

I CRIPTOZOI (Microrganismi del terreno)

(Riferimenti agli articoli A 15: “Noi e loro: altri microrganismi”, A 17: “Letargo e vita latente” ed A 2: “I grandi gruppi viventi”, tutti in questo sito)

Il termine “criptozoi”¹, coniato dal biologo australiano A. Dendy nel 1895, non è molto conosciuto, ma è utile per indicare globalmente tutti gli animali di dimensioni non superiori ad un paio di millimetri che vivono nel terreno, in prossimità della superficie, o comunque fino alla profondità dove la porosità del terreno consente loro di vivere.

A volte, il termine “criptozoi” è usato per indicare gli animali difficilmente avvistabili o immaginari, come il “mostro di Lochness”, ma di questo non parliamo.

Abbiamo così già definito l’habitat dei criptozoi: il terreno ed i suoi interstizi, con tutte le sue caratteristiche. È ovvio che, aumentando la profondità, diminuiscono progressivamente il numero e le dimensioni degli interstizi, cioè la porosità del terreno; infatti, la maggioranza dei criptozoi vive nei primi 5 cm sotto la superficie, anche se si può trovare qualche forma di vita fino a qualche metro di profondità, se la struttura fisica delle rocce lo consente.

Questo spazio, cioè questa porzione del terreno, ove esiste la possibilità di vita per i criptozoi, è chiamato anche **criptosfera**, per analogia con: atmosfera, idrosfera, ecc., e non è altro che la porzione più superficiale della crosta terrestre, ove si addensa la massima parte delle forme viventi terrestri. Diciamo “la massima parte” soprattutto perché, come è specificato nella penultima pagina, il numero di microrganismi, sia animali che vegetali, presenti nel terreno è enorme (parliamo del numero di individui); in genere, più piccole sono le dimensioni di una specie, tanto maggiore è il numero di individui che possono vivere in un dato habitat, se non altro per i minori bisogni alimentari.

Abbiamo definito i criptozoi come animali, ma dobbiamo ricordare che nel terreno vivono anche molte piante; se i criptozoi sono per definizione di piccole dimensioni, e si può parlare a loro proposito di “microfauna”², così possiamo indicare gli abitanti vegetali microscopici del terreno come “criptofiti”³ ed il loro insieme come “microflora”⁴. Componenti essenziali della microflora sono: Batteri, Alghe, spesso unicellulari, Funghi inferiori o miceli⁵ di funghi superiori, radici di ogni genere. Le radici in particolare hanno grande importanza poiché emettono sostanze che spesso favoriscono lo sviluppo di certi batteri: per una distanza di qualche millimetro attorno alle radici, anzi, si ha una proliferazione di batteri ed altri microrganismi che non si riscontra a maggior distanza; si arriva ad una densità di centinaia di miliardi di batteri per grammo di terra, cosa immaginabile solo pensando che un batterio ha una lunghezza di uno o pochi millesimi di mm. Questo spazio specializzato in prossimità delle radici si indica come **rizosfera** (dal greco “riza” = radice).

Dal punto di vista della circolazione di energia (produzione e consumo di alimenti), la microflora del terreno ha un’importanza di 4 o 5 volte superiore alla microfauna, se non altro per la presenza di alghe dotate di clorofilla, e quindi capaci di svolgere la fotosintesi, e per l’attività di batteri e funghi capaci di utilizzare i residui vegetali. Infatti, dobbiamo pensare che lo

¹ Dal greco “criptos” = nascosto e “zoon” = animale.

² La “fauna” è l’insieme delle forme di vita animale presenti in un dato territorio.

³ Attenzione : col nome “Criptofite” vengono anche chiamate alcune alghe unicellulari flagellate.

⁴ Così la “flora” è l’insieme delle forme vegetali viventi in quel certo territorio.

⁵ Il “micelio” di un fungo qualunque è il suo corpo vegetativo, distinto dal corpo riproduttore (il “cappello” dei funghi che affiora dal terreno); il micelio è in genere sotterraneo e si presenta come un intreccio di sottili filamenti bianchi (“ife”), che si possono confondere con una fitta ragnatela. Vedi gli articoli A3/A3b “Crittogame” – “Funghi”, sempre in questo sito.

strato più superficiale della criptosfera è costituito dalla **lettiera**, cioè dall'insieme delle "ricadute" vegetali: foglie secche, rami morti, erba secca, cortecce, detriti trasportati dal vento, ecc. Dalla lettiera proviene molto alimento per le forme di vita capaci di utilizzare la cellulosa, la lignina ed altre sostanze vegetali: certi batteri, funghi microscopici, ecc. Questi distruttori di sostanza organica servono poi da alimento ad altri, più esigenti, come Protozoi, piccoli Artropodi, ecc.

