

Ecologia Marina



*Principi di
Evoluzione*

*Basics of
Evolution*

Marine Ecology

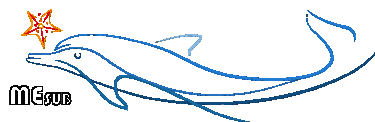
Maria Fais




Ecologia Marina: Principi di Evoluzione

Marine Ecology: Basics of Evolution

member of the Team of the
International Teaching Malacology Project



versione 02 .00



Questo lavoro è parte del Progetto Internazionale per l'Insegnamento della Malacologia ed è dedicato ad attività educative. Quindi non è per profitto e non può essere venduto o usato per fini commerciali.


Dobbiamo un ringraziamento a tutti coloro che ci hanno messo a disposizione le loro foto. Queste sono usate esclusivamente per finalità educative all'interno del progetto e hanno requisiti scientifici, educativi e non per profitto. Le immagini usate rimangono di proprietà degli autori; a questo scopo, il loro nome è scritto sulle immagini del database fotografico del progetto. In questo lavoro sono riportati solo i nomi diversi da quelli degli autori di questo volume.

Questa prima edizione sarà sicuramente oggetto di revisioni effettuate, nell'ambito del progetto, sulla base di collaborazioni con gli altri paesi partecipanti.

This work is part of the International Teaching Malacology Project and it is dedicated to educational activities. It has therefore for no-profit purposes and it may not be sold or used for commercial ones.

We owe thanks to all those who have made their photos available, that are used exclusively for educational aims within the project and they have the necessary requirements in terms of scientific, education and no-profit purposes. Used images remain the property of the authors; for following this aim, their name is written on the images of the project photographic database. Only the names different from volume author's ones are indicated on this work.

This first edition will surely be subject to revisions that will arise, in the context of the project, based on collaborations with the other participating countries.

