

## I GRANDI GRUPPI VIVENTI (Le grandi linee della classificazione)

L'Uomo, nel confrontarsi con la natura vivente che lo circonda, è rimasto colpito, fin dall'inizio della sua storia, dalla varietà delle forme<sup>1</sup> animali e vegetali e dal loro numero.

Essendo portato per sua natura a fare confronti ed a mettere ordine, l'Uomo si è subito accorto che certi esseri viventi si assomigliano molto, altri meno. Così è nata, dalla pluralità delle osservazioni, una serie di concetti che funzionano da modelli ideali, capaci di assommare in sé le caratteristiche di molte forme viventi reali distinte. Il primo modello è stato probabilmente quello che oggi chiamiamo "**specie**": per es., tutti gli animali con collo e zampe lunghi, manto pezzato, alimentazione vegetariana, ecc. crearono l'idea della specie "giraffa". Poi nacquero certamente modelli ideali più ampi: tutti gli animali con due ali, due zampe, un becco, ecc. originarono il concetto del gruppo più comprensivo chiamato "uccelli", e così via. Il vantaggio della classificazione è per lo meno linguistico: con una sola parola è possibile indicare tutti gli individui appartenenti ad una data specie (ad es. leoni) oppure un intero gruppo di specie simili (per es. Felini, Carnivori, ecc.).

Nel compiere questa astrazione delle singole esperienze, cioè nel creare concetti generali dall'osservazione di singoli oggetti concreti, l'Uomo si è avvalso certamente del metodo del confronto, cioè della ricerca delle somiglianze. Venivano considerati come appartenenti allo stesso gruppo gli animali che apparivano simili per almeno un carattere.

Il criterio della somiglianza ha ovviamente degli aspetti soggettivi e dei limiti. Basti pensare al caso delle **convergenze**. Si chiamano "convergenti" quelle specie che, almeno esteriormente, mostrano qualche somiglianza, pur essendo irriducibilmente diverse per altri caratteri importanti. La convergenza è generalmente frutto dell'adattamento ad un particolare ambiente, il quale porta all'accentuazione di alcuni caratteri che sono essenziali per sopravvivere in esso. Caso classico è quello dei Cetacei e dei Pesci: i due gruppi mostrano forti somiglianze nella forma esterna ed in alcune strutture (muscoli, coda, ecc.) ben adattate all'ambiente acquatico ed al nuoto, ma sono ben diversi per mille altri caratteri anatomici (scheletro, sistema respiratorio e circolatorio, sistema escretore, ecc.) e fisiologici (per es.: omeotermia, cioè temperatura corporea costante, per i Cetacei, che appartengono ai Mammiferi; eterotermia, cioè temperatura corporea variabile in relazione a quella dell'ambiente, nel caso dei pesci).

Nel cercare i legami fra gruppi animali diversi, si è quindi passati gradualmente dalla considerazione di un solo carattere (per es.: tipo di locomozione, numero delle zampe, dentatura, ecc.) a quella di molti caratteri. In questa linea si è arrivati anche a creare una gerarchia di caratteri, nel senso che alcuni vengono considerati fondamentali ("dominatori") ed altri secondari ("subordinati"). È questo il principio della "subordinazione dei caratteri" di B. de Jussieu (18° sec.).

Col passare del tempo, e col progredire delle conoscenze, si sono presi in considerazione sempre nuovi caratteri capaci di indicare affinità e differenze: caratteri etologici (di comportamento), biochimici (capacità di produrre secrezioni particolari o enzimi specifici), genetici (presenza o assenza di determinati geni comuni), ecc. E questi caratteri aggiuntivi portano spesso a scindere gruppi apparentemente unitari in sottogruppi distinti o ad apparentare gruppi che sembravano separati.

Ma, a questo punto, entra in ballo il concetto di **evoluzione**.

Per secoli, era serpeggiata l'idea che le forme viventi mutassero di caratteristiche col tempo ma, data la lentezza di questi cambiamenti, l'osservazione nei tempi storici non dava molte indicazioni. Solo l'osservazione attenta dei fossili e la loro corretta interpretazione fornirono conoscenze sulle forme viventi del passato geologico (fino ad almeno 600 milioni di anni fa), molto anteriori alla storia del pensiero umano (che dura da pochi millenni).

---

<sup>1</sup> In questo testo, come in tutti gli altri di questa serie, il termine **forma** o "forma vivente" indica una specie, una varietà, un genere, ecc., cioè un insieme di individui molto simili. Il termine "forma" non ha dunque un significato definito nella classificazione. Naturalmente non si escludono i significati usuali della stessa parola.

Così, dal 1800 in poi, con successivi assestamenti, si affermarono i concetti fondamentali dell'evoluzione delle forme viventi secondo cui, col passare del tempo, il mondo vivente muta caratteristiche percorrendo due vie fondamentali:

— Una data specie o un gruppo di specie simili muta gradualmente le proprie caratteristiche (**ortogenesi**, nel caso di specie, **anagenesi**, nel caso di grandi gruppi) producendo una dopo l'altra (ma una alla volta) forme nuove sempre più diversificate rispetto alla situazione iniziale.

— Una data specie o gruppo di specie può frazionarsi col tempo in due o più specie o gruppi diversi (**speciazione**, quando si tratta di specie nuove, **cladogenesi**, quando si tratta di nuovi gruppi).

Nasce così il concetto di filiazione, di genealogia delle forme viventi che derivano l'una dall'altra; è questa la **filogenesi**. Ed è logico a questo punto cercare una classificazione "naturale" che rispecchi non solo le somiglianze e dissimiglianze, ma anche la derivazione delle forme viventi l'una dall'altra, cioè la loro filogenesi, appunto.

C'è però un problema: lo studioso di oggi osserva solo le specie viventi, cioè gli ultimi derivati della filogenesi, le ultime ramificazioni dell'albero genealogico. Per le forme del passato, quelle estinte, ci si avvale solo dei fossili, ma questi sono sempre insufficienti per vari motivi (molte forme viventi non possiedono parti mineralizzate capaci di conservarsi – i corsi d'acqua e gli agenti atmosferici possono disperdere gli individui morti – successivi eventi geologici possono cancellare ogni resto fossile per sovrapposizione di altri strati rocciosi, per compressione e riscaldamento dei medesimi, ecc.). Lo studio dei fossili (**Paleontologia**) risulta perciò sempre lacunoso, pochi i dati, molte le ipotesi.

Qualche aiuto indiretto viene da un fenomeno, codificato come "legge biogenetica fondamentale" (E. Haeckel): nello sviluppo embrionale di ogni forma vivente (**ontogenesi**) possono presentarsi temporaneamente dei caratteri che sono stati tipici di qualche forma ancestrale, di qualche progenitore, da cui quella forma è derivata nel corso della filogenesi: "L'ontogenesi riassume la filogenesi". Con tutte le riserve del caso, questo fenomeno può essere utile, specie nello studio di quelle forme larvali che, allo stadio adulto, vanno incontro a profondi adattamenti, spesso di tipo riduttivo, che rendono difficile identificare il gruppo di appartenenza; si tratta spesso di forme parassite, profondamente trasformate e prive di molti organi allo stadio adulto, come conseguenza del loro adattamento alla vita parassitaria (es. *Sacculina carcini*, un Crostaceo parassita di altri Crostacei, che si riduce allo stato adulto ad un sacco di uova, e si identifica solo in base alle sue forme larvali, ben riconoscibili e tipiche dei Crostacei).

Va anche detto che lo studio dei fossili presenta un altro limite: andando indietro nel tempo, i fossili divengono sempre più scarsi poiché i successivi eventi geologici (sollevamento di montagne (orogenesi), trasformazione e ricristallizzazione delle rocce (metamorfismo), erosione di esse da parte dell'atmosfera, ecc.) tendono a cancellarli. Vi è anzi una soglia abbastanza precisa, al confine fra il periodo Cambriano (iniziato fra 500 e 600 milioni di anni fa) ed il precedente, indicabile genericamente come "pre-Cambriano": nelle rocce formatesi prima di quel tempo, i fossili sono scarsissimi ed indistinti; con l'inizio del Cambriano, invece, le rocce fossilifere mostrano all'improvviso i segni di quasi tutti i principali raggruppamenti di animali ("tipi" o "phyla") che si osservano oggi e che sono elencati sotto. Non è facile spiegare questa esplosione nel numero e nella varietà dei fossili all'inizio del Cambriano, ma comunque, per i tempi antecedenti, i dati disponibili sono scarsi e le origini di molti gruppi ancora oscure.

I principali gruppi animali che si sono riconosciuti per molto tempo sono due: VERTEBRATI ed INVERTEBRATI.

Nel primo, come vedremo fra poco, è possibile effettivamente identificare caratteri comuni evidenti ed importanti in molti degli apparati fondamentali. Si tratta di un gruppo "omogeneo" poiché la sua origine è relativamente recente (compare con gli Ostracodermi, pesci primitivi del periodo Ordoviciano, circa 500 milioni di anni fa). Invece, fra gli Invertebrati, vi sono molti gruppi assolutamente diversi fra loro: si tratta di un'entità eterogenea ed artificiale, che si nomina solo per comodità, per indicare tutti gli animali che non rientrano fra i Vertebrati. Questa eterogeneità degli Invertebrati si può spiegare in due modi almeno:

- il gruppo è assai antico ed ha avuto il tempo di diversificarsi;
- il gruppo è "polifiletico", cioè fin dall'inizio è derivato da linee ancestrali indipendenti.

A questo punto, supposto di poter distinguere un Regno Animale da uno Vegetale, si può frazionare il Regno Animale in grandi gruppi detti "**tipi**" o "**phyla**" ("phylum"<sup>2</sup> al singolare) o

---

<sup>2</sup> Dal greco: fylé = tribù, casta.

“clada” (“cladus”<sup>3</sup> al singolare). I “tipi” sono grandi taxa<sup>4</sup>, cioè unità sistematiche comprendenti tutte le forme dotate di uniformità strutturale, vale a dire di una stessa organizzazione, disposizione e natura degli apparati fondamentali.

