

NOI e LORO: tanti microrganismi

(vedi anche l'articolo "A16 – I Criptozei (Microrganismi del terreno)" e "A2 – I grandi gruppi viventi – Le grandi linee della classificazione", in questo sito)

Tutti gli appassionati della Natura, ed in particolare della microscopia, conoscono bene la microfauna e la microflora d'acqua dolce, soggetto facile per interessanti osservazioni. Su questo argomento esistono raffinati specialisti ed ottimi libri.

Ma, proprio per non ritornare su quelli d'acqua dolce, andiamo a cercare i microrganismi in altri ambienti.

Quali ambienti? Cosa sono i microrganismi?

I microrganismi si possono definire gli esseri viventi così piccoli che non se ne vede la struttura, vale a dire: "non si risolvono" ad occhio nudo (anche se in certi casi è avvertibile la loro presenza, ovvero "si percepiscono"¹).

Dovendo definire un limite nelle dimensioni, si può parlare di un millimetro ma, ovviamente, questo limite è del tutto convenzionale. Altri autori parlano di 0,2 mm, o di 2 mm, per es.

Dove si trovano? Dappertutto. Dunque, in ogni ambiente, o quasi. Non volendo fare un elenco sistematico dei microrganismi, cerchiamo invece di capirli da un punto di vista ecologico, in base al loro ambiente di vita.

Abbiamo appena accennato a quelli d'acqua dolce (fiumi, laghi, pozzanghere, torbiere, ecc.).

Ma vi sono altri ambienti, alcuni anche più ricchi.

Cominciamo da quello a cui meno si pensa: l'aria.

L'ambiente aereo

Molti animali passano buona parte del loro tempo in aria: basta pensare alle rondini. Ma per il riposo, la riproduzione, ecc. devono tornare a terra.

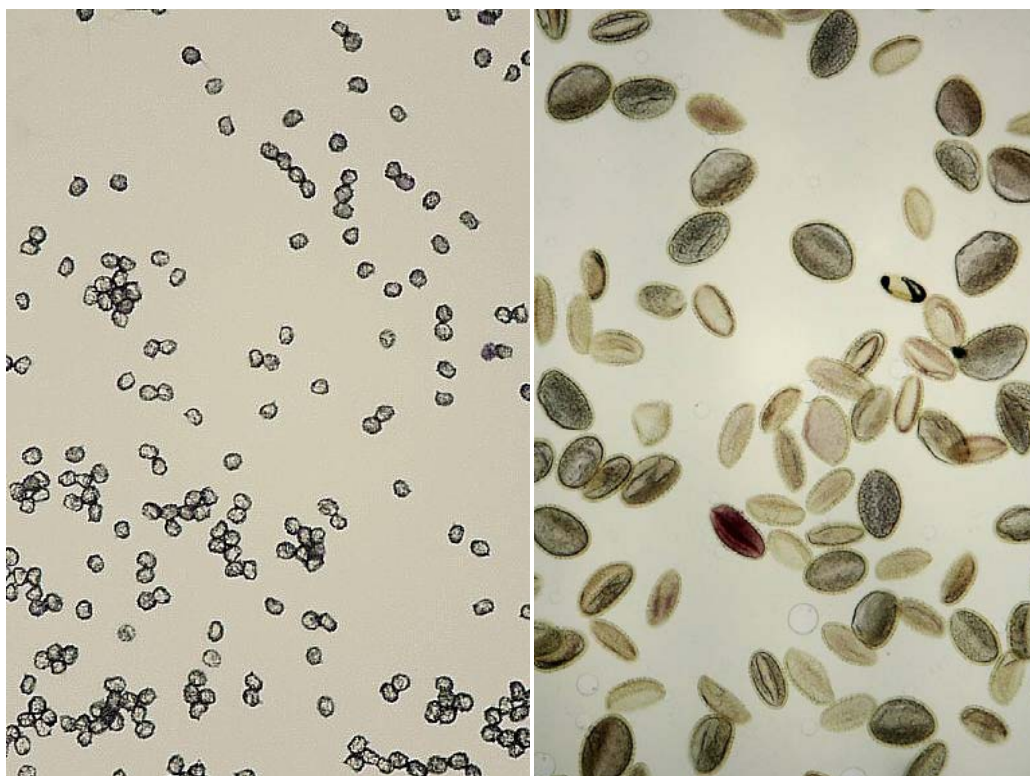
Vi sono però microrganismi che possono rimanere in aria per tempi lunghissimi.

SPORE di
FUNGHI
(250 e 150
ingrandimenti)

Come si vede, le dimensioni possono essere assai variabili. Nonostante che la foto a sinistra sia ripresa con ingrandimento maggiore, le spore appaiono ancora più piccole di quelle a destra.

Obb. 20 Pl

Obb. 10 Pl



¹ Così avviene nelle osservazioni su fondo scuro: un oggetto sufficientemente luminoso su campo scuro è sempre visibile, comunque piccolo (vedi il manuale: "Problemi Tecnici della Microscopia Ottica", Cap. 15).

A volte si tratta di piccoli insetti, acari, ecc. ancora in vita attiva. Ma spesso si tratta di “**forme resistenti**”. Sono questi gli organismi (o loro parti) capaci di rimanere vitali per tempi quasi illimitati, ma senza svolgere le normali funzioni, in una specie di letargo, di **vita latente** (si veda l’articolo “A17 – Letargo e vita latente”, sempre in questo sito).

Si pensi ai semi, a volte conformati proprio per essere trasportati dal vento (come il “soffione” del tarassaco, le “sàmare” dell’acero, del frassino, ecc.) e germinare solo quando cadono sul terreno adatto.

Ma spesso si tratta di veri microrganismi, in uno stato particolare: spore e cisti.

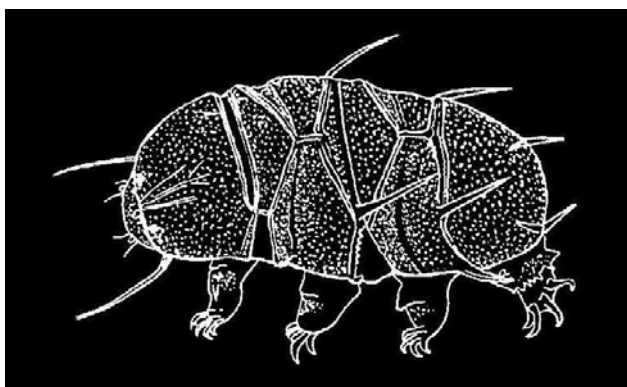
Le **spore** sono singole cellule capaci di riprodurre l’intero organismo quando l’ambiente è favorevole: basta pensare a quelle dei funghi, delle felci, ecc. Hanno la stessa funzione dei semi, ma sono formati da una sola cellula (di solito) ed hanno origine da meccanismi assai vari. Ad occhio nudo, si presentano come una polverina finissima, e non è difficile capire come mai il vento le possa disperdere in tutto il mondo.

Per certi esperimenti di fisica, o per ricoprire certe pillole gommose, dove serve una polvere fine e secca, non appiccicosa, si usava una polverina gialla chiamata “polvere di licopodio”: si tratta proprio delle spore di un gruppo particolare di felci (anzi, di Pteridofite), chiamate appunto Licopodi.