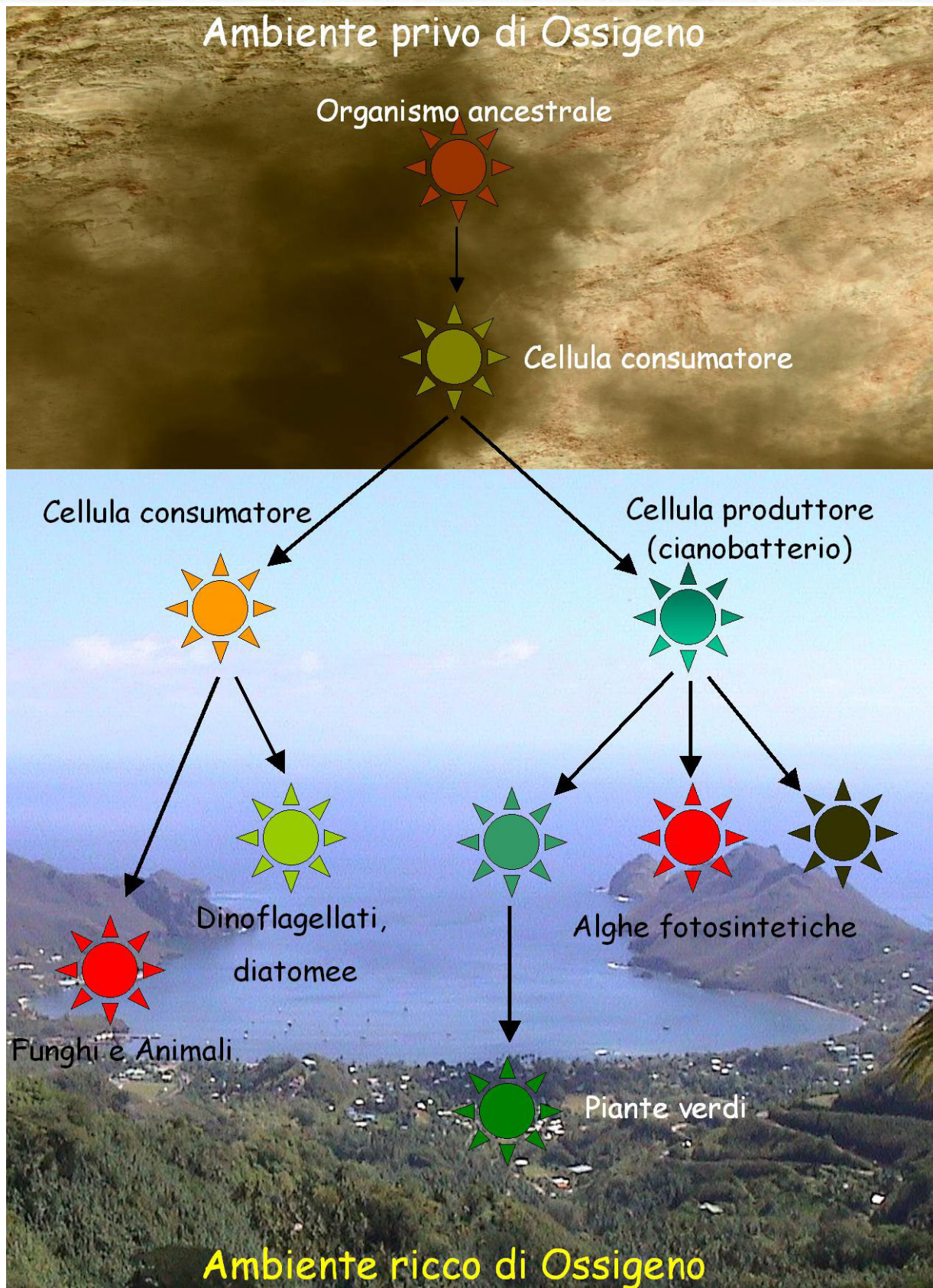


Tanto tempo fa, la Terra non aveva gli stessi colori che siamo abituati a vedere oggi: l'arancione, il rosso, il marrone e il grigio erano i colori predominanti. Gli oceani erano una coltre di lava e non c'era ossigeno. Il tempo passò e i vapori provenienti dagli innumerevoli crateri formarono delle nubi che finalmente portarono le prime piogge, plasmando i mari, i fiumi e i laghi primitivi del nostro pianeta. In questo "brodo primordiale" c'erano numerose piccole strutture (molecole) di diversa forma e costituzione, che potremmo considerare i *mattoncini della vita*: aminoacidi, lipidi e numerosi elementi chimici. Probabilmente grazie all'importante azione dei raggi solari, questi mattoni iniziarono ad aggregarsi insieme e a formare delle strutture a celle, con dentro altri piccoli mattoncini di nuova formazione. Queste primitive cellule erano solo dei consumatori: acquisivano le sostanze chimiche dall'esterno per poter sopravvivere. Con l'andare del tempo, le cellule iniziarono a essere più complesse: erano in grado di riprodursi, di costituire ulteriori molecole che consentivano l'alimentazione spontanea e, soprattutto, di tramandare questi successi alle cellule figlie, grazie alla presenza di piccolissime strutture che noi oggi conosciamo con il nome di *geni*. Alcune di esse divennero dei produttori: producevano il cibo con l'azione dell'energia solare, convertendo le proprie molecole in zuccheri, attraverso il processo di *fotosintesi clorofilliana*.

Queste cellule, probabilmente dei *cianobatteri*, iniziarono anche a produrre ossigeno, portando a un cambiamento globale di notevole importanza per il pianeta Terra. L'atmosfera divenne ricca di ossigeno, abitabile e non più velenosa come in precedenza. Alcune cellule iniziarono a usare l'ossigeno per espletare le funzioni vitali. Si formarono le innumerevoli alghe. Alcune di esse portarono all'origine delle piante terrestri, altre invece diedero origine agli animali e ai funghi, attraverso complessi meccanismi di predazione, interazione e sviluppo metabolico avvenuti per migliaia e migliaia di anni.


