

DR. MICHELE VENIERI

Assistente volontario nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

Contributi allo studio della Microfauna edafica in un territorio di recente bonifica

NOTA PREVENTIVA

PREFAZIONE.

I miei studi hanno avuto inizio nel 1958. L'argomento mi fu assegnato dal Chiar.mo Prof. GUIDO GRANDI come tesi di laurea.

Le zone investigate fanno parte del grande bacino lagunare di Comacchio. Il territorio più studiato è stato quello di Valle Pega, per il quale le opere di bonifica furono concluse nel 1954. Anche altre valli circostanti sono state esplorate, per avere dati di confronto e di riferimento.

Poichè queste ricerche richiedono un'esatta conoscenza delle caratteristiche pedologiche dell'ambiente considerato, mi sono rivolto al Prof. GIOVANNI SANDRI, il quale ha studiato, fin dal giorno dell'emersione, il territorio dal lato pedologico e continua a collaborare con noi provvedendo a fare eseguire tutte le analisi chimiche che risultino necessarie.

Nella presente nota mi limito ad elencare gli argomenti che verranno poi discussi in una memoria successiva. Solo in riguardo alla descrizione degli ambienti e della tecnica adottata, la trattazione che segue è da ritenersi compiuta.

Ringrazio vivamente il Prof. G. SANDRI ed il Prof. E. MELLINI per l'aiuto fornitomi, nonchè l'ENTE PER LA COLONIZZAZIONE DEL DELTA PADANO per la collaborazione cortesemente prestata che ha favorito il proseguimento delle indagini.

SCOPO DELLE RICERCHE.

Il comprensorio di Valle Pega rappresenta un ambiente particolare poichè, prima del suo prosciugamento, era sommerso da acqua salata, e quindi permetteva una vita animale esclusivamente marina. Successivamente all'emersione, la vita acquatica scomparve e così l'intera valle è rimasta temporaneamente spopolata. Ho pertanto ritenuto quel territorio come un'area azoica o spazio vuoto in riguardo, ben s'intende, ad organismi animali.

Considerate le caratteristiche di quell'area lagunare, appariva particolarmente interessante eseguirvi una serie di rilevamenti biologici riguardanti la Microfauna edafica. Ritengo opportuno sottolineare che le mie ricerche si limitano a studiare esclusivamente il tipo degli Artropodi.

In particolare mi sono proposto di porre in luce vari aspetti che illustrerò brevemente:

1) Elenco delle specie di Artropodi edafici insediatesi colà negli anni immediatamente successivi al prosciugamento.

2) Rilevamento delle differenze, in riguardo alla Microfauna edafica, fra le valli di recente e le valli di più vecchia emersione, tramite un confronto fra la fauna esistente in quel territorio, dopo 5 o 6 anni dall'emersione, e quella che pullula nelle vicine valli di più antica bonifica.

3) Determinazione delle differenze faunistiche esistenti tra varie zone della valle in relazione alle loro caratteristiche pedologiche. Dato che la fauna edafica è rappresentata da animali che vivono nelle infime cavità del suolo, appare evidente l'influenza che il terreno stesso, con le sue caratteristiche fisiche e chimiche, può esercitare su quei viventi. È dunque necessario studiare le interazioni esistenti fra i costituenti del suolo (argilla, silice, calcare e humus) e la fauna ipogea; l'eventuale influenza dell'elevata salsedine, propria di quei terreni lagunari, salsedine che, esplicando un'azione dannosa su molte piante, potrebbe esercitarne una analoga su molti animali. Sarà altresì indagata l'azione di altre caratteristiche pedologiche, come il pH, l'umidità del suolo, l'arieggiamento, la presenza di gas tossici, ecc.

4) Relazioni tra vegetazione e Microfauna edafica. Il manto vegetale spontaneo presenta infatti aspetti diversi non solo nei vari punti della valle ma anche nella stessa zona col susseguirsi delle stagioni (prevalenza delle Alofite-Xerofite durante l'estate). Inoltre, vi è la flora coltivata, la quale ha finito con l'interessare quasi tutto il territorio vallivo. Questo eterogeneo complesso floristico potrebbe esercitare influenze sulla fauna edafica ed è per questo che è stato preso in considerazione.

5) Differenze stagionali della Microfauna edafica. Si è voluto osservare come varia il pullulamento col variare delle stagioni.