Ebbene, a questo punto dobbiamo considerare la criptosfera come un ecosistema, in cui numerosi fattori coesistono e si influenzano reciprocamente, quindi come una **rete di influenze**. Gli elementi di questa rete sono: — componenti minerali e loro composizione chimica — rizosfera — batteri — microrganismi ed animali più grandi, specialmente lombrichi — funghi — acqua di pioggia, capace di portare nel terreno molte sostanze solubili presenti alla superficie delle piante più grandi o sospese nell'atmosfera.

Le influenze fra questi componenti della rete sono sia chimiche (reazioni fra ossigeno, acqua, rocce, ecc.), sia alimentari (vengono prodotte molte sostanze capaci di nutrire questa o quella specie), sia biochimiche (sostanze stimolanti, sostanze antibiotiche capaci di inibire la crescita di altri organismi, tossine, degradazione di queste medesime sostanze, ecc.). La criptosfera è dunque un ecosistema molto dinamico ed in continua evoluzione.

Esaminiamo ora le principali caratteristiche della criptosfera.

- Caratteristiche fisiche: dimensioni dei granuli, loro forma, loro durezza; porosità (numero e forma degli interstizi); temperatura e sue variazioni (legate al clima); umidità e sue variazioni (legate al clima, all'orientamento, ai venti, ecc.).

- Caratteristiche chimiche: composizione delle rocce; percentuale e composizione dei detriti vegetali in decomposizione; composizione delle acque di pioggia, ecc.

- Caratteristiche biologiche: presenza e numero di batteri, funghi inferiori ("muffe"), alghe microscopiche, ecc., tutti capaci di fornire nutrimento ai criptofozoi; produzione di sostanze inibitrici o stimolanti, come detto sopra.

È chiaro che tutte queste caratteristiche variano molto da un luogo all'altro, a causa di: — natura della roccia "madre"; — situazione topografica del terreno (pendenza, orientamento rispetto al sole ed ai venti); — clima (temperatura e sue variazioni, umidità e piovosità e loro distribuzione nel tempo, venti ecc.) — presenza e natura di eventuali rivestimenti erbosi o arborei o di qualunque altra forma di vita; — interventi umani (disboscamento, introduzione di prodotti chimici come fertilizzanti o insetticidi, culture intensive).

Nonostante questa variabilità, certe caratteristiche fisiche del terreno sono abbastanza costanti ed anche la maggioranza delle specie animali che vi abitano è largamente diffusa in tutto il mondo.

Infatti, se escludiamo dal nostro esame i terreni stabilmente sommersi dall'acqua (acquittrini, paludi, ecc.), i terreni formati da rocce nude affioranti senza rivestimento vegetale, ed i terreni soggetti a forti interventi umani, possiamo definire l'habitat dei criptofozoi, cioè il "**terreno**" in generale, nel modo seguente:

Strato superficiale della crosta terrestre, della profondità di pochi centimetri o decimetri, prodotto dalla disgregazione delle rocce, miste a sostanze organiche in decomposizione⁶ ed a tutte le forme viventi che vi si installano spontaneamente.

Ecco ora i caratteri fondamentali che definiscono questo *habitat dei criptofozoi*:

- 1) Oscurità: a pochi millimetri o centimetri di profondità, la luce del giorno è praticamente estinta; ciò non danneggia né batteri, né funghi, né in maggioranza gli animali ivi presenti i quali, spesso, sono ciechi e privi di colorazione.

⁶ Si chiama "humus" (dal latino "humus" = terra) la porzione del terreno più ricca di resti vegetali, che vengono prima o poi trasformati in composti inorganici ad opera di batteri, funghi, ecc. Questo processo si chiama "humificazione".

2) Temperatura relativamente costante, dato il potere isolante degli strati di terreno sovrastante; ad un metro di profondità, le variazioni annue di temperatura non superano in genere i 10° C.

3) Umidità elevata.

Sul fattore umidità occorre soffermarsi poiché negli esseri viventi più piccoli è maggiore il pericolo di disseccamento (la superficie del corpo in proporzione al volume è maggiore; l'epidermide o l'esoscheletro sono più sottili); tutti i criptozozi, più o meno, richiedono un'umidità elevata e, quando l'umidità del terreno varia (per es. in conseguenza dell'irraggiamento solare o della pioggia), essi migrano verso le zone o gli strati che meglio convengono loro. In caso di clima secco, molti criptozozi divengono attivi solo di notte, in modo da usufruire di un aumento di umidità.