A long time ago, the Earth had not the same colours that we usually see today: orange, red, brown and grey were the predominant colours. The oceans were a blanket of lava and there was no oxygen. Time passed and the vapours, coming from the many craters, formed clouds that finally brought the first rains, shaping the primitive seas, rivers and lakes of the Earth. In this "primordial soup" there were several small structures (molecules) of different shape and constitution, that we could consider the *little building blocks of life*: amino acids, lipids and lots of chemicals. Probably, thanks to the important action of sunlight, these began to clump together and to form cell structures, with others small new blocks inside. These primitive cells were only consumers: they took chemicals from the outside in order to survive. With the passing of time, the cells began to be more complex: were capable of reproduction, of building up additional molecules that allowed to feed spontaneously and, above all, they managed to pass on these successes to daughter cells, thanks to the presence of very little structures knowing today as *genes*. Some of them became producers: they produced their food by the action of solar energy, converting their molecules into sugars through the process of *chlorophyll photosynthesis*.

These cells, probably *cyanobacteria*, also began to produce oxygen, leading to a global change with a considerable importance for the Earth planet. The atmosphere became full of oxygen, liveable and not more poisonous as previously. Some cells began to introduce oxygen to perform vital functions. They formed the countless algae. Some of them led to the origin of land plants, while others gave rise to animals and fungi, through complex mechanisms of predation, interaction and metabolic development occurred for thousands of years.



Rappresentazione schematica dell'evoluzione della vita dal genitore ancestrale agli organismi più complessi.

Schematic representation of the evolution of life from ancestral parent to more complex organisms.



Tutti questi organismi possiedono al loro interno una molecola essenziale che consente la nascita, la vita, la riproduzione. Questa molecola si chiama *acido desossiribonucleico*, o semplicemente DNA e porta in sé i piccolissimi geni citati in precedenza. Numerose sono le popolazioni di organismi al giorno d'oggi conosciute nella Terra, ma molte di più (oltre i 7 milioni) sono quelle che probabilmente si devono ancora scoprire. Nel corso dei secoli, il genere umano è diventato un animale altamente intelligente e in grado di artefare i prodotti della natura a suo uso e consumo. Tuttavia, nonostante i progressi scientifici e tecnologici, non siamo ancora in grado di perlustrare in dettaglio ambienti a noi ostili, come le profondità oceaniche, il sottosuolo, l'interno delle foreste equatoriali. Grazie alla Genetica che studia l'informazione contenuta nel DNA, siamo riusciti a confermare che tutti gli organismi nella Terra hanno avuto un antenato in comune, che accomodandosi nel proprio ecosistema ha sviluppato ulteriori capacità e dato origine a nuove forme di vita. Possiamo quindi comprendere che l'*evoluzione* è un processo legato all'adattamento di un gruppo di individui in determinate condizioni ambientali, in un certo periodo di tempo e in una data zona della Terra (in mare come sulla terraferma). È importante capire che *evoluzione* non significa "sviluppo cerebrale" ma è sinonimo di *adattamento*. I processi evolutivi hanno portato al differenziamento di moltissimi gruppi dalle caratteristiche genetiche e fisiologiche differenti. Senza addentrarci nella complessità della strutturazione biologica, possiamo parlare di:

Procarioti: organismi molto semplici, dotati di una sola cellula. Possiedono un'unica molecola di DNA che non è circondata da una struttura protettiva. Si distinguono in:

- **Eubatteri:** gli organismi più antichi ma che vivono nei nostri ambienti; molti di loro sono importanti per la nostra sopravvivenza (cianobatteri produttori di ossigeno e batteri della flora intestinale), altri ancora sono portatori di malattie infettive.
- **Archeobatteri:** comparvero subito dopo i precedenti e attualmente vivono in ambienti