6) Differenze tra l'incolto e il coltivato. Considerate le modificazioni apportate al terreno agrario dalle lavorazioni, ho ritenuto necessario indagarne l'influenza sulla Microfauna edafica.

7) Insediamento della Microfauna edafica nei terreni di recente bonifica. Si tratta di ricercare gli agenti naturali ed antropici che hanno favorito la diffusione di quei piccoli animali su tutta l'estensione della valle ed inoltre di stabilirne la provenienza.

8) Variazione nel tempo della Microfauna edafica. Un ambiente in fase di assestamento biologico, qual'è certamente il territorio esplorato, è soggetto a successivi arricchimenti, quantitativi e qualitativi, tanto di specie pertinenti alla fauna edafica quanto di specie legate alla flora spontanea. Per cogliere le variazioni, riguardanti gli Artropodi edafici, è mia intenzione continuare i prelievi negli anni futuri.

AMBIENTI VISITATI.

Le zone esplorate fanno parte dell'ampio bacino lagunare delle « Valli di Comacchio » che, nel secolo scorso, si estendeva su di una superficie di 49.000 ettari fra il Volano ed il corso inferiore del Reno.

Prima che si iniziassero le poderose opere di bonifica idraulica quel grande specchio vallivo era tagliato da Est ad Ovest unicamente dall'argine strada che seguiva il corso di un antico ramo deltizio del Po, chiamato Sagis, e costituiva l'unico collegamento di Comacchio con l'entroterra ferrarese. La laguna di Comacchio veniva da esso divisa in due parti: le Valli Settentrionali, estese su circa 10.000 ettari, e le Valli Meridionali, aventi una superficie di circa 39.000 ettari.

Fino ad oggi risultano ultimate le bonifiche delle Valli Settentrionali che includono i comprensori delle Valli Trebba e Ponti di Ha 4.600, di Valle Isola e minori di Ha 4.306 e delle Valli Basse di San Giuseppe di Ha 1.612.

Delle Valli Meridionali sono stati prosciugati i comprensori della Valle Mondello di Ha 6.700 e delle Valli Pega, Rillo e Zavelea di Ha 2.900.

La linea di demarcazione tra Valli Meridionali e Valli Settentrionali è oggi molto evidente essendo rappresentata dalla statale che collega Ferrara con Comacchio e dal canale navigabile denominato « Canale Marino ».

Di tutti i comprensori vallivi quelli che più mi hanno interessato sono le Valli Pega, Rillo e Zavelea poichè risultano essere le terre di più recente emersione. Queste Valli, prima del prosciugamento, si presentavano suddivise da argini e da arginelli in numerosi bacini o « campi di pesca »; quei dossi divisorii si osservano tuttora numerosi nelle Valli del Mezzano, Cona, Fattibello, Spavola ed altre e sono caratterizzati dal presentare una vegetazione spontanea, costituita in prevalenza da Graminacee o da specie alofile.

Oltre alle valli, che denonino principali, per l'importanza che rivestono in riguardo alle mie ricerche, ho esplorato anche le Valli Ponti e Trebba che sono ubicate di fronte alle Valli principali e tra esse la linea di demarcazione è la statale Comacchio-Ferrara ed il Canale Marino. Quelle valli di più antica bonifica sono oggi intensamente coltivate e, in special modo Valle Trebba, si presentano spezzettate in numerose piccole proprietà lavoratrici, poichè entrano nella zona d'influenza dell'Ente per la Colonizzazione del Delta Padano. In quelle valli i terreni variano tra i silicei, gli argillosi e tra quelli di mezzano impasto; la salsedine è, in generale, molto bassa rispetto ai valori che si possono riscontrare nel gruppo delle Valli Pega.