Le **cisti** sono invece interi microrganismi che, in cattive condizioni ambientali, specialmente per disseccamento, perdono buona parte dell’acqua e dei loro organi, assumono forma sferoidale, si costruiscono una capsula protettiva, e tornano alla vita normale solo se l’ambiente è favorevole. Fanno ciò specialmente quei microrganismi che vivono in ambiente umido o in acqua dolce e si trovano spesso esposti al disseccamento. È una forma di adattamento alla vita in specchi d’acqua non sempre permanenti.

Sono stati fatti studi sulle cisti di **tardigradi** (animaletti molli ad 8 zampe) e di **nematodi** (vermetti sottili ed affusolati) e si è visto che sopravvivono all’alcool, alla bollitura, all’aria liquida, ai raggi X ed altri fattori nocivi, anche per decenni.

Sul fondo delle acque dolci, quando disseccano, o sulle rive, appena l’acqua si ritira, molti microrganismi d’acqua dolce lasciano spore o cisti. Il vento trasporta facilmente la polvere prodotta dal fango disseccato e la diffusione di questi signori è assicurata.



UN TARDIGRADO e

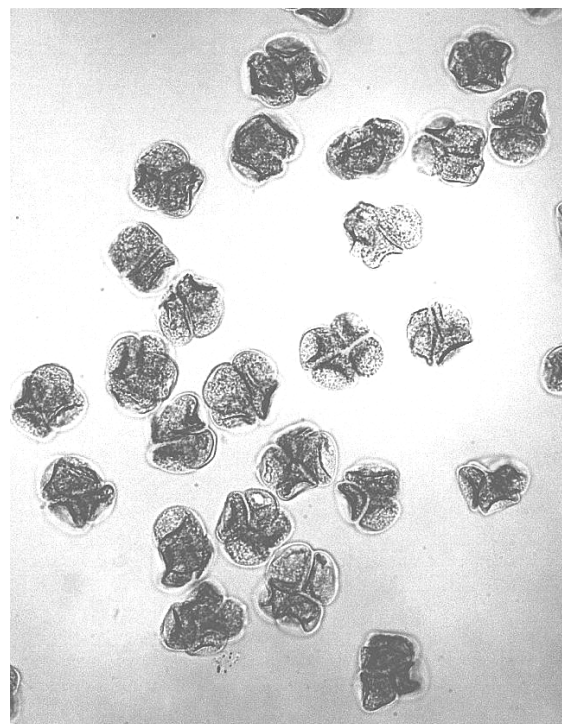
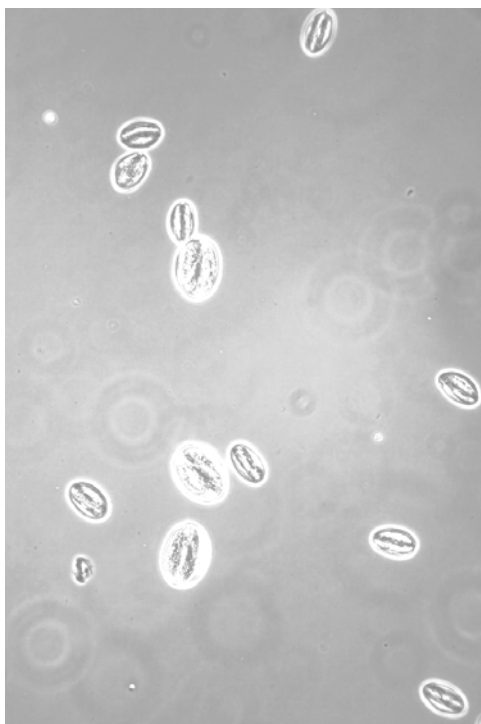


DUE NEMATODI (100 ingrandimenti)

POLLINE
di
*Lythrum
salicaria*
e di *Typha
latifolia*,
questi
ultimi con
granuli
raggruppati
per quattro
(150
ingrandi-
menti)

Obb. 20 Ph-
Contrasto di
fase
CV 6

Obb. 20 Pl
CV 17



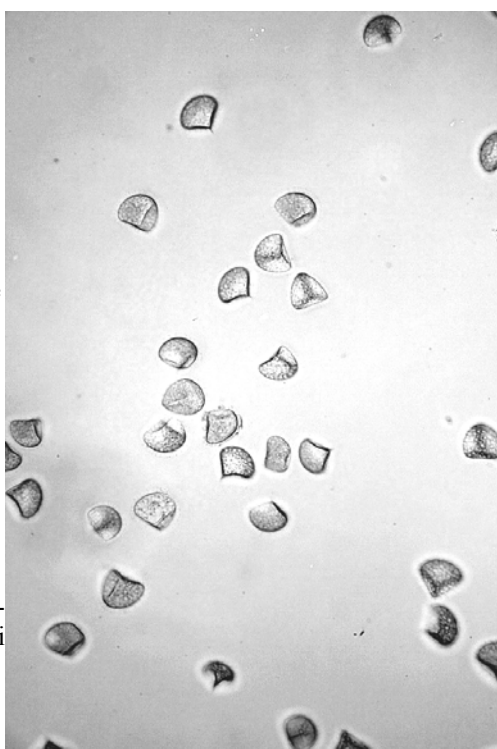
Altri microrganismi che si trovano spesso sospesi in aria sono i granuli di **polline**, gli organi sessuali maschili delle piante con fiori, la polverina gialla che si vede sugli stami. Anche se somigliano a spore, si tratta di piccoli organi sessuali (microprotalli) contenenti i gameti, con struttura e funzioni ben diverse.

Si parla così, globalmente, di **plancton aereo**. Il termine “plancton” si usa in genere per tutti quegli organismi acquatici che non sono in grado di contrastare i movimenti dell’acqua e seguono quindi passivamente le correnti. Lo stesso termine si può però applicare anche ai microrganismi dell’aria, come le spore, le cisti, i pollini, molti semi, piccoli insetti, ecc.

POLLINE di
*Corylus
avellana*
(nociolo)
e di *Pinus
sylvestris*
(quest’ultimo
con sacche
aerifere, che ne
facilitano il
trasporto in
aria)

Obb. 20 Acr.
CV 12

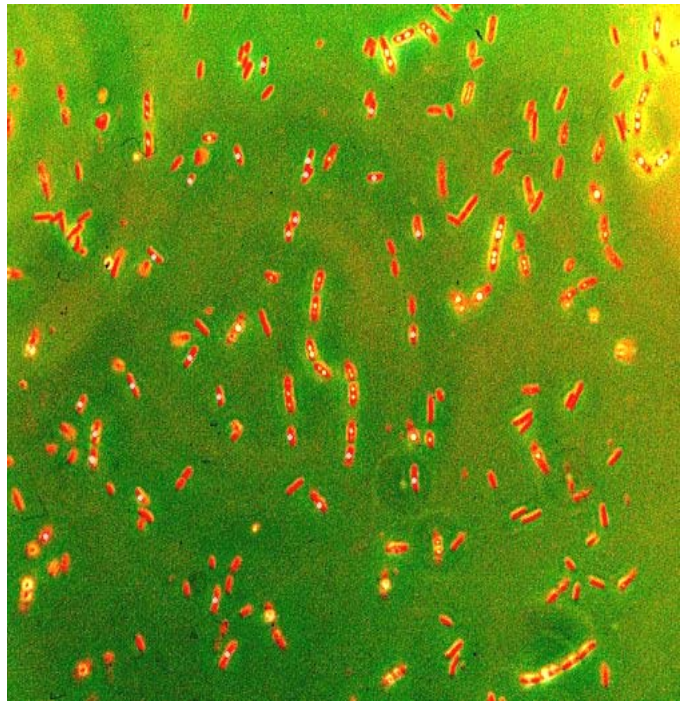
Obb. 20 Ph-
Contrasto di
fase
CV 2



Anche i **batteri** sono facilmente trasportati dall'aria, per le loro piccole dimensioni, ma anch'essi formano in genere delle spore, e rientrano anche loro nel plancton aereo.

