	Aoo	0-20	20-40	rami	foglie	Aoo
21,2	31,9	—	34,9	82,0	37,8	28,5	17,8	31,0	13,0	42,2
73,6	56,3	—	65,1	18,0	24,6	63,3	79,4	68,0	87,0	52,9
5,2	11,8	—	—	—	37,6	8,2	2,8	1,0	—	4,9

Pinia	Castagno						Pioppo			
	Aoo	0-40	rami <sup>a</sup>	foglie	Aoo	0-20	20-40	rami	foglie	Aoo
—	24,25	—	—	23,25	29,31	13,15	26,29	24,26	28,31	21,26
	26,27					17		28,29		27,28
	33									30
27,29	22,29	—	15,26	22,24	30	19,29	25,27	25,27	27,28	22,25
31	31		27,28	26		30			29	29,31
			29							



Tab. 6. — Conifere.

Numero atomi di carbonio	P i n o				C e d r o			
	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	0-30	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	0-40
% pari	30,0	32,4	33,4	32,1	37,0	52,1	32,0	21,0
% dispari	43,2	40,0	52,8	24,3	41,0	33,4	43,8	23,0
% <sup>1</sup>	26,8	27,6	13,8	43,6	22,0	14,5	24,2	56,0

% singoli componenti	P i n o				C e d r o			
	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	0-30	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	0-40
tra 5 e 10	25,26	14,27	15,20	26	19,22	25,26	25,28	22,35
	27	28	24,25		26,27	27,28	29,31	
	28 <sup>2</sup>		27,29		28,30	29	33,34	
				32				
10	31	31	31	30,31	21	30,32	—	31,32
						33		

<sup>1</sup> = iso, anteiso e picchi non ancora identificati.

<sup>2</sup> = esclusi iso e anteiso.

<sup>3</sup> = numero di atomi di carbonio.

	C i p r e s s o				T a s s o			S e q u o i a			P i n s a p o	
	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	0-40	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	rami	aghi
0-40												
21,0	31,7	33,0	37,3	52,9	54,3	28,5	43,3	49,8	21,9	41,6	53,9	46,0
23,0	42,7	37,5	43,1	47,1	41,3	38,6	48,3	45,6	55,6	41,9	41,3	44,0
56,0	25,6	29,5	19,6	—	3,4	33,9	8,4	4,6	27,5	16,5	4,8	10,0

	C i p r e s s o				T a s s o			S e q u o i a			P i n s a p o	
	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	0-40	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	rami	aghi	A <sub>oo</sub>	rami	aghi
0-40												
22,35	19,26	26,27	26,27	20,28	24,25	27,28	26,28	23,25	27,28	24,25	25,29	24,25
	27,29	28,29	28,29	29,31	30,35	35	30,31	31	29,31	27,30	30,33	26,27
		32,33	31,32	35			32,33			31		28,29
												30,32
31,32	33	—	33	22,30	26,27	—	27,29	24,26	19	26,29	26,27	—
				33	28,29			27,28		29	28,32	
								29				

Tab. 7. — Piante erbacee.

Numero atomi di carbonio	Felci			Equisetum		
	Piante	A <sub>oo</sub>	0-20	Piante	A <sub>oo</sub>	80
% pari	32,4	27,1	33,9	40,6	27,0	—
% dispari	26,6	71,1	50,5	36,7	73,0	9,3
% <sup>1</sup>	41,0	1,8	15,6	22,7	—	90,7

% singoli componenti <sup>2</sup>	Felci			Equisetum		
	Piante	A <sub>oo</sub>	0-20	Piante	A <sub>oo</sub>	80
tra 5 e 10	28 <sup>3</sup>	25, 26, 27 28	18, 29	25, 26, 27 30, 31	30	19
10	—	29, 31, 33	17, 30, 31	28	25, 27, 28 29, 31	—

<sup>1</sup> Iso, anteiso e picchi non ancora identificati.

<sup>2</sup> Esclusi iso e anteiso.

<sup>3</sup> Numero di atomi di carbonio.

Nei terreni sotto conifere si ha la predominanza dei termini a numero pari di atomi di carbonio, in quelli del pino e del cipresso, mentre in quello del cedro si ha parità di concentrazioni tra termini pari e dispari. Gli iso ed anteiso e i termini non ancora identificati sono presenti anche in questi campioni in notevoli quantità (fino al 56,1% nel terreno sotto cedro). Nei terreni sotto cipresso e cedro mancano i termini da C<sub>23</sub> a C<sub>27</sub>, mentre nel pino questi sono ben rappresentati.

C) PIANTE ERBACEE (Tab. 4, 7): in entrambi i vegetali considerati, gli idrocarburi a numero pari e dispari di atomi di carbonio praticamente si equivalgono; gli iso ed anteiso ed i composti non ancora identificati raggiungono il 41,3% nella felce e il 22,7% nell'Equisetum.

Considerando il profilo del terreno, si nota come nell'A<sub>00</sub> prevalgono nettamente i composti a numero di atomi di carbonio dispari sui pari (73,0% nell'A<sub>00</sub> dell'Equisetum), mentre sono scarsamente rappresentati gli iso ed anteiso e i termini non ancora identificati. Anche in questo caso, più evidente nell'A<sub>00</sub> dell'Equisetum, mancano i composti fino a C<sub>22</sub>. Lo stesso andamento si può riscontrare nel sottostante terreno, con la sola differenza che aumentano gli iso ed anteiso e i termini non ancora identificati (fino al 90,7% nel terreno a profondità maggiore di 80 cm sotto Equisetum). In quello sotto felce, infine, mancano i termini da C<sub>19</sub> a C<sub>28</sub>.

### CONCLUSIONI

Dai campioni presi in esame — vegetali e profili di terreno — risulta che gli idrocarburi a numero dispari di atomi di carbonio sono presenti in genere in quantitativi superiori ai termini pari. In particolare in tutti i « sistemi » esaminati su 39 campioni, 26 presentano una predominanza dei composti a numero di atomi di carbonio dispari (12 appartenenti alle latifoglie, 10 alle conifere e 4 alle piante erbacee); 6 una predominanza dei composti a numero pari di atomi di carbonio (1 appartenente alle latifoglie, 5 alle conifere); e in 7 i composti a numero di atomi di carbonio pari e dispari si equivalgono (2 appartengono alle latifoglie, 3 alle conifere, 2 alle piante erbacee). Di particolare interesse è la constatazione che in alcuni terreni, specie sotto conifere, gli idrocarburi a numero pari di atomi di carbonio sono maggiormente rappresentati.

Osservando le Tab. 2, 3, 4 si nota che in diversi vegetali e organi di piante arboree sono presenti in notevoli quantità idrocarburi com-

presi tra  $C_{14}$  e  $C_{22}$ : tale fatto è abbastanza insolito nelle piante superiori (10), mentre è frequente nelle piante inferiori e nei microorganismi (10). In particolare gli idrocarburi compresi tra  $C_{14}$  e  $C_{22}$  raggiungono nelle latifoglie un massimo del 18,9% nelle foglie di castagno. Nelle conifere questa serie di composti è maggiormente rappresentata: pino: rami 30,0%, aghi 27,5%; cedro: rami 38,1%; cipresso: rami 35,5%, aghi 24,6%; sequoia: aghi 40,4%; pinsapo: aghi 19,0%. Nelle piante erbacee si hanno percentuali del 21,9% nella felce e del 19,9% nell'Equisetum.

Per quanto riguarda l'origine degli idrocarburi del terreno, la loro provenienza dai vegetali è evidente, specie se si considera che nella maggioranza dei « sistemi » esaminati vi è una notevole analogia specie nelle proporzioni fra composti con numero pari e dispari di atomi di carbonio fra i profili di terreno e le sovrastanti piante.

Altre considerazioni fanno supporre anche un'altra origine per questi composti: in particolare quella microbiologica. Tale fatto sembra trovare conferma nella maggiore abbondanza dei termini da  $C_{14}$  a  $C_{22}$  (particolarmente rappresentati nei microorganismi) riscontrato nei profili di terreno, specie sotto latifoglie. Un caso limite è il « sistema » della quercia, dove negli organi vegetativi si supera di poco il 5%, mentre nel terreno i composti compresi tra  $C_{14}$  e  $C_{22}$  superano l'83%.

Infine, l'ipotesi avanzata da alcuni Autori (10), secondo i quali i microorganismi sarebbero in grado di produrre idrocarburi a numero dispari di atomi di carbonio da acidi grassi per decarbossilazione, trova in queste ricerche conferma, avendo in precedenza rilevato (4) che nella grande maggioranza delle frazioni lipidiche degli stessi terreni predominano acidi grassi a numero pari di atomi di carbonio.

## RIASSUNTI DELLE NOTE PRECEDENTI

G. CASALICCHIO e N. ROSSI

Nota I: *Determinazione di alcuni acidi organici liberi.*

Sono stati rilevati in alcuni terreni della regione emiliana, i seguenti acidi volatili: acido acetico, propionico, isobutirrico, butirrico, isovalerianico, valerianico e due composti non ancora identificati, in quantitativi totali varianti nei terreni « naturali » da 30 a 80 ppm; nei terreni « coltivati » da 10 a 28 ppm circa, e nei due terricciati in-

torno alle 50 ppm. Fra i non volatili: gli acidi ossalico, malonico, tartarico, malico, lattico e succinico, in quantitativi totali che oscillano nei terreni « naturali » tra tracce e 12 ppm; nei terreni « coltivati » tra tracce e 9 ppm e nei due terricciati intorno alle 17 ppm. Infine è stata riscontrata la presenza dei seguenti acidi fenolici: p-idrossibenzoico, vanillico, siringico, p-cumarico e ferulico, in quantitativi totali varianti nei terreni « naturali » tra 4 e 0,2 ppm; nei terreni « coltivati » tra 0,7 e 0,1 ppm e nei due terricciati 1 ppm circa.

G. CASALICCHIO - G. FERRI

Nota II: *Gli acidi grassi presenti in terreni forestali litoranei e collinari.*

Proseguendo lo studio sui lipidi del suolo, in questa seconda nota, vengono descritte le tecniche impiegate per l'estrazione, la separazione e la determinazione degli acidi grassi presenti in profili (compresi gli  $A_{no}$ ) di terreni sabbiosi e collinari.

Nei suoli in esame, sono stati rintracciati acidi grassi saturi, insaturi, lineari e ramificati, più alcuni termini non ancora identificati. In tutti i campioni esaminati il  $C_{16}$  e il  $C_{18}$  rappresentano la frazione di maggior rilievo: dal 27,9% al 71,5% nei terreni sabbiosi e dal 23,3% al 59,1% in quelli collinari. È stato possibile anche constatare la variazione dei suddetti acidi grassi in rapporto alla potenza dei profili considerati, al tipo di vegetazione, al pH, alla sostanza organica, all'epoca del prelievo, ecc.

Di particolare interesse è stato lo studio dell' $A_{no}$ : in esso, infatti, si riscontrano notevoli ed interessanti variazioni degli acidi grassi rispetto ai sottostanti orizzonti.

G. CASALICCHIO - G. LERCKER

Nota III: *Composizione in acidi organici (acidi grassi, acidi aromatici, acidi diterpenici) di speci erbacee, di foglie e rami di speci arboree e loro variazioni in profili di terreni naturali.*

Come ulteriore contributo alla conoscenza dei lipidi del terreno, in questa terza nota sono stati studiati gli acidi organici (acidi grassi, acidi aromatici e diterpenici) di rami e foglie di speci forestali, di speci erbacee nonché dei profili ad esse correlate.

È stata accertata sia la tipica e differente composizione in acidi organici di rami e foglie delle speci forestali ed erbacee che dell' $A_{no}$

e del terreno, nonché le interessanti variazioni quali-quantitative a cui soggiacciono questi composti passando dagli organi vegetativi ai vari orizzonti del profilo. Particolare interesse riveste l'identificazione di alcuni acidi grassi, aromatici e diterpenici. Infine è stata messa ancora una volta in evidenza la variabilità presentata da questi composti in relazione all'epoca di prelievo e al tipo di vegetazione considerata.

#### RIASSUNTO

Gli Autori descrivono le tecniche impiegate per l'estrazione, la separazione e la determinazione della frazione idrocarburica presente in alcuni profili di terreno collinari (compreso l'A<sub>oo</sub>) e nella sovrastante vegetazione. Nei campioni esaminati sono stati rintracciati idrocarburi con numero di atomi di carbonio pari e dispari, iso ed anteiso, più alcuni componenti non ancora identificati.

In alcuni dei vegetali considerati (rami, foglie e piante erbacee) sono state rilevate notevoli quantità di idrocarburi da C<sub>14</sub> a C<sub>22</sub>: fatto abbastanza insolito per le piante superiori.

All'arricchimento di idrocarburi nel terreno contribuiscono non solo i residui vegetali, ma anche i batteri con le loro spoglie, con la rielaborazione e metabolizzazione di idrocarburi già esistenti e — per ultimo — con la trasformazione di altri composti fra i quali in particolare gli acidi grassi.

#### RESUMEN

Los Autores describen las técnicas empleadas para la extracción, la separación y la fracción hidrocarburica presente en algunos perfiles de terrenos colinares (incluso el A<sub>oo</sub>) y en la vegetación superior. En las muestras examinadas se han encontrado hidrocarburos con un número de átomos de carbonio pares e impares, iso y anteiso, más algunas componentes todavía no identificadas. En algunos de los vegetales considerados (ramas, hojas y plantas herbáceas) se han relevado notables cantidades de hidrocarburos desde C<sub>14</sub> hasta C<sub>22</sub>: hecho bastante insolito para las plantas superiores.

Al enriquecimiento de hidrocarburos en el terreno contribuyen no solo los residuos vegetales, sino también los bacteres con sus despojos, con la reelaboración y metabolización de hidrocarburos ya existentes y — por último — con la transformación de otros compuestos entre los cuales sobre todo los ácidos grasos.

#### RÉSUMÉ

Les Auteurs décrivent les techniques suivies pour l'extraction, la séparation et la détermination de la fraction d'hydrocarbures présente dans certains profils de terrains de colline (y compris l'A<sub>oo</sub>) et dans la végétation au-dessus.

Dans les échantillons examinés on a retrouvé des hydrocarbures ayant un nombre d'atomes de carbone pairs et impairs, iso et antéiso, plus un nombre de composants pas encore identifiés.

Dans certains végétaux considérés (branches, feuilles et plantes herbacées) on a constaté de considérables quantités d'hydrocarbures de  $C_{14}$  à  $C_{22}$  ce qui représente un fait assez inhabituel pour les plantes supérieures.

A l'enrichissement du sol en hydrocarbures contribuent non seulement les résidus végétaux, mais aussi les bactéries, avec leurs dépouilles, la réélaboration et le métabolisme d'hydrocarbures déjà existants et, enfin, avec la transformation d'autres composés et en particulier des acides gras.

#### ABSTRACT

The techniques used for the extraction, separation and determination of the hydrocarbon fraction contained in some profiles of hill soil (including  $A_{00}$ ) and in the underlying vegetation are described. The samples examined were found to contain hydrocarbons with even and odd number of atoms of carbon (iso and anteiso) as well as some other components which have not yet been identified. In some vegetables considered (branches, leaves, herbaceous plants) considerable amounts of hydrocarbons, from  $C_{14}$  to  $C_{22}$ , were found, and this is fairly unusual in superior plants.

The hydrocarbon enrichment in soil is favoured not only by vegetable residues but also by the bacteria and their remains, by the re-elaboration and metabolization of the existing hydrocarbons and finally by the conversion of other compounds among which fat acids in particular.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die Autoren beschreiben die verwendeten Ausführungsverfahren für Extraktion, Trennung und Bestimmung der Kohlenwasserstofffraktion, die in einigen Hügellandprofilen (einschliesslich  $A_{00}$ ) und in der daraufliegenden Vegetation vorherrschend ist.

Bei den geprüften Proben wurden Kohlenwasserstoffe mit gerader und ungerader, iso und anteiso Kohlenstoffzahl, plus einige noch nicht identifizierte Komponenten ermittelt.

Bei einigen der betrachteten Vegetabilien (Zweigen, Blättern, Graspflanzen) wurden erhebliche Kohlenwasserstoffmengen von  $C_{14}$  bis  $C_{22}$  ermittelt: ein Umstand für Oberpflanzen ziemlich ungewöhnlich.

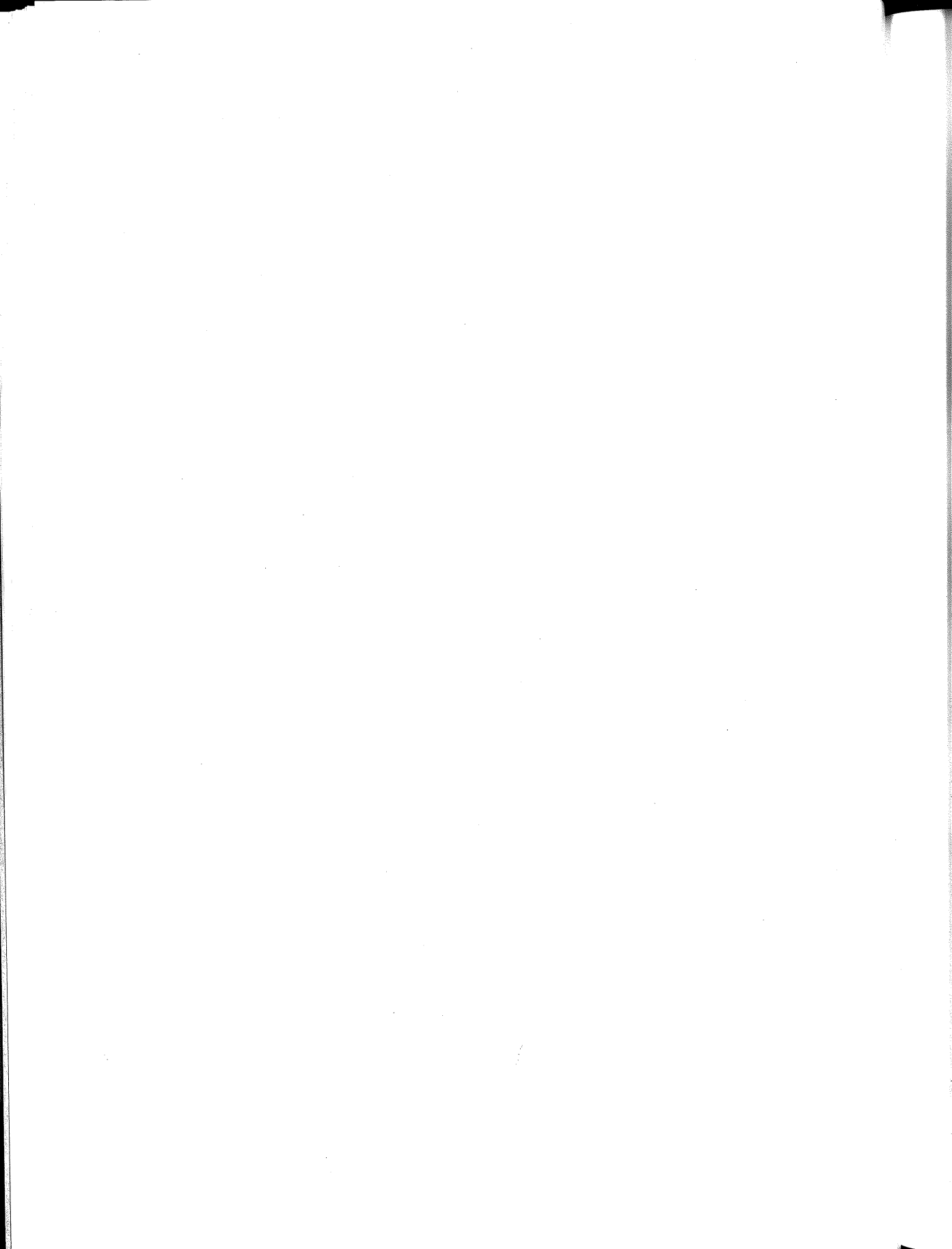
Zur Bereicherung mit Kohlenwasserstoffen im Boden tragen nicht nur die Pflanzenrückstände, sondern auch die Bakterien mit deren Bälgen, durch Umgestalten und Metabolisieren von schon vorhandenen Kohlenwasserstoffen und — zuletzt — durch Umwandlung von anderen Verbindungen, unter denen insbesondere Fettsäuren, bei.