Ho detto che le Valli Pega, Rillo e Zavelea rappresentano le opere di bonifica idraulica più recente: infatti già nei primi mesi del 1954 era terminata

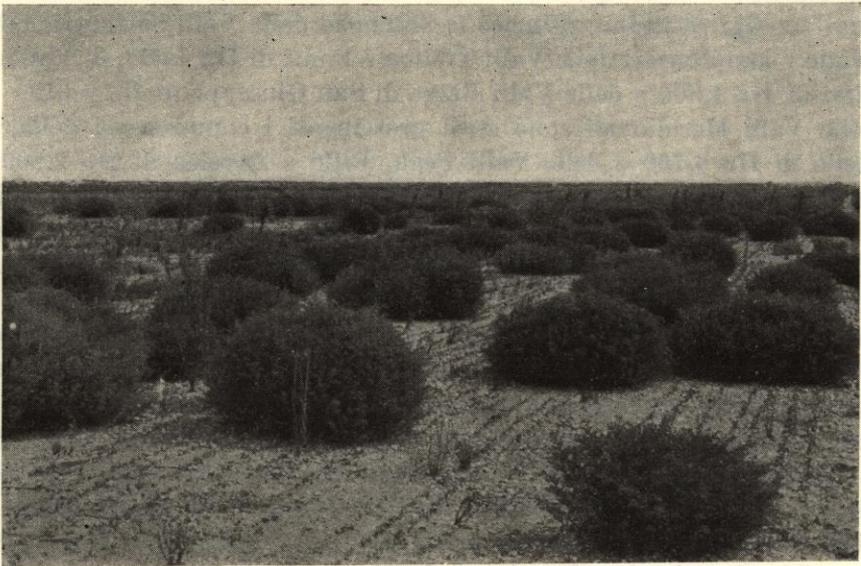
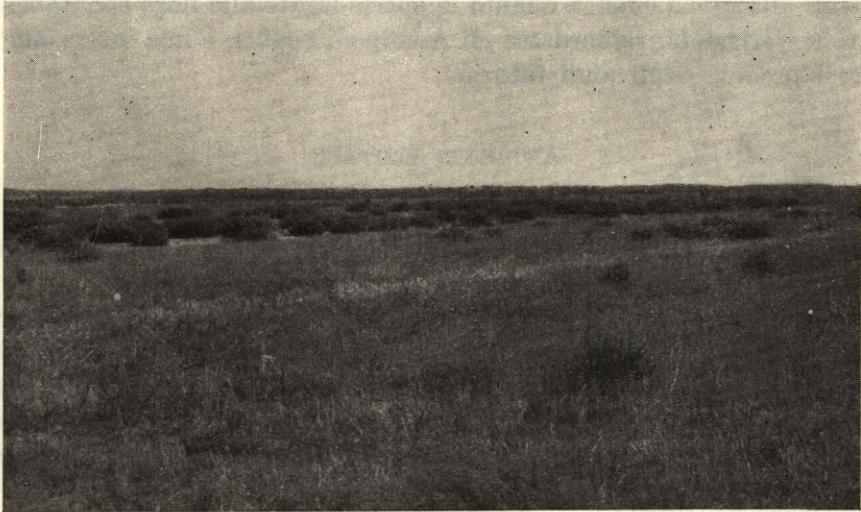


FIG. I

Valle Pega — In alto: in primo piano stoppie di frumento; in secondo piano terreno incolto con vegetazione a Chenopdiacee alofile. — In basso: particolare della vegetazione spontanea alofila.

la costruzione dell'argine perimetrale e lo scavo del Collettore principale, mediante il quale poteva venire effettuato il primo prosciugamento del bacino vallivo così delimitato.

Per favorire ed accelerare il dissalamento, l'intero comprensorio venne

sommerso da acque dolci, derivate per gravità dal canale Ostellato-Valle Lepri, le quali, dopo una sosta di alcuni mesi, vennero eliminate.

Il terreno, appena prosciugato, risultava coperto da uno strato di « Capulerio », formato da conchiglie di molluschi marini, che impartiva uno strano aspetto all'ambiente.

Le caratteristiche pedologiche variano, da zona a zona, per quanto riguarda i componenti fondamentali del terreno agrario: esistono terreni torbosi, altri con elevata percentuale di silice ed altri ancora con netta prevalenza di argilla; tuttavia, i terreni di medio-impasto si possono ritenere dominanti. Queste variazioni possono risultare brusche, sia in riguardo dell'orizzonte superficiale (in tutta l'estensione del territorio) sia negli orizzonti successivi (cioè in profondità). Frequentemente possiamo osservare una zona silicea ed immediatamente accanto un'altra di medio-impasto od argillosa; in moltissimi casi, ad una superficie argillosa o di medio-impasto, segue un terreno siliceo negli orizzonti profondi; in altri punti si può osservare la condizione opposta.