L'unica consolazione davanti a questa impalpabile onnipresenza di microrganismi, consiste nel fatto che i virus non possono vivere fuori di una cellula vivente. Esposti all'aria o comunque fuori dal loro ospite, muoiono rapidamente. Le infezioni da virus si contraggono per contatto diretto, o con la saliva, il sangue, ecc. Basta pensare alla diffusione dell'influenza, per la quale basta uno starnuto, fino ad un paio di metri di distanza.

Conviene dunque partire dall'ambiente aereo per spiegare l'ubiquità dei microrganismi: molti di essi, infatti, anche le muffe ed i lieviti, producono in qualche fase della loro vita o spore, o cisti, o qualche forma resistente. Questi "germi" vengono facilmente sollevati dal vento e trasportati in tutto il mondo.



Pensiamo allora che un cibo sterile, come il contenuto di una scatola di piselli, può conservarsi per mesi od anni, finché la scatola è chiusa, ma "va a male" e puzza dopo pochi giorni, appena lo si espone all'aria. Così per il latte, le carni, ecc.

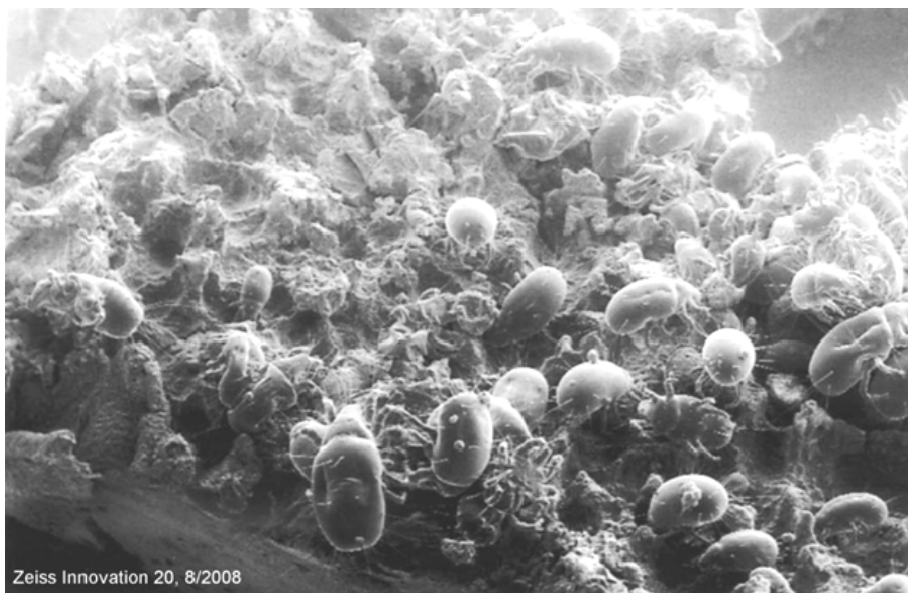
È soprattutto l'aria che distribuisce molti microrganismi, senza rispettare alcun confine. Questo meccanismo è alla base di molti fenomeni che l'uomo sfrutta, anche a livello industriale, per produrre e modificare cibi ed altri materiali: per es., lo yogurt, il vino, l'aceto, la birra, la lievitazione del pane, la maturazione dei formaggi, ecc. si possono formare anche spontaneamente, benché sia preferibile guidare il processo "seminando" la materia prima con colture controllate.

Certi prodotti non esisterebbero senza l'intervento di opportuni microrganismi.

Come esempio, vediamo un formaggio tipico, prodotto esclusivamente in una cittadina della Germania del Nord.

Esso è reputato una vera leccornia. Però ... il suo sapore inconfondibile viene dalla proliferazione di acari di una specie ben definita.

Anche il nostro gorgonzola, quello tradizionale, acquista le sue caratteristiche dalla proliferazione di una certa specie di muffa, e solo di quella.



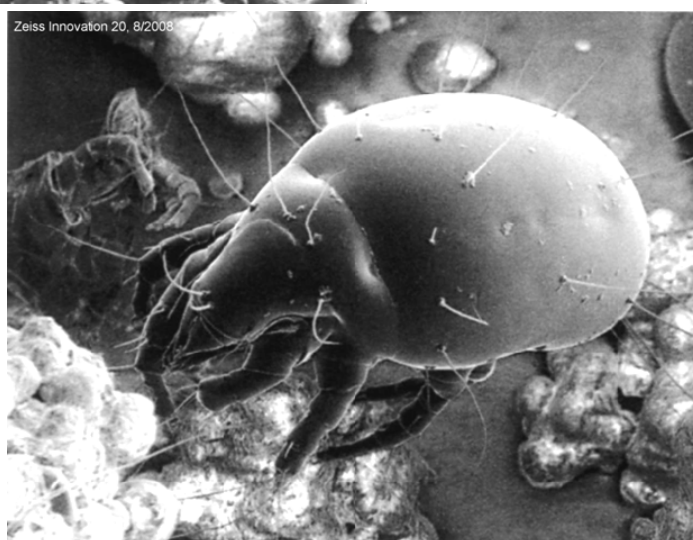
Le formaggelle della figura precedente, osservate con opportuno ingrandimento.

Un vero terreno di cultura.

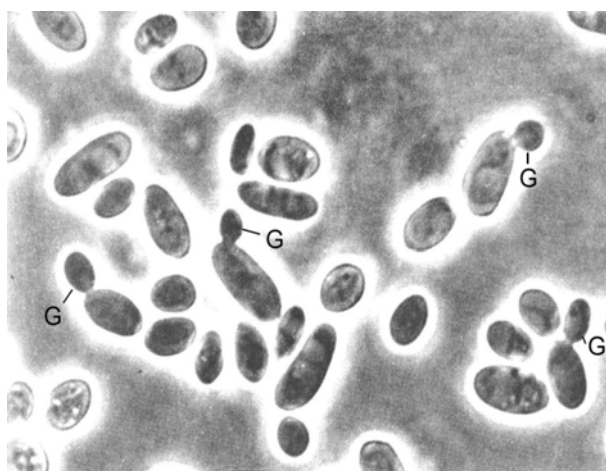
(SEM)

E questo è uno degli inquilini. I gastronomi dicono che è appetitoso.

(SEM)



L'utilità dei microrganismi vale anche per i “**lieviti**” o “**fermenti**”, funghi microscopici, unicellulari, che consentono la lievitazione del pane e la produzione di tutte le bevande alcoliche.