• Cominciamo col definire la **umidità assoluta** come percentuale in peso dell'acqua (o del suo vapore) in un certo materiale; nel terreno, tale umidità può essere molto elevata, anche più del 30 %, quando una forte pioggia ha riempito tutti gli interstizi; in aria invece tale percentuale è sempre bassissima. Ma l'umidità assoluta non è molto importante: dal punto di vista dei suoi effetti sugli organismi e su molte sostanze inorganiche⁷, occorre considerare la "**umidità di saturazione**", cioè la massima quantità di vapore d'acqua che può essere contenuta in un dato volume d'aria (anche dell'aria che circola nella porosità del terreno) ad una certa temperatura. A 20° C, per es., un metro cubo di aria "satura" d'umidità contiene circa 17 g di vapore d'acqua; se l'umidità assoluta supera l'umidità di saturazione, l'acqua si condensa in goccioline (come avviene quando si forma la nebbia); altrimenti evapora. L'umidità di saturazione non è costante; cresce al crescere della temperatura: tutti sanno che, scaldando un oggetto, esso si prosciuga più rapidamente; se dunque consideriamo un dato volume d'aria contenente una umidità assoluta pari a quella di saturazione, si dice che quell'aria è "**satura**" nel senso che non può contenere una maggior quantità di vapore d'acqua, ed un oggetto bagnato posto in essa non asciugherà mai; se la temperatura si innalza, il punto di saturazione sale e riprende il prosciugamento; se diminuisce, il punto di saturazione scende ed una parte del vapore "condensa", cioè si ritrasforma in acqua liquida. Ebbene, la **umidità relativa** è il rapporto (espresso in percentuale) fra umidità assoluta effettiva ed umidità di saturazione. Quando diciamo che l'umidità in un certo luogo è del 60 % (valore abbastanza normale), non si dice che un chilogrammo d'aria in quel luogo contiene 600 grammi di vapore d'acqua, ma che l'umidità assoluta effettiva corrisponde al 60 % dell'umidità di saturazione a quella temperatura. In quasi tutte le applicazioni pratiche, il termine "umidità" si riferisce all'umidità relativa come l'abbiamo definita. •

Consideriamo ora un certo terreno ed il suo contenuto d'acqua. Trattandosi di materiale poroso con una composizione chimica assai complessa, l'acqua si distribuisce in tre forme ben diverse:

••acqua libera o "a scorrimento gravitativo" o "di **percolazione**": è l'acqua che riempie passivamente gli interstizi; può superare il 30 % in peso e scorre verso il basso per il proprio peso, scomparendo dopo uno o pochi giorni di assenza di pioggia;

••acqua "di **capillarità**": è quella che aderisce alla superficie dei granuli per capillarità, cioè per adesione fisica; non viene eliminata dalla gravità; corrisponde al 20 - 30 % di umidità assoluta ed al 98 % di umidità relativa. Quando la temperatura ed il vento tendono ad eliminare questa componente di acqua, le piante appassiscono e molti criptozozi fuggono verso gli strati più profondi.

••acqua "**igroscopica**": si tratta di acqua combinata con varie sostanze da forze non solamente fisiche; essa è molto resistente all'evaporazione; quando solo essa è presente, l'umidità assoluta scende a meno del 20 % e quella relativa scende al 80 %; le piante in genere non resistono, ma molti criptozozi sopravvivono. Si pensi che, anche in zone desertiche, l'umidità relativa del terreno a 50 cm di profondità non scende mai sotto il 50 %.

Quando l'acqua è abbondante (dopo una pioggia o in terreni acquitrinosi), gli interstizi possono essere completamente pieni d'acqua; in questo caso, vi sono specie che non sopravvivono a lungo poiché l'immersione rende difficile la respirazione; vi sono specie che resistono da poche ore (coleotteri) fino ad un anno (lombrichi); ed infine specie che non "si bagnano" perché ricoperte da rivestimenti cerosi prodotti dalla loro epidermide o esoscheletro

⁷ Si chiama "organica" una sostanza che si trova esclusivamente negli organismi viventi (zuccheri, grassi, proteine, ecc.); "inorganiche" sono tutte le altre sostanze.

(Miriapodi, Collemboli, ecc.).

Da quanto detto, risulta che la criptosfera è caratterizzata da: — scarsità di luce — temperatura piuttosto costante — umidità relativa sempre elevata e molto costante.

Tali caratteristiche non si riscontrano in altri ambienti terrestri, tranne che in certe cavità sotterranee (grotte), e definiscono un ambiente “conservativo”, cioè a caratteristiche costanti. A questo punto si può dedurre che un tale ambiente non è differenziato in “nicchie ecologiche” diverse e non stimola l’evoluzione: l’uniformità e la costanza delle caratteristiche ambientali non sollecitano gli adattamenti evolutivi, quindi neppure la creazione di nuove specie nel tempo, né la “specializzazione” delle specie esistenti. Anzi, benché i criptozoi appartengano a tipi⁸ assai diversi, come vedremo, le loro caratteristiche, almeno esteriori, spesso si somigliano: si ha un caso di “**convergenza**”, cioè somiglianza di struttura esterna in animali assai diversi, in seguito all’adattamento allo stesso ambiente (vedi l’esempio classico di squali (pesci primitivi) e delfini (Mammiferi)).

In un ambiente uniforme e costante come la criptosfera si troveranno allora specie poco evolute, le più simili ai loro progenitori lontani. Si potranno trovare fra di esse dei veri “fossili viventi”, cioè specie che da tempo immemorabile non si sono evolute apprezzabilmente. Per es. i Collemboli attuali (vedi oltre) sono molto simili ai fossili trovati in rocce del periodo Devoniano (circa 400 milioni di anni fa), che sono fra l’altro i primi fossili conosciuti di Insetti.