Per chiarire questo concetto, confrontiamo due “tipi” ben conosciuti: Vertebrati e Molluschi. Nei primi si osserva: uno scheletro interno – una divisione del corpo, almeno in parte, in segmenti simili (“metameri”, vedi sotto) che si ripetono con organi simili (vertebre, costole, ecc.) – un sistema nervoso disposto dorsalmente agli altri sistemi, ecc. Nei Molluschi invece vediamo: mancanza di scheletro – mancanza di metameria – sistema nervoso ventrale, ecc.

Ecco ora un elenco dei “tipi” principali, partendo da quelli certamente più evoluti, comparsi più di recente nel corso dell’evoluzione.

## VERTEBRATI

Sono gli animali più conosciuti, sia per le loro dimensioni, sia per essere in buona parte terrestri, sia per essere i più utilizzati dall’uomo. Ed altrettanto sono note le sei classi principali del tipo: MAMMIFERI, UCCELLI, RETTILI, ANFIBI, PESCI, CICLOSTOMI.

Nonostante le diversità esteriori, si riconoscono in tutti i Vertebrati molti caratteri comuni nell’anatomia e nello sviluppo. Eccone alcuni.

Lo scheletro è interno, cioè circondato dagli altri organi, ed è formato da parti rigide (ossi) articolate e mosse da muscoli. L’asse del corpo è sostenuto da una pila di ossi più o meno cilindrici (vertebre) articolati fra loro: la colonna vertebrale. All’interno o sopra la colonna vertebrale si trova il sistema nervoso centrale, entrambi nella regione dorsale. Più ventralmente, si trova il sistema digerente, poi il sistema respiratorio e quello circolatorio.

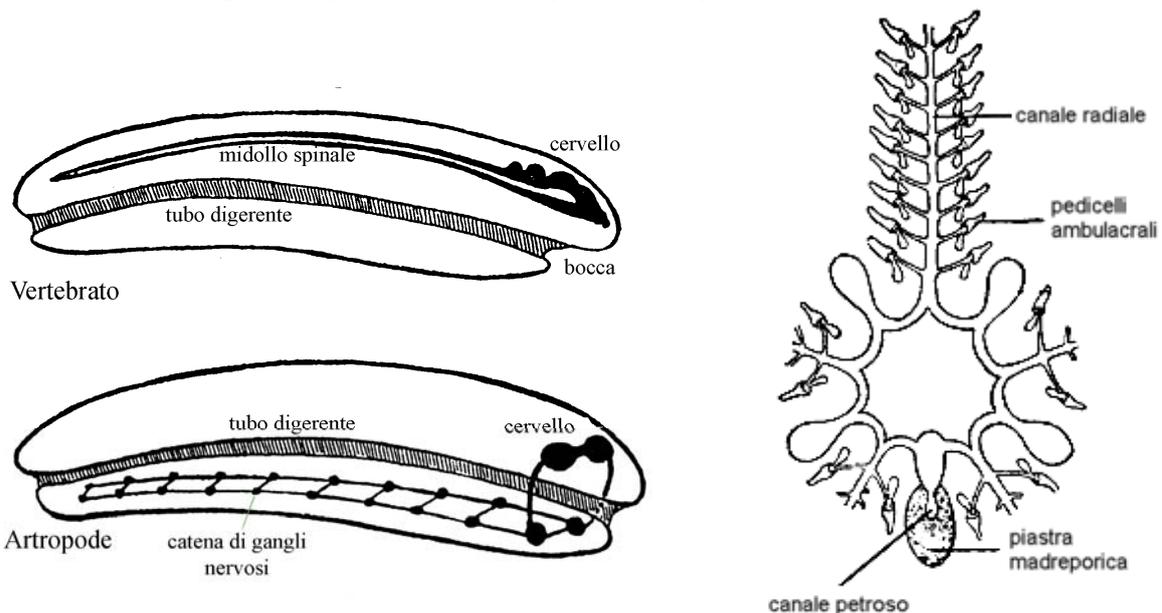


Fig. 1 (a sinistra) - Schema di organizzazione degli Anellidi-Artropodi (sotto) e dei Vertebrati-Cordati (sopra). Nei Cordati, il sistema nervoso è dorsale rispetto agli altri apparati; il cuore è ventrale. Negli Anellidi e negli Artropodi avviene l’inverso: quella specie di scala di corda indicata come “catena di gangli nervosi”, non ha la stessa origine embrionale né la stessa struttura dell’asse nervoso dei Vertebrati, ma la sua posizione è comunque ventrale. Così il “cuore” degli Artropodi è ben diverso da quello dei Vertebrati, ma comunque è dorsale invece che ventrale.

Fig. 2 (a destra) - Schema del sistema acquifero degli Echinodermi, un sistema unico di questo phylum. Nel disegno è indicato uno solo dei cinque canali radiali, che corrispondono alle cinque “braccia” di una stella di mare, di un “giglio di mare”, ecc.

Esiste qualche segno evidente di metameria, cioè di divisione del corpo in segmenti simili (**metàmeri**<sup>5</sup>): in animali come i millepiedi, i bruchi degli insetti, i lombrichi, ecc. i segmenti sono numerosi e molto simili fra loro; nei vertebrati si riconosce la metameria nelle vertebre,

<sup>3</sup> Dal greco: klados = ramo.

<sup>4</sup> Dal greco: taksis = ordine.

<sup>5</sup> Dal greco: metà = trasferimento, successione, e: meros = parte.

nelle costole, nei muscoli intercostali, nei nervi spinali, ecc. Si tratta di organi che si ripetono quasi identici lungo l'asse del corpo, per una certa regione almeno.

Il sistema circolatorio è "chiuso", vale a dire è costituito da una serie di tubi o "vasi" (arterie e vene) e dal cuore, i quali non consentono al sangue di uscire o di circolare liberamente fra gli organi.

Il corpo è circondato da una serie di tessuti flessibili (derma, epidermide) che lo isolano dall'esterno e possono produrre squame, penne, peli, ecc, di natura cornea.

Durante lo sviluppo embrionale dei vertebrati, prima della formazione della colonna vertebrale, si osserva temporaneamente al suo posto un cordone di tessuto molle, non diviso in metameri, detto "corda dorsale" o "notocorda". Questo organo merita ai Vertebrati ed ai due gruppi qui sotto descritti, il nome globale di "CORDATI".

## CORDATI INVERTEBRATI

Si tratta di animali marini di vario aspetto: — TUNICATI od UROCORDATI (ascidie, salpe, dolioli, pirosoni), a forma di sacco, con due aperture per l'ingresso e l'uscita dell'acqua. Alcuni vivono fissi al fondo; altri sono liberamente natanti. — ANFIOSSI o CEFALOCORDATI, delle specie di pesciolini, senza una testa evidente.

La struttura generale è la stessa per i due gruppi: manca la colonna vertebrale, ma è presente una corda dorsale, che persiste per tutta la vita dell'individuo (nei Vertebrati è presente solo nell'embrione). Per il resto, vi sono molti punti in comune con la struttura dei Vertebrati, al punto che la Fig. 1, superiormente, può illustrare la struttura sia dei Vertebrati che dei Tunicati ed AnfioSSI.

Non si può certo dire che i Vertebrati derivino dagli anfioSSI, ma certamente vi può essere qualche sconosciuto antenato comune, dotato di corda dorsale, che ha prodotto per rapida evoluzione i vari Vertebrati e per evoluzione parziale i piccoli gruppi di cordati senza vertebre. Questi "Cordati Invertebrati" hanno comunque una loro importanza in quanto preannunciano i Vertebrati (possiedono una corda dorsale) ma si possono considerare più primitivi di essi in quanto non sviluppano mai una colonna vertebrale.

## ECHINODERMI

La struttura di questi animali, tutti marini, li distingue bene da tutti gli altri. Solo nelle forme larvali è possibile riconoscere qualche carattere comune ai Vertebrati, ma è certamente una parentela lontana.

La forma generale ricorda una ruota a cinque raggi; si parla di "simmetria raggiata pentamera" (a cinque parti). Manca ogni traccia di metameria. Il numero di specie è elevato: circa 6.500, più le specie fossili, anche più numerose. Quasi tutte abitano sul fondo marino.

Le classi più importanti sono: ASTEROIDI ("stelle di mare"); OFIUROIDI ("serpenti di mare"); ECHINOIDI ("ricci di mare"); OLOTUROIDI ("cetrioli di mare"); CRINOIDI ("gigli di mare", fissi al fondo del mare con un peduncolo, almeno nello stadio giovanile).

Spesso i cinque "raggi" di simmetria sono chiaramente visibili dall'esterno sotto forma di "braccia" (stelle di mare, gigli di mare, ecc.); a volte, essi si riconoscono solo nella struttura interna, poiché la forma esterna è globosa (ricci di mare, cetrioli di mare, ecc.).

Negli Echinodermi non si rintraccia alcuna disposizione paragonabile a quella dei Cordati (Fig. 1); non vi è scheletro interno, ma solo un insieme di piastrine calcaree esterne, generalmente mobili fra loro in modo da consentire all'animale di cambiare forma. Sulle piastrine sono fissati, spesso con un'articolazione mobile, degli aculei, delle spine o altre parti calcaree.

Il sistema circolatorio è "aperto", nel senso che il sangue circola liberamente fra i vari organi. Oltre a questo, esiste un "sistema acquifero" che è chiuso e contiene acqua (con molte sostanze in soluzione); il sistema acquifero o "ambulacrale" è costituito da alcuni canalicoli interni a disposizione raggiata, che sporgono verso l'esterno, attraversando appositi forellini nelle piastrine calcaree; attraverso ogni forellino passa un tubicino a fondo cieco (**pedicello ambulacrale**) lungo qualche mm. Alla base di ogni pedicello si trova una piccola ampolla a parete muscolare la quale, contraendosi, varia la pressione interna del pedicello e gli consente di curvarsi o raddrizzarsi; fra pedicello e canale radiale vi è una piccola valvola che permette di isolare le due parti; il movimento coordinato di molti pedicelli consente all'animale di spostarsi.