Anche la sostanza organica presenta variazioni per quanto riguarda la profondità e l'entità dell'accumulo: nei suoli torbosi è più o meno abbondantemente mescolata con gli strati superficiali e profondi; nei terreni con orizzonti superficiali non torbosi, la materia organica, ove sia presente, risulta di preferenza accumulata ad una profondità aggirantesi sui cm 60 e, frequentemente, è sede di fenomeni putrefattivi con emanazione di acido solfidrico, gas assai tossico per la maggior parte dei microrganismi del suolo. In Valle Pega il contenuto della sostanza organica varia fra l'1-2% nei terreni sabbiosi e fra il 30-40% negli strati neri, nei quali detta sostanza è mescolata con argilla (melme nere frequentemente solfidriche).

Poichè le acque delle Valli di Comacchio sono salate, il suolo prosciugato contiene un elevato tasso di sali alcalini, tra i quali predomina il cloruro di sodio. La salsedine presenta un'elevata variabilità nei diversi punti del territorio, in dipendenza della struttura del suolo. Le zone silicee sono più facilmente dilavate ad opera dell'acqua piovana, in relazione alla loro permeabilità, per cui risultano, in generale, i terreni meno ricchi di sali; l'inverso si verifica nelle compatte argille, superficiali e profonde. Si osservano anche gradazioni intermedie; ciò nei terreni di medio-impasto, ove la salsedine appare più o meno elevata a seconda della facilità con cui l'acqua può filtrare in profondità e provvedere al dissalamento.

Durante i periodi estivi, specialmente siccitosi, la salsedine tende ad aumentare, la causa del processo non va ricercata soltanto nella scarsità di acqua con conseguente concentrazione, ma anche, e particolarmente, in fenomeni di capillarità che permettono ai sali solubili di risalire in superficie e originare quelle efflorescenze biancastre che ricoprono il terreno.

La vegetazione spontanea è rappresentata da specie alofile-xerofile e da specie comuni nei normali terreni incolti. Tra queste ultime predominano le Graminacee e le Compositae; sono pure presenti, con minore frequenza, le

Ranunculacee, le Ombrellifere, le Leguminose, le Cariofillacee ed altre. Le piante alofile appartengono alla famiglia delle Chenopodiacee. Nella vegeta-

