

# Piante

## Il Regno vegetale

### Le alghe

Le alghe sono quegli organismi vegetali che compiono la fotosintesi clorofilliana ma che, a differenza delle piante, presentano un corpo poco differenziato, detto tallo, e organi riproduttori molto semplici. A causa dell'assenza di radici e vasi l'assorbimento dei nutrienti e gli scambi gassosi avvengono su tutta la superficie dell'alga. La riproduzione delle alghe avviene con due differenti modalità, come per tutti gli altri organismi vegetali: quella sessuata e quella asessuata. Nella riproduzione asessuata si osserva una produzione di cellule che si sviluppano da un individuo dando luogo ad un nuovo individuo. La riproduzione sessuata prevede invece la fusione di gameti femminili con quelli maschili. Da questa unione si origina un individuo simile ai genitori ma che presenta caratteristiche genetiche intermedie tra i due e non è perciò identico a uno di essi, come avviene invece nella riproduzione asessuata. Generalmente le alghe vengono suddivise, secondo il tipo di clorofilla e di pigmenti presenti, in Alghe Verdi, Brune, Rosse.

#### **Le Alghe Verdi**

Le Alghe Verdi sono caratterizzate da un colore verde brillante e sono presenti in circa 7000 specie. La loro struttura è molto varia e possono essere formate da una sola cellula o presentare un tallo molto differenziato. Per la presenza di clorofilla sono solitamente presenti nelle zone superficiali a maggiore illuminazione, dove possono utilizzare le radiazioni del rosso che scompaiono a maggiori profondità. Ciò nonostante l'alga che è stata trovata a maggiore profondità è proprio un'alga verde. *Halimeda copiosa* è l'equivalente tropicale dell'alga moneta del Mediterraneo. Ad alto tenore calcareo il suo "scheletro" forma frammenti sottili che costituiscono il tipo più comune di sedimento su molti reef.

#### **Le Alghe Brune**

Le Alghe Brune presentano circa 1500 specie e sono quasi esclusivamente marine. Hanno una colorazione bruna, gialla o dorata a causa della presenza di pigmenti differenti dalla clorofilla: i carotenoidi. A volte il tallo può essere ricoperto da un sottile strato di calcare (carbonato di calcio) che rende l'alga riconoscibile per la colorazione biancastra. Tra le alghe brune ricordiamo *Padina boerigesenii* dei Caraibi, che forma ciuffi di lamine fogliari che ricordano vagamente dei ventagli. La colorazione a bande varia dal giallo al verde e al bruno, con iridescenze brillanti verde-azzurro; il margine superiore è spesso più chiaro.

#### **Le Alghe Rosse**

Le Alghe Rosse, sono un gruppo di alghe che presenta un particolare pigmento cellulare: la ficoeritrina, responsabile della colorazione rossastra. Ne esistono circa 4000 specie e sono particolarmente abbondanti nelle acque calde e temperate. Per la presenza di questo pigmento sono in grado di effettuare la fotosintesi anche a grandi profondità ma non per questo disdegnano le zone superficiali, dove è facile osservare specie come la Rosa di Mare.

### Le briofite

Poco dopo la conquista delle terre emerse, le piante si differenziarono in: briofite, che comprendono epatiche, antocerote e muschi, e piante vascolari, cioè tutte le piante superiori. La struttura delle briofite è molto semplice ed è costituita da individui generalmente lunghi meno di 20 cm. Le briofite non hanno radici, ma possiedono rizoidi, cioè cellule allungate o filamenti di cellule, con cui si attaccano al substrato. Molte briofite hanno strutture simili alle foglie, costituite da pochi strati di cellule, con cui effettuano la fotosintesi. Poiché sono prive di radici per assorbire l'acqua, devono prelevare l'umidità attraverso strutture aeree, quindi crescono di preferenza in zone umide e ombrose e nelle paludi. Nelle briofite manca un tessuto vascolare diviso in xilema e floema. I liquidi, quindi, circolano attraverso cellule centrali allungate. Le briofite sono costituite da gametofiti aploidi che rappresentano la generazione dominante. Sulla parte più alta di alcune foglioline si formano gli anteridi, che producono le cellule germinali maschili, e gli archegoni, che invece producono le cellule uovo. Il gamete maschile nuota nelle goccioline di acqua spinto da due flagelli. Lo sporofito cresce sul gametofito e termina con una capsula in cui avviene la meiosi. Quando la capsula si apre, attorno alla sua apertura, si formano dei denti. I denti rimangono piegati verso le spore appena formate fino a quando l'atmosfera è secca. Quando, invece, c'è

umidità i denti si raddrizzano per igroscopia aiutando la dispersione delle spore nell'aria, trovando condizioni ottimali per la germinazione.