Uno schema del sistema acquifero (con indicato un solo canale radiale) è rappresentato in fig. 2; in essa si vede un anello centrale che circonda l'esofago, comunica verso l'esterno attraverso il "canale petroso", e da cui si dipartono i cinque canali radiali, ognuno con una doppia serie di pedicelli.

Il sistema nervoso è poco evoluto; consta di cellule sparse nella pelle e di qualche "ganglio" (ammasso di cellule nervose).

Esistono forme larvali liberamente natanti (Dipleurula, Auricularia, Bipinnaria, Pluteo), molto caratteristiche.

## ANELLIDI

Assieme agli Artropodi (vedi sotto), gli Anellidi possono rappresentare una possibile indicazione per un antenato comune con i Vertebrati. Infatti, accanto ad altri caratteri comuni, in Anellidi, Artropodi e Vertebrati si trova un'evidente metameria, cioè una divisione del corpo in segmenti simili ripetuti.

Un esempio evidente di metameria si può vedere nel lombrico o nella sanguisuga, chiaramente suddivisi in segmenti simili, almeno nella regione centrale del corpo. Il lombrico è però solo una delle specie terrestri di Anellidi; in maggioranza sono marini.

Ogni metàmero o segmento del corpo presenta nella maggioranza degli Anellidi una o due paia di appendici simili, sotto forma di lobi carnosi che spesso portano delle setole.

L'organizzazione generale, comune agli Artropodi (Fig. 1, sotto), prevede un sistema nervoso disposto ventralmente, formato da due cordoni longitudinali collegati da cordoni trasversali, a forma di scala a pioli; per ogni cordone trasversale vi è una coppia di gangli nervosi: cordone e gangli ripetuti in ogni metàmero.

La superficie esterna del corpo è protetta da una cuticola flessibile, di natura proteica.

Anche negli Anellidi esistono larve natanti come la **trocòfora** a forma di trottola, da cui il nome (dal greco "trocòs" = ruota, trottola e "phérein" = portare).

Agli Anellidi appartengono circa 13.000 specie, più o meno di forma cilindrica, un po' simili a lombrichi ma, spesso, con i lobi laterali e le setole citate sopra.

## ONICÒFORI o PERÌPATI

Si tratta di poche specie lunghe diversi cm che vivono nel terriccio dei boschi umidi. La loro forma esterna li fa assomigliare ad un bruco di farfalla, ma la struttura interna li pone a metà strada fra Anellidi ed Artropodi.

## ARTRÒPODI

È questo il più numeroso gruppo animale. La sola classe degli Insetti comprende oltre la metà delle specie conosciute di animali: oltre un milione.

L'aspetto dei gruppi principali è ben noto: INSETTI, CROSTACEI, MIRIÀPODI (centopiedi, scolopendre, millepiedi), ARACNIDI (ragni, opilii, scorpioni, acari).

Tranne i Crostacei, in maggioranza marini, gli altri sono quasi tutti terrestri.

In tutti quanti è ben riconoscibile una caratteristica comune: le parti molli sono contenute in uno "scheletro esterno" semirigido (**esoscheletro**), composto di sostanze proteiche come la chitina (raramente impregnata di calcare, come nei Crostacei più grandi). Lo scheletro è costituito da segmenti, a forma di anello o di tubo, articolati fra loro, che proteggono tutto il corpo, comprese le zampe e le antenne.

In alcuni (Miriapodi) è evidentissima la metameria; in altri, specie negli Aracnidi, i metameri sono fusi fra loro in modo da formare segmenti più generali, per es. cefalo-torace ed addome. Il sistema nervoso è anch'esso diversificato: nei Miriapodi, certi Crostacei ed Insetti si ha la forma di "scala a pioli" già vista negli Anellidi. In quegli Artropodi nei quali si ha la fusione dei metameri in gruppi (Aracnidi, certi Insetti), anche le coppie di gangli sono fuse in gangli più grandi.

Esiste un sistema circolatorio "aperto", costituito da un tubo contrattile aperto alle due estremità (chiamato "cuore" in omaggio alle sue funzioni, ma ben diverso dal cuore dei Vertebrati), che spinge il sangue a circolare negli spazi vuoti fra un organo e l'altro.

Il sistema respiratorio è di varia struttura: nelle forme marine (Crostacei) vi sono **branchie** esterne costituite da appendici od altri organi a forma di pettine o comunque sfrangiati, che sporgono all'esterno della superficie del corpo; negli Insetti ed altri terrestri vi è una rete di

tubicini ramificati (**trachèe**<sup>6</sup>) che attraversano tutto il corpo e sboccano all'esterno attraverso una duplice fila di forellini (**stigma**<sup>7</sup>); nei ragni vi sono delle sacche interne aperte verso l'esterno attraverso un foro, riempite da fitte pieghe cuticolari parallele, da cui il nome di "polmoni a libro".

Nello sviluppo degli Artropodi sono spesso presenti forme larvali, spesso molte larve di diversa struttura che si succedono prima di arrivare all'adulto. Fra gli Insetti, vi sono poche specie primitive senza metamorfosi<sup>8</sup> e quindi senza forma larvali, molte specie con **metamorfosi incompleta** (il nuovo nato assomiglia all'adulto a parte la mancanza di certi organi e le dimensioni, come le cavallette) e molte specie a **metamorfosi completa** {tipicamente: 1<sup>a</sup> fase - una o due forme di larva o bruco, 2<sup>a</sup> fase - ninfa o crisalide, 3<sup>a</sup> fase - adulto, 4<sup>a</sup> fase - uovo; vedi farfalle, coleotteri, vespe, mosche, ecc.}.

Comunque, la disposizione generale degli organi è simile fra Anellidi, Onicofori ed Artropodi, e tale disposizione non si trova in altri animali, a parte la metameria dei Vertebrati; gli Artropodi, assieme a Platelminti e Nematelminti, rappresentano gli unici "tipi" di Invertebrati in massima parte terrestri.

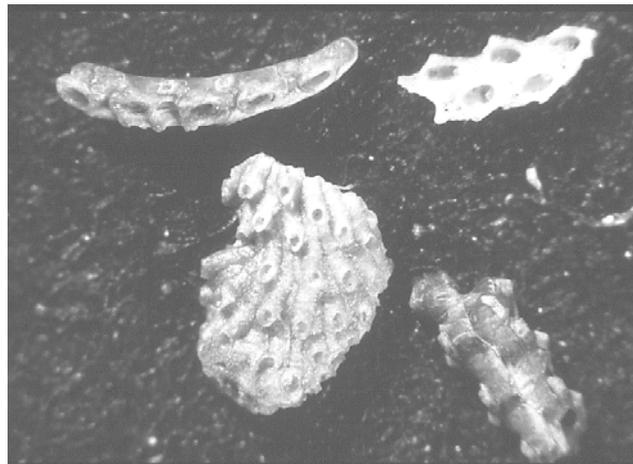


Fig. 3 - Alcuni Briozoi: frammenti di colonie, come si ritrovano nella sabbia del mare. Ognuno dei forellini ospita un individuo. 100:1. (PA2-315)

## LOFOFORÀTI

Questi sono animali marini poco conosciuti, spesso piccoli e sedentari, accomunati dal possedere un organo detto **lofoforo**. Questo è un insieme di tentacoli ciliati che l'animale adopera per raccogliere detriti organici sospesi nell'acqua. Alcuni (FORONIDEI) sono vermiformi e vivono infossati nel fango; altri, molto piccoli (BRIOZOI), costruiscono un involucro calcareo e vivono in piccole colonie simili a coralli (Fig. 3); altri (BRACHIOPODI) possiedono una conchiglia a due valve come i mitili, ma si riconoscono facilmente poiché una delle valve porta un foro all'apice, attraversato da un peduncolo, e le due valve non sono uguali e laterali, come nei Bivalvi, ma diverse, e dorso-ventrali.

### "VERMI MARINI"

Con questo nome molto generico e di scarso significato si possono indicare vari gruppi di animali molto dissimili fra loro.

**ECHIURIDI** : corpo cilindrico, lungo da 1 a 40 cm, con una specie di proboscide in fondo alla quale sta la bocca. È interessante il caso della *Bonellia viridis*, in cui il maschio, assai più piccolo della femmina, vive da parassita nel corpo della femmina, con l'unica funzione di fecondare le uova.

**SIPUNCULIDI** : simili agli Echiuridi, anch'essi si cibano di detriti organici che raccolgono dal fondo marino, in cui vivono infossati.

**POGONOFORI** : ancora cilindrici, ma in luogo della proboscide portano un ciuffo di tentacoli,

<sup>6</sup> Dall'indo-europeo "trassein" = scompigliare, rimescolare.

<sup>7</sup> Dal greco "stigma" = puntura, segno.

<sup>8</sup> Dal greco "metà" = trasformazione, successione, e "morfé" = forma.

in numero assai variabile (da due a molte migliaia). Vivono all'interno di un tubo chitinoso da essi prodotto, ancora infossato nel fango. Non possiedono sistema digerente e si nutrono in prevalenza a spese di batteri capaci di sintetizzare gli zuccheri, che vivono nei tessuti dei Pogonofori, in stato di simbiosi.

PRIAPULIDI : vivono anch'essi nel detrito del fondo marino e sono predatori. Il corpo è rivestito di una cuticola con papille e spine.

## MOLLUSCHI

Tutti conoscono i principali gruppi di molluschi:

GASTEROPODI (chioccioline e lumache), marini, d'acqua dolce ed anche terrestri ("Polmonati"), di solito con conchiglia spiralata o ad elica, formata da una camera unica; le lumache o "limacce" terrestri, come i Nudibranchi marini, hanno una conchiglia rudimentale o assente.

BIVALVI (cozze, mitili, ostriche, "pettini", ecc.) con conchiglia a due valve laterali.

CEFALOPODI (polpi, seppie, calamàri), di solito senza conchiglia (ma le Ammoniti, tutte fossili, avevano una conchiglia concamerata a spirale).

A questi vanno aggiunti gruppi minori:

POLIPLACOFORI (chitoni) con conchiglia ad otto piastre arcuate.

SCAFOPODI (conchiglie a zanna), tutti marini, con conchiglia tubulare ricurva, leggermente conica, che vivono infossati nel fango.