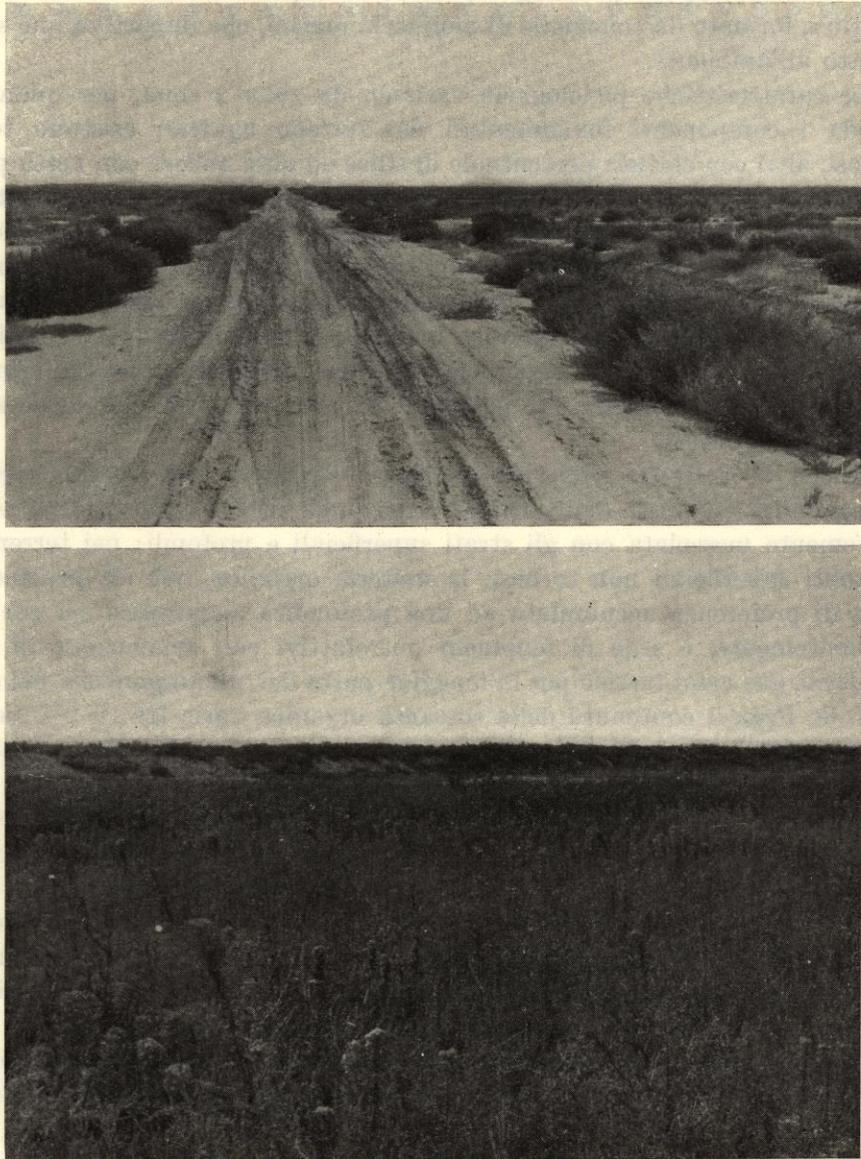


FIG. II

Valle Pega — In alto: particolare di una strada principale (gli appezzamenti circostanti sono ricoperti da stoppie di frumento e da vegetazione spontanea molto rada). — In basso: in primo piano, aspetto della vegetazione spontanea in terreni silicei (con piante del genere *Erigeron*, tipica flora delle sabbie, che sovrastano le altre specie); in secondo piano, l'argine perimetrale Sud-Ovest.

zione di Valle Pega si osserva un particolare fenomeno, caratteristico dei terreni ricchi di sali, e cioè l'alternanza di dominanza delle specie prosperanti:

nei periodi piovosi, generalmente coincidenti con la primavera, autunno ed inverno, predominano le Graminacee ed altre specie affini per esigenze; nei periodi siccitosi predominano le piante alofile-xerofile. La spiegazione del fenomeno è semplice: durante le stagioni piovose l'acqua riduce alquanto la salinità, rendendo possibile la vita delle piante che non posseggono adattamenti all'ambiente salino; per contro il secco, facendo aumentare la concentrazione salina, ostacola la vita di quelle piante che sono poco adattate a sopportarla. La vegetazione in genere diventa rada, mentre le specie alofile-xerofile possono raggiungere dimensioni anche ragguardevoli per vegetali erbacei.

All'inizio delle mie ricerche le Valli Pega erano quasi completamente sistemate, con sistemazione a Prode o Rivali. Il volume d'invaso raggiunge proporzioni notevoli e permette di allontanare le acque superflue, che sono più o meno salate, con grande facilità e rapidità, usufruendo dell'ausilio di impianti idrovori di sollevamento meccanico, trattandosi di terreni molto bassi rispetto al livello del mare.

Le acque possono essere salate perchè, prima di essere convogliate nei canali, hanno dilavato il suolo: l'effetto dell'allontanamento delle acque è anche quello di risanare il terreno, per quanto concerne la salsedine.

Nell'annata agraria 1959-60 la quasi totalità del territorio è stato sottoposto a coltivazione: l'incolto è ormai ridotto a qualche stretta fascia lungo i margini. Le lavorazioni rendono più facile e più rapido il dilavamento del suolo, agevolandone il dissalamento, con grande beneficio per la produzione agraria e per tutte le forme di vita che dalla salsedine sono ostacolate.

PIANO DELLE RICERCHE.

Tenuto conto degli obiettivi delle mie ricerche e poichè il coltivato non può rispecchiare le naturali condizioni di evoluzione, ho creduto opportuno svolgere gran parte delle indagini iniziali nell'incolto anche se ormai ridotto a fasce marginali di modesta estensione. Al fine di avere sufficienti elementi di riferimento e di confronto, sono stati prelevati campioni dalle vicine Valli Trebba e Ponti, prosciugate una trentina di anni addietro. La stessa cosa è stata fatta nei riguardi dei vicini dossi emergenti nelle valli ancora sommerse, in guisa di isolotti, ricoperti di vegetazione spontanea, talvolta folta e rigogliosa. Dossi simili esistevano anche in Valle Pega ed è per questo che mi hanno particolarmente interessato.