All these organisms have got within them an essential molecule that allows the birth, the life, the reproduction. This molecule is called *deoxyribonucleic acid*, or DNA simply and it brings with itself the very small genes mentioned above. There are numerous populations of organisms nowadays known in the Earth, but many more (over 7 million) are probably yet to discover. Over the centuries, humans has become the highly intelligent animal and can manage natural products for own use and consumption. However, despite the progress of science and technology, we are not yet able to scour hostile environments in details, such as the deep ocean, the underground, the interior of the equatorial forests. Thanks to Genetics that studies the information contained in DNA, we were able to confirm that all organisms in the Earth have had a common ancestor, which has developed additional capacity and given rise to new forms of life, settling into its ecosystem. We can therefore understand that the evolution is a process related to the adaptation of a group of individuals under definite environmental conditions, in a certain period of time and in a given area of the Earth (in the sea as on land). It is important to understand that *evolution* is not meaning "brain development" but it is synonymous with *adaptation*. Evolutionary processes have led to the differentiation of groups from many different genetic and physiological characteristics. Without going into the complexity of the biological structure, we can talk about:

Prokaryotes: very simple organisms, with only one cell. They possess a single DNA molecule that is not surrounded by a protective structure. They are divided into:

- **Eubacteria:** the most ancient organisms that are living in our environment; many of them are important to our survival (cyanobacteria producing oxygen and bacteria of the intestinal flora), others are carriers of infectious diseases.
- **Archeobacteria:** appeared after the previous one, currently live in very

molto critici (sorgenti termali, laghi salati, profondità oceaniche...).

Eucarioti: organismi unicellulari o pluricellulari, che possiedono un DNA circondato da una struttura protettiva, detta *membrana plasmatica nucleare*. Si distinguono comunemente in:

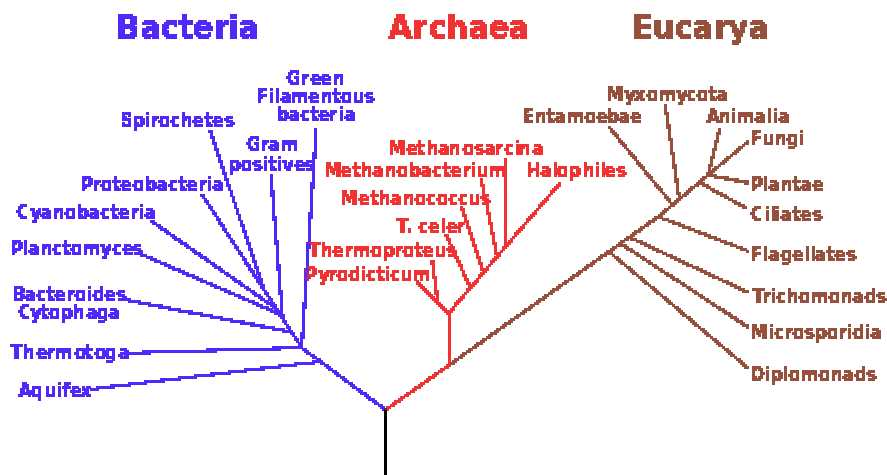
- **Protisti:** diversi organismi, alcuni unicellulari, altri pluricellulari. Di essi fanno parte le alghe rosse, verdi e brune, i protozoi (amebe, sporozoi), i cosiddetti *funghi inferiori*, i dinoflagellati, le diatomee...
- **Piante Superiori:** organismi pluricellulari, in grado di fotosintetizzare e, quindi, produrre ossigeno. Si riproducono attraverso stadi di vita embrionale (i semi)
- **Funghi:** organismi pluricellulari, che si nutrono di composti organici per sopravvivere. Si riproducono mediante le spore.
- **Animali:** organismi pluricellulari, che si nutrono di composti organici per sopravvivere. Si riproducono attraverso stadi di vita embrionale (uova, larve, feti)

critical environments (hot springs, salt lakes, ocean depths...).