BIBLIOGRAFIA

- 1) BLEVIS W. T., PERRY J. J. - *Efficiency of a soil Mycobacterium during growth on hydrocarbons and related substrates*. Z. Allg. Mikrobiol., II, 181 (1971).
- 2) BUTLER J. H. A., DOWING D. T., SWABY R. J. - *Isolation of a chlorinated pigment from green soil*. Australian J. Chem., 17, 817 (1964).
- 3) CASALICCHIO G., FERRI G. - *Ricerche sulla costituzione della frazione lipidica del suolo. Nota II: Gli acidi grassi presenti in terreni forestali litoranei e collinari*. Agrochimica, 15, 301 (1971).
- 4) CASALICCHIO G., LERCKER G. - *Ricerche sulla costituzione della frazione lipidica del suolo. Nota III: Composizione in acidi organici (acidi grassi, acidi aromatici, acidi diterpenici) di specie erbacee, di rami e foglie di specie arboree e loro variazioni in profili di terreni naturali*. Agrochimica (in corso di stampa).
- 5) CASALICCHIO G., LERCKER G. - *Ricerche sulla costituzione della frazione lipidica del suolo. Nota V: Composizione in alcoli (alifatici, terpenici) di specie erbacee, di rami e foglie di specie arboree e loro variazioni in profili di terreni naturali*. (In preparazione).
- 6) CASALICCHIO G., LERCKER G. - *Ricerche sulla costituzione della frazione lipidica del suolo. Nota VI: Ricerca preliminare sull'insaponificabile di rami e foglie di quercia e del suo sottostante profilo*. (In preparazione).
- 7) DOUGLAS A. G., EGLINTON G. - *Distribution of alkanes*. In « Comparative phytochemistry ». Academic Press, New York, 57 (1966).
- 8) FREYTAG A. H., LIRA E. P. - *Use of unsaturated hydrocarbon gases to increase the yield of fruit-bearing plants* (International Minerals and Chemical Corp.). Ger. Offen. 2,021,996 (Cl. A OIn), 12 Nov. 1970, US Appl. 30 Apr. 1969; 21 pp.
- 9) GILLIAND M. R., HOWARD A. J. - *Some constituents of pet wax separated by column chromatography*. Transaction of the 2nd International Peat Congress, Leningrad, 1963, vol. II, 887. Edinburgh, HMSO (1968).
- 10) GELPI E., SCHNEIDER H., DOCTOR V. M., TENNISON J., ORÓ J. - *Gas-chromatographic mass-spectrometric identification of the hydrocarbons and fatty acids of Plantago ovata seeds*. Phytochem., 8 2077 (1969).
- 11) HANKIM L., KOLATTUKUDY P. E. - *Metabolism of a plant wax paraffin (nonacosane) by a soil bacterium (Micrococcus cerificans)*. J. Microbiol., 51, 457 (1968).
- 12) HAYASHI S., SAKAMURA F., ASAKAWA Y., MATSUURA T. - *Hydrocarbons from petal wax of Acacia decurrens var. dealvata and the mucous substances over flower heads of Alnus firma*. Nippon Nogei Kagaku Kaishi, 44, 218 (1970).
- 13) MORRISON R. I., BICK V. - *The wax fraction of soils: separation and determination of some components*. J. Sci. Food. Agr., 18, 351 (1967).
- 14) MORRISON R. I. - *Soil lipids*. In « Organic geochemistry », Edited by G. Eglinton and J. Murphy, 558, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York (1969).
- 15) NABESHIMA S., TANAKA A., FUKUI S. - *Utilization of hydrocarbons by microorganisms. XII: Comparison of the polysaccharide contents of yeast cells grown on hydrocarbons and glucose*. Hakko Kogaku Zasshi, 48, 566 (1970).
- 16) ORÓ J., NOONER D. W., WIKSTROM S. A. - *Paraffinic hydrocarbons in pasture plants*. Science, 147, 870 (1965).

- 17) POGLAZOVA M. N., FEDOSSEVA G. E., KHESINA A. Ya., MEISEL M. N., SHABAD L. M. - *Benzo [a]pyrene metabolism by microflora of various soils and separate species of microorganisms*. Dokl. Akad. Nauk. SSSR, 198, 1211 (1971).
- 18) PALLOTTA U., CAPELLA P., LOSI G. - *La composizione del seme di anacardio*. Nota I. Ind. Agr., vol. VII, 331 (1969).
- 19) BATLEDGE C. - *Microbial conversion of n-alkanes to fatty acids, new attempt to obtain economical microbial fats and fatty acids*. Chem. Ind., 26, 843 (1970).
- 20) SCHEINER O., SHOREY E. C. - *Paraffin hydrocarbons in soils*. J. Am. Chem. Soc., 33, 81 (1911).
- 21) SHAH F. H., BUTT A. M., KHALID A. M. - *Biosynthesis of amino acids from hydrocarbons. III. Determination of optimum conditions for Pseudomonas arvilla*. Folia Microbiol., 15, 421 (1970).
- 22) SHIMAHARA K., NAKAGAWA N., SAKAKIBARA Y. - *Bacterial oxidation of hydrocarbon. II. Cultivation conditions for carboxylic acid production from hydrocarbon by a strain B. 80*. Kogyo Kagaku Zasshi, 72, 506 (1969).
- 23) SMITH K. A., RESTALL S. W. F. - *Occurrence of ethylene in anaerobic soil*. J. Soil. Sci., 22, 430 (1971).
- 24) STEVENS N. P., BRAY E. E., EVANS E. D. - *Hydrocarbons in sediments of Gulf of Mexico*. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geo., 40, 975 (1956).
- 25) VOLESKY B. - *Microbial protein from hydrocarbons*. Prum. Potravin., 21, 278 (1970).
- 26) VOLESKY B., ZAJIC J. JAMES E. - *Batch production of protein from ethane and ethane-methane mixtures*. Appl. Microbiol., 24, 614 (1971).
- 27) JOHNSON D. R., FREDERICK L. R. - *Effect of injections of propane into soil on microbial activity*. Agron. J., 63, 573 (1971).
- 28) JONES J. G. - *The origin and distribution of hydrocarbons in an upland moorland soil and underlying shale*. J. Soil Sci., 21, 330 (1970).
- 29) JONES J. G. - *Studies on lipids of soil microorganisms with particular reference to hydrocarbons*. J. Gen. Microbiol., 51, 457 (1969).
- 30) JONES J. G., EDINGTON M. H. - *An ecological survey of hydrocarbons oxidizing microorganisms*. J. Gen. Microbiol., 52, 381 (1968).
- 31) YOUNGBLOOD W. W., BLUMER M., GUILLARD R. L., FIORE F. - *Saturated and unsaturated hydrocarbons in marine benthic algae*. Mar. Biol., 8, 190 (1971).
- 32) YARIVLEVA M. B., BEKHTEREVA M. N. - *Effect of hydrocarbons on leaves of lipids, phospholipids, and carotenoids in the (—) 4 strain of Blakeslea trispora*. Mikrobiologiya, 40, 466 (1971).
- 33) WEETE J. D., WEBER D. J., LE TOURNEAU D. - *Hydrocarbons, free fatty acids, and amino acids of sclerotia of Sclerotinia sclerotiorum*. Arch. Mikrobiol., 75, 59 (1970).
- 34) WEETE J. D., RIVERS W. G., DARREL J. - *Hydrocarbon and fatty acid distribution in the halophyte, Salicornia bigelowii*. Phytochemistry, 9, 204 (1971).
- 35) WILKINSON R. E. - *Siklepod leaflet, petiole, stem, and seed total hydrocarbon content*. Bot. Gaz., 131, 281 (1970).



GIANCARLO CHISCI

## **Ricerche sulla conservazione del suolo: a che punto sono gli Stati Uniti?**

### *Premessa*

Gli Stati Uniti rappresentano senza dubbio il Paese dove le ricerche teoriche e applicative sulla conservazione del suolo hanno ricevuto il maggiore impulso.

Sembra pertanto utile fornire qualche ragguaglio dello stato attuale di tali ricerche, sulla base di un recente viaggio di studio itinerante effettuato dal 14 Agosto al 28 Settembre 1972 attraverso gli U.S.A.

Tale viaggio — magistralmente organizzato da H. G. HEINEMANN, direttore del North Central Watershed Research Center, Columbia, Missouri — ha consentito di incontrare numerosi studiosi e ricercatori con i quali — accanto all'illustrazione dei temi di ricerca e delle metodologie in atto — sono stati scambiati punti di vista e informazioni su molti argomenti e problemi inerenti la conservazione del suolo.

Da un così ampio itinerario — che abbraccia in notevole misura l'attività di ricerca finalizzata dello Agricultural Research Service per la conservazione del suolo — si cercherà qui di sintetizzare, senza pretesa di completezza, alcuni degli argomenti, rimandando per ulteriori informazioni ad un più completo resoconto, attualmente in preparazione.

### *Modelli idrologici.*

Uno dei problemi fondamentali al fine di una appropriata conservazione del suolo e dell'acqua è costituito dallo studio dei modelli idrologici, con lo scopo di prevedere l'entità dei deflussi e le caratteristiche delle piene quando si conoscono gli afflussi pluviometrici e le caratteristiche fisiografiche dei bacini idrografici di raccolta.

Particolare interesse in questo settore destano alcuni nuovi indirizzi di ricerca che prevedono la utilizzazione di fotografie a scansione multispettrale eseguite da satelliti (ERTS - 1) (2), (12) (\*)

Ancora in pieno sviluppo l'applicazione della analisi statistica multivariata nel campo delle previsioni idrologiche (2) (3) (12) (18) (21).

---

(\*) Questi numeri fanno riferimento ai Centri dove le ricerche indicate vengono realizzate, riportati a fine testo.

Per la formulazione di modelli idrologici fisici, molto importante è lo studio dell'infiltrazione dell'acqua di pioggia in sistemi complessi suolo-vegetazione. A questo riguardo è stata messa a punto una apparecchiatura, mediante la quale è possibile, direttamente in sito, simulare una pioggia di intensità data e registrare contemporaneamente l'entità del deflusso e dell'infiltrazione dell'acqua nel suolo (3).

Gli studi dei modelli sono basati sulla raccolta di dati in bacini idrografici rappresentativi e sperimentali, di varia ampiezza e complessità fisiografica, messi sotto controllo idrologico (2) (3) (12) (18) (21).

Molto importante è l'apprestamento e il controllo delle apparecchiature per la esatta misura degli afflussi, in modo da ridurre gli errori dovuti al vento e alla misura delle precipitazioni nevose (3).

Anche per i moduli di misura dei deflussi di bacini idrografici di varia ampiezza si riscontrano innovazioni continue rispetto i tipi classici di bocca triangolare (*triangular weir*) (2) (3) (12) (18) (21).

Ad esempio, per la misura delle portate in corsi d'acqua di una certa dimensione, nei quali si riscontri anche un notevole trasporto solido, è in fase di studio una bocca triangolare a doppia angolatura: minore nella zona inferiore per avere con più precisione la misura delle piccole portate, maggiore nella parte superiore per allargare il campo di misura delle portate più elevate. Questa bocca è munita di scatola speciale che — aumentando la velocità dell'acqua e la sua turbinosità — impedisce la formazione di depositi di torbide a monte del vertice rovesciato del triangolo (3).

Nel settore degli idrometrografi sono tuttora largamente diffusi quelli di tipo meccanico a galleggiante, rustici e di sicuro funzionamento anche in zone logisticamente difficili.

Tutti i centri di ricerca visitati — dove sono in atto progetti di indagini bacinali — sono dotati di apparecchi elettronici per la lettura automatica dei diagrammi dei pluviografi, degli idrometrografi e di altri apparecchi meteorologici e idrologici, in modo da poter eseguire l'immediata trasposizione dei dati in forma digitale su cartoni perforati e nastri magnetici, e la immissione, di poi, in un calcolatore elettronico (2) (3) (12) (18) (21).

#### *Modelli erosivi.*

Parallelo allo studio dei modelli idrologici procede quello dei modelli erosivi, al fine di formulare previsioni quantitative sull'erosione di determinate unità territoriali. Queste indagini presentano due fondamen-

tali indirizzi: (a) studio del modo in cui avviene l'erosione del suolo; (b) formazione e distribuzione dei sedimenti nel sistema idrografico.

Un settore molto importante degli studi sul processo erosivo indaga l'erosività delle piogge (fattore R di WISCHMEIER).

Allo scopo, ricerche di base sono condotte per definire esattamente i parametri dell'impatto delle gocce di pioggia (*raindrop splash*), attraverso rilievi fotografici della geometria dell'impatto di gocce di diverse dimensioni, nel momento in cui esse arrivano a velocità terminale su una superficie solida, cadendo da una apposita torre (4).

In avanzata fase la sperimentazione con simulatori di pioggia di laboratorio e di campagna. Di questi apparecchi ne esistono vari modelli di laboratorio (4) (20) e due principali modelli per le prove in campo: (a) tipo a traliccio formato di 16 unità componibili e completamente indipendenti (20); (b) tipo semovente montato su uno chassis, costituito da un aspo rotativo sui raggi del quale sono montati gli ugelli (8).

Per quanto riguarda l'erodibilità del suolo, si ricercano le correlazioni multiple tra alcune proprietà fisico-chimiche e il coefficiente di erodibilità (fattore K di WISCHMEIER), determinato su diversi terreni che hanno ricevuto gli stessi trattamenti, mediante l'impiego dei simulatori di pioggia. Si è così pervenuti alla definizione di un modello matematico, espresso con un abaco, mediante il quale è possibile calcolare il coefficiente di erodibilità del suolo quando si conoscano la sua tessitura, struttura, permeabilità e sostanza organica (20).

Relativamente all'erodibilità del suolo sono da menzionare alcune ricerche sull'azione battente delle gocce di pioggia nei confronti della stabilità della struttura (4). Altre indagini riguardano l'impiego di resine sintetiche per il condizionamento a fini antierosivi (4).

Numerose le ricerche sulle relazioni tra sviluppo radicale delle piante ed erosione del suolo, concernenti la maggiore infiltrazione dell'acqua nel suolo provocata dalle radici, la riduzione del compattamento e l'aggrappamento nei confronti del suolo (6). A questo riguardo alcuni ricercatori hanno messo a punto metodologie ed apparecchiature assai interessanti, sia per lo studio delle radici in posto (rizotroni) (13), sia per lo studio delle radici in monoliti asportati (4).

La ricerca sui modelli erosivi trova la sua naturale prosecuzione nelle indagini sulla formazione e distribuzione dei sedimenti all'interno di un sistema idrografico, basate su due tecniche fondamentali: (a) il campionamento nel tempo delle torbide di unità idrografiche mano a mano più grandi, e quindi di maggiore complessità fisiografica, mediante il quale è possibile determinare un rapporto di distribuzione (*delivery ratio*) nelle diverse unità (1); (b) misura dei sedimenti che vengono de-

positati negli invasi che sottendono determinate unità idrografiche di varia ampiezza e complessità (1) (10). Quest'ultima determinazione richiede una esatta misura della densità dei depositi per la quale ampio impiego hanno recentemente assunto i densimetri a raggi gamma (3) (18).

I campionamenti delle torbide costituiscono un problema piuttosto delicato per cui numerose sono le indagini per la messa a punto di apparecchiature in questo settore. Numerosi sono i tipi di campionatori manuali con foro di entrata calibrato, in modo da avere un campione medio integrato nel senso della profondità e della larghezza del corso d'acqua (5), talora azionati da opportuni bracci meccanici collocati su ponti di servizio. Questi campionatori vengono generalmente messi in opera in corsi d'acqua di una certa ampiezza e dove la stazione di misura è facilmente agibile.

In condizioni più difficili si passa a campionatori semi-automatici, costituiti da bottiglie munite di sifone per scarico d'aria che raccolgono l'acqua quando questa raggiunge una certa altezza, in fase di crescita dell'idrogramma di piena.

Recentemente sono state messe a punto anche bottiglie a singolo stadio (*single-stage bottle*) per la raccolta di campioni di torbide nella fase decrescente dell'idrogramma di piena (18).

Da questo tipo di campionatori semi-automatici — il cui tempo di prelievo è misurato sull'idrogramma di deflusso, in base all'altezza a cui si è posto il campionatore — adatti in modo particolare al campionamento di sospensioni di materiali fini, si passa ai veri e propri campionatori automatici a pompa, azionati elettricamente da un interruttore che mette in funzione l'apparecchio quando l'acqua raggiunge un certo livello nel canale e comandati a tempo per il prelievo del campione da un preordinato sistema di orologeria. Tra questi campionatori i tipi di più largo impiego sono il modello CHICKASHA (2), lo XSP-62, XSP-66, XSP-67 e XSP-69 (5).

Si stanno anche studiando apparecchi per la misura diretta del contenuto di sedimenti nelle torbide. Alcuni prevedono l'uso dei raggi X, altri sistemi fotoelettrici, altri ancora misure di densità mediante raggi gamma (1). Questi tipi di apparecchi, seppure trovino già impiego in laboratorio, non sono ancora sufficientemente sicuri e operativi in campagna.

Quando da unità idrologiche grandi si passa al campionamento delle torbide in parcelle o piccoli bacini monotipici (*unit source watersheds*) largamente usato è ancora il classico ripartitore a fessure tipo GEIB per il frazionamento di campioni medi, integrati per il complesso dell'evento. Modificazioni a questo modello sono state apportate dagli operatori in

diverse località, come ad esempio la forma triangolare anziché rettangolare delle fessure che — con l'ausilio di un idrometrografo opportunamente piazzato nel cassone di raccolta — consente una precisa misura della portata di deflusso anche nel tempo, e non soltanto per il totale dell'evento (14).

Per il prelevamento di campioni di torbide medi integrati per l'intero evento, provenienti da piccoli bacini idrografici, di largo uso è il classico campionatore a ruota idraulica COSHOCTON (21) costituito da una ruota munita di alette su cui è sistemata una bocchetta di forma e caratteristiche tali da raccogliere 1/100 o 1/1000 dell'acqua che fuoriesce da una bocca trapezoidale tipo H. Si è studiata anche una versione di questo modello in cui la ruota viene fatta girare da un motorino elettrico.

Un nuovo modello di campionatore a tempo per grandi parcelle o piccoli bacini è stato studiato per l'applicazione ad una bocca a risalto tipo PARSHALL. Si tratta di una bocchetta opportunamente dimensionata che mediante un congegno ad orologeria percorre tutta l'apertura della bocca, a tempi determinati, mentre da questa fuoriesce l'acqua, raccogliendo un campione integrato (1).

#### *Tecniche colturali conservative.*

Lo studio delle caratteristiche e della stabilità della struttura del suolo in funzione delle tecniche di coltivazione e delle coperture vegetali offerte dalle colture e dalla vegetazione naturale, costituisce un settore fondamentale di ricerca in molti centri visitati, influenzando vuoi l'azione erosiva delle piogge vuoi l'infiltrazione dell'acqua nel suolo.

Nuove tecniche di coltivazione basate sulla pacciamatura (*mulching*), sui sistemi di coltivazione minima (*minimum-tillage*) fino ad arrivare all'assenza di coltivazione (*no-tillage*) e alla semina sul sodo (*sod-seeding*) con impiego o meno di erbicidi, sono in continua evoluzione ed hanno conseguito in questi ultimi anni notevoli avanzamenti, verso un'agricoltura che non impiega più l'aratro come strumento fondamentale per la preparazione del suolo alle colture (4) (9) (10) (13) (17).