LIEVITO del pane (300:1) con cellule in gemmazione (G) e STREPTOCOCCI dello yogurt (2.000:1, SEM)

Il termine “**fermentazioni**” si applica in genere a tutti quei fenomeni, causati da lieviti o batteri, che alterano materiali organici di vario genere, specialmente zuccheri ed amidi. I prodotti delle fermentazioni sono molti: l'alcool, l'anidride carbonica, che produce la schiuma di molte

bevande alcoliche, l'acido acetico, l'acido lattico, ecc.

In molti di questi casi, dunque, i microrganismi portati dall'aria o introdotti dall'uomo per accelerare il processo, si rivelano utili o necessari.

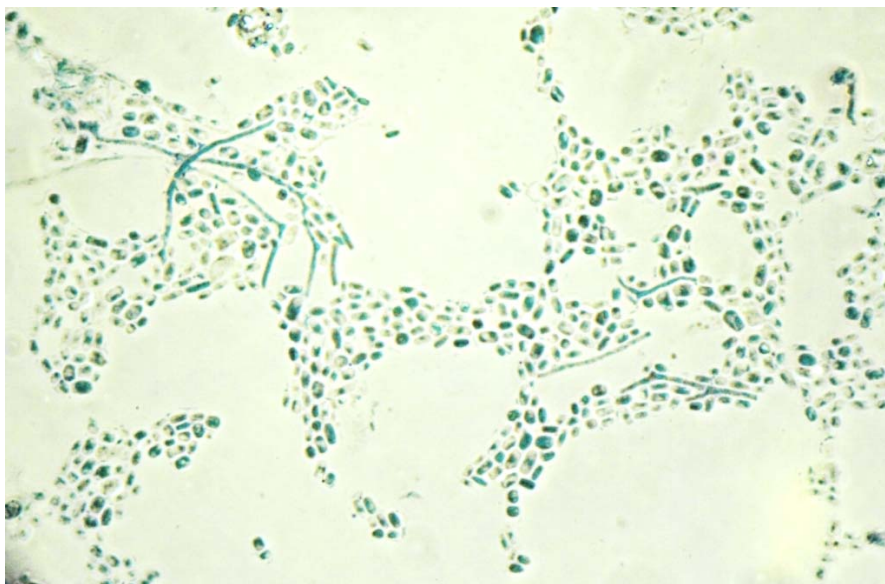
Naturalmente, non c'è solo il vento: ottimi “vettori”, o trasportatori, sono le acque superficiali, gli animali, gli uccelli migratori, i movimenti del terreno, ecc.

Anche alla superficie del corpo umano, o negli organi aperti all'esterno (albero respiratorio, tubo digerente), si trovano microrganismi, specialmente batteri e funghi microscopici. Alcuni di essi sono parassiti; ma molti altri ci sono utili per facilitare la digestione di certe sostanze, per produrre vitamine, ecc. Tutti sanno che, dopo una cura antibiotica, con l'eliminazione o la riduzione della nostra flora batterica intestinale, è utile ingerire fermenti lattici o cose simili per ripristinare la situazione di prima.

Quest'associazione fra organismi diversi, con utilità reciproca, si chiama **simbiosi mutualistica**. Ma vi sono molti microrganismi che vivono addosso o dentro di noi, e ci sono indifferenti. Si parla di **inquilinismo** e di **commensalismo**: vivono a nostre spese, ma senza recare danno. Magari sfruttano il contenuto del nostro intestino o le nostre secrezioni, ma il loro effetto è irrilevante.

Vi sono però anche specie dannose, e si parla di **parassitismo**. Ciò sta alla base di tutte le malattie infettive: il tripanosoma della malattia del sonno, il plasmodio della malaria, l'acaro della scabbia, i vari batteri delle infezioni cutanee, intestinali, polmonari, ecc.

Cultura di LIEVITI (500 ingr.) (B10 – Obb. 40 acr.)



Le **putrefazioni** sono fenomeni simili alle fermentazioni, ma sono generalmente dovute a batteri “anaerobi” (che vivono senza ossigeno) e si riferiscono a sostanze proteiche.

Quasi nessuna sostanza organica è esente, prima o poi, da fermentazione o putrefazione, e questo può essere prezioso: basti pensare che, se non fosse per le tante specie di **batteri e lieviti** esistenti nel terreno, che sanno “digerire” cellulosa, lignina, ecc., la terra sarebbe sommersa da uno strato ininterrotto di resti vegetali morti, foglie, rami, tronchi, ecc., che soffocherebbe ogni altra forma di vita.

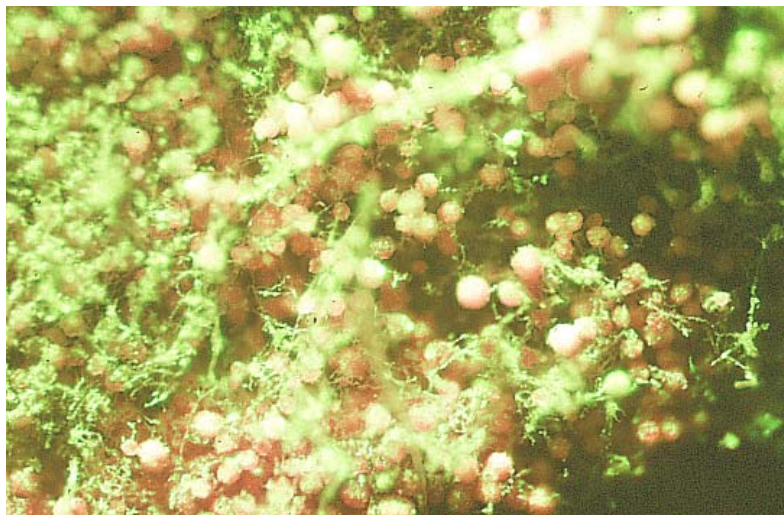
Alla decomposizione dei resti vegetali e di ogni altro materiale organico partecipano anche altri organismi di maggiori dimensioni: le “muffe”, che sono funghi piuttosto primitivi, molti insetti, acari, vermi, come i lombrichi, ecc.

Per tutte queste forme di vita che vivono a spese dei resti di altri organismi morti si usa il termine **saprofittismo**. Anche gli animali che si cibano di carogne potrebbero rientrare nella categoria dei saprofiti, o almeno dei saprozoi.

Tipico gruppo esclusivamente formato da saprofiti o parassiti è quello dei funghi, compresi i lieviti. Così per tutte le piante prive di clorofilla, incapaci di svolgere la fotosintesi.