La costanza ed uniformità delle condizioni di vita rende inutili inoltre molti organi di senso; si è già detto che molti criptozoi sono ciechi e spesso i loro organi di senso sono concentrati sulle antenne. La grande superficie corporea (in relazione al volume) facilita la respirazione, per cui anche gli organi respiratori sono ridotti od assenti.

** Un po’ di terminologia

Il termine generico “*edaphon*” (dal greco *edafos* = suolo) indica tutti i viventi, animali e vegetali, presenti nel suolo, almeno temporaneamente. Noi ci occupiamo essenzialmente della fauna, degli animali.

I criptozoi, oltre che come “microfauna”, si possono indicare come componenti della “fauna endogea” (dal greco “*endon*” = dentro, e “*ghe*” = terra) o genericamente “terricola” (dal latino “*incola*” = abitante); essi si possono dividere in fauna “*epiedafica*” (dal greco “*epi*” = sopra, e “*edafos*”, già citato⁹) che si muove, almeno per la ricerca del cibo, alla superficie; fauna “*emiedafica*” (da “*emi*” = mezzo) che vive nei detriti vegetali e nell’humus, ed “*euedafica*” (da “*eu*” = bene) che vive negli strati più profondi, di natura essenzialmente minerale.

Si può anche eseguire una divisione della fauna endogea in base alle dimensioni:

◇ “microfauna” in senso stretto, composta da animali di dimensioni inferiori a 0,2 mm (Protozoi, piccoli nematodi, rotiferi, tardigradi {vedi oltre}), di forma affilata, tendenzialmente acquatici, ma capaci di resistere al disseccamento formando “cisti” {articolo A 17}; le piccole dimensioni di questi criptozoi permettono loro di vivere anche nel velo dell’acqua di capillarità;

◇ “mesofauna”, composta da animali lunghi da 0,2 a 4 mm, tendenti all’umidità ma non acquatici (Collemboli, acari, piccoli lombrichi {Enchitreidi}, miriapodi, insetti e larve);

◇ “macrofauna”, da 4 ad 80 mm, e quindi esclusa dai criptozoi in senso stretto (Lombrichi di maggiori dimensioni, Insetti, Miriapodi, Molluschi, Ragni, ecc.);

⁸ Il “tipo” o “*phylum*” in biologia è un grande raggruppamento che contiene specie, o gruppi di specie, aventi la stessa organizzazione strutturale; per il concetto di “tipo” si veda l’articolo A2, “I grandi gruppi viventi”, sempre in questo sito. In botanica si dice invece “divisione”.

⁹ La “*edafologia*” è la scienza che studia appunto gli esseri viventi del terreno, distinta dalla “pedologia” (dal greco “*pedon*” = terreno) che studia i terreni in generale o soltanto dal punto di vista chimico-fisico.

◇ “megafauna”, animali ancora più grandi, come crostacei scavatori e mammiferi (topi, lepri, marmotte, ecc.).

Come si vede, gli ultimi due gruppi non rientrano nei criptofoiti in senso stretto per le loro dimensioni. **

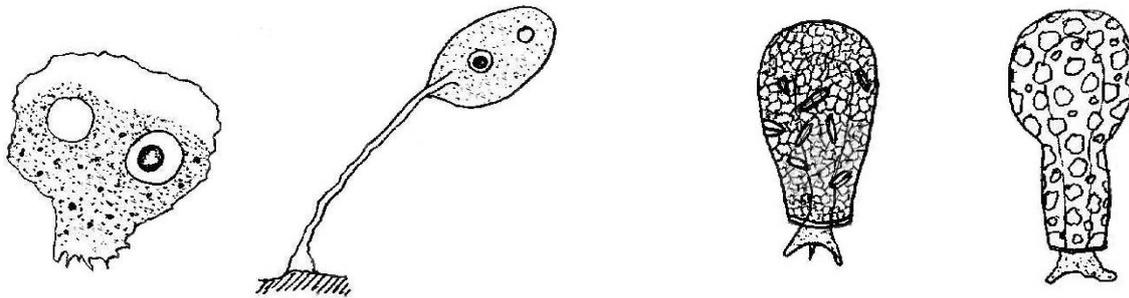


Fig. 1 – Amebe terricole. La specie raffigurata (*Protostelium arachisporium*), attribuita anche ai Mixomiceti, può produrre cisti oppure spore (a destra). Il corpo più scuro è il nucleo. Quello più chiaro è un vacuolo pulsante, con funzione escretoria.

Pesson 153

Fig. 2 – Tecamebe del terreno e dei fanghi. Queste specie producono un teca di protezione, anche recuperando frammenti presenti nel loro ambiente.

Streble 225

Esaminiamo ora quali raggruppamenti o “tipi” (vedi la nota 8 alla pag. precedente) sono più rappresentati fra i criptofoiti, supponendo di occuparci solo delle specie animali (microfauna).