## Le felci

Sono piante con foglie grosse, chiamate fronde, non producono semi e hanno sempre bisogno dell'acqua per la fecondazione. Per questo motivo si trovano generalmente nelle foreste umide e ombreggiate e nelle zone paludose. Sulla pagina inferiore delle foglie dello sporofito si possono facilmente osservare organi sferoidali chiamati sori, al cui interno si trovano le spore. Queste possono essere tutte delle stesse dimensioni oppure differenti (microspore e macrospore) e, germinando, possono dare vita a gametofiti diversi (gametofito maschile e femminile). I gametofiti, spesso, generano un unico tipo di gametofito di pochi centimetri, che vive a contatto con l'acqua. I gametofiti hanno spesso la forma simile ad un cuore e un solo strato di cellule contenenti clorofilla. Gli archegoni e gli anteridi si trovano in zone separate e avvolgono i gameti. Negli anteridi si trovano tantissimi spermatozoi pluriflagellati, che se vi è sufficiente umidità, escono e si dirigono per chemotropismo verso gli archegoni. All'inizio il giovane embrione si nutre a spese del gametofito che degenera. Alcune felci riescono a raggiungere anche i 20 metri di altezza e ad avere un portamento simile a quello degli alberi.

## Spermatofite

Le spermatofite si dividono a loro volta in gimnosperme ed angiosperme. Il nome Angiosperme deriva dai termini greci: angeion, "vaso" e sperma, "semi". Il nome sta a significare che in queste piante i semi non sono "nudi", come nelle Gimnosperme, ma racchiusi all'interno di una particolare struttura, l'ovario, che li protegge dall'ambiente esterno. Le differenze fra le Angiosperme e le Gimnosperme sono, in genere, molto evidenti.

Ecco, in sintesi, le più importanti:

- le Angiosperme comprendono, oltre a molte specie legnose o arbustive, anche molte specie erbacee (assenti nelle Gimnosperme);
- i cotiledoni (ovvero gli apparati che contengono le riserve di cibo per nutrire l'embrione della pianta) sono di regola numerosi nelle Gimnosperme e in numero ridotto nelle Angiosperme (normalmente uno nelle monocotiledoni e due nelle dicotiledoni);
- le foglie, infine, sono generalmente piccole e sottili nelle Gimnosperme (foglie aghiformi o squamiformi), mentre nelle Angiosperme sono più o meno grandi e, in genere, a lamina espansa e con nervature reticolate o parallele.

## Angiosperme

Le Angiosperme comprendono circa 220.000 specie (più della metà delle piante superiori conosciute) e la loro classificazione è molto articolata e complessa e non ancora perfettamente definita. Anche le angiosperme si possono a loro volta suddividere in due grandi gruppi: le dicotiledoni e le monocotiledoni. I caratteri che differenziano le dicotiledoni dalle monocotiledoni sono, in genere, abbastanza evidenti e peculiari. Le dicotiledoni possiedono due cotiledoni (raramente anche 1, 3 o 4), le monocotiledoni ne possiedono uno solo (o a volte nessuno). Altre caratteristiche comuni agli organismi appartenenti alle angiosperme sono la presenza di fusto, foglie e radici e la produzione di fiori, frutti e semi. Il modo di presentarsi ("*habitus*") può essere erbaceo o legnoso. Le piante erbacee possono essere annuali, biennali e perenni. Nelle prime il ciclo vegetativo e riproduttivo si svolge nell'arco di un anno, nelle seconde si accumulano le riserve nel corso del primo anno, mentre la fioritura e la fruttificazione occorrono nel corso del secondo, dopodiché la pianta muore. Nelle piante erbacee perenni la fioritura avviene ogni anno. Le legnose sono tutte perenni e si dividono in arbustive ed arboree. Le prime sono caratterizzate da altezza non elevata e da ramificazioni inserite nella parte basale della pianta; gli alberi raggiungono altezze anche notevoli e presentano un fusto ramificato. In realtà la distinzione fra alberi e arbusti non è sempre facile poiché molte piante possono avere portamento diverso secondo le condizioni ambientali in cui vivono.