Varianti di queste tecniche sono lo *straw* e lo *stubble-mulching* (9) (10), dei quali vengono studiati vari aspetti relativi alla quantità e al tipo di evoluzione della sostanza organica e all'attività della flora microbica nel suolo, essendosi riscontrato che questa tecnica favorisce lo sviluppo di alcuni microrganismi tra cui il *Penicillium urticae* il quale produce una sostanza antibiotica, il *Patulin* — che è stato anche isolato —,



in grado di esercitare una inibizione sull'accrescimento delle colture successive (9).

Numerose indagini vengono condotte per stabilire l'entità della pacciamatura da lasciare sul suolo per ridurre l'erosione idrica ed eolica (10). Sempre al fine di ridurre al minimo le lavorazioni del suolo, e per la eventuale semina sul sodo anche sotto pacciamatura, vengono progettate nuove macchine idonee allo scopo (10).

Una variante particolarmente interessante per l'impianto delle colture estive senza aratura è quella che, pur lasciando il terreno indisturbato, mira a eliminare l'impiego degli erbicidi. Questa tecnica, messa a punto nel Missouri (17), consiste nell'impiego di una coltura invernale di segale o di grano da tagliare in erba e da utilizzare come pacciamatura nella primavera successiva. Bastano 30-40 q./ha di materiale verde per impedire lo sviluppo delle infestanti senza uso di erbicidi. Le concimazioni vengono somministrate alla coltura da usare come pacciamatura prima del taglio in erba, mentre il mais o la soia vengono seminati con apposite macchine, sotto la coltre di materia organica.

Continui studi vengono anche condotti per quanto riguarda l'impianto ed il governo dei boschi (1) (11) (19) (21) e l'effetto del tipo di copertura erbacea, entità del carico di bestiame, modalità di conduzione razionale dei pascoli nei riguardi del ciclo idrologico e dell'erosione del suolo (2) (3) (4) (12) (18) (21).

Questa evoluzione delle tecniche di impianto e di coltivazione dei terreni coltivati, di governo e di utilizzazione della vegetazione naturale dei pascoli e dei boschi, accanto ad aspetti inerenti un miglioramento del ciclo della sostanza organica e delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo, cerca di rispondere alla necessità di contenere i fenomeni di erosione idrica ed eolica che assumono aspetti veramente preoccupanti specie quando la monocultura si estende su notevoli superfici.

#### *Strutture sistematorie.*

Un altro settore di indagine riguarda le strutture sistematorie di vario tipo, aventi lo scopo di migliorare la regimazione idrica e di ridurre l'entità dell'erosione del suolo.

La sistemazione a terrazze all'americana, accanto alle colture a strisce alternate di colture arative e di foraggiere lungo le linee di livello, ambedue completamente meccanizzabili, hanno avuto in questi ultimi anni una notevole evoluzione in funzione delle necessità della meccanizzazione integrale delle operazioni colturali, in limiti ragionevoli di costi

delle opere sistematorie, pur migliorando continuamente l'efficienza idrologica e antierosiva.

Particolarmente le terrazze sono studiate in opportune unità idrologiche nelle loro capacità di favorire la ritenzione dell'acqua e ridurre l'entità dell'erosione del suolo, allontanare l'acqua di scorrimento a velocità non erosiva, modificare la morfologia per favorire le operazioni colturali, ridurre i picchi di piena sulle installazioni a valle ecc. (10) (14) (16).

I più recenti sviluppi tecnici nel settore del terrazzamento meccanizzato sono costituiti dalle terrazze parallele con scarico sotterraneo (10) (16).

Per la regimazione delle acque e la riduzione del trasporto di sedimenti nei bacini idrografici vengono studiati vari tipi di invasi artificiali ad uso multiplo, particolarmente importanti per impedire fenomeni di esondazione (4) (8) (9) (16) (18) (21).

In questo contesto rientrano alcuni interessanti studi sui moduli idraulici per la regolazione calibrata del deflusso degli invasi (5).

#### *Inquinamento del suolo e dell'acqua.*

Molti Centri tra quelli visitati conducono ricerche sull'inquinamento del suolo e dell'acqua. Negli Stati Uniti è affermato che il massimo inquinante dell'acqua — in relazione ai diversi usi che di questa si possono fare — è rappresentato dai materiali solidi in sospensione.

Per quanto concerne i prodotti chimici usati come concimi in agricoltura, vengono seguite particolarmente le sorti dell'azoto, nelle sue varie forme, e del fosforo, in quanto l'arricchimento dell'acqua con questi elementi determina un rapido accrescimento di vari tipi di alghe ed erbe acquatiche nei corsi d'acqua e negli invasi, creando condizioni indesiderabili. Gli studi sulla eutrofizzazione, infatti, concernono particolarmente la concentrazione di nitrati e fosfati nelle acque di piccoli bacini idrografici. Questa concentrazione può arrivare fino al 20% dell'azoto distribuito con i concimi e al 12% del fosforo (1) (9) (18).

Recenti indagini hanno messo in evidenza che le stesse colture possono perdere per dilavamento quantità non trascurabili di elementi chimici e particolarmente fosforo (4).

Di contro, la concentrazione in nitrati nell'acqua di falda sembra non risentire delle abbondanti concimazioni azotate eseguite in superficie (2).

Sempre per quanto concerne gli elementi fertilizzanti nelle acque

del sistema idrografico, esiste una netta correlazione tra il contenuto di materiale solido e quello di elementi nutritivi nelle torbide (4), in particolare con la frazione di materiali colloidali in sospensione (4) (14).

Ne consegue che gli interventi conservativi miranti a ridurre l'erosione del suolo — lavorazioni in traverso, colture a strisce intercalate con foraggiere, terrazzamenti, pacciamature, riduzione delle lavorazioni del suolo, semine sul sodo — sono continuamente studiati anche come pratiche anti-inquinamento, e possono ridurre notevolmente il contenuto di materiali solidi e di elementi chimici nelle acque del sistema idrografico (4).

Ricerche sulle caratteristiche chimiche dei sedimenti negli invasi hanno permesso di rilevare che, a contatto tra l'acqua e i primi strati di sedimenti, esiste un sistema ossido-riduttore che regola il processo di nitrificazione e la percolazione dei nitrati nel terreno sommerso (4).

Ampie indagini vengono condotte anche sulla dislocazione e degradazione del suolo, nonché sull'inquinamento delle acque, di erbicidi e vari presidi sanitari.

Molte molecole organiche di diserbanti e presidi sanitari risultano legate mediante reazioni fisico-chimiche di superficie alla frazione colloidale dei sedimenti (4) (13) (14) (16).

Ricerche particolari sulla percolazione e la degradazione di composti chimici di largo impiego in agricoltura vengono condotte in lisimetri opportunamente studiati, mediante i quali si controlla il tempo di degradazione, la penetrazione e la percolazione attraverso il terreno, ecc. di varie molecole organiche e dei loro prodotti di degradazione (21).

Lo sviluppo degli allevamenti di animali su superfici territoriali ristrette, ha posto il problema di come disporre delle ingenti masse di residui organici, senza inquinare le acque di falda e il sistema idrografico superficiale.

Le numerose ricerche attualmente in corso non indicano grossi pericoli per l'inquinamento di falda (9) mentre più preoccupanti sono gli inquinamenti superficiali in funzione della intensità e del periodo stagionale delle piogge, della pendenza dei *feed lots*, del tipo di animali allevati e del carico di animali per unità di superficie (9).

Varie tecnologie vengono progettate e sperimentate al fine di impedire questi inquinamenti. Citiamo a titolo di esempio, appositi invasi di depurazione, lunghi percorsi su strade-fosso inerbite, per favorire la degradazione aerobica, biossidazione dei liquami attraverso fanghi attivati, ecc. (10).

Un problema dei *feed lots* è rappresentato anche dall'inquinamento gassoso assai nocivo agli animali. Trattandosi di prodotti del metabo-

lismo anaerobico dei rifiuti organici che si accumulano sul suolo, vengono studiati metodi di drenaggio e di aereazione del suolo atti a stabilire condizioni di degradazione aerobica dei residui organici (9).

\* \* \*

Molto prima dell'avvento degli odierni ecologi totali, studiosi e ricercatori di differenti discipline hanno affrontato i difficili problemi che stanno alla base della buona gestione e della conservazione del suolo e dell'acqua fornendo dati, oltrechè di notevole interesse scientifico, di grande utilità pratica che pongono gli Stati Uniti all'avanguardia per quanto concerne gli interventi e le opere messe in atto per la conservazione di queste due risorse fondamentali.

Non vi è dubbio, tuttavia, che il processo della ricerca in questo settore ha ricevuto ultimamente un notevole ulteriore impulso anche negli Stati Uniti per cercare di fronteggiare la degradazione accelerata sempre più minacciosa determinata da un'applicazione indiscriminata delle nuove tecnologie, che minaccia in misura assai più pericolosa che per il passato le risorse naturali fondamentali e pone, si può dire giornalmente, nuovi problemi da risolvere.

Il presente viaggio di studio ha permesso altresì di constatare che il successo di questi tipi di ricerche risiede principalmente nelle iniziative combinate di studiosi di diversi settori che — opportunamente coordinati — lavorino a stretto contatto di gomito per un fine comune.

A chi di competenza trarne le conclusioni per quanto riguarda lo sviluppo di questo settore di ricerca nel nostro Paese.

#### ELENCO DEI CENTRI VISITATI

- 1) *U.S. Sedimentation Laboratory*, Oxford, Mississippi  
Director: A. R. Robinson
- 2) *Southern Great Plains Watershed Research Center*, Chickasha, Oklahoma  
Director: D. G. De Cursey
- 3) *Northwest Watershed Research Center*, Boise, Idaho  
A. R. S. Officer, in charge: C. W. Johnson
- 4) *North Central Soil Conservation Research Center*, Morris, Minnesota  
Director: R. F. Holt
- 5) *Saint Antony Falls Hydraulic Laboratory*, Minneapolis, Minnesota  
A. R. S. Research Investigation Leader: F. W. Blaisdell

- 6) *Soil Science Department, University of Minnesota, S. Paul, Minnesota*  
A. R. S. Research Investigation Leader: W. E. Larson
- 7) *Corn Belt Headquarters, University of Minnesota, S. Paul, Minnesota*  
Director of Area: C. A. Van Doren
- 8) *Agricultural Engineering Department, University of Minnesota, S. Paul, Minnesota*  
University Prof.: C. L. Larson
- 9) *Agronomy Department, University of Nebraska, Lincoln, Nebraska*  
A. R. S. Officer in charge: T. M. Mc Calla
- 10) *Agricultural Engineering Department, University of Nebraska, Lincoln, Nebraska*  
A. R. S. Agricultural Engineer: N. P. Swanson  
University Prof.: H. Wittmuss
- 11) *Soil Conservation Service State Office, Lincoln, Nebraska*  
Soil Conservationists: R. Kent and E. Thorp
- 12) *Treynor Watershed Project Council Bluffs, Iowa*  
Station Leader: R. G. Spoomer
- 13) *Agronomy Department, Iowa State University, Ames, Iowa*  
A. R. S. Officer in charge: H. M. Taylor
- 14) *Agricultural Engineering Department, Iowa State University, Ames, Iowa*  
A. R. S. Officer: J. M. Laflen  
University Professors: H. P. Johnson and C. E. Beer
- 15) *Department of Economics, Iowa State University, Ames, Iowa*  
A. R. S. Officer in charge: P. Rosenberry
- 16) *Agricultural Engineering Department, University of Missouri, Columbia, Missouri*  
University Prof.: R. P. Beasley
- 17) *Agronomy Department, University of Missouri, Columbia, Missouri*  
University Prof.: C. M. Woodroff
- 18) *North Central Watershed Research Center, Columbia, Missouri*  
Director: H. G. Heinemann
- 19) *Soil Conservation Service State Center, Columbia, Missouri*  
State Conservationist: J. Vernon Martin
- 20) *Agronomy and Agricultural Engineering Department, Purdue University, Lafayette, Indiana*  
A. R. S. Research Investigation Leader, Water Erosion: W. H. Wischmeier
- 21) *North Appalachian Experimental Watershed, Coshocton, Ohio*  
A. R. S. Research Investigation Leader, Watershed Engineering: L. L. Harrold

ANDREA GIORDANO

## **L'informatica applicata allo studio del suolo**

PARTE I. — *Glossario di pedologia: descrizione degli orizzonti in vista del trattamento informatico.*

Nel 1966 apparve un piccolo manuale dal titolo « Glossario di pedologia, descrizione degli orizzonti in vista del trattamento informatico » edito in Francia dall'ORSTOM (Office de la recherche scientifique et technique Outre-Mer) su iniziativa della Delegazione Generale della Ricerca Scientifica e Tecnica, in collaborazione con diversi istituti e società scientifiche. Segretario scientifico del gruppo è il « maître de recherche » Raymond Van den Driessche.

Nell'introduzione di questo glossario si legge: « L'informatica offre ai pedologi dei metodi di analisi statistica che offrono alle loro ricerche delle possibilità considerevoli. I dati descrittivi (o morfologici) ottenuti sul terreno e le misure di laboratorio possono essere messe nella memoria di un calcolatore ed analizzate, a condizione di disporre di programmi operanti. I nuovi programmi permettono l'entrata dei dati in linguaggio naturale ed è possibile prendere in considerazione i dati qualitativi, ordinati o no, che provengano dal terreno. Ma se l'informatica pedologica apre delle nuove strade, essa però impone delle limitazioni: il pedologo è ora tenuto a consegnare dei dati obiettivi, precisi e normalizzati ».

Il linguaggio attuale della pedologia è ricco ma soffre di una mancanza di definizioni precise. I termini che suscitano più problemi sono quelli che introducono una interpretazione: ad esempio le lettere che qualificano gli orizzonti A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B ecc. L'unità di descrizione del glossario è l'orizzonte (inteso come l'unità principale di organizzazione, formante, molto generalmente, uno strato parallelo alla superficie e costituente il maggior livello di eterogeneità verticale del suolo) ma si è voluto renderlo il più oggettivo possibile, e pertanto le lettere non sono richieste, e contemporaneamente anche il più libero possibile, e pertanto le lettere possono essere aggiunte facoltativamente come commentario. È sembrato ai redattori che questa sia l'unica via per arrivare un giorno ad un glossario semplice ed universale.

Il glossario offre una scelta delle variabili per descrivere l'orizzonte; tale scelta è indipendente da un orizzonte all'altro. I dati vengono scritti

in linguaggio naturale senza ricorrere a dei codici salvo per i colori Munsell. Non è necessario fornire i dati per tutte le variabili così come potranno essere aggiunte delle variabili che non figurano nel glossario, basterà che esse vengano trattate separatamente nel calcolatore. Le descrizioni degli orizzonti sono presentate in scrittura corsiva, dattilografate, perforati su schede oppure registrati su nastri. Le descrizioni comportano solo i dati e non i titoli delle variabili.

Nella premessa del glossario si conclude dicendo che quest'ultimo è uno strumento provvisorio che potrà essere migliorato tanto più facilmente quanto più sarà stato utilizzato e quanto più i suoi utilizzatori ne avranno affidato le descrizioni a coloro che si occupano di informatica.

Per fornire un esempio pratico, si riporta a pagina 53, uno stralcio della ampia e dettagliata scheda usata per la descrizione di campagna.

Dopo le notizie riguardanti l'ubicazione del profilo inizia una serie di rettangoli, ognuno dei quali rappresenta lo spazio necessario alla descrizione di una variabile. Nel rettangolo sono scritti solo i dati relativi a una certa variabile ma non quest'ultima. Così nel terzo spazio la variabile è l'« umidità » ma sono segnati solo i cinque dati secondo i quali essa è espressa. I dati forniti dalla scheda di campagna servono a riempire le schede perforate (una per ogni orizzonte) che entreranno poi nel calcolatore; quest'ultimo fornisce subito una descrizione normalizzata del profilo. Nel caso della scheda precedente la descrizione (in italiano) è la seguente:

Profilo / NO 336 / Giordano Andrea e Salandin Roberto / per I.N.P.L. / il 20-4-72 / in Valle di Susa / in Piemonte / in Italia / confine tra comuni di Chiomonte e Gravere / altitudine 890 M / IGM 54 1:25000 / 07° 00' 18" est / 45° 07' 15" nord / studio ecologico per migliore utilizzazione del territorio /

Orizzonte / da 0 a 20 cm / un A<sub>1,1</sub> //

Leggermente umido. 10YR 3,5/1 . grigio scuro. senza screziature. a materia organica direttamente visibile. tenore in materia organica vicino al 5 PC. nessuna effervescenza. tenore in elementi grossolani 5 PC. ghiaia poco abbondante. di roccia metamorfica micacea. tenera. di forma appiattita. a spigoli smussati. alterata. circa 5 PC argilla. 85 PC sabbia. tessitura sabbioso franca. a sabbia grossolana. micacea. a struttura frammentaria. netta. a spigoli smussati. grumosa. media molto poroso. non indurito. radici. turricoli e cavità. attività media. pH 7,0. transizione graduale. regolare.

référence : Classement de pédologie description des horizons en vue d'un classement nomenclature. 1962. Réd. sur l'initiative de la D.G.P.S. en collaboration avec G.N.R.S., C.A.C.O., C.N.A.R.H. et H.S.A. (Grispion (etc.)) Secrétaire sci. du groupe de travail R. Van den Driessche. O.R.S.T.O.M. Ind. Des. Tech. S.A. Paris, 12 p.

PROFIL/NO 336 GIORDANCA ESALANDIN R  
 /POUR INAL  
 /LE 20-4-72  
 /EN ou /AU VALLE SUSA PIEMONTE  
 /DANS ITALIA  
 /A ou /ENVIRONS CONFINI CHIOMONTE GRAVEI  
 /ALTITUDE 830 M  
 /IGN 54 1 25 000  
 /E 07° 00' 18"  
 /N . . . . .  
 /N 45° 07' 15"  
 /S . . . . .  
 STUDIO ECOLOGICO PER USO TERRITORI  
 /ETUDE DU PROFIL NUMERO 336 /

- HORIZON/HRZ 1/DE 0 A 20 CM/UN A<sub>11</sub> //  
 - HORIZON/HRZ 2/DE 20 A 50 CM/UN A<sub>12</sub> //  
 - HORIZON/HRZ 3/DE 50 A 110? CM/UN C<sub>1</sub> //  
 - HORIZON/HRZ 4/DE A CM/UN //  
 - HORIZON/HRZ 5/DE A CM/UN //  
 - HORIZON/HRZ 6/DE A CM/UN //

La description de l'horizon :

1 2 3 4 5 6 esc.  
 ① ② 3 4 5 6 légèrement humide.  
 frais.  
 1 2 ④ 4 5 6 humide.  
 ressuyé.  
 1 2 3 4 5 6 très humide.  
 1 2 3 4 5 6 noyé.

① 10YR 3.5/1 humide.  
 2 10YR 3/2.5 humide.  
 3 2.5Y .2.5/0 humide.  
 4 . / . humide.  
 5 . / . humide.  
 6 . / . humide.

① GRIGIO SCURO . . . . .  
 ② BRUNO SCURO . . . . .  
 ③ NERO . . . . .  
 4 . . . . .  
 5 . . . . .  
 6 . . . . .

① approximativement 5 PC d argile.  
 ② approximativement 10 PC d argile.  
 ③ approximativement 10 PC d argile.  
 4 approximativement PC d argile.  
 5 approximativement PC d argile.  
 6 approximativement PC d argile.

① 85 PC de sable.  
 ② 75 PC de sable.  
 ③ 75 PC de sable.  
 4 PC de sable.  
 5 PC de sable.  
 6 PC de sable.