Una “MUFFA”, con i caratteristici ammassi sferoidali di spore. (60 ingr)
Obb. 10 Pl. – M 1

Avendo compreso come l'aria agisce da efficace agente di diffusione di tanti microrganismi, conviene ora parlare di un altro ambiente caratteristico:



Il terreno

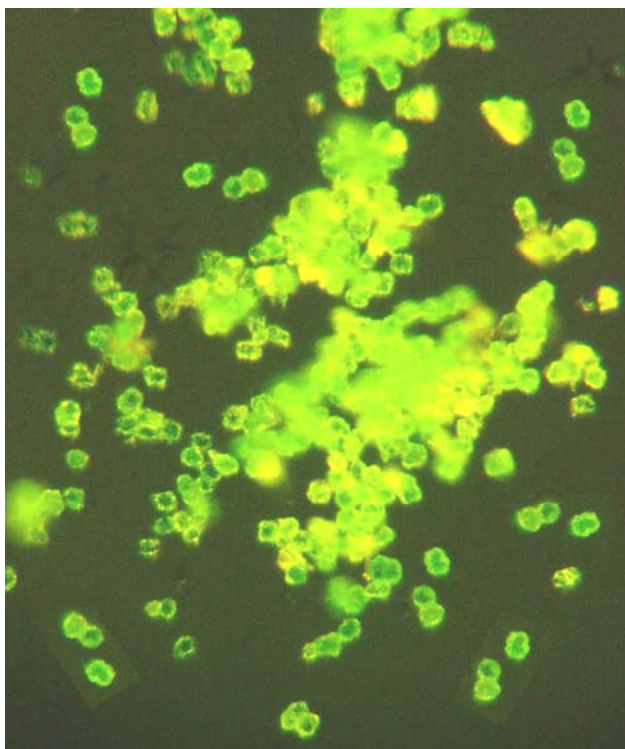
(vedi, in questo sito, l'art. A 16 (I Criptozei))

Il terreno o “suolo” è lo strato superficiale della terra, di pochi centimetri o decimetri di spessore (di solito), formato da rocce alterate e da resti organici portati dal vento o dalle acque superficiali, oppure formati sul luogo (vegetazione od animali morti). La sua composizione è svariatissima ma, per la presenza di materiale organico, può nutrire molte forme viventi, in particolare microrganismi, animali e vegetali.

Alcuni di questi sono vegetariani, e si nutrono di radici di piante oppure di alghe; molti sono carnivori, e spesso si nutrono di altri microrganismi; numerosi sono quelli **sapròfiti**, che abbiamo appena definito.

Abbiamo anche accennato a batteri e funghi microscopici, agenti delle fermentazioni e putrefazioni, che attaccano anche i materiali più resistenti, come il legno ed il sughero. Il loro numero è enorme: anche miliardi in un centimetro cubo di terreno. Il fatto di essere tanto piccoli consente loro di vivere con esigenze alimentari ridottissime e quindi in colonie numerosissime.

Ma vi sono anche microrganismi capaci di fotosintesi, magari di colore non verde per il fatto di possedere altri pigmenti, oltre la clorofilla. Spesso si tratta di alghe microscopiche.



ALGHE che vivono sul terreno, sulle pietre, sulle cortecce, ecc.

(1.000 e 400 ingrandimenti) (Obb. 50 EPI).

Poiché sono autotrofi, capaci di nutrirsi in base a materiale inorganico (acqua ed anidride carbonica), queste alghe microscopiche costituiscono in genere il primo anello della catena alimentare dell'“edafon” (flora e fauna terricola).

I microrganismi del terreno appartenenti al regno animale sono anche più numerosi.

Ne abbiamo già citato alcuni, capaci di formare cisti, come i Tardigradi ed i Nematodi.

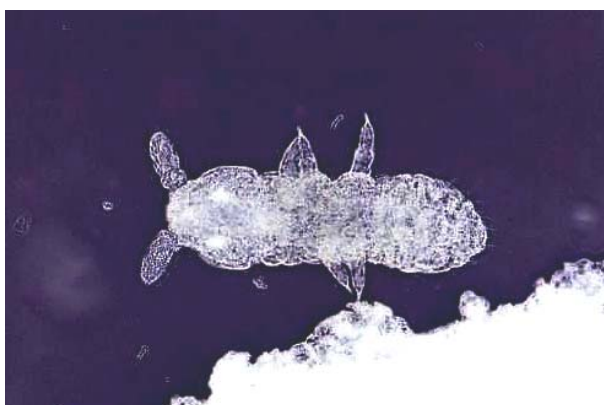
Alcuni sono unicellulari, come le **amebe**, senza forma definita, che strisciano nel velo d'acqua attorno ai granuli del terreno umido. Accanto ad essi vi sono altri protozoi, ciliati e flagellati.



Vari Collemboli (qui sopra e sotto) (100 ingr) (obb. 10)



Un'Ameba (400 ingr) (obb. 40 Ph)



E poi INSETTI primitivi, privi di ali e di metamorfosi, come quelli qui sopra.

E ancora molti “vermi”, appartenenti a molti gruppi, assai diversi fra loro, chioccioline, uova e larve di vari animali, ecc.

Nonostante le apparenze, a pochi centimetri di profondità il terreno presenta un'umidità ed una temperatura relativamente costante. Si tratta dunque di un ambiente piuttosto “conservativo”, e ciò spiega la presenza di molti animaletti primitivi, come i Collemboli, sopra illustrati.

Numerosissimi sono anche gli ACARI, facilmente riconoscibili per avere otto zampe invece delle sei degli insetti.

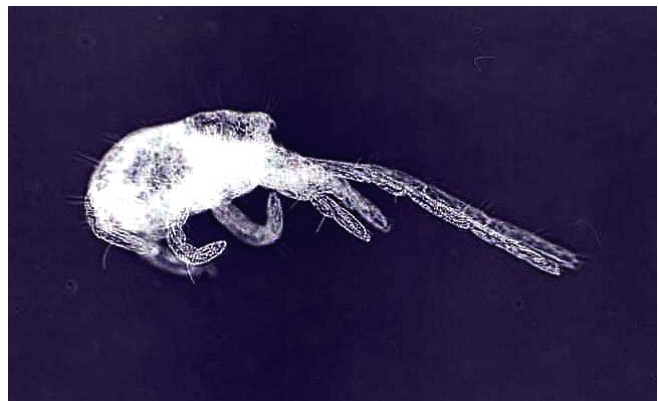
Alcuni acari sono parassiti, ma la maggior parte sono innocui e partecipano alla decomposizione dei resti vegetali. Molti di essi, come del resto molti piccoli insetti, funghi, batteri, alghe, ecc. si trovano anche sulle parti aeree dei vegetali (foglie, cortecce, ecc.). Certe patine che si vedono su foglie e soprattutto su cortecce, osservate con opportuno ingrandimento, appaiono come vere e proprie giungle in cui convivono piante ed animali microscopici di numerosissime specie.



Varie specie di Acari



(50 ingrandimenti) (obb. 10 acr.)



(100 e 60 ingrandimenti) (obb. 10 acr.)

L'ambiente marino

Ma l'ambiente più ricco di specie e di gruppi di specie è certamente l'**ambiente marino**. La vita è nata in mare, tre o quattro miliardi di anni fa, ed ha avuto tutto il tempo di produrre forme diversissime, molte delle quali sono esclusivamente marine.

Poiché ci occupiamo di microrganismi, si tratterà generalmente di plancton: specie piccole, trascinate passivamente dalle correnti.

Si tratta di batteri, alghe ed animali unicellulari, larve di Crostacei, Echinodermi, Molluschi, ecc., uova, spore. Una grande varietà di forme, di cui è difficile riconoscere la parentela e l'origine.