PROTOZOI : animali microscopici unicellulari, in particolare Amebe (fig. 1), Tecamebe (amebe con guscio chitinoso impregnato di silice e granuli minerali; fig. 2), Flagellati (mobili a mezzo di filamenti ondulanti o “flagelli”, muniti di parete cellulosica e spesso di clorofilla, fig. 3), Ciliati (mobili a mezzo di numerosi peli oscillanti o “ciglia”, muniti di doppio nucleo, fig. 4). I Protozoi sono in genere attivi solo in presenza di acqua liquida, ma sopportano bene il disseccamento formando “cisti” o altre forme resistenti (articoli A 15 ed A 17). Tali cisti sono molto piccole, possono essere trasportate dal vento o dagli animali e portano ad una larghissima diffusione di queste specie. In genere i Protozoi si nutrono di batteri, di Diatomee e simili.

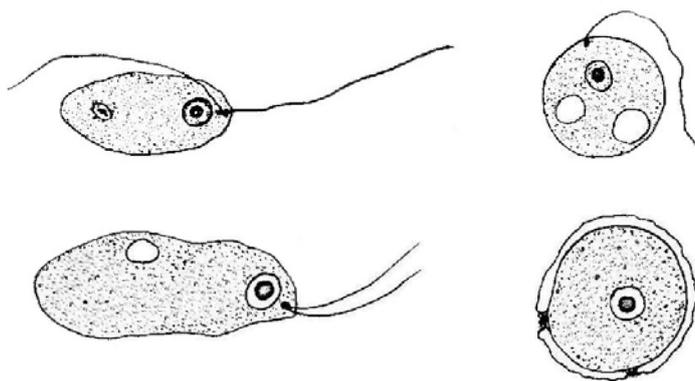
ROTIFERI e **TARDIGRADI** : si tratta di piccolissimi animali con un numero ridotto di cellule, anche poche decine, che richiedono la presenza di acqua, ma resistono benissimo al disseccamento, anche per anni, come i Protozoi.

NEMATODI : sono piccoli vermetti di forma cilindrica, affusolati alle estremità, lunghi da 0,2 a 2 mm, con un diametro da un centesimo ad un decimo di mm, quindi invisibili ad occhio nudo, come i protozoi. Amano l’umidità o addirittura l’acqua liquida; anch’essi, in caso di disseccamento, possono resistere a lungo (fino a qualche decina d’anni!) producendo qualche forma resistente. Possono venir parassitizzati da funghi microscopici, e non solo loro.

ANELLIDI : si tratta di “vermi” segmentati, come i lombrichi; sono in genere di dimensioni superiori a 2 mm e quindi non fanno parte dei criptofoiti in senso stretto, ma gli Enchitreidi, un gruppo minore, sono molto più piccoli. In estate, si sprofondano spesso nel terreno e si raggomitano, sopportando un parziale disseccamento. Vivono in genere divorando il terreno e digerendo i resti vegetali in esso contenuti¹⁰. Poiché essi scavano gallerie per nutrirsi, hanno un benefico effetto sul terreno poiché facilitano la circolazione dell’aria e dell’acqua: per ogni m² di terreno si possono sommare le superfici interne di tutte le loro gallerie e si arriva a calcolare fino a 4 m² di superficie totale.

¹⁰ In genere, gli esseri viventi che si nutrono di resti di organismi in decomposizione o comunque morti si chiamano “saprofiti” (se piante) o “saprozoi” o “saprofagi” (se animali), dal greco: “sapro” = putrido.

Fig. 3 – Due specie di flagellati del terreno; a sinistra con due flagelli ed un vacuolo alimentare (*Cercomonas* sp.); a destra con un flagello solo e due vacuoli escretori (*Oicomonas* sp.).



Sotto, un'ameba flagellata (*Vahlkampfia*) e la relativa cisti, riconoscibile dalla parete ispessita, con pori o "ostioli".

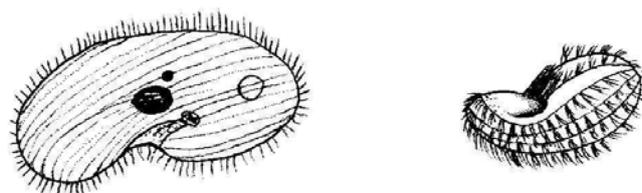
1.500 ×

Pesson 151/5

Fig. 4 - Ciliati del terreno. A sinistra, un *Colpidium*, in cui si vedono i due nuclei, la "bocca" ed un vacuolo pulsatile.