APLACOFORI, vermiformi, senza conchiglia, detti anche SOLENOGASTRI.

MONOPLACOFORI, con conchiglia a cupola, molto diffusi nell'era Paleozoica, oggi ridotti a poche specie abissali.

Nei molluschi non esiste scheletro né metameria; il corpo è avvolto da una piega cutanea ("mantello") che produce la conchiglia e protegge le **branchie**, organi sfrangiati adibiti alla respirazione. Ventralmente, un grosso organo muscoloso ("piede") presiede al movimento. Il sistema nervoso somiglia a quello degli Anellidi, con doppia catena di gangli.

Il sistema circolatorio è simile a quello degli Artropodi, cioè "aperto", ed il sangue circola nelle lacune fra gli organi.

Fra gli organi di senso, vi sono occhi abbastanza semplici, che però nei Cefalopodi acquistano una struttura complessa, simile a quella dei Vertebrati.

## PLATELMINTI (VERMI PIATTI)

Come dice il nome, si tratta di vermi appiattiti. Il loro sistema digerente è a fondo cieco, cioè manca l'ano. Vi sono specie acquatiche e terrestri, ma in massima parte sono parassiti, ed in questo caso il sistema digerente può mancare poiché il parassita assorbe il nutrimento predigerito direttamente dai tessuti dell'ospite. Il sistema nervoso ricorda ancora quello degli Anellidi. Manca un sistema circolatorio e respiratorio.

I TURBELLARI menano vita libera e sono rivestiti da un tessuto ciliato (provvisto di ciglia<sup>9</sup> vibratili) che permette loro di strisciare con lenti movimenti; comuni in acqua dolce varie specie di "planarie", così dette per la forma appiattita. I TREMATODI sono senza rivestimento ciliato, parassiti, ma provvisti di intestino. I CESTODI sono parassiti, privi di intestino, col corpo segmentato (ma non si tratta di metameri). Alcune specie sono purtroppo famose per le malattie che provocano nell'uomo e negli animali: tenia (il cosiddetto "verme solitario"), fasciola, schistosoma, echinococco, ecc.

## NEMATÓDI (VERMI CILINDRICI)

Questi animali hanno sezione circolare, ma la forma non è sempre cilindrica, bensì affusolata alle due estremità. Il loro sistema digerente è molto evoluto ed è sempre fornito di ano; il sistema nervoso differisce da quello degli Anellidi per la scarsità di gangli e per il fatto che i due cordoni longitudinali non sono ventrali, uno per lato, ma uno dorsale ed uno ventrale.

Manca anche qui un sistema circolatorio ed uno respiratorio.

I Nematodi (o Nematelminti) sono marini, d'acqua dolce, terrestri, e spesso parassiti di

---

<sup>9</sup> Il ciglio "vibratile" è un peluzzo mobile che sporge dalla superficie di certe cellule o certi microrganismi (Rotiferi, Protozoi, ecc., vedi oltre). È simile ad un flagello, ma più corto, e spesso l'intera superficie della cellula ne è coperta, a differenza dei flagelli, che sono in numero di uno o pochi per cellula.

piante ed animali. Globalmente, essi rappresentano il gruppo animale più ricco di specie, dopo gli Insetti: si parla di mezzo milione di specie. Sono purtroppo famose anche qui le specie patogene come la trichina, l'ossiuro, l'ascaride, la filaria, l'anchilostoma, ecc.

Come i Rotiferi, i Tardigradi, ecc. (vedi sotto), molti Nematodi, almeno quelli d'acqua dolce, sopportano lunghi periodi di disseccamento perdendo la forma e le strutture esterne e formando una struttura resistente detta "cisti", rivestita di una forte pellicola protettiva.



Fig. 4 - Esempio di Rotifero (*Philodina*); a destra, le "ruote" di ciglia; a sinistra, il "piede", di solito con due "dita". 100:1. (AA8-336)

## GRUPPI MINORI

Vogliamo riunire sotto questo nome generico vari gruppi di specie, spesso marine, spesso di dimensioni microscopiche, molto diverse fra loro.

**GNATOSTOMI** - Vermetti piatti che vivono negli strati profondi del fondo marino, e per questo sono stati scoperti solo di recente. Assomigliano ai Platelmini poiché sono coperti di ciglia e non possiedono un ano.

**NEMERTINI** - Anche questi sono simili ai Platelmini, ma hanno sezione spesso circolare ed un intestino fornito di ano. Sono provvisti di una proboscide che viene estroflessa quando c'è una preda da catturare: la proboscide viene avvolta attorno alla preda e produce sostanze tossiche per ucciderla.

**ROTIFERI** : si tratta di animali semplici, molto piccoli, che spesso non raggiungono il decimo di mm, quasi tutti d'acqua dolce. Il loro nome, che significa "portatori di ruote", è dovuto al fatto che, vicino alla bocca, si trovano di solito due espansioni circolari il cui orlo è munito di ciglia vibratili, come quelle che abbiamo citato a proposito dei Platelmini, Gnatostomi ed altri. Le ciglia agiscono come piccoli remi che battono l'acqua e provocano una corrente a vortice. Si formano così due vortici che spingono l'acqua verso la bocca e vi trascinano i microrganismi e le particelle alimentari di cui il rotifero si nutre. Il movimento delle ciglia è coordinato, nel senso che avviene per "onde" che si propagano lungo le due corone di ciglia. La propagazione regolare delle onde dà l'impressione di una ruota dentata che gira, da cui il nome di questi animaletti; in realtà, non vi è niente che gira: solo il propagarsi delle onde di movimento delle ciglia dà l'impressione di una rotazione.

I Rotiferi sono in genere fissati a qualche oggetto per mezzo di un codino ("piede"), fornito in cima di ghiandole adesive (fig. 4). L'animale si può però staccare e le "ruote" gli servono allora per nuotare velocemente, come fa una vorticella allo stato libero (fig. 13).

I Rotiferi sono facilmente riconoscibili in qualunque campione di acqua stagnante (fig. 4). Poiché gli specchi d'acqua dolce si disseccano facilmente, i Rotiferi entrano allora in uno stato di vita latente, si appiattiscono, si rivestono di una cuticola resistente, ed attendono tempi migliori; siamo ancora di fronte ad una specie di "cisti", cioè ad una forma resistente.

**GASTROTRICHI** : sono anch'essi in prevalenza specie d'acqua dolce, anch'essi molto piccoli e trasparenti. Non hanno le "ruote" ciliate dei Rotiferi, ma hanno ciglia sul ventre. La forma è appiattita, coperta di setole, con un codino biforcuto. In fig. 5 un esempio.

**TARDIGRADI** : Piccoli animali d'acqua dolce o del terreno umido, dal corpo tozzo, che non nuotano, ma strisciano a mezzo di otto corte zampette munite di "artigli" arcuati. La struttura interna è molto semplice, come nei Rotiferi; poiché anche l'habitat è comune, anche i Tardigradi sopportano il disseccamento ed entrano in vita latente.

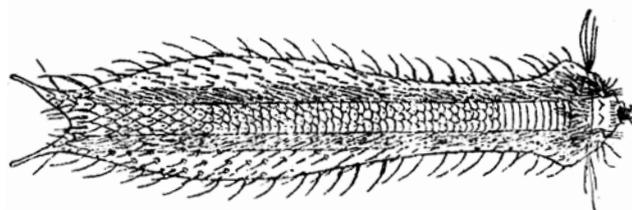


Fig. 5 - Gastrotrichio, mentre nuota velocemente colle sue ciglia. Da: Zelinka, in: U. D'ANCONA, Trattato di Zoologia, UTET, Torino, 1953. Pag. 579, fig. 533.

## CTENÒFORI

Si tratta di animali marini di struttura molto semplice, anche se di grandi dimensioni. Il corpo è gelatinoso, trasparente, senza traccia di scheletro o di conchiglia, di forma globosa o a nastro. Il nome (“portatori di pettini”, dal greco “ktéis” = pettine) si riferisce alle otto file di “pettini” che si trovano sulla superficie esterna; i pettini sono costituiti da un allineamento di grandi ciglia (fino ad 1 mm di lunghezza) che servono all’animale per nuotare lentamente. Data la piccola distanza fra le ciglia, i pettini provocano fenomeni di diffrazione nello spettro ottico, per cui si creano vive iridescenze a colori variabili. Sono ben note le specie come il “cinto di Venere”, così chiamate per la bellezza delle iridescenze e la forma a nastro.

## CELEENTERÀTI o CNIDÀRI

Molti animali di questo gruppo sono ben noti perché appaiono con la forma generica di “polipo” o di “medusa”. Entrambe le forme hanno la struttura di un sacco la cui cavità (**celenteron**) comunica con l’esterno con un solo foro o bocca e svolge la funzione di intestino. Le forme con la bocca in alto, spesso fisse sul fondo, spesso di forma cilindrica, si chiamano **polipo**; quelle natanti, con la bocca in basso, spesso a forma di cupola, si chiamano **meduse**.

In molti casi, le forme polipo e medusa si alternano nel ciclo biologico della stessa specie: è un esempio di “generazione alternante”.

Attorno alla bocca si trova sempre una corona di tentacoli urticanti; questa proprietà deriva dal gran numero di cellule urticanti o **cnidocisti** che si trovano alla superficie dei tentacoli; le cnidocisti sono ampolline che, al minimo stimolo, estroflettono rapidamente uno stiletto a forma di tubicino che può iniettare un liquido paralizzante nell’eventuale preda: in fig. 6 si vede una cnidocisti a riposo (A e B<sub>1</sub>) e parzialmente o totalmente estroflessa (B<sub>2</sub>).