La scelta dei biotopi è stata fatta principalmente in base alle caratteristiche del manto vegetale: sono state rilevate le piante presenti elencandole per famiglie, od in base a certe loro proprietà biologiche, come nel caso delle diffusissime specie alofile-xerofile. Particolare interesse rivestono poi certi ambienti tipici che presentano nette differenze, rispetto i territori circostanti, e per l'aspetto del manto vegetale e per le caratteristiche del terreno. Alludo,

ad esempio, al cosiddetto « Capulerio », il quale può formare degli strati di spessore variabile tra i venti ed i sessanta centimetri e con una vegetazione rappresentata da rade ed esili piante, generalmente appartenenti alla famiglia delle graminacee. Altro ambiente caratteristico è quello con vegetazione a « distribuzione poligonale » propria dei terreni presentanti vistose screpolature; in corrispondenza di queste possono vegetare le piante alofile-xerofile mentre al centro della zolla integra non vivono piante. Interessanti sono anche le « melme nere » e le « sabbie »: questi terreni s'incontrano, con una certa frequenza, nell'ambito della valle. In tutti questi ambienti sono stati prelevati campioni per stabilire eventuali relazioni tra Microfauna edafica e caratteristiche pedologiche.

Gli elementi pedologici presi in considerazione riguardano: la composizione del terreno, espresso dai suoi costituenti come argilla, silice, calcare ed humus (le relative determinazioni sono state effettuate, per la maggior parte, con procedimento empirico); alcune proprietà chimiche come il pH, ed altre caratteristiche di notevole importanza, per quei terreni lagunari, riguardanti la salsedine (cloruri, solfati e calcare, quest'ultimo comprende tutti i carbonati solubili ed insolubili). Per alcuni prelievi, è stata determinata l'umidità del suolo mediante l'impiego di adatti strumenti.

TECNICA SEGUITA.

Per l'esame dei campioni ho adottato separatori costruiti sul principio Tullgren; di separatori ne sono stati approntati due tipi: il semplice ed il multiplo. Entrambi i tipi sono costituiti da cassette di compensato dello spessore di mm 8 per il semplice, e mm 10 per il multiplo. Le cassette sono molto alte rispetto alle dimensioni trasversali (cm 65,5 nel semplice e cm 65,8 nel multiplo). Il parallelepipedo è distinto in un corpo ed in un coperchio aprenesi a cerniera; nell'interno del corpo è sistemato l'imbuto di vetro con angolo di base di 60°, con diametro di cm 25 ed altezza di cm 24; l'imbuto termina in un breve tubo che convoglia gli animali in un sottostante recipiente di raccolta. Nel tipo semplice è collocato un solo imbuto, in quello composto se ne dispongono tre opportunamente distanziati. Sotto gli orli del corpo e del coperchio sono stati costruiti dei fori equidistanti del diametro di cm 2,5. Il materiale terroso da esaminare viene disposto su di una mussola (avente maglie rettangolari, con base di mm 1 ed altezza tale che in mm 2 ne sono contenute tre) che è sostenuta sull'imbuto mediante quattro fili di ferro zincato, opportunamente piegati all'estremità per fissarli all'orlo dell'imbuto. Il calore è prodotto da lampade a filamento di carbone (Volt. 125 e W 16) particolarmente adatte allo scopo: occorre una sorgente di calore per ogni imbuto (una nel separatore semplice e tre nel composto). Le lampade sono applicate all'estremità del coperchio. Gli animali si raccolgono in beker di cmc 50 contenenti poca acqua, allo scopo di conservarli in vita, condizione questa che facilita sensi-

bilmente le successive operazioni di conteggio e di catalogazione. Affinchè la separazione della Microfauna dal terreno sia il più possibile completa, è necessario iniziare l'essiccamento tenendo le scatole aperte per 10 ÷ 18 ore. Così operando lo strato superficiale si asciuga leggermente e permette un primo movimento degli organismi in profondità. Successivamente, con le scatole chiuse, l'essiccamento è rapido e gli animali, parzialmente o totalmente