800 ×

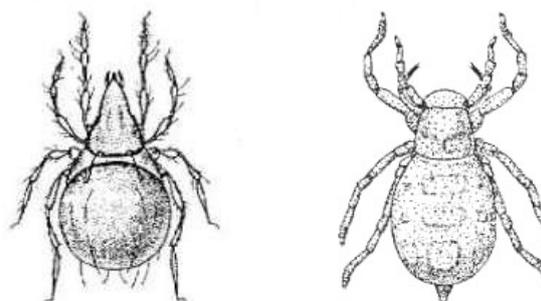
Pesson, 157



ARACNIDI : è un gruppo di Artropodi dotati in genere di 8 zampe e con ridotta metameria¹¹; accanto alle specie più grandi, come Scorpioni, Opilii e Ragni in senso stretto, alcuni gruppi di aracnidi sono ben rappresentati nella criptosfera:

ACARI, soprattutto della famiglia Oribati: si tratta di minuscoli "ragnetti", dal corpo poco o punto segmentato, spesso rigonfio; sono predatori di altri criptofozi o sono saprofagi; sopportano bene il disseccamento: in aria completamente secca sopravvivono fino a 2 giorni. Sono più numerosi degli insetti. Fig. 5.

Fig. 5 – Un acaro del terreno ed un suo stretto parente, un Ricinulideo. Fanno parte del grande gruppo degli Aracnidi, assieme ai ragni ed agli scorpioni, e quindi hanno 8 zampe.



PSEUDOSCORPIONI: (Fig. 6) assomigliano a minuscoli scorpioni senza coda; il loro corpo è completamente segmentato, e questo rappresenta un carattere primitivo, scomparso nelle forme più evolute, come i Ragni.

Fig. 6 – Uno pseudoscorpione (*Chelifera*).



¹¹ La "metameria" è la particolare struttura di alcuni tipi animali (Anellidi, Artropodi, Vertebrati, ecc.) che presenta segmenti simili ripetuti, i metameri appunto. Basti pensare ad un centopiedi.

PALPIGRADI: simili a piccoli scorpioni (più corti di 2 mm), ma senza pungiglione. Fig. 7. Anch'essi sono completamente segmentati, e quindi rappresentano un gruppo poco evoluto.

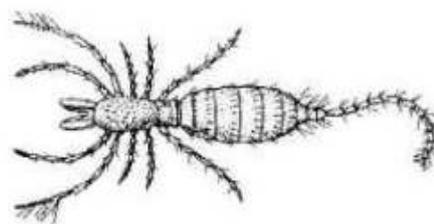
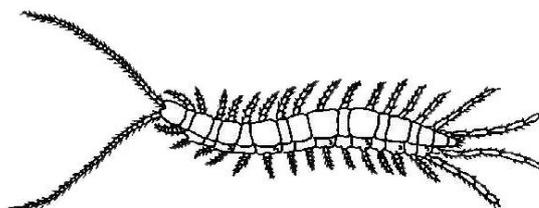


Fig. 7

MIRIAPODI: altro gruppo di Artropodi; sono molto noti i centopiedi (scolopendre e simili, fig. 8) ed i millepiedi (julo, e simili).

Fig. 8 – Un piccolo Miriapode (*Lithobius*)



Ma fra i criptofoiti sono presenti due gruppi di piccoli miriapodi primitivi che non si trovano in genere fuori della criptosfera:

SINFILI: simili a piccoli centopiedi con 12 paia di arti e lunghe antenne (fig. 9, dal ventre); sono vegetariani e vivono in superficie.

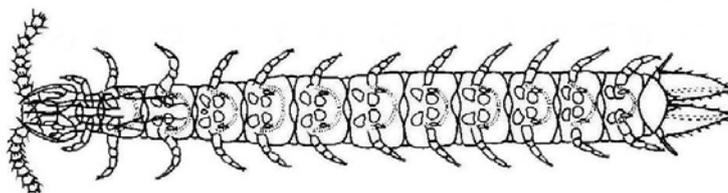


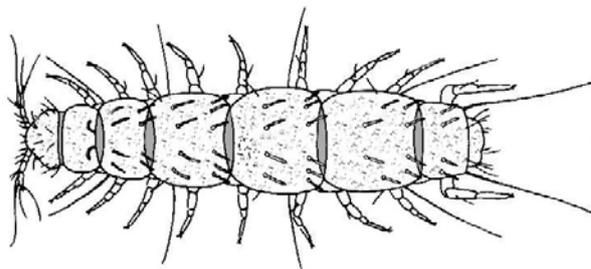
Fig. 9 – *Scutigereilla*

Pesson 561

PAUROPODI: molto meno numerosi; hanno 9 paia di arti ed antenne ramificate (fig. 10).

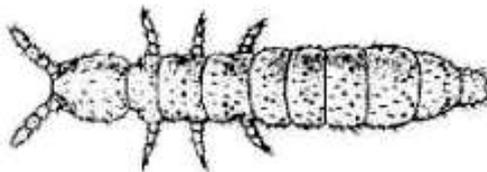
Fig. 10 – *Pauropus*

Pesson 561



INSETTI : come tutti sanno, gli insetti sono artropodi muniti di sei zampe, due antenne e vari organi boccali, dal corpo completamente segmentato (una quindicina di segmenti, capo compreso), a volte con due o quattro ali, a sviluppo generalmente indiretto¹², con occhi “composti”, cioè formati da numerosi “ommatidi” semplici.