① texture SABBIOSO-FRANCA . . . . .  
 ② texture FRANCO-SABBIOSA . . . . .  
 ③ texture FRANCO-SABBIOSA . . . . .  
 4 texture . . . . .  
 5 texture . . . . .  
 6 texture . . . . .

1 ② 3 4 5 6 à sable fin.  
 ① 2 3 4 5 6 à sable grossier.

1 2 3 4 5 6 ferrugineux.  
 1 2 3 4 5 6 quartzeux.  
 siliceux.  
 ① ② 3 4 5 6 micacé.  
 1 2 ④ 4 5 6 calcaire.  
 1 2 3 4 5 6 dolomitique.  
 1 2 3 4 5 6 feldspathique.  
 1 2 3 4 5 6 volcanique.  
 1 2 3 4 5 6 gypseux.

1 2 3 4 5 6 structure particulière.  
 1 2 ③ 4 5 6 structure massive.  
 ① ② 3 4 5 6 structure fragmentaire.

1 2 3 4 5 6 peu nette.  
 ① ② 3 4 5 6 nette.  
 1 2 3 4 5 6 très nette.

1 2 3 4 5 6 et localisée.  
 ① ② 3 4 5 6 et généralisée.

1 2 3 4 5 6 fibreuse.  
 1 2 3 4 5 6 feuilletée.

1 2 3 4 5 6 à éclats anguleux.  
 ① ② 3 4 5 6 à éclats émoussés.

1 2 3 4 5 6 cubique.  
 1 2 3 4 5 6 en plaquettes obliques.  
 1 2 3 4 5 6 lamellaire.  
 1 2 3 4 5 6 squameuse.  
 1 2 3 4 5 6 prismatique.  
 1 2 3 4 5 6 en colonnes.  
 1 2 3 4 5 6 polyédrique.  
 1 2 3 4 5 6 polyédrique subanguleuse.  
 1 2 3 4 5 6 grenue.  
 ① ② 3 4 5 6 grumeleuse.

Stralcio dalla scheda di campagna normalizzata: descrizione di alcune variabili.

Orizzonte / da 20 a 50 cm / un A<sub>12</sub> //

Leggermente umido. 10YR 3/2,5. bruno scuro. senza screziature. a materia organica non direttamente visibile. tenore in materia organica vicino al 2 PC. debole effervescenza. localizzata. da 2 a 15 PC. elementi carbonatici. diffusa. tenore in elementi grossolani 20 PC. ghiaia. di roccia metamorfica micacea. tenera. di forma appiattita. a spigoli vivi. alterata.



nella massa. e di roccia metamorfica calcarea. tenera. alterata. circa 10 PC argilla. 75 PC sabbia. tessitura franco sabbiosa. a sabbia fine. micacea. struttura frammentaria. netta. a spigoli smussati. grumosa. media. poroso. non indurito. radici. turricoli. attività debole. pH 7,5. transizione distinguibile. regolare.

Orizzonte / da 50 a 110 cm e oltre / un C<sub>1</sub> //

Umido. 2,5 Y 2,5/0. nero. senza screziature. apparentemente non organico. effervescenza. generalizzata. da 2 a 15 PC. elementi carbonatici. diffusa. e in incrostazioni. tenore in elementi grossolani 95 PC. Pietre molto abbondanti. di roccia metamorfica micacea. tenera. di forma appiattita. a spigoli vivi. alterata. nella massa. e di roccia metamorfica calcarea. tenera. alterata. circa 10 PC argilla. 75 PC di sabbia. tessitura franco sabbiosa. a sabbia fine. micacea. struttura massiva. molto poco poroso. indurito. qualche radice. attività molto debole. pH 7.5.

L'uso delle schede e l'immagazzinamento di dati nel calcolatore permettono:

a) la selezione dei dati (ad esempio estrazione di tutti gli orizzonti aventi tra il 5 ed il 10% di argilla, calcare inferiore al 20%, colore di superficie 7,5YR4/4 ed a materia organica direttamente rilevabile);

b) le correlazioni entro gli orizzonti ovvero i calcoli di frequenza di un avvenimento legato al verificarsi di un altro (ad esempio estrazione di tutti gli orizzonti dove le screziature sono legate ad un certo tenore di argilla);

c) l'arricchimento di una banca mondiale di dati pedologici. Sarà solo accumulando questi dati, elaborandoli per selezione o per correlazione ed interpretandoli nel loro ambiente (vedi II parte) che si potrà arrivare ad una migliore comprensione degli orizzonti pedologici e quindi a dar loro un nome.

## PARTE II — *Glossario di pedologia. Descrizione dell'ambiente in vista del trattamento informatico.*

Il gruppo di pedologia che ha redatto il glossario per la descrizione degli orizzonti, intraprese nel '70 la redazione di un glossario per l'ambiente relativo ai profili pedologici, in collaborazione con i botanici, i geologi, i geomorfologi, i climatologi, gli idrologi e gli agronomi. Urbanisti, architetti e geografi si aggiunsero in seguito.

Di fronte ad una tale crescita del numero delle persone interessate divenne impossibile assicurare una segreteria senza creare un supporto nuovo; anche perché i redattori del primo glossario auspicavano l'ingresso di colleghi francesi o stranieri interessati al problema.

Si decise quindi di costituire una associazione internazionale dal nome « *Informatique et Biosphère* ».

L'articolo 1 di questa associazione dice: « L'associazione Informatica e Biosfera è stata fondata nel 1971. Essa ha come obiettivo la promozione, la coordinazione, lo sviluppo e la diffusione dei metodi e delle tecniche di trattamento informatico nel campo dell'ambiente, della pianificazione territoriale, della gestione globale della biosfera e della protezione della natura ».

Informatica e Biosfera orienta quindi la sua attività sulla via della conoscenza approfondita delle unità geodinamiche e degli ecosistemi naturali ed artificiali mediante approcci interdisciplinari e realizzazione di studi integrati.

Essa si propone in particolare di armonizzare i metodi di raccolta e di trattamento delle informazioni ecologiche in modo da renderli compatibili e da metterli in comune mediante le banche dei dati.

La sua durata è illimitata.

Essa ha sede sociale a Parigi.

In Italia gli Istituti e le persone fisiche partecipanti all'associazione sono:

- a) Istituto agronomico dell'Università di Palermo (Prof. G. Balatore);
- b) Istituto Nazionale per le Piante da Legno. Cartiere Burgo Torino (Prof. B. Fassi).
- c) Prof. L. Susmel, direttore Istituto Selvicoltura e Ecologia - Università di Padova.
- d) Dr. A. Giordano, pedologo forestale.

Alla data del 24 luglio 1972 esistevano i seguenti gruppi di lavoro:

- 1) Ambiente del profilo
- 2) Esame d'insieme del profilo
- 3) Micromorfologia dei suoli
- 4) Fauna del suolo
- 5) Microflora del suolo
- 6) Raccolta dei dati di laboratorio dei suoli
- 7) Fitosociologia
- 8) Zoologia

AMBIENTI

LIVELLO I

Riferibile ad un territorio misurabile in chilometri.  
Possibilità di redazione di carte 1:250.000; 1:50.000

LIVELLO II

Riferibile ad un territorio misurabile in ettometri  
Possibilità di redazione di carte 1:25.000; 1:10.000

LIVELLO III

Riferibile ad una porzione di territorio di qualche metro intorno al profilo pedologico.  
Possibilità di redazione di carte 1:2500; 1:100

CLIMATICO

DATI METEOROLOGICI DELLA STAZIONE

Interpolazione o estrapolazione dei dati delle stazioni.

GEOMORFOLOGICO

Esprime una forma, una dinamica ed una storia del modello topografico nel quale si è sviluppato il suolo.

PAESAGGIO

Parte di un paese uniforme o costituita da forme uguali o di un insieme omologo risultante da una associazione di forme diverse.

FORMA

Elemento del paesaggio determinato da una geometria, da una dinamica e da una storia. Generalmente determina la scelta del profilo.

LOCALITÀ

Localizzazione del profilo nella forma. Talora identifica un microrilievo abbastanza piccolo da non essere incluso nella forma.

GEOLOGICO

Inteso soprattutto come petrografia che è la disciplina più direttamente interessata alla formazione ed evoluzione del suolo.

QUADRO

Elementi geologici molto generali e semplici in relazione sia con la tettonica sia con la litologia.

DISTRIBUZIONE

Descrizione delle diverse zone presenti nella forma geomorfologica e spiegazione della loro presenza (piano orizzontale).

LITOLOGIA

Descrizione delle rocce presenti nel suolo (piano verticale).

IDROLOGICO

Riguarda solo le acque in eccesso che saturano le lacune del suolo e formano accumulazione in superficie. Oppure acque profonde mobili o stagnanti.

REGIME

L'insieme dei fattori che determinano la presenza, la forma ed il comportamento degli accumuli di acqua.

ACCUMULAZIONE E COMPORTAMENTO

Sono due aspetti, sovente giustapposti, che si trovano nel suolo. Con il primo s'intende la forma secondo la quale l'acqua si accumula (sommersione, saturazione per falda, ecc.) con il secondo il pedologo ricava le informazioni relative al comportamento locale dell'acqua (livello idrostatico, sapore, pH, conducibilità ecc.).

VEGETALE

Descrizione sistematica quantitativa e qualitativa della vegetazione.

SETTORE

Formazioni vegetali nella loro complessità o semplicità.

STAZIONE

È una circoscrizione di superficie variabile sovente molto limitata. Rappresenta un insieme completo e definito di condizioni di esistenza.

SOTTOSTAZIONE

Con gli aspetti vegetali collaterali che influenzano il profilo (radici, residui vegetali, ecc.).

UMANO

Forme e conseguenze dell'azione dell'uomo sulla trasformazione dell'ambiente naturale.

TERRITORIO

Modificazioni antropiche dominanti sul paesaggio.

PARCELLA

Modificazioni antropiche (datazione delle utilizzazioni e loro modalità).

SOTTOPARCELLA

Modificazioni antropiche precise e puntuali come conseguenza dell'utilizzazione del suolo.

- 9) Ciclo dell'acqua
- 10) Sperimentazione agricola
- 11) Biotopi ed elementi interessanti per il trattamento informatico del problema di difesa delle colture
- 12) Urbanismo
- 13) Logica del calcolatore
- 14) Studio dell'ambiente ecologico.

Dopo aver fatto un po' la storia che ha portato all'associazione informatica ed ai suoi sviluppi, vediamo ora più da vicino l'impostazione del glossario.

Esso esamina sei ambienti (climatico, geomorfologico, geologico, idrologico, vegetale ed umano) a tre livelli diversi. Ogni ambiente riceve una definizione precisa a seconda del livello con cui è esaminato. Lo schema generale su cui è articolato il glossario si riporta alla pagina precedente.

Tale schema è concepito nella forma più classica: « il suolo è la risultante, nel tempo, dei diversi fattori che hanno concorso alla sua formazione: clima, topografia, roccia madre, organismi vegetali ed animali, ivi compreso l'uomo ».

I livelli del glossario dell'ambiente non sempre coincidono perché c'è molta disformità di dati già in partenza. Prendiamo il caso della vegetazione dove si riconoscono generalmente cinque livelli diversi:

- a) livello di grandi tipi di vegetazione (corrispondenti alle zone biogeografiche come la tundra o altre, scala circa 1:10.000.000);
- b) livello di tipi di vegetazione (corrispondenti alle fasce bioclimatiche nel senso di Emberger come la fascia della vite ecc., scala 1:1.000.000 o 1:500.000);
- c) livello di formazioni vegetali in cui si considera la struttura ivi compreso il tipo di occupazione del suolo (ad esempio la serie di vegetazione oleo-lentisco, scala 1:250.000 oppure 1:50.000),
- d) livello di formazioni vegetali in cui si considera la struttura e la composizione floristica (corrispondenti alle diverse fitocenosi ad esempio ononido-pineto, scala 1:25.000 oppure 1:10.000);
- e) livello delle unità elementari di una fitocenosi o di una associazione (ad esempio ecosistemi corticali, scala 1:100).

Nell'esempio citato della vegetazione solo i livelli c, d ed e sono stati ritenuti dal glossario.

Caso completamente diverso è invece quello dell'ambiente climatico dove praticamente esiste un unico livello di percezione dei dati: esso è

quello corrispondente alla stazione meteorologica che corrisponde più o meno esattamente al livello c della vegetazione, mentre per i livelli più dettagliati occorrerà interpolare o estrapolare.

Il vantaggio offerto ai pedologi da una tale impostazione del problema relativo all'ambiente appare ben chiaro per due motivi:

a) Un profilo pedologico può essere collocato nella sua giusta dimensione ambientale a tre livelli (procedendo dal particolare al generale).

b) Pianificando un rilevamento pedologico si può disporre, prima di effettuare i sondaggi sul terreno, di uno schema provvisorio dove siano già descritti i primi due livelli ambientali (in tal caso si parte dal generale per scendere al particolare).

### *Conclusioni*

Tale sistema ci pare valida premessa per:

- Rilevazione oggettiva dei dati
- Immagazzinamento dei dati in una banca mondiale in bande magnetiche da calcolatore
- Elaborazioni diverse che vanno dalla ricerca di correlazioni alla preparazione di carte pedologiche automatiche
- Sintesi globale normalizzata per arrivare alla programmazione territoriale in collaborazione con gli economisti, gli urbanisti, gli architetti, i forestali e chiunque abbia interessi riguardanti cambiamenti nell'assetto attuale della terra.

A nostro parere andrebbe sviluppato particolarmente il gruppo di lavoro che studia l'insieme del profilo. Ed inoltre a livello della vegetazione occorrerebbe stabilire dei criteri oggettivi che diano una indicazione sulla fertilità del suolo (dati di produzione agricolo-silvo-pastorale).

Con questa breve trattazione sommaria si è ben lontani dall'aver esaurito la descrizione completa del metodo e delle sue applicazioni che faranno l'oggetto di una nota successiva. Si spera di avere stimolato l'interesse di qualche cultore della scienza del suolo e di trovare in futuro molti colleghi italiani alle riunioni dell'associazione.

Chi desiderasse ricevere informazioni più dettagliate può rivolgersi a:

Informatique et Biosphère, Groupe Pédologie, 105 ter, rue de Lille, F-75-PARIS 07.

L. LULLI - G. RONCHETTI

**Prime osservazioni sulla crepacciatura dei suoli delle argille plioceniche marine nella Valle dell'Era - Volterra (Pisa)**

I suoli che si evolvono sui depositi argilloso-limosi dell'ingressione pliocenica manifestano, come è noto, una spiccata tendenza a fessurarsi. Tale caratteristica dipende dalla natura della componente argillosa, in massima parte costituita da minerali a reticolo espandibile e da una marcata siccità estiva tipica dell'ambiente mediterraneo.

Se però questi suoli si fessurano tutti, non necessariamente il fenomeno ha uguale intensità e caratteri nei differenti tipi pedogenetici, né si presenta uniforme entro il profilo di uno stesso suolo. Le varie situazioni, che si creano in differenti tipi pedologici, condizionano il movimento dell'acqua gravitazionale mediante vie preferenziali di penetrazione rappresentate dalle soluzioni di continuità delle fessure. Parlare quindi di scorrimento superficiale delle acque quando i suoli sono fessurati, è abbastanza improprio.

La necessità di osservare da vicino il problema delle crepacciate dei suoli argillosi delle matrici plioceniche marine, si è maturata via via che il nostro Istituto ha cominciato ad affrontare lo studio sistematico dei fenomeni erosivi di questi suoli, impiantando delle prove sperimentali parcellari nelle quali, mediante opportune apparecchiature di misura dei deflussi liquidi superficiali e profondi, si tiene conto, appunto, del movimento idrico sul suolo e nell'interno del medesimo (CHISCI, LODI, PANICUCCI). Si è notato, in tal modo, che gran parte dell'acqua che cade nelle aree sotto controllo sperimentale, fuoriesce dai dreni mentre solo una minima parte si raccoglie nei campionatori di superficie; ciò porta alla deduzione che il movimento dell'acqua avvenga di preferenza in profondità.

Per cogliere la ragione del fenomeno che contrasta, in alcune stagioni dell'anno, con l'accezione comune che i suoli argillosi sono poco permeabili, si sono scavate delle sezioni di controllo nella nostra area sperimentale situata nella valle del fiume Era, affluente di sinistra dell'Arno. Le sezioni di questo tipo, ora sotto osservazione \*, sono due:

---

(\*) Nella stessa azienda sperimentale si tengono anche sotto controllo altre aree, di circa un metro quadrato, per seguire la dinamica della crepacciatura sulla superficie del suolo. Tale ricerca viene effettuata su fotogrammi scattati, in epoche diverse, da una fotocamera posta su una impalcatura portatile.

una lungo le linee di massima pendenza 12% (sezione 1) e l'altra perpendicolare alle medesime (sezione 2) aperte in un suolo che rappresenta la più importante espressione pedologica dell'area sperimentale, in quanto la più comune e con un livello evolutivo tale da manifestare chiaramente il fenomeno della fessurazione.

Le osservazioni sono iniziate nella primavera (Marzo 1972), periodo stagionale in cui il suolo, in genere non fessurato, è sufficientemente umido per livellare la sezione e far aderire una lastra trasparente di materiale vinilico che consenta di seguire nel tempo la dinamica delle crepe. Va detto subito che uno studio di questo tipo è valido se la mancanza di carico, provocata dallo scavo, viene bilanciata da una adeguata contropinta della lastra e se si riesce a mitigare, con materiale isolante, l'inevitabile influsso degli sbalzi di temperatura dell'aria.

Le sezioni di osservazione di circa 1 mq. comprendono il suolo ed una parte di roccia in alterazione e sono state aperte in punti ove erano rimaste delle tracce di grosse crepe richiuse. A causa delle difficoltà sperimentali, a cui si va incontro nello studiare i suoli nel loro ambiente, si è reso necessario estendere le osservazioni ad altre sezioni naturali, o a profili di scavo recente, fatti per il rilevamento di dettaglio dei suoli limitrofi della stessa natura; pertanto si può dire che le due stazioni di osservazione rappresentino più delle sezioni permanenti di controllo che degli oggetti sperimentali indipendenti. Non nascondiamo che, malgrado le precauzioni prese per seguire detti complessi fenomeni, non si può essere del tutto tranquilli sugli effetti dell'azione di disturbo che materialmente il nostro intervento ha provocato. Infatti nei confronti della situazione iniziale, in cui il livello superficiale del terreno coincideva, quasi esattamente, con il bordo superiore della lastra, circa un mese dopo, si è osservato un abbassamento di livello che, mentre nella sezione 1 è stato di scarsa entità, nella 2 è risultato assai più evidente e del quale non possiamo ancora dare una spiegazione soddisfacente.