Eukaryotes: uni- or multicellular organisms, which have a DNA surrounded by a protective structure called nuclear plasmatic membrane. Commonly distinguished in:

- **Protista:** different organisms, some unicellular other multicellular. We can find: red, green and brown algae, protozoa (amoebas, sporozoa), the so-called *lower fungi*, dinoflagellates, diatoms...
- **Higher Plants:** multicellular organisms, able to photosynthesize and thus produce oxygen. They reproduce through stages of embryonic life (seeds)
- **Fungi:** multicellular organisms that feed on organic compounds in order to survive. They reproduce by spores.
- **Animals:** multicellular organisms that feed on organic compounds in order to survive. They reproduce through stages of embryonic life (eggs, larvae, foetuses)

Phylogenetic Tree of Life



Curiosità: il DNA è una molecola costituita da due filamenti che si avvolgono come una doppia elica, formati da dei gruppi fosfati che tengono insieme una sequenza di mattoncini (*basi azotate*) in diverse combinazioni. Tra i due filamenti, le 4 basi azotate possono unirsi (appaiarsi) secondo una regola fondamentale: *l'Adenina tiene sempre per mano la Timina; la Guanina tiene sempre per mano la Citosina*. Quindi, il nostro DNA non è altro che un filamento di lettere (le iniziali delle basi azotate) combinato con quello delle lettere compagne.

Se un filamento ha questa serie di letterine:

---AGTCCCGAG---

L'altro filamento dovrà avere queste altre:

---TCAGGGCTC---

Per produrre un doppio filamento di questo tipo:

---AGTCCCGAG---

---TCAGGGCTC---

Curiosity: DNA is a molecule consisting of two filaments that are wound as a double helix, formed from the phosphate groups which hold together a sequence of bricks (nucleobases) in various combinations. Between the two strands, the four nitrogenous bases can join (pairing) according to a basic rule: the *Adenine* always keeps the hand the *Thymine*; *Guanine* always keeps the hands *Cytosine*. So, our DNA is nothing more than a filament of letters (the initials of the nitrogenous bases) combined with that of the letters companions.

If a filament has this series of letters:

---AGTCCCGAG---

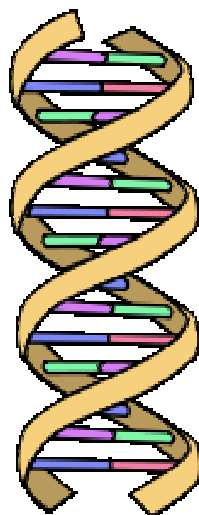
The other strand will have these other:

---TCAGGGCTC---


To produce a double strand of this type:

---AGTCCCGAG---

---TCAGGGCTC---



DNA

-  = Adenine
-  = Thymine
-  = Cytosine
-  = Guanine
-  = Phosphate backbone

Prova anche tu

Costruisci questo semplice modello di elica del DNA. Occorrono mollette da bucato di 4 colori diversi, cilindri di pasta, o altro, per distanziare le coppie di mollette, spago da far passare dentro la spira delle molle e strisce di cartoncino per unire le coppie di mollette.

Scegli il colore delle mollette per ciascuna delle 4 basi azotate e ricorda la “**regola fondamentale:** l’*Adenina* tiene sempre per mano la *Timina*; la *Guanina* tiene sempre per mano la *Citosina*.” Controlla i colori della foto per capire la sequenza da rispettare e ripetere.

Try it yourself

Build this simple model of the DNA helix. Need clothes pegs of 4 different colors, cylinders of dough, or other, in order to space the pairs of pegs, twine as to pass inside the loop of the springs and strips of cardboard to combine the pairs of clips.

Select the color of the clips for each 4 of nitrogenous bases and remember the “**fundamental rule:** the *Adenine* always keeps to hand the *Thymine*; the *Guanine* keeps hands *Cytosine*”. Check the colors of the picture to figure out the sequence to follow and repeat.