Fra gli ANTOZOI (in greco = “animali-fiore”) vi sono gli anemoni di mare, le attinie, le madrepori, i coralli, le gorgonie, ecc. Mentre i primi sono grandi e solitari, questi ultimi sono costituiti da grandi colonie di piccoli polipi che si costruiscono un sostegno calcareo con numerosi fori; in ogni forellino abita un polipo. Tutti i polipi della colonia sono collegati fra loro da cordoni di tessuto molle (stolone). Fra gli SCIFOZOI (in greco = “animali-tazza”) vi sono forme in prevalenza medusoidi, le più pericolose per i nuotatori. Fra gli IDROZOI (“animali d’acqua”) vi sono forme di polipi coloniali, generalmente senza scheletro calcareo. Sono Idrozoi le poche specie di polipi d’acqua dolce o Idre, che vivono attaccate a qualunque oggetto sommerso in acque limpide. Negli idrozoi d’acqua dolce manca in genere la forma medusoide e quella coloniale. Vedi la fig. 7; in A si vedono ai due lati del polipo delle piccole “gemme” che possono produrre altri polipi per via vegetativa<sup>10</sup>. Vi sono però anche organi sessuali.

Certamente, i Celenterati sono tutti animali poco evoluti, poiché non vi sono né organi né apparati differenziati e la parete del corpo è formata semplicemente da due strati di cellule. In fig. 8 è schematizzata la struttura di una medusa: è indicato il celenteron (**st**), i due strati cellulari (esterno ed interno: **ec** ed **en**), la bocca (**bo**), un tentacolo (**te**) e la massa gelatinosa fra i due strati cellulari, detta **mesoglèa (mg)**.

La simmetria dei Celenterati è raggiata, di solito a 6 od 8 raggi.

<sup>10</sup> Per riproduzione “vegetativa” s’intende in genere una riproduzione non sessuata ma, più specificamente, s’intende una riproduzione non sessuata per gemme, propaguli, segmenti, e simili, escludendo la riproduzione per spore, che pure può essere anch’essa asessuata.

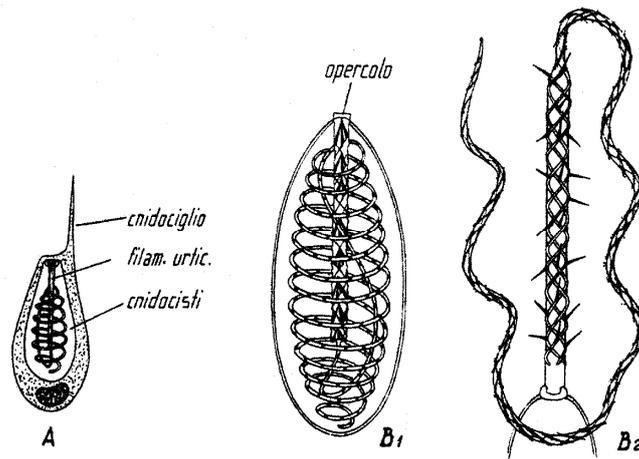


Fig. 6 - Cnidocisti di Celenterati. Un pelo sensibile (cnidociglio) spunta dalla superficie dell'animale; al minimo contatto, la pressione interna della cisti fa estroflettere il filamento urticante (B2) che si rovescia come un calzino con la punta in avanti, uscendo dall'opercolo (B1). Un meccanismo idraulico molto sofisticato. Da: a: Weill; in: G. COLOSI, Zoologia e Biologia Generale, UTET, Torino, 1956; pag. 81, fig. 42.

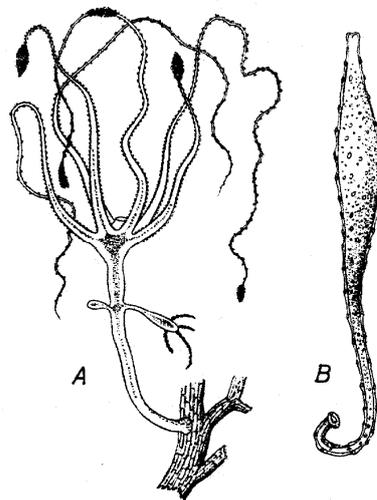


Fig. 7 - Idre d'acqua dolce. In A il corpo cilindrico mostra due gemme: quella di destra, fornita di tentacoli, è pronta per staccarsi e menare vita autonoma. In B, un individuo retratto in seguito a qualche piccolo trauma. Da: Graff; in: G. COLOSI, Zoologia e Biologia Generale, UTET, Torino, 1956. Pag. 528, fig. 349. 10:1.

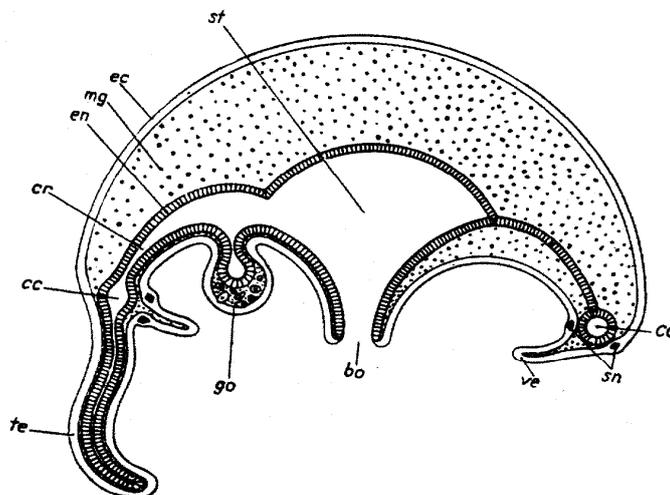


Fig. 8 - Schema di medusa. A sinistra, l'animale è sezionato secondo un piano che passa per un tentacolo (te); a destra, la sezione passa a metà strada fra due tentacoli. go = gonade; bo = bocca; st = stomaco-intestino o celenteron (privo di ano); ve = "velo" (membrana muscolare che può scacciare l'acqua dalla cavità del corpo e consentire il

movimento “a reazione”, come quello delle seppie). Da: Kukenthal; in: U. D’ANCONA, Trattato di Zoologia, UTET, Torino, 1953. Pag. 508, fig. 426.

## PORIFERI o SPUGNE

Il nome “Poriferi” si riferisce al fatto che il loro corpo è attraversato da numerosi fori e canali, come una spugna da bagno. L’organizzazione interna è ancora più semplice che nei Celenterati poiché non vi sono veri tessuti, ma solo aggregati di cellule che funzionano, per così dire, ognuna per conto proprio. La forma esterna è globosa, irregolare, cilindrica, ecc. e le dimensioni anche notevoli.

Questi organismi sono molto molli, ma in genere è presente un’impalcatura interna che fa da scheletro, di natura calcarea e quindi rigida, oppure cornea e quindi morbida (le “spugne” usate dall’uomo) o anche silicea. Sono quasi tutte forme marine, che si nutrono dei microrganismi sospesi nell’acqua. Il movimento dell’acqua attraverso i fori ed i canali è dovuto al movimento coordinato dei flagelli<sup>11</sup> posseduti dalle cellule (coanociti) che tappezzano certe cavità interne della spugna.

Semplificando, si può dire che la parete del corpo è formata da tre strati di cellule sovrapposti, ma l’intreccio dei canali complica molto la situazione, come si vede in Fig. 9, nella quale sono schematizzati livelli crescenti di complessità nel sistema dei canali.

Le spugne vivono in genere fisse al fondo marino. Sono prive di organi di senso, di sistema nervoso, circolatorio, ecc.

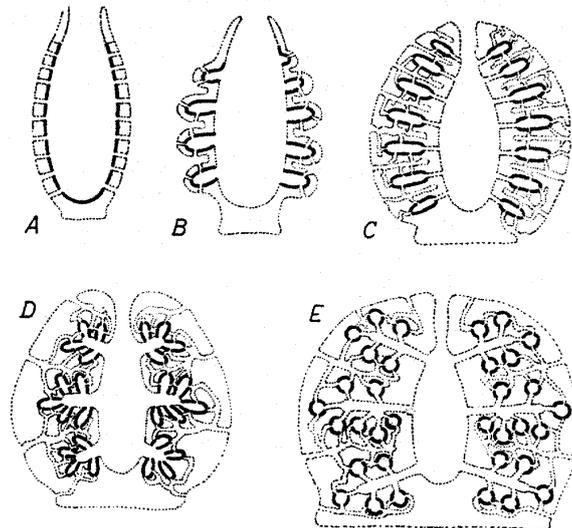


Fig. 9 - Schemi strutturali di spugne, a complessità crescente. Dall’unica cavità centrale l’acqua esce per il movimento dei flagelli delle cellule flagellate interne. L’acqua entra dai fori nelle pareti, che assumono strutture molto varie. Da: G. COLOSI, Zoologia e Biologia Generale, UTET, Torino, 1956. Pag. 513, fig. 337.

## PROTOZOI

Parlare di protozoi in poche righe è impossibile, per il gran numero delle specie e per la loro varietà. L’unica cosa che li accomuna è il fatto di essere costituiti da un’unica cellula e di non possedere clorofilla.

<sup>11</sup> Il flagello è un lungo filamento che si muove come la coda di un’anguilla e consente nell’acqua il movimento della cellula che lo possiede, se è isolata. Se la cellula sporge dalla superficie di un organo, il flagello muove l’acqua in cui è immerso. Vi sono cellule con due o più flagelli. Sono flagellati molti microrganismi unicellulari, spore, gameti o cellule di organismi pluricellulari.