Tuttavia la serie di riproduzioni grafiche dell'andamento delle crepe nel tempo, (realizzata, a grandezza naturale, su pannello trasparente rigido e in seguito ridotta mediante fotografia), ci permette di fare alcune considerazioni sulle grosse soluzioni di continuità che attraversano il suolo in senso verticale, e su quelle che, nella roccia, assumono un andamento poligonale. Innanzi tutto si possono distinguere sin dalle prime fasi di contrazione, due strutture diverse: la prima è quella della parte alta del suolo che è più interessata dall'attività biologica, con una serie di fessure smussate ed arrotondate; la seconda è più propria della roccia e deriva da una semplice frammentazione meccanica per contrazione che si organizza in grossi poligoni sempre più interessati da linee di frat-

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DI DUE MOMENTI SUCCESSIVI  
DELL'ANDAMENTO DELLE CREPACCIATURE DI UN SUOLO ARGILLOSO

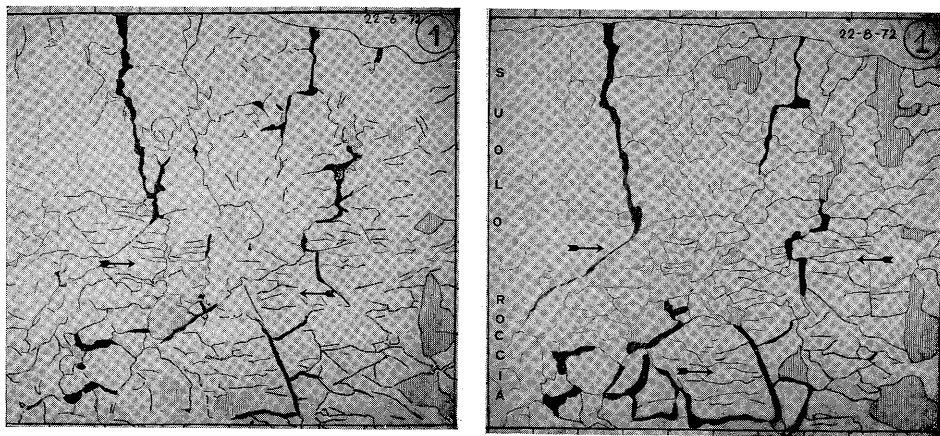


Fig. 1. — *Sezione parallela alla pendenza*. I fotogrammi scelti mostrano la differenza esistente tra le fessure del suolo e quelle della roccia. Nel suolo si formano delle grosse crepe ad andamento verticale ed ondulato che si immergono in profondità con l'avanzare della stagione secca, mentre nella roccia si organizza una frammentazione poligonale. Specie tra i due sistemi è possibile notare poi la particolare ed intensa frammentazione orizzontale che si insedia, probabilmente, lungo le discontinuità litologiche di sedimentazione (freccie nere).

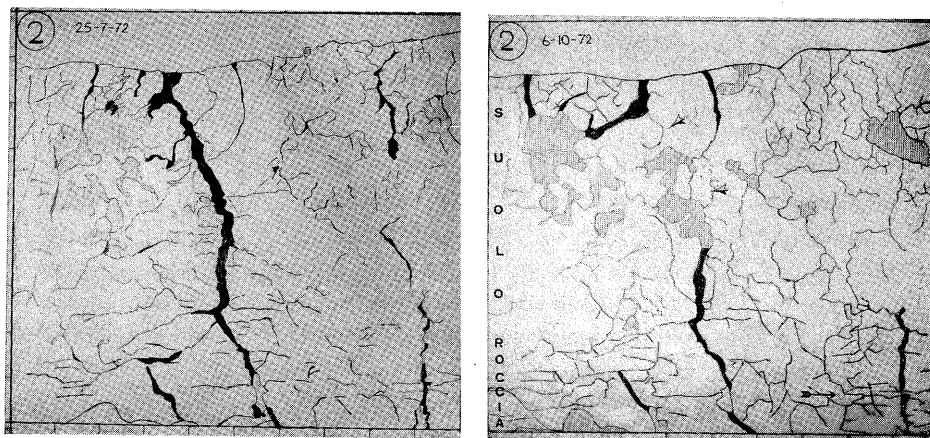


Fig. 2. — *Sezione perpendicolare alla pendenza*. Nel fotogramma di destra si nota l'inizio della dinamica di chiusura per crollo (freccia bianca) di una grossa fessura verticale del suolo, mentre la roccia sottostante non sembra sottoposta all'effetto dirompente della dilatazione rapida conseguente all'inumidimento: le pareti dei blocchi poligonali tendono a combaciare. Appare inoltre evidente la differente geometria delle strutture del suolo e della roccia. In entrambe le figure le superfici tratteggiate rappresentano nel suolo, i crolli e, nella roccia, i fenomeni di torsione più evidenti.



tura sub-parallele orizzontali. Si nota inoltre che i due sistemi, attraverso i punti di minor resistenza creati dalle crepe precedentemente formatesi, tendono a collegarsi fino ad organizzare una rete continua, entro tutta la sezione di controllo. Si osserva anche una differenziazione nel processo di dilatazione dei due sistemi: nel suolo le crepe si interrompono in più punti per crollo, probabilmente perché le tensioni di espansione in una massa, resa eterogenea dall'attività biologica, non sono uniformi; nella roccia invece, che conserva una struttura degli aggregati rigidamente geometrica per l'assenza dell'attività biologica, le fessure tendono a combaciare esattamente. Questo differente comportamento dei due sistemi aiuta a comprendere come si evolva il fenomeno vertico fino al contatto con la roccia in alterazione e come lungo le fessure principali della roccia vi siano delle bande di alterazione di colore più giallo per ossidazione del ferro \*\*. Queste bande raggiungono qualche centimetro di spessore e, poiché si suppone ci voglia un ragguardevole periodo di tempo di esposizione all'aria per provocare un fenomeno di tale intensità (lo dimostra il fatto che le crepe secondarie subparallele nell'interno dei *clods* non presentano ossidazioni evidenti), ne deriva che nell'orizzonte di alterazione e nella roccia vi sono dei punti di minor resistenza che si aprono con una certa costanza. Ciò giustifica anche l'abbondante ricristallizzazione in prevalenza di gesso, lungo le pareti delle fessure più ampie.

Nella fascia di transizione tra roccia e suolo gli aggregati, pur conservando una struttura geometrica abbastanza definita, sono già per intero colorati in modo diverso dalla roccia madre e tendono ad assumere l'aspetto caratteristico del suolo. Si può dire, quindi, che i suoli argillosi con caratteri vertici, provenienti dalle argille piacentiane

---

(\*\*) A proposito dei colori che presentano i suoli e la roccia dobbiamo far notare che la roccia quando è inalterata ha sempre un colore incluso nella pagina 5Y delle *Munsell Soil Color Charts* o addirittura più azzurro, mentre il suolo ha una tonalità di 2,5Y. Sia la roccia che il suolo inoltre non superano certi valori di luminosità (*Value*) e consistenza (*Chroma*) nell'ambito delle rispettive tonalità (*Hue*): per la roccia il *value* non supera 6 ed è spesso di 5 ed il *chroma* raramente raggiunge 2, quasi sempre è 1; ciò sta ad indicare che la roccia inalterata, quando non è azzurra, è grigia o grigio scuro con al massimo delle sfumature oliva. Il suolo invece sin dalle prime fasi di evoluzione acquista il colore bruno grigiastro di *Hue* 2,5Y con un *chroma* di 2 ed un *value* che oscilla tra 4 e 6, più spesso 5. Se i valori del *chroma* superano 2, il loro ulteriore incremento a 3 e 4 indicano un più marcato ed intenso fenomeno evolutivo del suolo.

Si può dire quindi che, per l'ambiente che stiamo studiando, il passaggio di tonalità di colore dal 5Y al 2,5Y distingue il suolo dalla roccia.

marine, vanno soggetti ad una crepacciatura che si esercita con modalità diverse a seconda che si tratti della parte più pedogenizzata o di quella in via di alterazione. Infatti la parte profonda che risente nel fessurarsi, in un ambiente poco modificato dall'attività biologica, quasi esclusivamente delle caratteristiche fisiche della roccia, tende a ritornare alle condizioni iniziali una volta cessata la causa che ha determinato il fenomeno. Tuttavia, per il solo fatto che esistono delle soluzioni di continuità nella massa rocciosa, intervengono dei fattori di modificazione della stabilità del sistema ed inizia un'alterazione ed una trasformazione degli elementi mineralogici che formano suolo, non appena si creino le condizioni favorevoli ad una attività biologica permanente.

Notevole interesse possono avere inoltre alcune considerazioni che scaturiscono da quanto osservato fin qui, a proposito della dinamica della fessurazione dei suoli argilloso-limosi. La tendenza a formare una fessurazione orizzontale nella zona di passaggio tra suolo e roccia ci ha indotti a guardare con occhio diverso il fenomeno erosivo del paesaggio calanchivo. Sembra che nei calanchi la manifestazione erosiva sia dovuta al distacco, sotto forma di movimenti franosi superficiali, di masse già pedogenizzate, e che ciò avvenga principalmente a quel livello che nel profilo si presenta fessurato in senso suborizzontale. Tale fessurazione essendo con ogni probabilità, più intensa negli ambienti dove l'aridità è maggiore vale a dire nelle esposizioni sud e sud-ovest, è tale da condizionare la stabilità del suolo già nelle primissime fasi di evoluzione, cioè quando è ancora decisamente sottile (Regosuolo). Nelle esposizioni nord e nord-est, invece, si nota che il suolo, più evoluto, è sempre profondo e il prevalente fenomeno degradativo è un fenomeno franoso, anch'esso profondo, il quale fa assumere alla superficie una morfologia a gradoni, conseguente ad una dinamica di scalzamento al piede con distacchi che si localizzano lungo le grosse crepe verticali del suolo. In alcune pendici dove le due situazioni si contrappongono, si osserva una caratteristica dissimetria morfologica delle incisioni. Riteniamo perciò che nelle esposizioni nord e nord-est l'erosione di tipo calanchivo tenda a non verificarsi per una relativa minor intensità di disseccamento che permette al suolo, appena formato, di rimanere in posto, procedere nell'evoluzione ed approfondirsi e di creare così le condizioni che lo mettono in grado di risentire sempre meno della marcata azione di frammentazione nella zona di contatto tra roccia e suolo, che sembra appunto favorire il fenomeno calanchivo.

*Cenni bibliografici*

- CHISCI G., LODI G., LULLI L., RONCHETTI G., 1971 — *Indagine preliminare di alcune modalità di lavorazione sulle variazioni di umidità di un suolo argilloso-limoso nel corso della stagione estiva*. Annali Ist. Sper. Studio e Difesa Suolo, vol. I, Firenze.
- LULLI L. RONCHETTI G., 1972 — *Prime considerazioni sul rilevamento pedologico di grande dettaglio in atto nelle parcelle sperimentali dell'Istituto sperimentale per lo studio e la difesa del suolo di Firenze*. Atti della « Tavola Rotonda sulla Cartografia dei Suoli » tenuta a Cagliari il 28-29 Settembre 1962. (in corso di stampa)
- WHITE E. M., 1970 — *Giant dessication cracks in Central Dakota soils*. Sol. Sci., V. 110, pag. 71-73.
- WHITE E. M., 1972 — *Soil dessication features in South Dakota depressions*. Journal of Geology, vol. 80, pag. 106-111.
- VITTORINI S., 1965 — *La valutazione quantitativa dell'erosione nei suoli argillosi pliocenici della val d'Era*. Atti XIX Congr. Geogr. Ital., vol. II, Como, pag. 83-100.
- VITTORINI S., 1971 — *La degradazione in un campo sperimentale nelle argille plioceniche della val d'Era (Toscana) e i suoi riflessi morfogenetici*. Rivista Geografica Italiana, Anno LXXVIII, Fasc. 2.

## NOTIZIARIO

### **Richiesta di documentazioni filmate sui temi riguardanti la Scienza del Suolo**

Il Segretario generale del 10° Congresso Internazionale della Scienza del Suolo che, come è noto, si svolgerà a Mosca nell'agosto 1974, ha fatto pervenire alla nostra Segreteria una lettera in cui ci preannuncia che, il Comitato Organizzatore avrebbe intenzione, durante il congresso, di mettere in visione dei filmati su particolari problemi riguardanti le tematiche della Scienza del Suolo nei diversi Paesi. Nel quadro di questo programma, anche la nostra Società, qualora lo desiderasse, è stata invitata appunto ad essere presente.

I Soci che disponessero già, anche in parte, di questo tipo di materiale, o avessero qualche specifica idea circa la sua realizzazione, sarebbe opportuno che si mettessero quanto prima in contatto con il Segretario della nostra società.

### **A proposito della nuova legge sulla montagna**

Quando nel definire le finalità della legge viene sottolineato (art. 1) che è suo scopo: « ... promuovere, la valorizzazione delle zone montane favorendo la partecipazione delle popolazioni, attraverso le Comunità Montane, alla predisposizione e alla attuazione dei piani di sviluppo e dei piani territoriali dei rispettivi comprensori montani... », si da finalmente un doveroso riconoscimento alla gente della montagna che, tra l'altro, ha svolto e svolge una fondamentale « ... funzione di servizio... a presidio del territorio... » (art. 2, comma 4).

Ciò premesso questa legge presenta anche elementi discutibili nell'iter di attuazione dai principi che enuncia gli strumenti operativi.

Lo stesso Ministro dell'Agricoltura On. NATALI ha sentito la necessità di allargare e chiarire — a proposito dei piani zonalari eseguiti dalle Comunità Montane — il contenuto della legge rilevando: « ...l'importanza che, nell'ambito di questi piani, debbono avere non solo i problemi di sviluppo economico e la realizzazione di più elevati modi di vita

sociale, ma anche i problemi che riguardano la difesa e la ricostituzione delle risorse naturali ».

Tale richiamo viene fatto... « perché dare una risposta positiva significa esaltare quelle capacità... di contributo e di partecipazione delle zone montane a tutta la crescita economica, sociale e civile del Paese ».

E successivamente: « Credo che questa prospettiva, ... debba ispirare anche i piani di sviluppo urbanistico nella misura in cui ... debbono entrare a costituire parte integrante ... di programmazione territoriale che punti soprattutto su un ordine razionale ».

I dubbi e le raccomandazioni sono certamente fondati quando si esamini il contenuto tecnico della legge nei riguardi delle sue possibili relazioni con i problemi della difesa del territorio.

La legge infatti, dopo un generico richiamo alla *difesa del suolo* e alla *protezione della natura* (art. 2, comma 1), non indica nel suo prosieguo alcuna modalità con cui questi aspetti debbano e possano essere affrontati e risolti nell'ambito dei piani zionali coordinati nei piani regionali di sviluppo.

I suddetti piani pluriennali — redatti sulla base delle indicazioni del piano regolatore — sono infatti indirizzati allo sviluppo economico e sociale (art. 5) e a quello urbanistico (art. 7), tenendo soltanto conto, nella redazione dei piani generali di bonifica, dei piani regolatori e dei programmi di fabbricazione che i comuni sono tenuti ad adottare.

Non essendo altrimenti specificato è evidente che, nella estensione di questi piani, si fa — per quanto concerne la regimazione idraulica e la difesa del suolo — riferimento alla legislazione tuttora vigente, ripetutamente ritenuta insufficiente e incapace di far fronte ai problemi oggi posti dallo sviluppo economico, urbanistico e industriale del territorio nazionale.

Per quanto riguarda le unità territoriali di base per la preparazione dei piani zionali la legge stabilisce che: « i territori montani saranno ripartiti con legge regionale in zone omogenee in base a criteri di unità territoriale economica e sociale... » (art. 3).

Questa organizzazione di unità territoriali fatta senza tenere conto della struttura fisica del territorio può presentare gravi inconvenienti, laddove decisioni e relativi provvedimenti di rilevanza economica, urbanistica e sociale possono interferire con la utilizzazione delle risorse naturali, e non di rado essere in contrasto con la problematica della difesa del territorio.

Sarebbe stato opportuno già in questa sede, individuare nel *bacino idrografico* l'unità di pianificazione rilevante anche sotto il profilo eco-

nomico e sociale, dappoiché *solo nei piani di bacino potremo avere un reale punto di incontro tra gli aspetti socio-economici e quelli fisiografici del territorio, per una effettiva politica ecologica di difesa del suolo e di protezione della natura.*

In conclusione, pur concordando con i principi generali che informano la legge, si deve rilevare che poco persuadono, sotto il profilo tecnico alcuni punti di applicazione, nel quadro di una programmazione territoriale che, accanto allo sviluppo economico e sociale della montagna, voglia tenere conto dell'altrettanto importante problema della difesa del territorio nazionale.

(G. Chisci)

#### **Quarto incontro internazionale sulla micromorfologia del suolo**

Dal 27 al 31 agosto prossimi si terrà presso il Dipartimento di geografia della Queen's University di Kingston - Ontario - Canada, il quarto Congresso internazionale sulla micromorfologia del suolo. Chi fosse interessato può prendere direttamente contatto con la Segreteria del Congresso indirizzando al Prof. G. K. RUTHERFORD - Department of Geography - Queen's University - Kingston - Ontario - Canada.

#### **Il IX Simposio Internazionale di Agrochimica**

Dal 2 al 6 Ottobre 1972, a Punta Ala di Castiglione della Pescaia (Grosseto), si è svolto il IX simposio internazionale di Agrochimica sul tema « *La fitonutrizione oligominerale* ». Il simposio è stato organizzato congiuntamente dall'Istituto di Chimica Agraria dell'Università degli Studi e dal Laboratorio per la Chimica del Terreno del C.N.R. di Pisa.

Nella seduta inaugurale, presieduta dal Prof. F. Lucena Conde, Rettore dell'Università di Salamanca, il benvenuto ai partecipanti è stato dato dal prof. V. Palazzolo, Rettore dell'Università di Pisa.

Il prof. O. Rotini, direttore dell'Istituto di Chimica Agraria dell'Università di Pisa, ha poi introdotto i lavori, soffermandosi sul concetto di elemento micronutritivo e illustrando gli elementi « accessori », per i quali non erano state previste specifiche sessioni di lavoro. Sono seguite due brillanti conferenze del prof. W. Flaig, direttore dell'Institut für Biochemie des Bodens der Forschungsanstalt für Landwirtschaft di Braunschweig, e del prof. A. Ciccarone, direttore dell'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Bari, rispettivamente sull'importanza dei

microelementi nella formazione dei composti aromatici e sui microelementi in patologia vegetale.

Sono seguite sette sessioni di lavoro, ciascuna dedicata ad uno dei microelementi ed articolata in una, o due relazioni generali, ed in comunicazioni libere.

Nella prima sessione, dedicata al ferro, la dr. G. Zhiznevskaya del K. A. Timiriazev Institute of Plant Physiology di Mosca ha tenuto una relazione sul tema « Il ferro nella nutrizione vegetale ». Le relazioni della seconda sessione, rispettivamente sulla « Dinamica del manganese nel terreno e nel metabolismo vegetale » e sulla « Problematica del manganese nel suolo » sono state svolte dal prof. A. Amberger, dell'Institut für Pflanzenernährung di Freising e dal prof. B. T. Cheng, del Ministère de l'Agriculture et de la Colonisation du Québec. La terza sessione è stata dedicata al molibdeno; le relazioni generali sono state tenute dalla dr. N. Ivanova, del K. A. Timiriazev Institute of Plant Physiology di Mosca, e dal prof. P. Sequi, direttore del Laboratorio per la Chimica del Terreno del C.N.R. di Pisa. Nella sessione successiva, dedicata al rame, il prof. O. T. Rotini ha prospettato i principali problemi relativi all'elemento, fornendo lo spunto ad una interessantissima discussione cui ha partecipato la maggior parte degli studiosi presenti. La relazione generale della quinta sessione, sullo zinco nei vegetali e nel terreno, è stata tenuta dal prof. G. Lotti, direttore dell'Istituto di Industrie Agrarie dell'Università di Pisa.

Il boro nel terreno e nella pianta è stato il tema della sesta sessione, i cui relatori principali sono stati rispettivamente il prof. C. Galoppini, dell'Istituto di Chimica Agraria dell'Università di Pisa, e i prof. P. Fontana e A. A. Del Re, dell'Istituto Chimico dell'Università Cattolica di Piacenza. L'ultima sessione, infine, è stata dedicata al cobalto; il dr. R. L. Mitchell, del Macaulay Institute for Soil Research di Aberdeen, ha tenuto una relazione sul tema « Il cobalto nel terreno ed i fattori pedologici che ne influenzano l'assorbimento da parte delle piante », cui è seguito « Il cobalto nell'alimentazione degli animali in produzione zootecnica », del prof. P. Masoero, direttore dell'Istituto di Zootecnia Generale dell'Università di Torino e « Il Cobalto nella nutrizione dei microorganismi e delle piante superiori », del dr. H. M. Reisenauer, dell'Università di California a Davis.