Fig. 11 – Una specie molto comune (*Achorutes*). È privo di ali, antenne corte con pochi articoli.

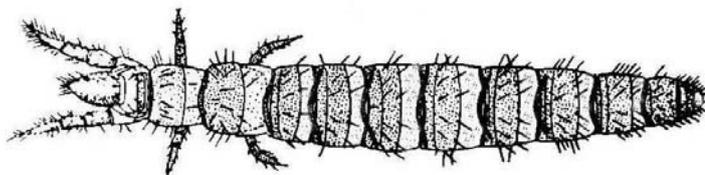


Gli insetti presenti nella criptosfera sono essenzialmente i COLLEMBOLI (fig. 11) o piccoli gruppi affini, come i Proturi (fig. 12), tutti primitivi, senza ali, senza metamorfosi, con occhi ridotti o assenti, spesso incolori (senza “pigmenti”); il corpo comprende in genere 9 segmenti; anche le antenne, quando presenti, sono formate da pochi articoli (in genere quattro) o sono del

¹² L'animale schiude dall'uovo in forma assai diversa dall'adulto; la forma adulta (“immagine”) viene raggiunta attraverso una **metamorfosi**, cioè una successione di forme diverse, come la larva oppure la larva + ninfa. Nel caso delle farfalle, la larva è rappresentata dal “bruco” e la ninfa dalla “crisalide”.

tutto assenti; quasi tutti i Collemboli sono saprofagi o erbivori.

Fig. 12 – Altro insetto molto primitivo (*Acerentomon*), addirittura privo di antenne e di occhi.

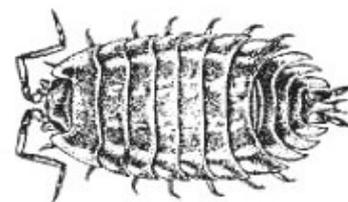


I Collemboli che vivono in superficie sono spesso forniti di un'appendice addominale biforcuta detta "furca", che serve loro per saltare; in quelli endogei la furca è in genere assente poiché non è possibile saltare negli interstizi del terreno. Il loro numero può essere elevatissimo, anche qualche milione per metro quadrato, ma si riduce molto nei terreni arati e nei boschi di conifere. Le conifere del resto, a causa della loro produzione di resina, riducono molto la criptofauna dei terreni circostanti (Collemboli, lombrichi, ecc.), ed anche la criptoflora (batteri soprattutto).

Nel terreno si trovano anche molte larve di insetti, soprattutto Ditteri (mosche e zanzare) e Coleotteri, spesso dannosi alle piante coltivate dall'uomo.

CROSTACEI : sono in genere di notevoli dimensioni, come i "porcellini di terra" (fig. 13).

Fig. 13 – Un Onisco, capace di appallottolarsi come un riccio al minimo pericolo. Aspetto e comportamento simile hanno i *Glomeris*, che però sono Miriapodi. Tutti questi cercano gli ambienti umidi ed oscuri.



Riassumendo, dunque, i criptozoi comprendono in maggioranza forme primitive, poco evolute, e si è spiegato questo fatto con la costanza (anche nei tempi geologici) delle caratteristiche fisiche e chimiche del terreno, che ne fanno un ambiente "conservativo". L'uniformità dell'ambiente spinge anche all'assunzione di adattamenti simili da parte di forme diverse, cioè a quella che si è definita "convergenza" (vedi sopra).

Anche nelle sabbie delle coste marine esiste una fauna particolare, capace di resistere a frequenti sommersioni da parte dell'acqua marina; anch'essa vive negli interstizi fra i granuli di sabbia ed è perciò detta "fauna interstiziale". Non essendovi molti apporti di materiale vegetale, questa fauna presenta caratteri adattativi particolari, diversi da quelli della criptosfera. I Collemboli per es., sono spesso muniti di "furca" (vedi sopra), ma le estremità di questo organo sono in essi dilatate a forma di lamina, in modo da consentire di saltare sul pelo dell'acqua, sfruttando il fenomeno della "tensione superficiale", che rende la superficie libera di un liquido simile ad una pellicola elastica.

Consideriamo per finire i criptozoi dal punto di vista del loro peso e del loro numero.