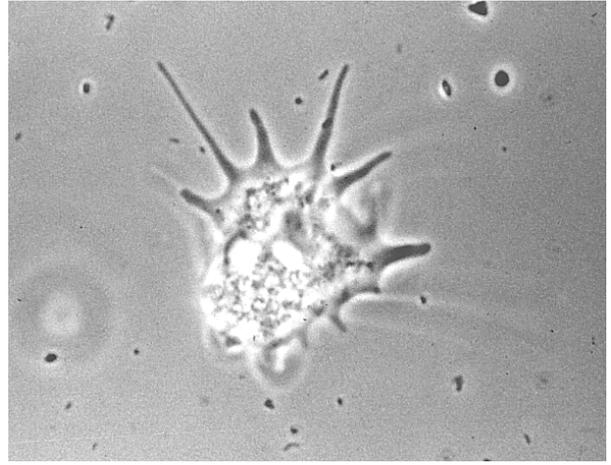
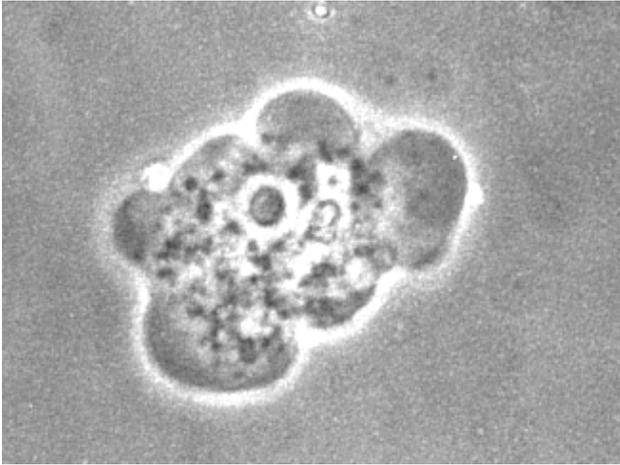


Fig. 10 A e B - Amebe d'acqua dolce. Come si vede, gli pseudopodi possono avere le forme più diverse. Contrasto di fase, 1.000:1. (PA 1-35 / PA 2-45)

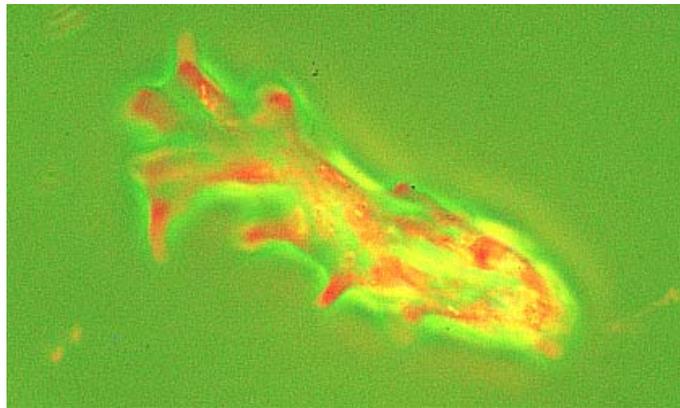


Fig. 10 C - Ameba d'acqua dolce. La tecnica di osservazione (contrasto di fase colorato) mette in evidenza le zone di citoplasma a maggiore indice di rifrazione, e quindi a maggiore densità. 1.000:1. (PA2-40)

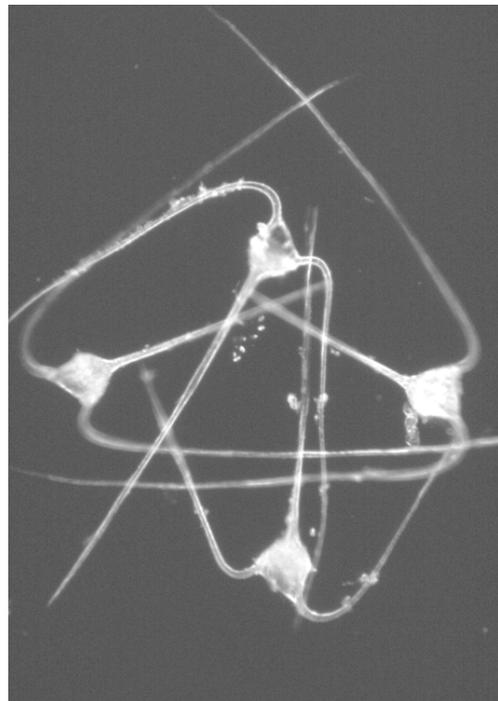
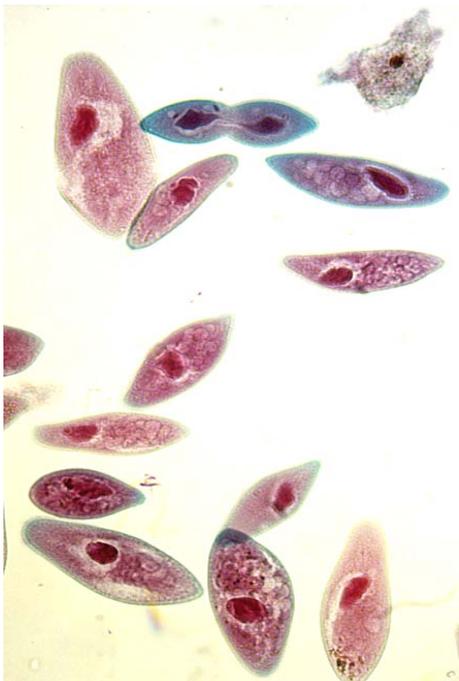


Fig. 11 A e B - Flagellati d'acqua dolce (a sinistra, colorati) e marini (a destra, in fondo scuro) 1.200:1 e 1.000:1. (PA 4-63 e PA 1-154)

Nelle forme parassite (l'intero gruppo degli SPOROZOI ed altre specie sparse negli altri

gruppi) la struttura può essere semplice, come avviene sempre nelle forme parassite, ma nelle specie a vita libera la cellula unica può contenere numerosi “organiti”, cioè microstrutture che svolgono le funzioni normalmente svolte da interi organi. In un Infusorio<sup>12</sup> vi è un sistema locomotore, un sistema nervoso, uno digerente, uno escretore, ecc. Tutto in una singola cellula.

Molte specie sono mobili, o per mezzo di lobi di forma variabile (**pseudopodi**), come le amebe di Fig. 10, o con ciglia (Fig. 12, un Paramecio; Fig. 13, Vorticelle), o con flagelli (Fig. 11, alcuni FLAGELLATI). Poche le forme terrestri; quelle acquatiche, marine o d’acqua dolce, vagano passivamente nell’acqua, e fanno quindi parte del “plancton”, oppure strisciano sul fondo (e fanno quindi parte del “benthos”); poche le forme fisse.

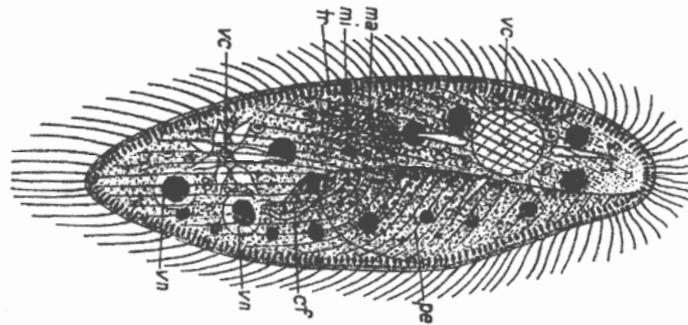


Fig. 12 – Ciliato d’acqua dolce. Senza entrare nei dettagli, è chiara la complessità di queste cellule: le funzioni svolte negli altri animali da interi organi, qui sono svolte da “organiti”, piccole strutture specializzate del citoplasma. Da: Wenyon; in: U. D’ANCONA, Trattato di Zoologia, UTET, Torino, 1953. Pag. 458, fig. 350.

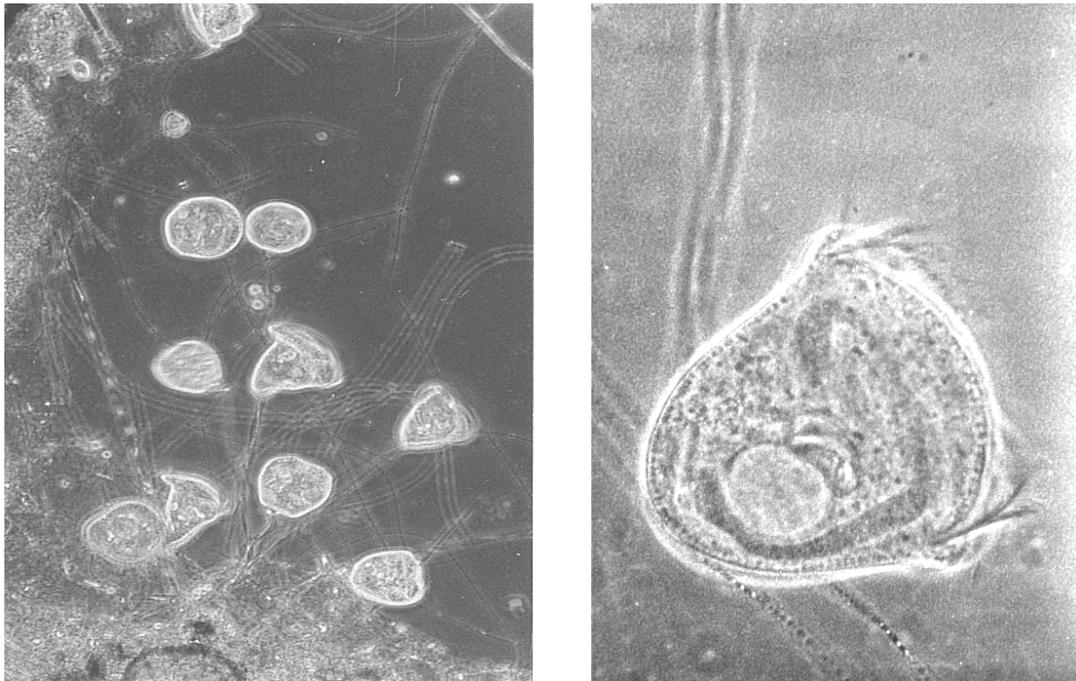


Fig. 13 - Ciliati d’acqua dolce: Vorticelle, con ciglia disposte a corona e peduncolo retrattile. Contrasto di fase, 250:1 e 1.200:1. Nella foto a destra è visibile il macronucleo a forma di gancio ed un vacuolo, più chiaro. A sinistra, proprio al centro della foto, un individuo disteso con la corona di ciglia in funzione; altri individui sono appallottolati perché disturbati da un piccolo urto. (PA1-245/275)

Alcuni gruppi possiedono uno scheletro interno siliceo (**RADIOLÀRI**, tutti marini, Fig. 15), oppure un guscio esterno calcareo a più camere, come i **FORAMINFERI**, con specie numerosissime, quasi esclusivamente marine (Fig. 16).

Fra i parassiti, sono importanti il plasmodio della malaria ed il coccidio della coccidiosi (**SPOROZOI**), il tripanosoma della malattia del sonno (**FLAGELLATI**), ecc.