Elevato è stato il numero delle comunicazioni libere, generalmente di buon livello. Il successo del simposio è stato assicurato dalla partecipazione di più di cento studiosi in rappresentanza di oltre venti paesi.

(P. Sequi)

## **Il Convegno nazionale A.I.G.R.**

L'Associazione Italiana di Genio Rurale terrà in Bologna, dal 15 al 18 Novembre prossimi, il suo secondo Convegno nazionale. I temi del Convegno si articoleranno in cinque sezioni: scienza del suolo e delle acque; costruzioni rurali e attrezzature connesse; meccanica agraria e meccanizzazione agricola; elettrificazione rurale ed impianti aziendali; organizzazione scientifica del lavoro. Per ulteriori notizie o per invio di comunicazioni rivolgersi alla Segreteria del Convegno - Bologna - Via Filippo Re n. 4.

## **Reazioni biochimiche consecutive nel terreno: una conferenza del prof. McLaren**

Il 9 giugno 1972 il prof. A. D. McLaren, capo del Department of Instruction in Biology e professore di Biochimica del Terreno dell'Università di California a Berkeley, ha tenuto a Pisa, nell'Aula Magna Storica dell'Università degli Studi, una conferenza sul tema « Consecutive biochemical reactions in soil with particular reference to the nitrogen cycle ».

La conferenza era stata organizzata dal Laboratorio per la Chimica del Terreno del C.N.R. di Pisa, che il Prof. McLaren ha visitato in occasione di un suo viaggio in Europa. Per la concomitanza del Convegno della III Commissione S.I.S.S. (Biologia del Suolo) sul tema « Rapporti tra piante e microrganismi », la conferenza è stata coordinata con i lavori del Convegno.

Il Prof. McLaren ha trattato il tema con la sua consueta chiarezza. Ha descritto un suo progetto di ricerca presentato alla N.A.S.A., l'ente spaziale americano, diretto a dimostrare l'esistenza passata o presente di una forma di vita nei terreni di Marte, per introdurre il problema dello studio degli enzimi nel terreno ed in particolare dell'ureasi. Come è noto, lo stesso McLaren ha ottenuto recentemente (marzo 1972) risultati che consentono di interpretare le ragioni della persistenza di enzimi attivi nel terreno; in altre parole l'esistenza di funzioni biochimiche indipendenti dalla presenza di organismi viventi.

Il terreno incomincia oggi ad apparire come qualcosa di vivente, ma non solo in dipendenza delle vicende climatiche, dei meccanismi di alterazione, di traslocazione, o dell'attività degli organismi viventi. Il terreno può esser considerato vivente anche per le funzioni biochimiche che manifesta. In un terreno vecchio di 10.000 anni « geologicamente



preservato», vengono custodite intatte alcune attività enzimatiche. In assenza di attività biologiche il terreno, per mezzo dei suoi enzimi, continua a poter metabolizzare i composti che vengono a contatto con le sue superfici colloidali.

Forse l'età approssimativa di un paleosuolo potrà esser calcolata anche in base alle attività enzimatiche presenti. Ma soprattutto, nei microambienti di un terreno, molti processi di trasformazione dipendono da quel tessuto enzimatico che li riveste e li caratterizza, con più di un punto di somiglianza nei confronti di un vero e proprio organismo vivente.

Sono queste le principali implicazioni della brillante conferenza di McLaren, che ha concluso esponendo concisamente i meccanismi vettoriali delle trasformazioni biochimiche consecutive, o concatenate, di alcuni composti che vengono metabolizzati nel terreno.

*(P. Sequi)*

#### **International Post-Graduate Seminar on environmental conservation for engineers**

Per l'ottobre 1973 l'Università Tecnica di Praga (Cecoslovacchia), sotto gli auspici dell'unione internazionale per la conservazione della natura e delle risorse naturali, ha preannunciato l'organizzazione del Seminario sopra indicato. Per ulteriori notizie ci si potrà rivolgere al seguente indirizzo: Ing. KOPALOVÀ - Gorkého n. 23 - 11182 Praha - 1 - CSSR.

#### **I rilevamenti pedologici in Italia: alcune brevi considerazioni sul loro costo**

Nel nostro Paese già da tempo sono stati effettuati studi e carte pedologiche, a varie scale e per scopi diversi, da parte di numerosi Enti ed Istituzioni. Osservando i documenti cartografici pubblicati si nota subito una estrema variabilità nel tipo di carte ed una notevole disformità per quanto riguarda i metodi di rilevamento. Si passa infatti da pochi casi di carte pedologiche complete ad altre che mostrano spesso solo uno o più caratteri del suolo, mettendo in luce l'esistenza di una grande confusione circa i concetti che sono alla base di tali rilevamenti.

La suddetta variabilità si riflette ovviamente sul costo di tali lavori per il quale non esiste una normativa né un prezzario ben preciso.

In linea generale una parte notevole della spesa viene attribuita alle determinazioni analitiche mentre somme più modeste sono stanziare per il lavoro di campagna che, in taluni casi, è completamente ignorato. Comunque è evidente che molte persone non hanno ancora chiaro che cosa sia una carta pedologica né conoscono a fondo le tecniche usate per il suo rilevamento.

Per carta pedologica si intende infatti una carta destinata a mostrare la distribuzione dei tipi di suolo o di altre unità di suolo cartografabili in relazione ad altri preminenti aspetti fisici o culturali della superficie del suolo stesso. Questa definizione, riportata nel Soil Survey Manual del Dipartimento della Agricoltura degli Stati Uniti, è intesa ad escludere quelle carte che riportano singole caratteristiche del suolo come tessitura, pietrosità, profondità, fertilità ecc. e che devono essere invece considerate come « derivate » dalle carte pedologiche vere e proprie.

Un rilevamento pedologico viene realizzato invece con lo studio, la descrizione e la classificazione dei suoli in campagna, ricercando ed ubicando i limiti tra le unità cartografiche su una carta topografica-base con la maggior accuratezza possibile ed interpretando, in funzione degli scopi che il rilevamento si propone, le caratteristiche e le proprietà più importanti dei suoli individuati.

Per tale rilevamento le voci di spesa sono pertanto non solo limitate a quelle relative alle determinazioni analitiche sui campioni prelevati, pur essendo queste ultime indispensabili per le varie considerazioni genetiche ed applicative che si devono effettuare, ma riguardano anche i suddetti punti:

— fotointerpretazione pedologica (nel caso che si usino le foto aeree come strumento di lavoro) sia nella fase preliminare che in quella definitiva.

— Ricognizione generale della zona, ubicazione, scavo, studio e campionamento dei profili in campagna.

— Correlazione tra i dati di laboratorio e le indagini di campagna.

— Individuazione delle unità cartografiche e loro delimitazione in campagna attraverso osservazioni, trivellazioni e profili di controllo.

— Preparazione e disegno della carta pedologica.

— Stesura del rapporto e sua edizione definitiva.

— Eventuale preparazione delle carte derivate.

Come si vede quindi il vero e proprio rilevamento pedologico non solo deve essere effettuato da personale qualificato e specializzato, ma comporta un impegno scientifico ed organizzativo notevole ed un onere finanziario ed una durata assai superiore rispetto a tutta quella serie di

indagini più o meno limitate che si effettuano per individuare separatamente solo uno o più caratteri dei suoli.

Pertanto, un rilevamento di questo tipo, risulta completo sotto tutti i punti di vista ed è quindi qualitativamente al di sopra di altri tipi di cartografia per la pluralità di utilizzazione sia dal lato scientifico che da quello applicativo. Poiché la qualità migliore ha sempre un costo più alto, necessariamente essi comporteranno impegni finanziari più elevati.

(A. Aru e P. Baldaccini)

## **Il XVI Congresso Nazionale di Microbiologia**

La Società Italiana di Microbiologia ha tenuto il proprio XVI Congresso Nazionale a Pisa-Tirrenia, nei giorni 5-7 ottobre 1972. Per la prima volta i lavori del Congresso, oltre ad articolarsi nelle tradizionali sessioni, comprendevano due Tavole Rotonde. Una di esse, dedicata al tema « Degradazione microbica di composti organici di sintesi », moderatore il prof. Vittorio Treccani, presenta un particolare interesse per la scienza del suolo.

Alla Tavola Rotonda sono state presentate cinque relazioni. Il Prof. Treccani ha trattato gli aspetti biochimici della degradazione dei composti aromatici e dei loro derivati di sintesi. Dopo aver esposto le attuali conoscenze sulle correlazioni fra struttura chimica e possibilità di degradazione microbica, è stata sottolineata la necessità che la commercializzazione dei nuovi composti di sintesi sia preceduta da una adeguata sperimentazione sulla loro biodegradabilità.

Il Prof. Florenzano ha trattato delle « Interazioni dei composti organici di sintesi con l'ecologia microbica e la fertilità del suolo ».

Premesso che oggi l'agricoltura è fra le attività umane la meno inquinante, vittima anch'essa dell'inquinamento ambientale, si rileva tuttavia che le attività agricole diventano sempre più responsabili di effetti ecologici gravi per l'uso crescente e generalizzato di composti sintetici diretti alla salvaguardia ed all'incremento della produzione, ma non a quello della produttività del suolo.

Vengono quindi esaminate le principali interazioni dei composti organici di sintesi con la ecologia microbica del suolo. Gli studi ecologici dimostrano che la fertilità è risultante di numerose azioni biologiche che si compongono in una sintesi agronomicamente utile nel terreno e nella rizosfera.

La degradabilità dei differenti contaminanti organici non esclude effetti collaterali a livello di microambienti, gruppi fisiologici di micror-

ganismi, processi di umo-deumificazione, ecc. Tali effetti, essendo prettamente ecologici, data la micromorfologia e struttura del suolo e le sue proprietà chimico-fisiche, non possono essere pienamente valutati a lungo termine. I maggiori pericoli derivano da stress e squilibri irreversibili nelle comunità microbiche del suolo e nelle funzioni biochimiche da esse svolte.

L'indagine ecologica indica che l'iter fin qui seguito nella valutazione delle implicazioni ecologiche dell'uso di un dato prodotto, basata solo sulla degradabilità, è del tutto insufficiente a cogliere e discriminare le conseguenze presenti e future sulla ecologia microbica e la fertilità del suolo di un tale metodo di procedere.

Si prospetta l'esigenza di provvedimenti atti al controllo rigoroso e critico delle attività agricole e dei trattamenti inquinanti, auspicando che l'ecologia microbica del suolo si porti al livello dei progressi compiuti dalla biochimica e fisiologia dei microrganismi ed all'altezza del compito di una lotta microbiologica, efficace e sicura, contro l'inquinamento del suolo.

Il dr. N. Walker, del Department of Soil Microbiology, Rothamsted Experimental Station, ha parlato della degradazione di erbicidi derivati dalla fenilurea e dai fenilcarbammati, alla luce delle attuali conoscenze sui fenomeni di co-ossidazione.

Il Prof. A. Carilli, dell'Istituto Superiore di Sanità, ha trattato della degradazione degli idrocarburi nelle acque, analizzando i fattori che determinano l'andamento delle azioni microbiche su questi composti e la natura dei microrganismi interessati.

Infine G. Baggi, E. Galli e V. Treccani hanno trattato gli aspetti metodologici connessi alla determinazione della biodegradabilità dei composti organici di sintesi ed hanno descritto un « metodo per colture di arricchimento », che permette di usare una flora specifica ed effettivamente capace di degradare i composti in esame. Pertanto vengono eliminati, nel test di biodegradabilità dei detergenti, gli errori dipendenti da improprie caratteristiche microbiologiche dell'inoculo.

Per quanto riguarda le comunicazioni interessanti la scienza del suolo si segnalano le seguenti:

- C. SORLINI — Ricerche sulla degradazione microbica del tert-butylbenzene.
- S. CERVELLI e R. ARINGHIERI — Trasformazione del 2,4,5-TP in vari terreni.
- E. CORBERI e M. L. SOLARO — *Bdellovibrio bacteriovorus* Stolp e Petzold e diserbanti chimici.

- M. P. NUTI e A. A. LEPIDI — Alcuni aspetti del metabolismo della penicillina G in *Azotobacter chroococcum* Beij. ed effetti fisiologici dell'antibiotico sul microrganismo.
- F. FAVILLI e C. PAOLETTI — Riduzione dell'acetilene ad opera di due varietà di *Pseudomonas fluorescens*.
- A. GRAPPELLI, G. GIOVANNOZZI-SERMANNI e W. PIETROSANTI — Determinazioni spettrofluorimetriche di sostanze fito-ormonali prodotte da un *Arthrobacter*.
- G. PAOLETTI, E. PELOSI e G. CALDINI — Sulla presenza di geosomina in *Tolypothrix tenuis*.

(R. Materassi)

### **I rimboschimenti e la loro funzione nell'ambito della ristrutturazione territoriale della Sardegna**

Recentemente si è svolta a Sassari una riunione della Società Sarda di Scienze Naturali, al termine della quale il Socio Dr. P. CASU ha tenuto una relazione sull'importanza e sulla funzione dei rimboschimenti nell'ambito della ristrutturazione territoriale della Sardegna. Il programma di rimboschimento interessa soprattutto l'interno dell'Isola ove, per la maggior parte, si attua una agricoltura e una pastorizia scarsamente remunerative o addirittura passive.

Il Relatore ha messo particolarmente in luce lo stato di degradazione intensa oltre che della vegetazione anche dei suoli, dovuta proprio alla loro irrazionale utilizzazione. Per questi motivi veniva auspicata la stesura di studi pedologici di base per una più adeguata scelta degli interventi antropici volti ad una effettiva difesa del suolo e ad una appropriata scelta delle specie da impiantare. I programmi di riforestazione potranno pertanto costituire una valida alternativa all'attuale situazione socio-economica, purché tali programmi vengano redatti da una équipe di esperti delle varie discipline.

(L. Silanos)

### **Precisazioni in materia di difesa del suolo**

Da alcuni anni i Convegni, Congressi, Simposi, Tavole Rotonde sulla difesa del suolo e dell'ambiente si fanno sempre più numerosi. La stampa specializzata e divulgativa tratta con maggiore frequenza questo

argomento ma spesso da punti di vista unilaterali o settoriali. In queste riunioni si parla infatti quasi esclusivamente dei fenomeni spettacolari e degli eventi catastrofici che apportano danni a persone e a cose.

Perciò è opinione comune che, per difesa del suolo, debba intendersi solo quella contro gli eventi eccezionali e disastrosi.

In definitiva la necessità della difesa e conservazione del suolo diviene attuale in Italia tutte le volte che si verificano delle alluvioni ritenute eccezionali. Quando queste sono passate, si sono accertati i danni e sono stati corrisposti gli indennizzi previsti dalle leggi speciali, il problema passa in secondo ordine di fronte a quelli politici per divenire di nuovo attuale al ripetersi dell'evento.

Il problema dell'erosione del suolo inteso come asportazione dello strato superficiale della crosta terrestre che ha subito la pedogenesi viene normalmente trascurato o ignorato sia nelle cause che negli effetti nonostante che il nostro Paese vanti, purtroppo, un primato di esempi a questo riguardo.

Eppure, GINO PASSERINI ed altri eminenti studiosi, sin dai primi decenni del 1900 facevano presente, attraverso indagini e dati sperimentali, la gravità dei fenomeni erosivi in Calabria ed in altre regioni italiane con particolare riguardo ai suoli argillosi dell'Italia centrale e meridionale.

È chiaro quindi che l'argomento è oggetto di discussione e di interesse già da molto tempo e sarebbe pertanto opportuno che gli studi dei fenomeni erosivi e dei mezzi per prevenirli fossero trattati in tutti i Convegni che riguardano non solo l'argomento specifico ma anche la difesa generale dell'ambiente e la programmazione territoriale. Occorre infatti tenere presente che i fenomeni catastrofici sono, nella maggior parte dei casi, susseguenti alla degradazione idrometeorica del suolo che si manifesta spesso in maniera diffusa e poco appariscente soprattutto per coloro che non hanno molta familiarità con i vari fenomeni di degradazione che interessano il terreno.

È invece proprio attraverso questa azione lenta ma subdola che prende origine tutta quella serie di azioni che determinano prima la scomparsa del suolo e successivamente, con l'incrementarsi dei fenomeni e il ripetersi di eventi idrometeorici particolari, il manifestarsi di forme catastrofiche collegate a danni incalcolabili e spesso irreparabili.

(P. Baldaccini - A. Aru)

### **Bibliografia geo-pedologica italiana**

Il consocio Prof. A. PIETRACAPRINA dell'Istituto di Mineralogia e geologia della Facoltà Agraria dell'Università di Sassari che, come è noto, sta curando da anni la compilazione della Bibliografia geo-pedologica italiana, ci incarica di chiedere a tutti i Soci di volergli inviare copia dei lavori riguardanti tale argomento al fine di rendere sempre più completo l'aggiornamento (il quinto), in corso di preparazione. La redazione ribadisce la grande utilità di tale strumento di lavoro.

### **Incontri a Firenze nel quadro dell'attività sociale: 16-17 maggio.**

Il giorno 16 maggio alle ore 10, nella Sala delle Adunanze dell'Accademia Economico-Agraria dei Georgofili alle Logge degli Uffizi, avrà luogo un Convegno sul tema *La Fertilità del Suolo*. La relazione introduttiva sarà tenuta dal Consocio Prof. SERGIO CECCONI Ordinario di Chimica Agraria dell'Università di Firenze. Seguirà, come di consueto, un dibattito. Il giorno successivo 17 maggio alle ore 9,30, nella medesima Sala, avrà luogo una riunione a cura della Commissione *Biologia del Suolo* dedicata all'esame di alcuni aspetti attuali del ruolo delle attività microbiche nella fertilità del suolo quali controllo della nitrificazione, microflora del suolo e fitotossine, rizosfera e microrizosfera, predazione e parasitismo nel suolo, microflora algale e fertilità. Ogni argomento, brevemente introdotto da un relatore, sarà oggetto di discussione.

## SEGNALAZIONI DI RICERCHE IN CORSO

### Attività del Laboratorio per la Chimica del terreno del C.N.R. di Pisa

Il Laboratorio per la Chimica del Terreno di Pisa è sorto dalla trasformazione dell'omonimo Centro di Studio del C.N.R.

Nel maggio 1972 il Laboratorio ha ottenuto una sede autonoma provvisoria (Via Corridoni, 78 - tel. 48337); nel settembre 1972 si è riunito per la prima volta il Consiglio Scientifico, che ha approvato i programmi di ricerca per il 1973.

Le più importanti ricerche in corso sono le seguenti:

- 1) *Complessi organo-minerali del terreno.*
  - 1.1. - Frazionamento e caratterizzazione degli acidi fulvici
  - 1.2. - Proprietà chelanti della sostanza organica e delle sue frazioni
  - 1.3. - Proprietà chimico-fisiche della sostanza organica in relazione a nuovi metodi di estrazione.
  
- 2) *Strutture e stabilità di struttura del suolo.*
  - 2.1. - Stabilità degli aggregati
  - 2.2. - Sostanze cementanti
  - 2.3. - Condizionatori naturali e sintetici.
  
- 3) *Attività dei composti residui nel terreno agrario.*
  - 3.1. - Assorbimento ed interazione dei pesticidi col terreno
  - 3.2. - Individuazione dei composti di degradazione di alcuni pesticidi
  - 3.3. - Influenza di erbicidi e insetticidi sulle attività enzimatiche del terreno.
  
- 4) *Attività enzimatiche del terreno.*
  - 4.1. - Determinazione dell'attività enzimatica nei terreni
  - 4.2. - Fenomeni di adsorbimento degli enzimi
  - 4.3. - Estrazione degli enzimi.

Due ricerche vengono svolte per conto del Laboratorio dall'Istituto di Chimica Agraria dell'Università degli Studi di Pisa. Esse riguardano i



prodotti di nuova formazione del terreno agrario e le ricerche lisimetriche su terreni fertilizzati con le quattro forme azotate.