Definendo "organico" tutto il materiale legato all'attività degli esseri viventi (vedi nota 7) e "biomassa" la massa totale di tutti gli esseri viventi in un dato territorio, possiamo dare qualche valore riassuntivo, tenendo presente che si tratta di valori medi, data la diversità esistente fra i vari tipi di terreno: in una prateria, il terreno fino alla profondità di 15 cm comprende circa 4 % in peso di materiale organico (vivente e non vivente) e circa 1 % di biomassa (vivente), il che corrisponde globalmente a circa 2,5 Kg di biomassa per m². Questa massa si suddivide in:

– oltre 1 Kg fra alghe e funghi in genere; – 1 Kg di batteri; – il rimanente (un po' meno di 200 g) è dato da criptozoi, la cui porzione più importante (circa 100 g) è data da lombrichi ed affini, circa 50 g da altri piccoli Invertebrati (Aracnidi, Insetti, ecc.), 10 g da Protozoi. Si noti che gli Anellidi (lombrichi, Enchitreidi ed affini), costituendo in media 0,1 Kg / m² di biomassa, pari ad 1 tonnellata per ettaro, costituiscono la biomassa animale più importante delle terre emerse; infatti nessun terreno è così produttivo da offrire alimento ad una tonnellata di

animali di altri gruppi per ogni ettaro. Un simile dato si spiega pensando che i lombrichi ed altri criptozozi possono sfruttare resti vegetali in decomposizione, come nessun altro animale sa fare.

Questi valori non dicono molto circa il numero di individui; è ovvio che gli animali più piccoli costituiranno popolazioni più numerose, poiché il singolo individuo presenta bisogni alimentari più ridotti. In particolare: dai miriapodi (qualche decina di migliaia di individui / m²), ai Collemboli (100.000 - 200.000 / m²), Acari (200.000 - 500.000 / m²), Nematodi (da 1 a 30 milioni / m²), si arriva ai Protozoi (da 100 milioni ad 1 miliardo / m²). Le cifre che si riferiscono alla criptoflora (alghe unicellulari e soprattutto batteri) possono essere anche più elevate, soprattutto fin dove arriva la luce del giorno.

Se si cerca il numero di individui per unità di volume, invece che di superficie, si può ammettere un numero di qualche decina per cm³ per i Nematodi, 30.000 per cm³ per i Protozoi, fino ad un miliardo per cm³ per i batteri. Per fortuna, solo raramente sono dannosi!

Ancora una volta, al di sotto del decimo di millimetro, ove il nostro occhio non distingue alcuna struttura, vi è tutto un mondo di esseri, viventi e non. Di solito, non ne sappiamo nulla e non ce ne occupiamo, ma può bastare una lente d'ingrandimento per farci capire quante cose non sappiamo. E poiché il terreno è la base di partenza per tutta la vegetazione, comprese le piante alimentari, uno studio approfondito della criptosfera è la condizione indispensabile per un oculato intervento sulle coltivazioni.

Proposta di osservazioni: l'“IMBUTO DI BERLESE”

Per l'osservazione di molti criptozozi esiste una tecnica semplice: si sistemi all'imboccatura di un imbuto (almeno 10 cm di diametro) un pezzo di tulle, del tipo usato nelle bomboniere; si fissi il tulle, con qualche elastico, in modo da avere una certa infossatura. Nell'infossatura del tulle si disponga una manciata di terriccio, possibilmente proveniente da un sottobosco. Si ponga l'imbuto su un supporto di fil di ferro o simile e, sotto di esso, un bicchierino contenente un cucchiaino di alcool denaturato, diluito con acqua in parti uguali. A pochi centimetri sopra al terriccio, si ponga una lampadina accesa da 40 - 60 W. Il calore della lampadina provoca un graduale disseccamento del terriccio.

Poiché i criptozozi fuggono sia il disseccamento, sia il calore, sia la luce, essi scenderanno verso il tulle sottostante e, attraverso le maglie di esso, cadranno nel bicchierino con l'alcool. Dopo una o poche ore, si possono osservare nel liquido molti animaletti.

Occorre un microscopio con almeno 30 ingrandimenti, per gli animali più grossi, oppure almeno 100 ingrandimenti, per i più piccoli. Il bicchierino si può osservare direttamente con un microscopio stereoscopico; per usare un microscopio biologico, occorre confezionare un “vetrino”: basta deporre una goccia del liquido (prelevato con un contagocce dal fondo del bicchierino, visto che gli animali tendono a cadere verso il basso) su un vetrino “porta-oggetti” e coprirlo con un “copri-oggetti”. Se nel liquido vi sono dei detriti più grossi degli animali, conviene toglierli con un ago prima di deporre il copri-oggetto.

L'alcool diluito contenente i criptozozi si conserva a lungo in un recipiente ben chiuso.

Questo metodo di estrazione non consente di rivelare la maggioranza degli animali più piccoli (Protozoi e simili) poiché questi sono trattenuti nel velo di acqua di capillarità dalle forze di “tensione superficiale”. Per osservare questi microrganismi, si ponga un po' di terriccio in un egual volume di acqua bollita¹³ e si aspetti almeno due giorni. Può essere utile “nutrire” questa coltura con latte (una goccia per bicchiere) Si confezioni un vetrino come detto sopra; qualche ciliato e flagellato che nuota velocemente sarà certamente visibile; probabilmente anche rotiferi, anguillule, ecc. Usare obbiettivi di ingrandimento da 10 a 40 .

¹³ L'acqua degli acquedotti è letale per molti microrganismi per la presenza di composti di cloro, introdotti nell'acqua appunto per garantirne la sterilità. La bollitura elimina in buona parte il cloro.