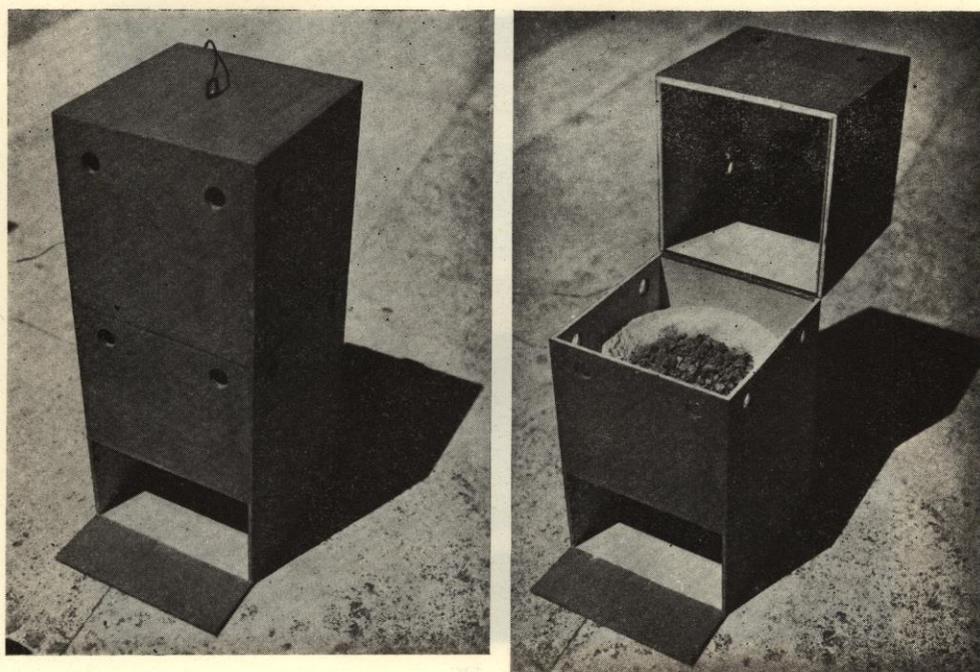


FIG. III

Separatore semplice: a sinistra esemplare chiuso; a destra esemplare aperto. Misure del separatore semplice: Corpo: altezza cm 38,5; sezione trasversale quadrata con lato di cm 27,4; piedestallo rettangolare cm 37,6 × × 27,4; apertura basale alta cm 15. — Coperchio: altezza cm 27; sezione trasversale quadrata e uguale a quella del corpo. L'imbuto è tenuto in posto da un tramezzo quadrato, presentante un grande foro centrale, fissato al corpo con due piccoli listelli e distante, dal margine superiore, cm 9,5.

affondati, corrono meno il pericolo di restare immobilizzati nella massa del campione (specialmente i delicatissimi Acari trombidiformi). Complessivamente i campioni vengono tenuti nei separatori per quattro giorni.

I campioni sono stati prelevati dai biotopi, opportunamente scelti, nel modo seguente: delimitato un metro quadrato di superficie ho preso in considerazione le piante che vi vegetano esprimendole per famiglie. Successivamente, con la vanga, si scava una stretta fossa, profonda almeno cm 60, per prelevare due campioni di terra da destinare all'analisi chimica: di essi uno viene tolto a cm 60 e l'altro da cm 0 a cm 20.

In corrispondenza della stessa fossa, ho prelevato il materiale per lo studio della Microfauna ivi esistente: ho distinto tre campioni corrispondenti ai se-

guenti strati: strato *a* compreso fra cm 0 e cm 5; strato *b* compreso fra cm 5 e cm 10; strato *c* compreso fra cm 10 e cm 30. La quantità di terra costituente ciascun campione supera di poco i 500 cmc. Il materiale prelevato per l'analisi chimica e per l'analisi faunistica, veniva posto in sacchetti di plastica, rivelatisi utilissimi per la conservazione della naturale umidità e dei microanimali che possono, così sistemati, resistere oltre una decina di giorni. Tutti i