Come si può vedere, nei programmi del Laboratorio esistono sia ricerche di base che ricerche applicate; le finalità, la problematica, l'approccio sperimentale ed i risultati conseguiti in ogni singola ricerca verranno presentati e discussi più ampiamente in altre occasioni. Quel che importa qui rilevare è la fisionomia di questo nuovo organo di ricerca, che è specificatamente investito dei problemi della chimica del terreno e che si presenta ora ai soci della S.I.S.S. I programmi di ricerca, l'impostazione generale ed anche il tipo di attrezzature, che pone già il Laboratorio su un piano di competitività con analoghi organi di ricerca stranieri, mettono in evidenza l'utilità di uno stretto collegamento con altre istituzioni di ricerca, su un piano disciplinare ed interdisciplinare, che garantisca al tempo stesso la funzionalità e la rispondenza del Laboratorio alle esigenze operative nel campo delle scienze agrarie in generale.

*(P. Sequi)*

## ATTI DELLA SOCIETÀ

### Composizione del Consiglio, del Collegio Sindacale e delle Commissioni della Società per il biennio 1972-1973

#### CONSIGLIO

*Presidente:* F. MANCINI

*Vicepresidente:* G. FLORENZANO

*Rappresentante presso la Soc. Internazionale:* G. P. BALLATORE

*Consiglieri:* S. CECCONI, G. FIEROTTI, L. ROMAGNOLI

*Segretario:* G. RONCHETTI

*Presidenti delle Commissioni:* A. ARU, L. CAVAZZA, T. ESCHENA,  
G. FERRARI, A. MALQUORI, G. STEFANELLI, O. VERONA

#### COLLEGIO SINDACALE

*Sindaci effettivi:* C. A. CECCONI, I. MELISENDA, L. RADAELLI

*Sindaci supplenti:* G. CHISCI, R. MATERASSI

#### COMMISSIONI

1<sup>a</sup> Commissione — *Fisica del suolo*

*Presidente:* L. CAVAZZA

*Segretario:* S. GRAZI

*Membri:* I. MELISENDA, R. ROSSINI, G. TOURNON

2<sup>a</sup> Commissione — *Chimica del suolo*

*Presidente:* T. ESCHENA

*Segretario:* P. FUSI

*Membri:* L. CARLONI, P. SEQUI, A. MALQUORI

3<sup>a</sup> Commissione — *Biologia del suolo*

*Presidente:* O. VERONA

*Segretario:* R. MATERASSI

*Membri:* G. BANFI, P. PICCI, V. TRECCANI

4<sup>a</sup> Commissione — *Fertilità del suolo e Nutrizione delle piante*

*Presidente:* A. MALQUORI

*Segretario:* C. A. CECCONI

*Membri:* L. CARLONI, T. ESCHENA, G. HAUSSMAN

5<sup>a</sup> Commissione — *Genesi, Classificazione e Cartografia del suolo*

*Presidente:* A. ARU

*Segretario:* P. BALDACCINI

*Membri:* G. FERRARI (FI), L. LULLI, A. PIETRACAPRINA

6<sup>a</sup> Commissione — *Tecnologia del suolo*

*Presidente:* G. STEFANELLI

*Segretario:* A. CIONI

*Membri:* P. CAPARRINI, G. CASINI ROPA, E. MANFREDI

7<sup>a</sup> Commissione — *Mineralogia del suolo*

*Presidente:* G. FERRARI (FI)

*Segretario:* A. GIORDANO

*Membri:* P. MALESANI, G. MEREU, G. RISTORI

**Attività della Società dall'Aprile 1972 al Febbraio 1973**

— Nella primavera del 1972 il Laboratorio del C.N.R. per la protezione idrogeologica nell'Italia Centrale, diretto dal Socio Prof. L. ROMAGNOLI, ha curato a proprie spese la redazione e la stampa degli ATTI del *Dibattito sui problemi della conservazione del suolo* organizzato a Perugia nel mese di Marzo (Cfr. Boll. 5/6-1972). Al Prof. ROMAGNOLI e ai Suoi Collaboratori che, oltre quanto detto, hanno voluto provvedere direttamente e con molta sollecitudine, anche all'invio del Volume a tutti i membri della nostra Società, il nostro più vivo ringraziamento.

— I giorni 9 e 10 giugno si è tenuto in Pisa presso il Centro di studio per la Microbiologia del suolo del C.N.R. diretto dal Prof. VERONA, il Colloquio sul tema *Rapporti piante-microrganismi*. Di tale manifestazione che ha avuto notevole successo e che è stata organizzata dalla 3<sup>a</sup> Commissione della nostra Società, vien dato un ampio resoconto nella apposita rubrica. Gli ATTI verranno inviati non appena possibile.

— Il 7 luglio si è svolta a Roma nell'Aula Magna del C.N.R. l'Assemblea ordinaria dei Soci, nella quale uno dei punti più importanti all'ordine del giorno, prevedeva le elezioni per il rinnovo del Consiglio direttivo e del Collegio sindacale per il biennio 1972-1973. Di tale impor-

tante avvenimento di cui i Soci hanno avuto tempestivamente notizia con un dettagliato verbale, riportiamo i risultati riguardanti il Consiglio: *Presidente*: Prof. F. MANCINI; *Rappresentante presso la Soc. Internaz.*: Prof. G. P. BALLATORE; *Membri*: Proff. S. CECCONI, G. FIEROTTI, G. FLORENZANO, L. ROMAGNOLI, G. RONCHETTI.

— Il 28 e 29 settembre si è tenuto in Cagliari organizzato dalla 5<sup>a</sup> Commissione, un *Convegno sulla cartografia dei suoli*. Il successo avuto da tale incontro è stato notevole, sia per quanto riguarda le relazioni presentate e il dibattito che ne è seguito, sia per quanto riguarda la novità introdotta per la prima volta in una manifestazione della nostra Società che è stata appunto quella di far seguire alla prima giornata una escursione in Marmilla e nel Campidano cagliaritano con lo scopo di dare una esemplificazione delle realizzazioni pedologico-cartografiche a vario dettaglio e dimostrare così direttamente a tutti i partecipanti l'importanza applicativa dei rilevamenti pedologici. Notizie più dettagliate vengono riportate nella rubrica *Vita delle Commissioni*. Al Presidente della 5<sup>a</sup> Commissione Prof. ARU e al Prof. BALDACCINI che oltre ad aver organizzato il Convegno si sono pure assunti l'incarico di curare la redazione e la stampa degli ATTI nonché il loro invio a tutti i Soci, desideriamo far giungere anche da queste pagine, il nostro più cordiale ringraziamento.

— Il 18 ottobre si è riunito, presso l'Istituto di Geologia Applicata della Facoltà d'Agraria di Firenze, il nuovo Consiglio e il Collegio sindacale della nostra Società. Di quanto è stato discusso in questa seduta e di cui ogni Socio ha avuto un ampio resoconto, desideriamo ricordare: a) la nomina del Vicepresidente e del Segretario rispettivamente nei Soci G. FLORENZANO e G. RONCHETTI; b) l'accoglimento nelle fila della S.I.S.S. dei colleghi CAROPPO, CARRARO, CELESTRE, CUBEDDU, DE BERTOLDI, DETTORI, DURANTI, GUIDI, MARTORANA, MATARESE, MENNELLA, MEREU, NANNIPIERI, PAOLETTI, PETRUZZELLI, SOLARO, UBERTINI, VITTORINI; c) l'aumento della quota sociale a L. 4000 per tutti in seguito al rialzo a 3 dollari di quella destinata all'iscrizione di ogni Socio alla Società Internazionale; d) la decisione di procedere all'invio a tutti i membri della S.I.S.S. delle schede per le votazioni per il rinnovo dei direttivi delle Commissioni e le modalità relative.

— Nel mese di dicembre, in pieno accordo con il Presidente, i Soci componenti il Seggio scrutinante nominati dal Consiglio, hanno deciso, a seguito dei forti ritardi riscontrati nella corrispondenza per i noti scioperi, di spostare la data dello scrutinio delle schede inviate alla Segreteria per il rinnovo delle Commissioni, a dopo la metà di gennaio.

— Il giorno 24 gennaio il Seggio elettorale, insediatosi presso l'Isti-

tuto di Geologia Applicata della Facoltà d'Agraria di Firenze, ha proceduto allo spoglio delle schede pervenute e i risultati sono stati comunicati con apposita circolare a tutti i Soci.

— Il giorno 23 febbraio si sono riuniti i Membri delle Commissioni elette per procedere alla nomina, nell'ambito di ogni singola Commissione, sia del Presidente sia del Segretario. I risultati si possono leggere più sopra nell'apposito capitolo. Nel pomeriggio di questa stessa giornata, si è riunito pure il Consiglio al completo anche dei Presidenti delle Commissioni neoeletti. Quanto deliberato in tale seduta, è stato già reso noto di recente a tutti tramite specifico verbale.

G. Ronchetti

### Conto Cassa al 31 Dicembre 1972

Per quanto riguarda le iscrizioni e il pagamento delle quote associative si fa presente quanto segue:

Numero dei Soci iscritti al 31 dicembre 1972 . . . .	216
Numero dei Soci in pari con la quota 1972 . . . .	176

Ed ecco la situazione economica della Società:

#### ENTRATE

— Quote incassate nel corso del 1972 (Quote per la Società Internazionale-I.S.S.S. e per la Sezione Italiana - S.I.S.S.) . . . . .	532.000
— Quote provenienti da Istituti sostenitori . . . .	150.000
— Contributi per spese di stampa ATTI Tavola Rotonda sul tema « <i>Conseguenze delle contaminazioni sulle basi biologiche della fertilità del suolo</i> »: Prof. G. P. Ballatore . . . . .	60.000
Prof. G. Florenzano . . . . .	100.000
Prof. V. Treccani . . . . .	50.000
Bollettino n° 5-6 - 1972: Prof. G. P. Ballatore . .	50.000
— Rimanenza bilancio 1971 . . . . .	122.263
Totale	1.064.263

#### USCITE

— Spese tipografiche per stampa ATTI (di cui sopra) e BOLLETTINO S.I.S.S. 5-6 - 1972 . . . . .	588.640
---	---------

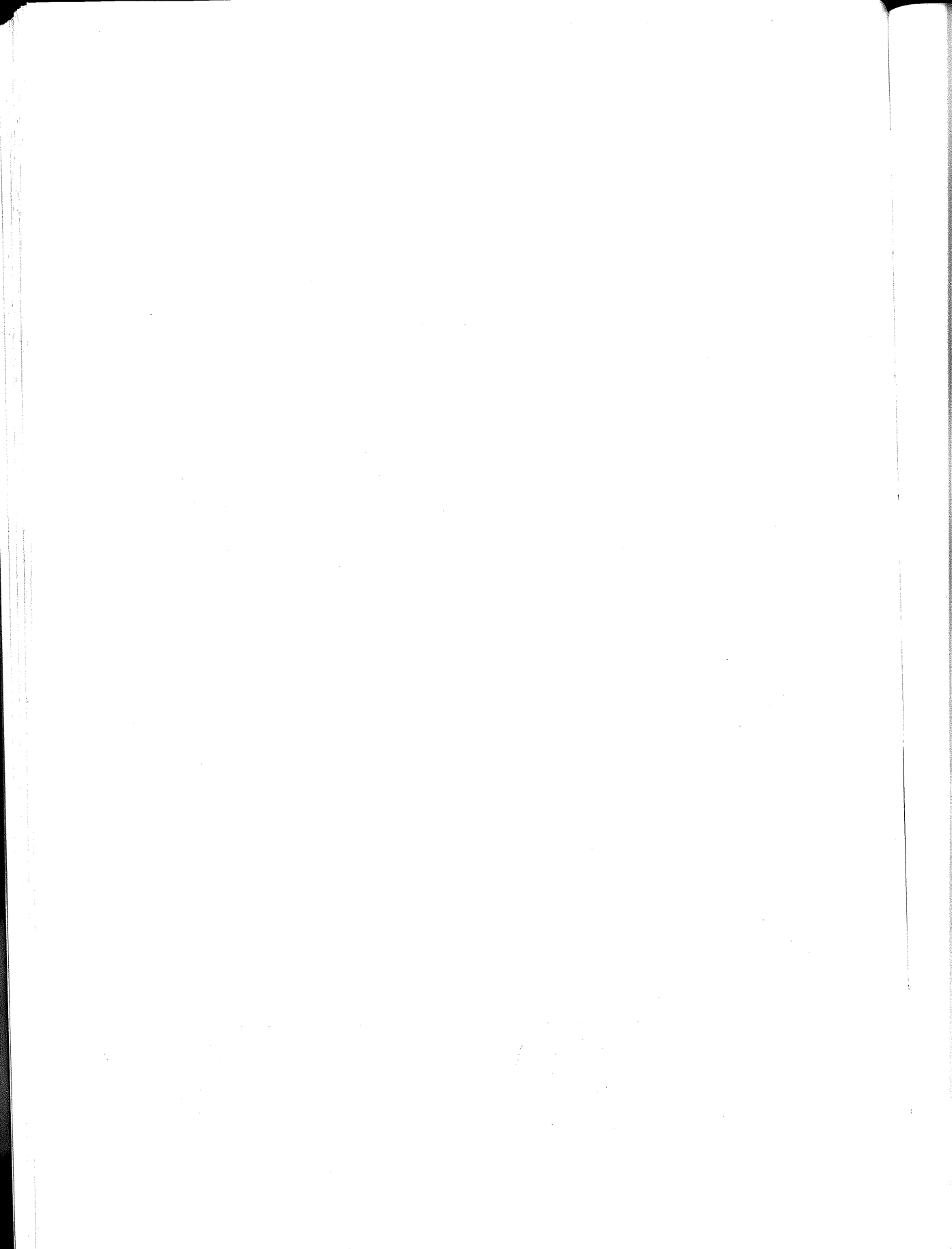
— Quote sociali I.S.S.S. e loro invio ad Amsterdam . . . . .	255.569
— Spese per il disbrigo dell'attività di Segreteria, cancelleria, francobolli, atti legali per ottenere il duplicato del libretto bancario sottrattoci . . . . .	181.930
	Totale 1.026.139
In Cassa al 31 dicembre 1972 . . . . .	38.124

Nella vita della nostra Associazione abbiamo così raggiunto quest'anno, per la prima volta, la cifra di bilancio « record » di un milione di lire. Grazie ai contributi ricevuti per la stampa degli ATTI e del BOLLETTINO 5-6 nonché alle quote provenienti dagli Istituti (\*) che hanno aderito all'appello del 7 luglio 1972, inviando subito la loro quota di « sostenitore », si è potuto far fronte anche a delle ragguardevoli spese tipografiche. Penso sia abbastanza facile rendersi conto che senza tali entrate non si sarebbe certo potuto chiudere il bilancio all'attivo. Per il 1973 se i Soci pagheranno con sollecitudine la loro quota e agli Istituti citati se ne associeranno altri, siamo certi che le cose potranno andare ancora meglio.

*G. Ronchetti*

---

(\*) Istituto di Agronomia dell'Università di Palermo; Istituto di Chimica Agraria dell'Università di Napoli; Istituto di Chimica Agraria dell'Università di Perugia; Istituto di Microbiologia Agraria dell'Università di Napoli; Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo, Firenze; Laboratorio per la protezione idrogeologica nell'Italia Centrale, Perugia; Laboratorio per la Chimica del Terreno, Pisa; Istituto di Agronomia dell'Università di Napoli; Centro per la Genesi, Classificazione e Cartografia del Suolo, Firenze.



## VITA DELLE COMMISSIONI

### Attività della III Commissione nell'anno 1972

*Colloquio su « Rapporti piante-microrganismi »: Pisa, 9-10 giugno 1972.*

Nell'illustre Aula magna Storica del Palazzo della Sapienza della Università di Pisa si è tenuto, nei giorni 9-14 giugno 1972, il Colloquio sul tema « Rapporti piante-microrganismi », organizzato dalla III Commissione della nostra Società, con la collaborazione del Centro di Studio per la Microbiologia del Suolo di Pisa, diretto dal Prof. Onorato Verona.

I lavori della prima giornata sono stati aperti dagli indirizzi di salute del Prof. Vincenzo Palazzolo, pro-Rettore dell'ateneo pisano, e del Prof. Gino Florenzano, presidente della III Commissione della SISS, che ha porto ai convenuti anche il saluto del Prof. Ballatore, Presidente della SISS, impossibilitato ad intervenire per una indisposizione.

Nella relazione generale il Prof. Verona ha tracciato una ampia sintesi delle più moderne conoscenze sulle molteplici interrelazioni che in natura si realizzano fra le piante ed i microrganismi. È seguita una interessante conferenza del Prof. A. D. McLaren, della Università di California, il quale ha parlato sul tema « Consecutive biochemical reactions in soil with particular reference to the nitrogen cycle ».

Le due successive relazioni hanno approfondito aspetti particolari dei rapporti piante-microrganismi. Così il Prof. Giovanni Picci ha trattato il tema « Fitotossine e microrganismi della rizosfera », mentre il Prof. Giulio Banfi ha parlato su « Effetto rizosfera nel terreno ed in idroponica ».

Nell'ultima relazione il Prof. Florenzano ha trattato il tema « Fondamenti bio-ecologici dell'habitat radicale e prospettive di controllo dell'effetto rizosfera », approfondendo gli aspetti ecologici e fisiologici di questo biotopo di vitale importanza per la vita della pianta.

Parte del pomeriggio del 9 giugno e tutta la mattina del giorno successivo sono stati dedicati alla lettura delle 13 comunicazioni riguardanti risultati di ricerche sperimentali attinenti ai temi del Colloquio ed alle relative discussioni, nelle quali sono intervenuti numerosi soci.

La manifestazione, che ha visto una nutrita partecipazione non solo di microbiologi, ma anche di studiosi delle altre branche della scienza



del suolo, ha costituito una importante messa a punto su un argomento di grande interesse ed attualità. Come ha sottolineato il Prof. Florenzano a chiusura dei lavori del Colloquio, la Commissione biologia del suolo ha inteso portare un altro contributo al discorso che la SISS ha da qualche anno intrapreso sul tema basilare della fertilità del terreno.

(Riccardo Materassi)

### **Attività della quinta Commissione nel 1972**

*Tavola Rotonda sul tema: « La cartografia dei suoli: scopi, metodi ed applicazioni » - Cagliari - 28-29 Settembre 1972.*

Nei giorni 28-29 Settembre 1972 si è svolta a Cagliari, organizzata dalla V Commissione della Società Italiana della Scienza del Suolo, una Tavola Rotonda sul tema: « La Cartografia dei Suoli: Scopi, metodi ed applicazioni ».

Nella prima giornata, sotto la presidenza del Prof. FIORENZO MANCINI, Presidente della Società, sono stati dibattuti i problemi relativi al tema del convegno basandosi sulle ampie relazioni introduttive dei soci ANGELO ARU e PAOLO BALDACCINI che hanno puntualizzato prima di tutto gli scopi e la tecnica della cartografia dei suoli, argomento che, se non è nuovo per gli specialisti italiani, lo è invece per gran parte dei tecnici ed amministratori che operano in agricoltura e selvicoltura.

Sono stati infatti illustrati i vari campi nei quali trova piena applicazione ed utilizzazione tale cartografia e i diversi dettagli e le molteplici scale alle quali le carte vengono redatte.

È stata cioè messa in evidenza l'importanza che presenta la conoscenza della distribuzione dei vari suoli al fine di una più razionale programmazione a tutti i livelli. Non bisogna dimenticare infatti che sia le colture agrarie che quelle da legno come pure la vegetazione naturale sono strettamente legate ed influenzate dal tipo di suolo.

Perciò la cartografia è uno strumento estremamente utile nella scelta e nelle applicazioni delle varie tecniche colturali, lavorazioni, fertilizzazioni, sistemazioni idrauliche, irrigazione, ecc.