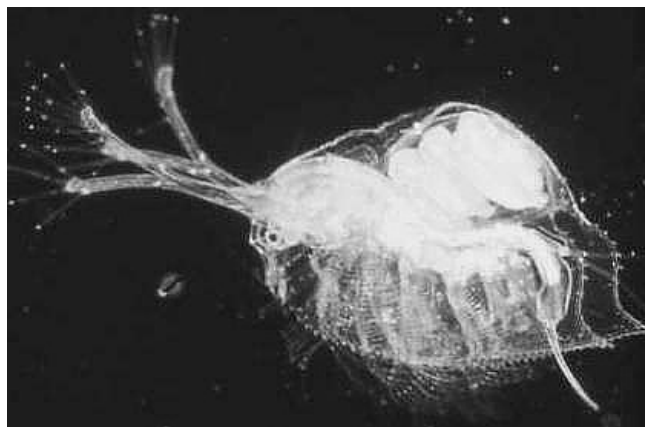
Fra i batteri, vi sono molte specie assai particolari, gli "Archeobatteri", che sono spesso considerate primitive, ma che mostrano comunque adattamenti assai spinti a condizioni di vita estreme, come le sorgenti di gas ed acqua calda di origine vulcanica che si sprigionano da tanti fondali oceanici. Queste specie spesso traggono l'energia per la loro sopravvivenza da reazioni chimiche inorganiche a carico di zolfo, ferro, metano, ecc. presenti in quelle sorgenti.

Sembra che siano diffusissimi nelle acque di profondità anche i virus, naturalmente parassiti dei batteri. In quegli ambienti, la disponibilità di ospiti da invadere si riduce.

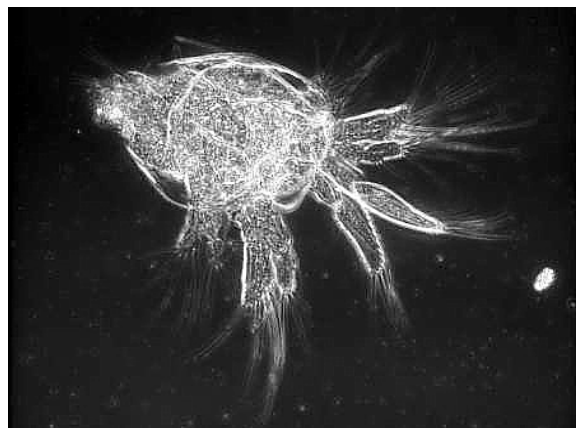
Fra gli animali più "progrediti" della microfauna marina non verrebbe da pensare ai Crostacei come componenti del micro-plancton, ma è un errore. Molte specie di Crostacei marini sono piccolissime, ma soprattutto occorre pensare alle forme larvali: Quasi tutti i Crostacei, fra l'uovo e la forma adulta, mostrano una o più forme larvali, diversissime fra loro, designate con nomi attinti spesso alla mitologia greca (nauplio, zoea, mysis, cypris, ecc.). Tali larve sono spesso piccolissime.

I Molluschi, gli Anellidi, i Briozoi, ecc. hanno spesso in comune una larva a forma di trottola

(trocofora); i ricci di mare ed altri Echinodermi formano un “pluteo”, e così via.



PICCOLI CROSTACEI MARINI, un adulto ed una larva



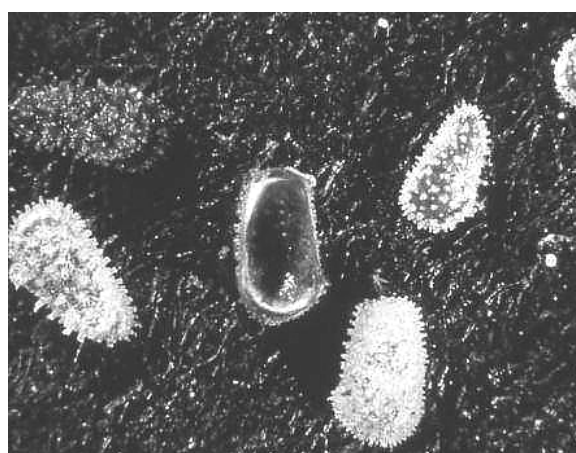
(150 ingr.) (obb. 20 acr.)

Molto comuni sono gli Ostracodi, piccoli crostacei simili alle “pulci d’acqua”, dotati di un guscio a due valve, come una minuscola cappa. Le valve isolate, più o meno ricche in carbonato di calcio, si ritrovano spesso in mezzo alla sabbia o, allo stato di fossili, nelle argille, marne, ecc.

Valve di Ostracodi ritrovati nelle argille dell’Appennino.

(40 ingrandimenti)

(obb. 4 acr.)



Ma molti di questi animali possiedono conchiglie, gusci o scheletri di natura minerale, che si conservano dopo la loro morte. Col tempo, questi materiali si accumulano sul fondo, si mescolano al materiale minerale portato dai fiumi (sabbie, argille e simili) e contribuiscono alla formazione dei **sedimenti** o depositi marini. Vicino alle foci dei fiumi prevalgono i depositi grossolani, ghiaie e sabbie; più lontano prevalgono i più fini, come le argille ma, via via che ci si allontana dalle coste, prevalgono i resti minerali di origine organica.

SABBIA DI MARE con gusci di Foraminiferi (F) e Briozoi

(B, frammenti di colonie).

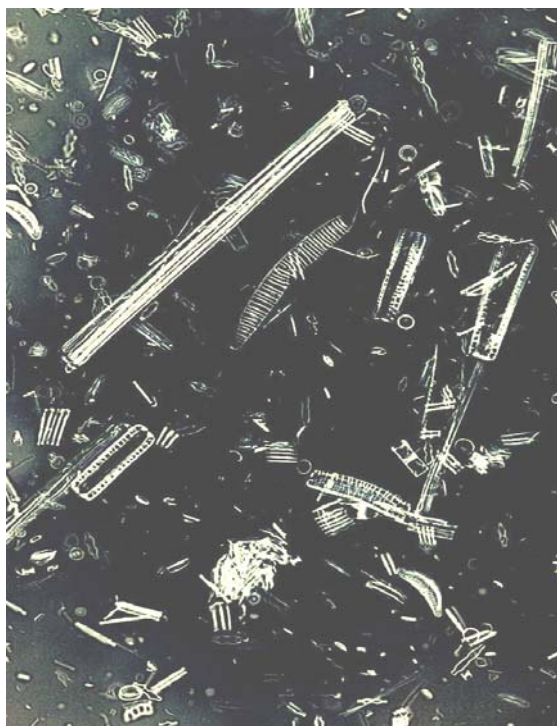
(30 ingr.)(stereomicro.)



Alcuni dei sedimenti di origine organica sono a composizione silicea; sono prodotti da certe spugne, in forme di scagliette, aghetti od ombrellini (“spicole”) all’interno dei loro tessuti, oppure consistono del guscio esterno, a due valve, di minuscole alghe dette **diatomèe**. Vi sono diatomee sia in acqua dolce o nei terreni umidi, sia in mare, e le loro valve sono dette “frustuli”.

La varietà delle loro forme è indescrivibile. La loro natura silicea consente loro di conservarsi per tempi lunghissimi, sia nei sedimenti, sia nelle rocce che ne derivano.

Anche altre alghe microscopiche unicellulari, del gruppo delle Crisoficee o “Alghe dorate”, possono produrre scheletrini silicei elegantissimi; ve ne sono sia in mare che in acqua dolce.