<sup>12</sup> Si chiamano genericamente **Infusori** i protozoi che si sviluppano facilmente in un “infuso”, un recipiente d’acqua in cui siano immerse piante erbacee spontanee.

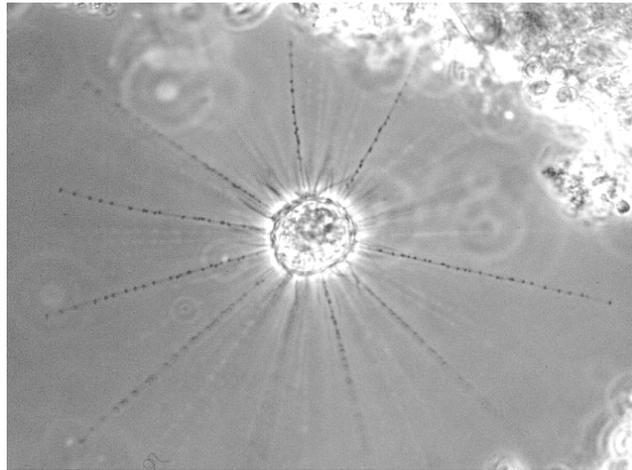


Fig. 14 - Elixozoo<sup>13</sup>, un gruppo di Protozoi affini alle amebe, con lunghi pseudopodi sostenuti da un filamento rigido che fa da scheletro. Contrasto di fase, 1.000:1 (PA2-24)

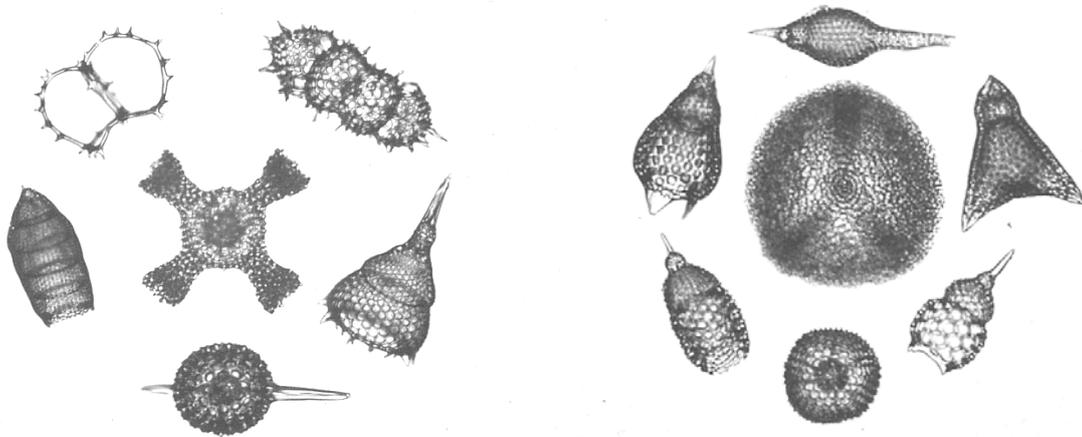


Fig. 15 – Scheletri silicei di Radiolari, recenti e fossili. 100:1. (PA1-50/55)

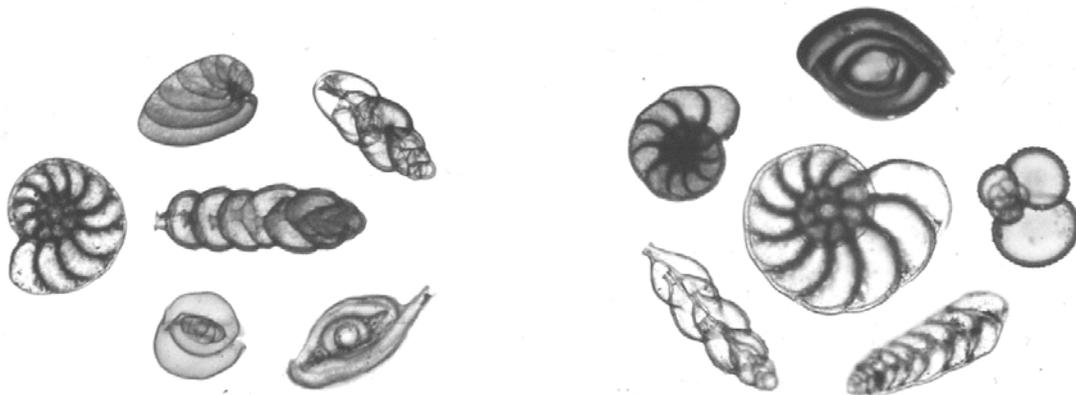


Fig. 16 A - Foraminiferi. Il guscio carbonatico comprende una successione di camere sempre più larghe, di cui l'animale occupa l'ultima; questa camera comunica con l'esterno tramite una o più aperture ("bocca"). Certe specie (*Globigerina bulloides*, ad es., visibile all'estrema destra) sono diffusissime ed i loro gusci si trovano nella sabbia di tutte le spiagge e di tutti i fondali marini, nonché in tutte le rocce di origine marina (arenarie, argille, ecc.). Essendo assai più grandi delle Diatomee e dei Radiolari, i Foraminiferi si possono osservare con una buona lente d'ingrandimento. 80:1. (PA1-100/105)

<sup>13</sup> Cercando le radici greche, "elixozoo" significa "animale-sole". Un'occhiata alla fig. 14 spiega bene questo nome.

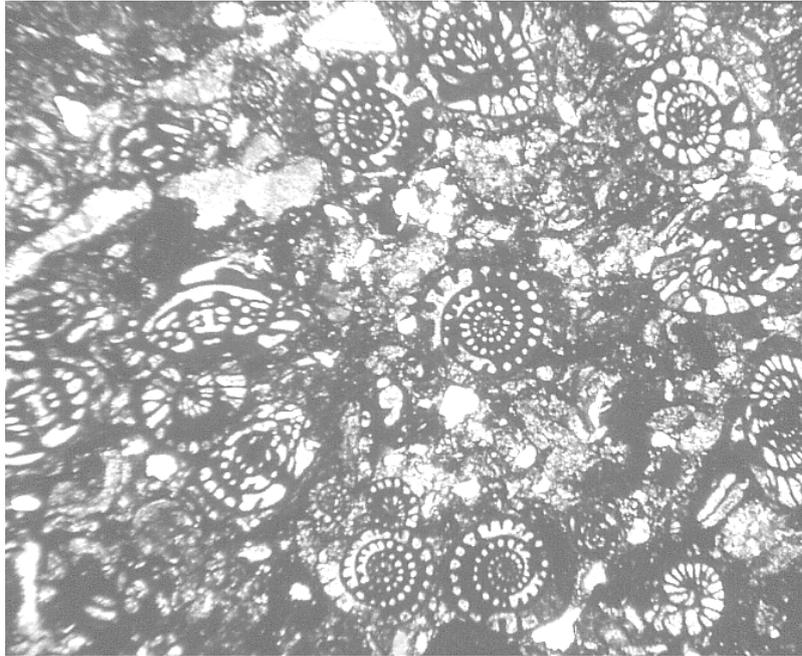


Fig. 16 B – Fusuline (Foraminiferi) da calcare di deposito lagunare del Carbonifero sup. (Passo Pramollo). Ben visibile la successione delle camere del guscio, avvolte a spirale. Sezione sottile della roccia. Luce polarizzata. 10:1. (M2 – 210)

Nelle pagine che seguono sono riportati due schemi elementari di classificazione dei principali gruppi animali e vegetali. Inutile dire che si tratta di schemi molto riduttivi e si potrebbero contestare gruppi minori che si potevano eliminare, magari sostituendoli con altri più importanti: riassumere è difficile e, qualunque soluzione si adotti, si è certi di sbagliare.

I nomi dei vari gruppi sono stati scritti con caratteri di varie dimensioni, con l'intento di mettere in evidenza il numero di specie di ogni gruppo citato; ragioni tipografiche impediscono però di stabilire una proporzionalità fra altezza del carattere e numero di specie: i gruppi minori (ve ne sono alcuni che appaiono rappresentati da poche specie) diverrebbero illeggibili e quelli maggiori come gli Insetti occuperebbero l'intera pagina. Indicazioni più precise sul numero di specie si ricavano dai numeri scritti a destra dei principali gruppi, ma anche qui si tratta di stime, sulle quali non tutti gli autori sono concordi.

## IL REGNO ANIMALE

<b>PROTOZOI</b>	(unicellulari in genere)	100'000 ?
SARCODICI	(Rizopodi o Amebe, Eliozi, Foraminiferi, Radiolari)	
FLAGELLATI	(Euglene, Tripanosomi, ecc.)	
CILIATI	(Parameci, Vorticelle, ecc.)	
SPOROZOI	(tutti parassiti)	
.....		
PORIFERI	(Spugne)	5'000
CELEENTERATI o CNIDARI	(coralli, madrepore, polipi, meduse, idre)	9'000
FORONIDEI		
BRACHIOPODI	(simili a bivalvi, con molte specie fossili)	
BRIOZOI	(animaletti tentacolati che formano colonie)	
CTENOFORI	("Cinto di Venere", ecc.)	
PRIAPULIDI		
ACANTOCEFALI	(parassiti intestinali)	
ROTIFERI	(vermetti d'acqua dolce, natanti a mezzo di corone di ciglia)	3'000
<b>NEMATODI</b>	("vermi" cilindrici, anguillule, ascaridi)	500'000
GASTROTRICHI	(vermetti piatti ciliati d'acqua dolce)	400
TARDIGRADI	(animaletti del terriccio con otto zampe munite di unghioni)	350
PLATELMINTI	("vermi" piatti, tenie, fasciole)	6'000
NEMERTINI		
SIPUNCULOIDI		
<b>MOLLUSCHI</b>	100'000 <b>GASTEROPODI</b> (chioccioline e lumache)	80'000
	<b>BIVALVI</b> (ostriche, cozze, mitili)	15'000
	<b>SCAFOPODI</b>	
	<b>CEFALOPODI</b> (polpi, seppie, calamari)	
	<b>APLACOFORI</b>	
	<b>MONOPLACOFORI</b>	
POGONOFORI		
ECHIURIDI		
<b>ANNELIDI</b>	(lombrichi e simili)	> 10'000
ONICOFORI		
ARTROPODI	<b>CHELICERATI</b> (Ragni, Scorpioni, Acari, Opilii, ecc.)	35'000
	<b>CROSTACEI</b>	25'000
	<b>INSETTI</b>	più di 1'000'000
	<b>MIRIAPODI</b> (Centopiedi, Millepiedi, Scolopendre)	11'000
<b>ECHINODERMI</b>	6'000 <b>ASTEROIDI</b> (stelle di mare)	
	<b>ECHINOIDI</b> (ricci di mare)	
	<b>OFIUROIDI</b> (serpenti di mare)	
	<b>CRINOIDI</b> (gigli di mare)	
	<b>OLOTUROIDI</b> (cetrioli di mare)	
EMICORDATI	Enteropneusti, Pterobranchi.	
UROCORDATI	Tunicati (ascidie, salpe, dolioli, pomodoro di mare, uovo di mare)	
CEFALOCORDATI	Anfiossi ("Lancetta")	
<b>VERTEBRATI</b>	50'000 <b>CICLOSTOMI</b> (lamprede, ecc.)	
	<b>PESCI</b>	25'000
	<b>ANFIBI</b>	
	<b>RETTILI</b> globalmente	9'000
	<b>UCCELLI</b>	9'000
	<b>MAMMIFERI</b>	5'000