Particolare attenzione è stata posta pertanto sulla necessità di utilizzazione delle carte nel campo della progettazione irrigua, della bonifica e colonizzazione, della selvicoltura, della sperimentazione, della assistenza tecnica, della geologia applicata, della difesa del suolo e dell'ambiente,

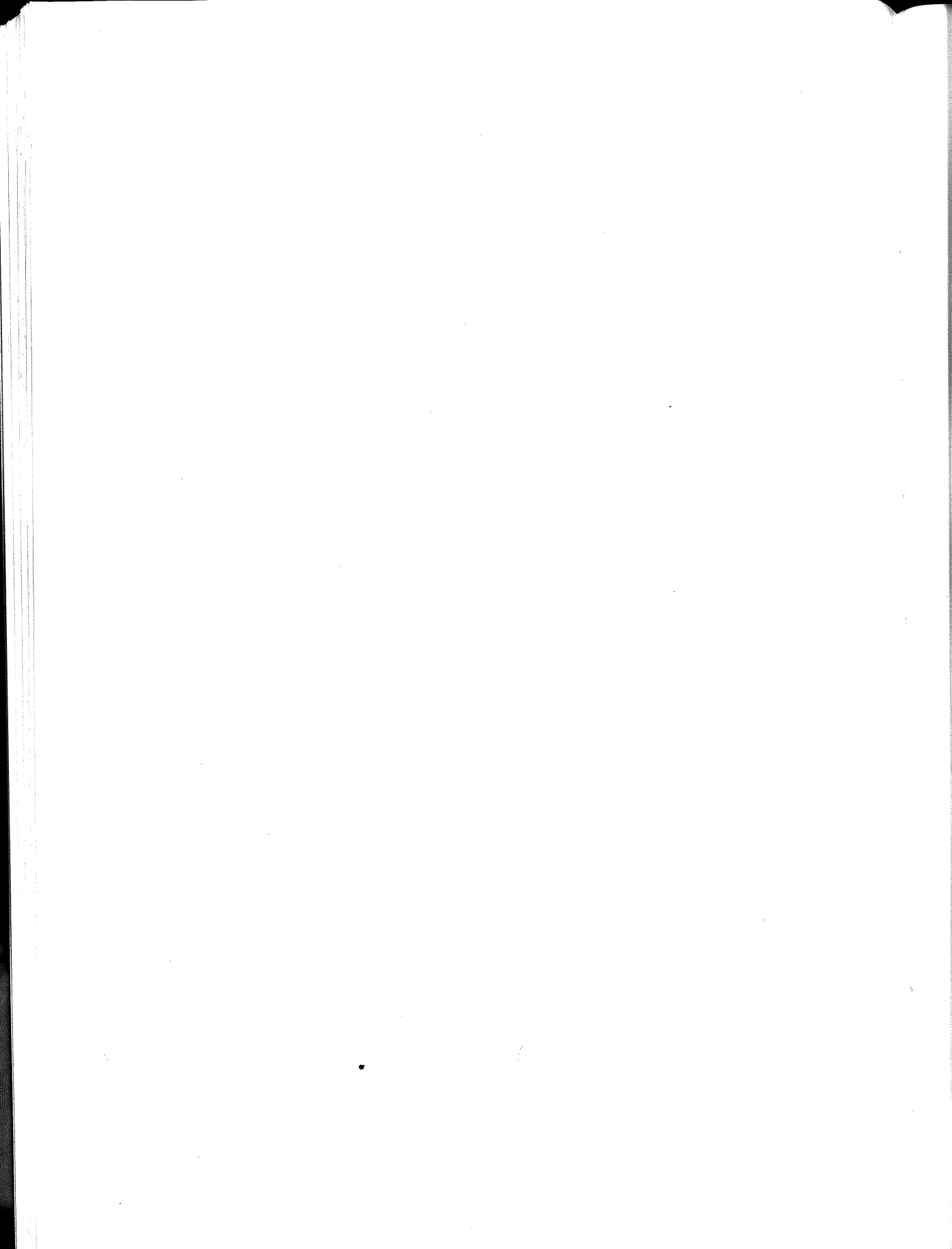
nella costruzione di strade, ecc. Trattasi in conclusione di documenti base indispensabili per una razionale programmazione del territorio.

Per poter soddisfare tutte queste esigenze occorre però avere una conoscenza profonda della genesi dei suoli presenti in una data Regione o Stato e della loro classificazione.

Nel corso della manifestazione, alla quale hanno partecipato numerosi soci e personalità del mondo agricolo sardo, si sono avuti vari interventi e comunicazioni sul tema proposto dalla Tavola Rotonda e sono state anche illustrate alcune delle più recenti realizzazioni ed indagini nel campo della classificazione e cartografia pedologica. A conclusione della prima giornata è stata ancora una volta ribadita la mancanza nel nostro Paese di una organizzazione idonea a realizzare un tale tipo di cartografia e cioè un vero e proprio *Servizio del Suolo* come avviene nella maggior parte delle altre nazioni.

La Tavola Rotonda, che fra gli scopi principali aveva anche quello di mostrare a tutti i partecipanti la realizzazione e l'applicazione pratica del rilevamento pedologico, si è conclusa nella seconda giornata dedicata ad una escursione nelle zone della Trexenta e del Campidano di Cagliari nella Sardegna meridionale. In tali zone sono state visitate aziende agrarie a vario indirizzo colturale ove la carta pedologica è stata ed è utilizzata come strumento necessario per i tipi di investimento e la scelta dei mezzi di intervento agronomico.

A conclusione dei lavori il Presidente della V Commissione ha ringraziato tutti gli intervenuti sia per la partecipazione sia per l'apporto scientifico dato alla discussione mentre il Presidente della Società si è augurato che simili convegni abbiano a ripetersi, magari in collaborazione con le altre Commissioni, con un ritmo maggiore poiché l'uso di una efficiente e moderna cartografia pedologica sfocia necessariamente in una serie di scelte importantissime per il nostro Paese sul piano tecnico, economico e sociale.



## SEGNALAZIONI DI PUBBLICAZIONI

UNESCO: *Soils and tropical weathering*. Proceedings of the Bandung Symposium, 16-23 november 1969. Volume XI della serie « Natural resources research », pagg. 149, Parigi, 1971.

L'UNESCO ha avviato dal 1955 un programma di studi sulle risorse naturali delle zone tropicali umide e da allora organizza simposii e seminari che, volta a volta, fanno il punto delle indagini in corso su un argomento prefissato. Alcune di queste riunioni hanno avuto per oggetto aspetti diversi dei terreni tropicali e l'ultima di esse, dedicata alla pedogenesi nella fascia climatica dei tropici umidi, fu articolata su 4 relazioni di base: *Formation and transformation of clay minerals in tropical soils* di J. J. FRIPIAT e A. J. HERBILLON dell'Università di Lovanio, Belgio; *Metallic oxides and hydroxides in soils of the warm and humid areas of the world: formation, identification, evolution* di P. SEGALEN dell'ORSTOM, Francia; *Weathering and soil-forming processes in tropics* di J. VAN SCHUYLENBORGH dell'Università di Wageningen, Olanda; *Mineral weathering in relation to utilization of soils* di G. D. SHERMAN dell'Università delle Hawaii, U.S.A. Esse sono state affiancate da 11 comunicazioni riflettenti precise situazioni locali, principalmente dell'Indonesia in quanto l'organizzazione del simposio era stata affidata all'Istituto Indonesiano di Tecnologia di Bandung.

Le 4 relazioni e tutte le comunicazioni costituiscono un notevole apporto scientifico e tecnico ai rispettivi temi che riflettono problemi pedologici ed agronomici del mondo tropicale. Si cerca di riassumere qui la prima relazione, quella di FRIPIAT e HERBILLON in quanto espone alcune nuove idee di interesse generale sulla degradazione dei silicati e la formazione delle argille.

Dopo aver richiamato che il processo di degradazione dei silicati si traduce, in ultima analisi, in una idratazione per l'introduzione di molecole di acqua o per la trasformazione di ossigeno in ossidrilici, sono presi in particolare considerazione tre fattori del processo: le proprietà dell'acqua adsorbita, il comportamento non univoco dell'alluminio nei riguardi del numero d'ossidazione, la dinamica della fase silice.

È noto che le molecole del primo strato dell'acqua adsorbita da un solido, quando questo presenti in superficie cationi che equilibrano cariche negative interne, sono più facilmente dissociabili perché polarizzate e liberano ioni idrogeno. FRIPIAT e coll. ed altri Autori hanno misurato in monostrati di acqua adsorbita da gel di silice o di montmorillonite una acidità pari a quella di una soluzione acida N/100: è naturale che detta concentrazione vada diluendosi con l'aumentare dello spessore della pellicola di acqua aderente al solido. Questa acidità e la instabilità degli idrossoni sulla superficie dei silicati sono considerati dagli AA. le responsabili del primo passo nella degradazione dei silicati. È altresì da tenere presente la scoperta dell'« acqua anomala », ottenuta sperimentalmente nel 1969 da BELLAMY e coll. e da WILLYS e coll. condensando vapor acqueo in capillari molto sottili; per le sue caratteristiche essa può essere considerata un polimero avente molecole semplici associate fra loro da forti legami ad idrogeno. Poiché è probabile che nell'interno dei pori delle argille e dei minerali primari presenti nel terreno l'acqua si trovi allo stato anomalo, gli AA. pensano che il sistema capillare terreno-acqua sia da ristudiare.

È poi ricordato come il particolare comportamento dell'alluminio, che in fase solida può essere tetra ed esaordinato e, in fase liquida, può dare origine a cationi esaordinati semplici o polinucleari e ad anioni tetraordinati, sia il responsabile della costituzione dei diversi tipi di minerali silicei secondari: in linea di massima infatti, se il passaggio dalla fase liquida alla solida avviene in ambiente alcalino l'alluminio, che assume carica negativa, precipita tetraordinato, legato ad ossigeni; in ambiente acido invece, esso risulta neutro e precipita esaordinato, legato anche ad ossidrili.

Viene pure richiamato che il silicio, tetraordinato, che si libera dall'idrolisi dei silicati, può formare polimeri idrati, più o meno complessi, di ossido di silicio e che la massima polimerizzazione si ha a pH 4,5. Nelle condizioni della pedogenesi si verifica pertanto, con l'innalzamento del pH, una graduale depolimerizzazione, quindi un minor numero di ossidrili ossia una minore reattività. La solubilità della silice è poi influenzata anche dal tipo e dalla concentrazione dei cationi presenti: pochi cationi accrescono la sua solubilità e quindi la migrazione da un orizzonte all'altro. Secondo alcuni Autori la stessa migrazione sarebbe favorita dalla presenza di cationi ferrici che danno origine a complessi ferri-silicici solubili, ma TRAN-VINH-AN e HERBILLON hanno trovato che ciò si verificherebbe solo ad alte concentrazioni dei due elementi e che alle concentrazioni possibili nella pedogenesi si formerebbero solo ferri-silicati amorfi, quasi analoghi agli alluminio-silicati.

Sono poi riportate, e costituiscono il nucleo della relazione, alcune sequenze che conducono alla formazione dei minerali argillosi partendo da alluminio-silicati primari, cristallini o amorfi, da altre argille, da ossidi o idrati. La trasformazione da feldspati ad argille viene spiegata con la teoria della neoformazione cristallina secondo un processo che così si svilupperebbe: — adsorbimento dell'acqua da parte delle particelle del minerale ed eventuale loro idratazione irreversibile; — azione dell'acqua adsorbita che, come già detto, è divenuta acidula; — passaggio in soluzione di ioni silicio ed alluminio, oltre quelli degli altri cationi costitutivi del minerale originario; — gli ioni di silicio ed alluminio non rimangono totalmente liberi ma parte di essi dà luogo a ossidi e idrati semplici o polinucleari, più o meno polimerizzati; — co-precipitazione di questi complessi e formazione dei diversi tipi di argilla in dipendenza delle condizioni ambientali, cioè della concentrazione in ossido di silicio e in cationi, dei rapporti fra i diversi cationi, della reazione. In altre parole, la velocità di attacco del minerale primario è legata, oltre che al tipo di feldspato e alla temperatura, anche all'entità della superficie adsorbente l'acqua ossia alle dimensioni e al grado di compattezza della particella minerale; invece il tipo di argilla cui si perviene dipende dalle caratteristiche fisico-chimiche della soluzione madre derivante dalla solubilizzazione del materiale originario.

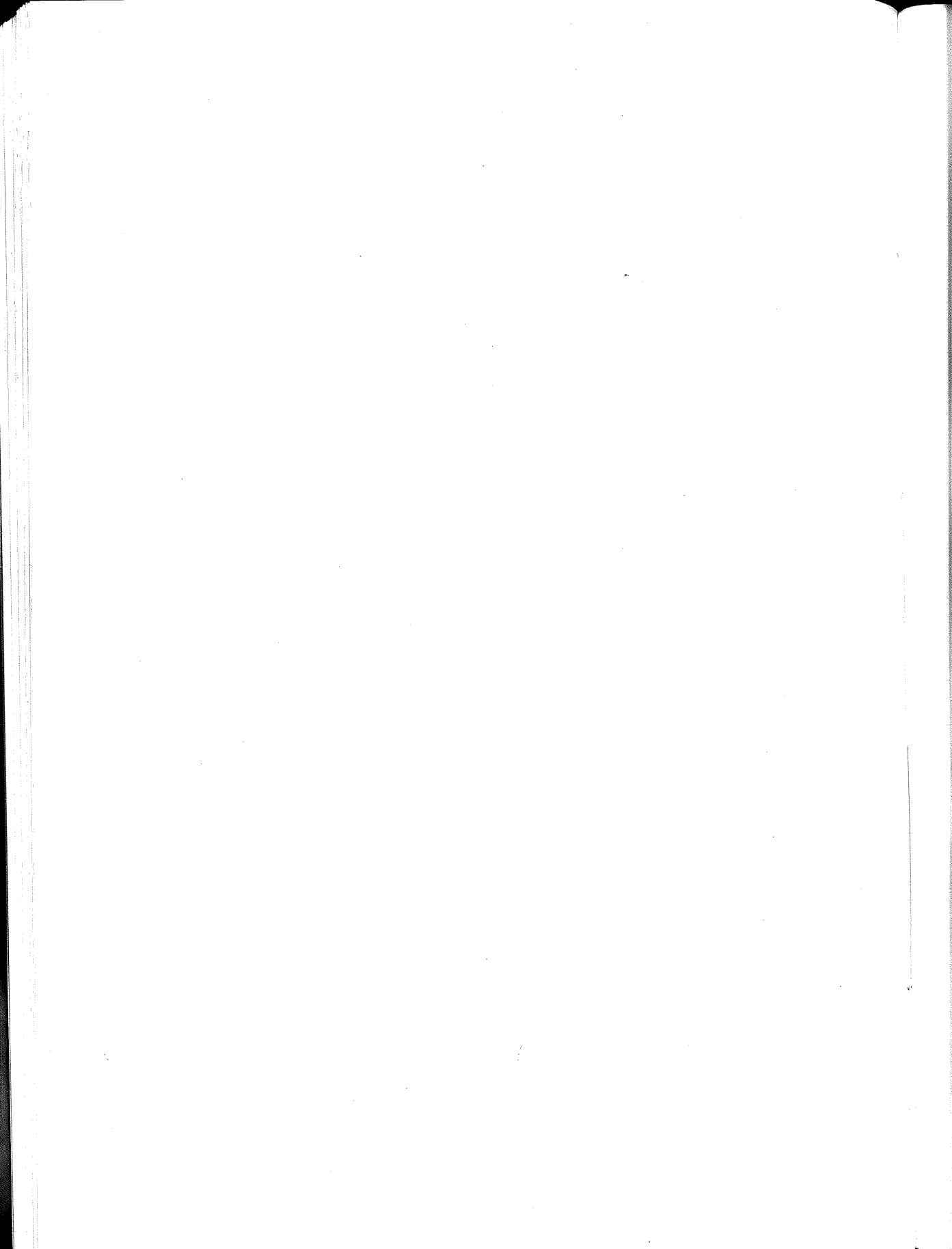
La degradazione delle miche ad argille può verificarsi come noto, senza un completo rifacimento del reticolo cristallino e non è pertanto necessario che l'idrolisi sia totale; inoltre la biotite triottaedrica si trasforma più facilmente della muscovite diottaedrica e con l'allontanamento iniziale del potassio si osserva normalmente la diminuzione della carica negativa del reticolo di circa 1/3. Ciò è stato provato nell'ultimo ventennio da diversi sperimentatori che hanno suggerito una spiegazione con l'ingresso di ioni idrogeno fra le maglie degli ossigeni. Gli AA. pensano invece che ciò sia dovuto alla semplice penetrazione fra i foglietti delle miche dell'acqua acidula in precedenza adsorbita.

Le vere argille e i materiali colloidali amorfi, primari come l'aliofane o quelli secondari, coesistono generalmente nei terreni, specie in quelli tropicali, ma non sono

in un vero equilibrio chimico fra loro: sono le condizioni dell'ambiente ove si verifica la coprecipitazione a far prevalere l'una o l'altra fase. Al riguardo, poiché la fase cristallina è termodinamicamente instabile, è anche possibile mutare la composizione e quindi il reticolo cristallino innalzando la temperatura o cambiando le concentrazioni dei composti reagenti. Sembra che in alcuni casi possa anche aversi una trasformazione nella stessa fase solida ed è stato pure osservato che talora si mantiene inalterata la composizione chimica passando dal materiale amorfo all'argilla cristallina. Alla domanda di come ciò possa verificarsi nelle condizioni della pedogenesi, anche se leggermente anomale come in natura nelle trasformazioni idrotermali, gli AA. rinviando la risposta a quando sarà conosciuto il meccanismo dell'accrescimento dei microcristalli di argilla. Per ora sono state emesse due ipotesi, suffragate ancora da poche esperienze: l'una del 1961 (CAILLÈRE e coll., GASTUCHE e coll., FRIPIAT) ritiene che i microcristalli si sviluppino lungo l'asse *c* per cui lo strato tetraedrico del silicio si fisserebbe su quello ottaedrico o viceversa; l'altra del 1968, stesa studiando la trasformazione delle zeoliti in caolinite (FRIPIAT e coll.) indica che l'accrescimento si verificherebbe sul piano *ab* con il progressivo riordinamento di serie di catene O-Si-O-Al-OH già presenti nel materiale amorfo.

In conclusione gli AA. ritengono che nella degradazione dei silicati le sequenze per la sintesi o la trasformazione dei minerali argillosi siano eguali sotto tutti i climi: sono le condizioni pedoambientali locali a convogliarle verso la formazione di un tipo di argilla o di un altro.

GIUSEPPE ROCCHETTI



## INDICE

Lettera del Presidente . . . . .	Pag. 3
Note della Redazione . . . . .	» 8
Problemi:	
— GIOVANNI FIEROTTI: La « Carta europea dei terreni » . . . . .	» 9
— G. CASALICCHIO - G. LERCKER - U. PALLOTTA: Ricerche sulla costituzione della frazione lipidica del suolo . . . . .	» 13
— GIANCARLO CHISCI: Ricerche sulla conservazione del suolo: a che punto sono gli Stati Uniti? . . . . .	» 41
— ANDREA GIORDANO: L'informatica applicata allo studio del suolo . . . . .	» 51
— L. LULLI - G. RONCHETTI: Prime osservazioni sulla crepacciatura dei suoli delle argille plioceniche marine nella Valle dell'Era - Volterra (Pisa) . . . . .	» 59
Notiziario . . . . .	» 65
Segnalazioni di ricerche in corso . . . . .	» 77
Atti della Società . . . . .	» 79
Vita delle Commissioni . . . . .	» 85
Segnalazioni di Pubblicazioni . . . . .	» 89