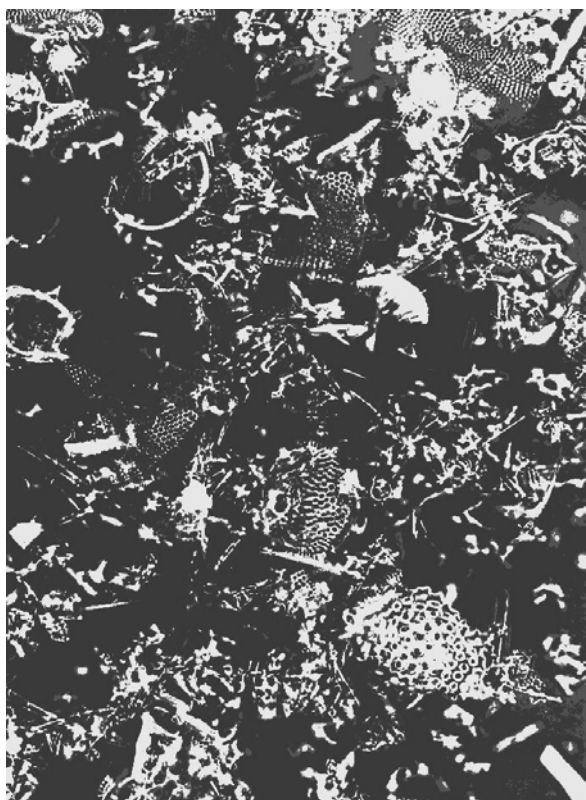


Diatomite (100 ingr.)

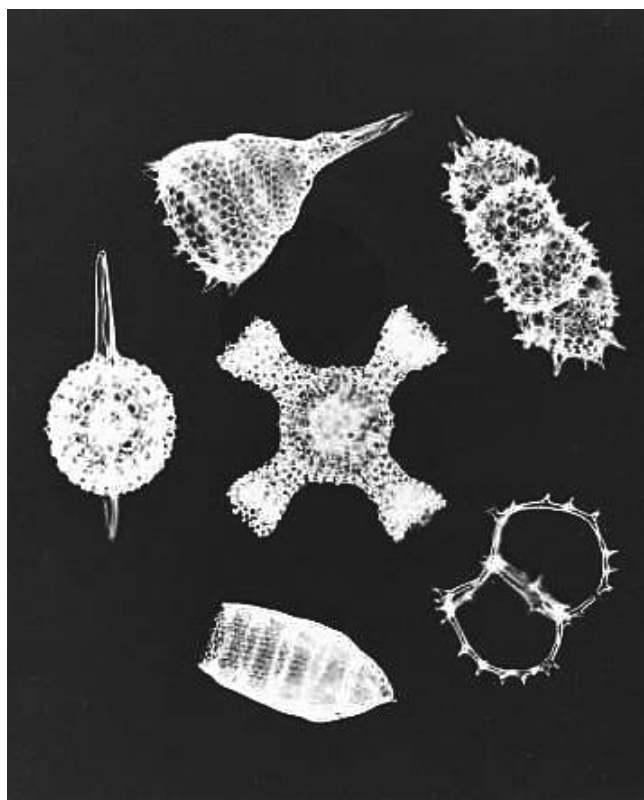


(obb. 20 acr.) (M 4)

Altri microrganismi a scheletro siliceo, questa volta animali ed esclusivamente marini, sono i **radiolari**, anch'essi dalle forme più svariate.



Un pizzico di RADIOLARITE e



qualche scheletro isolato. (100 ingr.) (obb. 20 Pl)

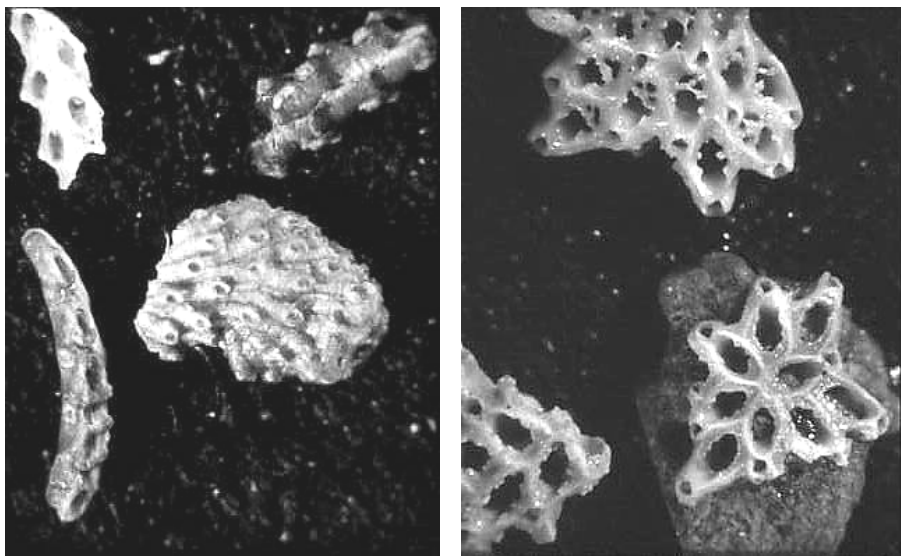
I resti silicei di Diatomee e Radiolari possono, col tempo, mescolarsi con polveri portate dal vento o argille portate dai fiumi e diventare roccia compatta ma, spesso, rimangono allo stato di polverina incoerente: la cosiddetta "**farina fossile**" ("diatomite", "radiolarite", "tripoli", ecc.), che viene usata come abrasivo, come assorbente nella fabbricazione della dinamite, ecc.

Le Madrepore, le Millepore ed i Coralli non sono proprio microrganismi; sappiamo che essi formano colonie più o meno numerose, sorrette da scheletri carbonatici più o meno compatti o ramificati. Ma altri animali coloniali, sia pure di natura diversa, formano scheletri analoghi, assai più piccoli. Sono i **Briozoi**. Trattandosi di strutture molto piccole, i loro frammenti si trovano spesso mescolati ai sedimenti marini più fini.

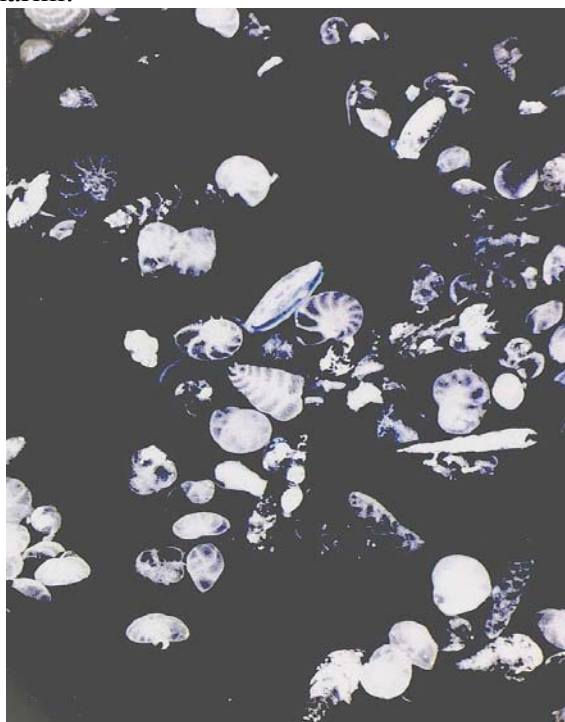
SCHELETRI carbonatici di
BRIOZOI (30 ingr.)