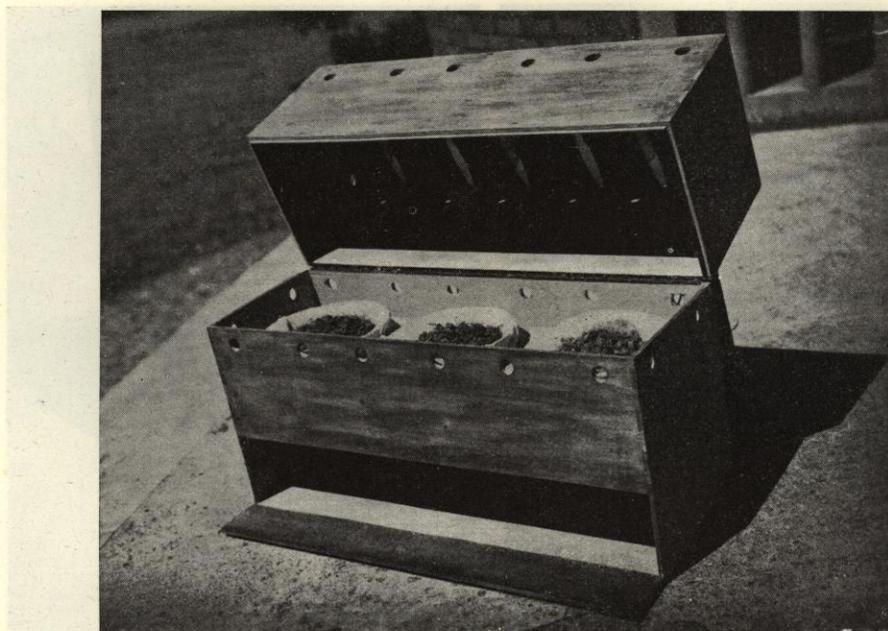


FIG. IV

Separatore multiplo. Si riportano le relative misure - Corpo: altezza cm 38,8; sezione trasversale rettangolare con lati di cm $90,6 \times 30,7$; piedestallo rettangolare di cm $90,6 \times 41$; apertura basale alta cm 15 e lunga cm 88,6. - Coperchio: altezza cm 27; le altre misure uguali a quelle del corpo. I tre imbusti sono tenuti in posto da un tramezzo rettangolare (cm $88,6 \times 28,7$) presentante tre grossi fori disposti in modo da mantenere gli imbusti equidistanti. Il tramezzo è sostenuto da due listelli longitudinali, la distanza dall'orlo superiore del corpo è di cm 9,5.

sacchetti erano opportunamente legati ed etichettati, in modo da evitare ogni possibile confusione. L'esperienza mi ha consigliato di prelevare, ad ogni raccolta, un quantitativo di campioni doppio rispetto al numero degli apparecchi disponibili in modo da non superare necessariamente i dieci giorni tra il prelievo e l'ultimo conteggio. Ho potuto constatare, per abbreviare il periodo di conservazione, l'importanza di introdurre il primo lotto di campioni lo stesso giorno del prelievo.

Dopo avere rimescolato tutta la massa disponibile nel sacchetto, si estraggono cmc 500 di terra. Esistono idee contrastanti per quanto riguarda la convenienza di rompere o lasciare intatte le zolle: nelle mie prove ho sempre usato particelle non troppo voluminose.

Il conteggio e la suddivisione per grossi gruppi della fauna edafica venivano effettuati trascorsi i quattro giorni dall'immissione del campione nel separatore. Al riguardo provvedevo a versare il contenuto dei beker in altrettante scatole Petri del diametro di cm 7 (misurato all'interno) continuando a mantenere un sottile strato di acqua sul fondo (mm 2), il versamento veniva fatto con molta cautela per evitare di perdere animali; inoltre, ho ritenuto necessario procedere ad un definitivo lavaggio dei beker, mediante spruzzetta di plastica, per raccogliere gli eventuali organismi accollati alle pareti.

Ho eseguito il conteggio e la catalogazione usando un binoculare (che realizza 40-50 diametri), spostabile su un lungo braccio. Per meglio eseguire l'esame dei campioni ho posto, sotto le capsule Petri, un foglietto di carta quadrettata in cui sono rese più marcate, mediante rigatura a china, le righe che vengono disposte parallelamente al braccio del microscopio; gli intervalli tra le righe sono numerati, progressivamente, ai due estremi (il tutto per meglio facilitare l'orientamento nei successivi passaggi).

Il conteggio veniva effettuato contrassegnando, su appositi moduli suddivisi in caselle, per i singoli raggruppamenti sistematici, la presenza di ogni organismo.

I campioni biologici ottenuti con questa tecnica possono contenere sabbia finissima, è stato pertanto necessario, in simili casi, procedere al conteggio con molta attenzione onde evitare di trascurare molti organismi, eventualmente incuneatisi fra le particelle terrose.