## I GRANDI GRUPPI VEGETALI

Per le piante, la situazione è assai più semplice e più chiara di quella riscontrata fra gli animali. Inoltre, in altri articoli presenti in questo sito, come in ottimi libri, vengono approfonditi altri argomenti di botanica e comunque si trovano descritti i gruppi principali.

Vogliamo quindi ora semplicemente tratteggiare un profilo della presumibile genealogia (“Filogenesi”) delle piante. Segue nella pagina seguente uno schema sommario della classificazione delle piante, così come abbiamo fatto con gli animali.

La maggior parte delle specie marine appartiene al gruppo delle alghe; presumibilmente, da queste hanno avuto origine le specie d’acqua dolce e le poche terrestri, per graduale adattamento alle esigenze di questi nuovi ambienti. In particolare, dalle alghe unicellulari flagellate si possono pensare derivati molti (forse tutti) gli altri esseri viventi attraverso forme occasionalmente ameboidi (come i Mixomiceti) e forme coloniali (come le Volvocacee), fino ai tessuti flagellati o ciliati di molti animali e vegetali (anterozoi e spermatozoi, epiteli ciliati degli animali superiori, fino ai Vertebrati, ecc.).

Tutti gli altri gruppi di piante sono prevalentemente terrestri e quindi, se i loro antenati erano alghe, hanno dovuto affrontare forti adattamenti ed un lungo cammino evolutivo. Ciò non toglie che alcuni gruppi minori di piante terrestri si siano riadattate alla vita acquatica in secondo tempo (sia fra le Fanerogame che fra le Felci, i Muschi ed i Funghi), ma vi sono pochi dubbi su un’origine di tutte le piante terrestri dall’adattamento progressivo di alghe.

Del resto, è nota la continuità fra Muschi/Epatiche, Felci, Gimnosperme ed Angiosperme, continuità riscontrabile in modo particolare nelle graduali trasformazioni del ciclo biologico.

Le ipotesi sono naturalmente molte, ma è assai probabile che ci sia stata un’evoluzione graduale dalle alghe ai muschi (basta pensare alla struttura del protonema<sup>14</sup> dei muschi, che si distingue a fatica da un’alga terrestre filamentosa). Dai muschi in su, la strada evolutiva è più chiara.

L’unico grande enigma della filogenesi vegetale è costituito dai Funghi, in senso lato. A parte certe loro caratteristiche biochimiche (non producono cellulosa né amido; le loro membrane contengono sostanze simili a proteine tipicamente animali come la chitina e la cheratina), a parte la loro struttura assai semplice, tallofitica<sup>15</sup>, rimane il fatto che, essendo essi profondamente adattati alla vita saprofitica<sup>16</sup> o parassitaria, hanno certamente subito una forte pressione selettiva rispetto ai loro (sconosciuti) antenati. Inoltre, essi non presentano parti lignificate o mineralizzate e quindi difficilmente possono lasciare dei fossili.

Dunque, buio pesto sulla loro origine e discendenza.

---

<sup>14</sup> Il protonema dei muschi è la struttura verde, filamentosa e feltrosa, che si sviluppa a partire dalla spora e che, in un secondo tempo, produce le singole “piantine” di muschio.

<sup>15</sup> Il tallo è il corpo a struttura poco differenziata, priva di organi definiti, delle alghe e dei funghi.

<sup>16</sup> I saprofiti ed i saprozoi sono organismi (vegetali ed animali) che vivono a spese di altri organismi morti od in decomposizione.

## IL REGNO VEGETALE

### CRITTOGAME o SPOROFITE

200'000 ?

BATTERI		Unicellulari procarioti	
CIANOFICEE o Alghe azzurre		" "	
<hr/>			
ALGHE	20'000	CLOROFICEE	(alghe verdi)
Fotosintetiche, generalm. acquatiche		CAROFICEE	(alghe a candelabro)
		CRISOFICEE e DIATOMEE	(alghe dorate)
		EUGLENOFICEE	(flagellate)
		FEOFICEE	(alghe brune)
		RODOFICEE	(alghe rosse)
<hr/>			
FUNGHI o MICETI	65'000	MIXOMICETI	(Ameboidi e flagellati)
Saprofiti o Parassiti		FICOMICETI	(molte delle cosiddette "muffe")
		ASCOMICETI	(tartufi, spugnole, ecc.)
		BASIDIOMICETI	("funghi" nel linguaggio popolare)
<hr/>			
LICHENI (Simbiosi alghe-funghi)			25'000

(a destra della doppia riga: ARCHEGONIATE)

BRIOFITE	20'000	MUSCHI	
		EPATICHE	
PTERIDOFITE	10'000	FELCI in senso stretto	
		EQUISETI	
		LICOPODI	LICOPODI
			SELAGINELLE
			ISOETI

### FANEROGAME o SPERMATOFITE

250'000

GIMNOSPERME	600	CONIFERE	
(ovuli nudi, senza ovario)		TUMBOACEE	
		CICADACEE	
		GINKGOACEE ecc.	
ANGIOSPERME	MONOCOTILEDONI	LILIIFLORE	
(ovuli racchiusi in un ovario)	50'000	CYPERALES	
		GLUMIFLORE (Graminacee, ecc.)	
		GYNANDRE (Orchidacee, ecc.)	

### DICOTILEDONI

200'000

APETALE

DIALIPETALE

SIMPETALE

NB: i gruppi indicati sopra la riga continua (dalle Epatiche in su), sono Tallòfite; sotto la riga (dalle Felci in giù) sono Cormòfite<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Il corno è l'organismo differenziato dei muschi (a parte il protonema), delle felci e delle Fanerogame. Tale organismo prevede foglie, fusti, radici, ecc. Il corno dei Muschi è in realtà assai meno differenziato di quello delle felci e delle Fanerogame e forse andrebbe considerato un tallo più differenziato.

## BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- A. BEAUMONT e P. CASSIER, "Biologie animale", 3<sup>a</sup> ediz., Dunod, Paris, 1981. 3 voll.
- A. GHIGI, "Zoologia Generale", Cappelli, 1947
- BACCETTI et al., "Lineamenti di Zoologia Sistemica", Zanichelli, 1994
- C. CAPPELLETTI, "Trattato di Botanica", UTET, Torino, 1975. 2 voll.
- COCKRUM e McCAULEY, "Zoologia", Piccin, 1965
- E. STRASBURGER, F. NOLL, H. SCHENCK, A.F.W. SCHIMPER, "Trattato di Botanica", 6<sup>a</sup> ediz., Vallardi, Milano, 1973.
- G. COLOSI, "Corso di Biologia animale e vegetale", Le Monnier, Firenze, 1940.
- G. COLOSI, "Zoologia e Biologia Generale", UTET, Torino, 1956. 2 voll.
- G. GOLA, G. NEGRI e C. CAPPELLETTI, "Trattato di Botanica", UTET, Torino, 1951
- G. MINELLI, "Dai Pesci agli albori dell'umanità", Jaka Book, Milano, 1984.
- H. M. JAHNS, "Felci, Muschi, Licheni d'Europa", F. Muzzio Ed., Padova, 1992.
- H. STREBLE e D. KRAUTER, "Atlante dei microrganismi acquatici", F. Muzzio & C. Edit., Padova, 1984.
- K. P. BUTTLER, "Guida pratica alla botanica", Zanichelli, 1986.
- K.B. BOEDIJN, "Il mondo delle piante", 3<sup>o</sup> vol., "Le piante inferiori". A. Mondadori, Milano, 1966.
- M. CHINERY, "Guida degli Insetti d'Europa", F. Muzzio Ed., Padova, 1987.
- M. LA GRECA, "Zoologia degli Invertebrati", UTET, Torino, 1992.
- M. SALFI, "Elementi di Morfologia dei Vertebrati", "HUMUS" di Pellerano - Del Gaudio, Napoli, 1940.
- P. PESSON et al., "La vie dans les sols", Gauthier Villars, Paris, 1971.
- R. HUSSON, "Glossaire de biologie animale", Gauthier-Villars, Paris, 1970.
- R. D. BARNES, "Zoologia: gli Invertebrati", Piccin, Padova, 1985.
- STORER, USINGER, STEBLINS e NYBAKKEN, "Zoologia", Zanichelli, 1982.
- U. D'ANCONA, "Trattato di Zoologia", UTET, Torino, 1953.
- U. PIERANTONI, "Trattato di Biologia e Zoologia Generale", "HUMUS" di Pellerano - Del Gaudio, Napoli, 1948. 2 voll.
- V. e J. PEARSE, M. e R. BUCHSBAUM, "Invertebrati viventi", Zanichelli, Bologna, 1993.