In queste strutture, come nelle madrepore, si vedono sempre fitti forellini; in ognuno di essi vive un individuo, come un minuscolo polipo, ma tutti gli individui della colonia sono collegati fra loro da un cordone di tessuto molle (stolone).

(Stereomicroscopio)



Più comuni, e presenti a tutte le profondità, sono i **Foraminiferi**, quasi esclusivamente marini.



Un sedimento di media profondità, liberato dalla sabbia, può risultare formato in prevalenza da conchiglie di FORAMINIFERI. A destra, qualche guscio isolato, in cui è visibile la concatenazione delle camere.

(20 ingr e 100 ingr.)

[P 7 – obb. 3 Pl – obb. 10 acr.]

I **Foraminiferi** sono più grandi, quasi visibili ad occhio nudo; certe specie raggiungono molti millimetri. La loro conchiglia, formata da più camere, è generalmente composta da **carbonato di calcio**; qualche volta da sabbia cementata (vedi l'ultima figura). I depositi marini di media profondità possono essere costituiti in prevalenza da conchiglie di questi “protozoi”; s'incontrano spesso “fanghi a Globigerine”, con prevalenza dei loro gusci, come sono visibili nella penultima figura.

Ma questi detriti, essendo calcarei, si sciolgono facilmente e, col tempo, possono cementarsi, assieme ad altri detriti calcarei di origine organica o chimica, e diventare rocce anche molto compatte (**calcari**). I calcari non troppo antichi, non del tutto trasformati dai fenomeni geologici succeduti dopo la loro formazione, possono ancora mostrare la loro origine.

CALCARE a NUMMULITI di Peschici
(Gargano) (3 ingrandimenti)

I calcari nel loro complesso non nascono solo da Foraminiferi: molti altri animali e piante marini producono materiali a base di carbonato di calcio: alghe coralline, spugne calcaree, madrepora, millepore, coralli, Briozoi, ricci di mare, stelle di mare e gruppi affini, molluschi, brachiopodi, crostacei, ecc.

In più, il carbonato di calcio può precipitare direttamente dall'acqua di mare, per via chimica, sotto forma di "limo calcareo", una specie di fanghiglia biancastra.

Ecco una sezione sottile di un calcare depositato in una laguna del Carbonifero (circa 300 milioni di anni fa), oggi presente a Passo Pramollo, presso Tarvisio.

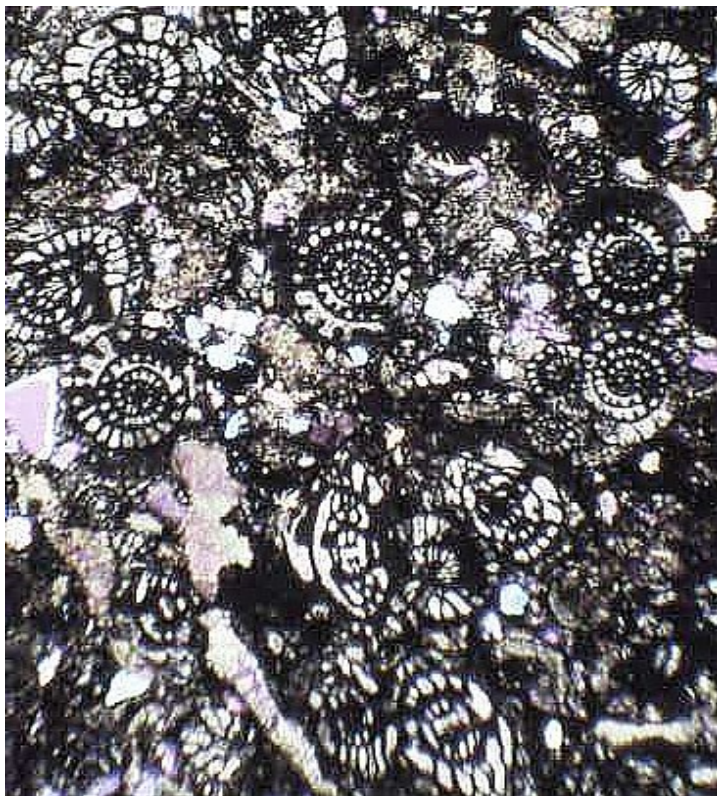
Sono ben visibili i gusci delle Fusuline, con la successione di tutte le loro camere. L'animale, durante l'accrescimento, fabbrica camere sempre più grandi, e si trasferisce ogni volta in quella più grande.

(15 ingrandimenti)

Anche i Foraminiferi sono utilizzati nelle ricerche del petrolio poiché la presenza di una o di un'altra specie aiuta a determinare non solo l'età della roccia, ma anche la sua composizione, la sua origine, e quindi la possibilità di trovarvi degli idrocarburi.

Nella sabbia di qualunque spiaggia, per poco che si osservi con una forte lente d'ingrandimento, si troveranno prima o poi gusci di questo genere: I più comuni (a sinistra) sono le Globigerine.

(30 ingr., stereomicr.)



CONCLUSIONI

Sono dappertutto. Vivono in tutti gli ambienti possibili. Sono presenti in numero enorme di individui e di specie. Il mondo è nelle loro mani.

Ma noi non li vediamo e quindi non ce ne curiamo.

Eppure, senza di loro non esisterebbe né il pane lievitato, né la birra, né il vino, né l'aceto, né lo yoghurt. E noi saremmo soffocati da foglie e rami secchi, carogne e rifiuti.

In compenso, non ci sarebbero le malattie infettive.

Non si può avere tutto, e del resto è impossibile eliminarli, se non in ambienti particolari e limitati, e con speciali tecniche di sterilizzazione.

La semplice conservazione dei cibi, specialmente di quelli ricchi d'acqua, si ottiene infatti con mezzi assai diversi:

1) la sterilizzazione, l'uccisione di tutti (o quasi) i microrganismi, per es. coll'affumicatura, colla bollitura o con l'impregnazione in liquidi disinfettanti come l'alcool;

2) la stabilizzazione, vale a dire il blocco della loro proliferazione. La stabilizzazione si può ottenere con mezzi fisici (per es. il congelamento, l'essiccazione) oppure con mezzi chimici, in sostanze conservanti (aceto, olio, sale, zucchero). La stabilizzazione è però reversibile: appena si toglie l'oggetto dal frigorifero oppure dal sale o dall'olio, la proliferazione dei microrganismi riprende poiché essi, nel frattempo, non erano morti.

Il sale e lo zucchero agiscono poi solo in concentrazione sufficiente. Per es. la frutta cotta si conserva solo se la marmellata contiene almeno il 60% circa di zucchero. Appena si diluisce la marmellata con acqua, oppure si mette "a bagno" il pesce salato, la putrefazione diviene di nuovo possibile. Infatti, sale e zucchero impediscono la proliferazione dei microrganismi solo perché riescono, in opportuna concentrazione, a creare una "pressione osmotica" molto elevata, capace di estrarre acqua da qualunque oggetto vi si immerga e quindi impedire le attività vitali normali. Se la concentrazione si abbassa, quelle attività ritornano possibili.

La sola cosa sensata che possiamo fare è difendersi dai microrganismi quando ci recano danno e sfruttarli quando ci sono utili ma, soprattutto, conoscerli.