## Gimnosperme

Le gimnosperme comprendono circa 750 specie. Tra le gimnosperme troviamo gli alberi più alti esistenti sulla Terra, come ad esempio le sequoie che possono raggiungere 100 metri di altezza. Tra le gimnosperme troviamo anche le conifere (parole che significa "portatrici di conifere"). Tra queste troviamo i pini, gli abeti, i larici, i cedri del Libano, i cipressi e i ginepri. La maggior parte delle conifere sono piante sempre verdi con foglie a forma di ago o ridotte a piccole squame.

## Fotosintesi

Tutti gli esseri viventi sono costituiti in gran parte da molecole organiche (zuccheri, grassi, proteine, ecc.), che vengono fabbricate a partire da altre molecole (processo di sintesi). Le piante, però, si differenziano dagli animali perché utilizzano molecole di partenza di tipo diverso. Infatti, le piante verdi costruiscono le sostanze organiche che costituiscono il loro corpo, utilizzando un numero limitato di sostanze inorganiche che trovano nell'ambiente, come l'anidride carbonica (presente nell'aria, l'acqua ed alcuni ioni inorganici (nitrati, solfati, ed altri che trovano nel terreno). In particolare, le piante verdi riescono ad utilizzare l'energia solare per trattenere e trasformare in molecole organiche il carbonio presente nell'atmosfera sotto forma di anidride carbonica. Questo processo prende il nome di fotosintesi ed è tipico degli organismi autotrofi. Tutti gli altri organismi che non sono in grado di portare a termine il processo di fotosintesi, come gli animali e l'uomo, sono detti organismi eterotrofi. Gli organismi eterotrofi possono sintetizzare le molecole di cui è costituito il loro corpo solo a partire dalle molecole organiche contenute negli alimenti (vegetali o animali). Le specie vegetali rappresentano, pertanto, un elemento fondamentale per l'equilibrio naturale e per la vita di altre specie viventi.

## Immobili ma vitali

Se esaminiamo il modo in cui le piante si nutrono, possiamo capire il perché dei particolari caratteri distintivi di questo regno. Le piante, infatti, sono immobili, occupano spesso grandi spazi sia aerei (con rami e foglie) sia del sottosuolo (con le radici), in alcuni casi non hanno limiti specifici alla loro crescita, sono dotate di un'elevata capacità di adattamento agli stimoli esterni. L'immobilità delle piante deriva dal fatto che il loro nutrimento è distribuito in modo abbastanza omogeneo nell'atmosfera (anidride carbonica), nel suolo e nell'acqua (ioni inorganici), rendendo inutili gli spostamenti. Proprio per questo motivo, non avendo possibilità di spostarsi, le piante hanno sviluppato un'elevata adattabilità alle condizioni di vita esterne. Inoltre, poiché le piante assorbono gli elementi nutritivi attraverso foglie e radici, maggiore è la superficie di contatto tra la pianta e l'ambiente (e quindi lo spazio occupato), maggiore è la quantità di elementi assorbiti utili alla crescita. E questo è il motivo per cui le piante, a differenza degli animali e dell'uomo, tendono ad aumentare le loro dimensioni senza un limite di tempo preciso (proprietà chiamata "**accrescimento indefinito**")

## La regolazione del clima terrestre

La vegetazione esercita una forte influenza sul clima di tutta la Terra e sulla composizione dell'atmosfera attraverso l'attività di fotosintesi. Grazie a questo processo le piante assorbono anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) dall'atmosfera, trattengono il Carbonio ( C ) per costruire molecole organiche e rilasciano ossigeno ( O ). Data l'estensione della vegetazione sulla Terra, le quantità di ossigeno e anidride carbonica che entrano in questo processo sono gigantesche: ogni anno la fotosintesi delle piante libera circa 70 miliardi di tonnellate di ossigeno e consuma una quantità di anidride carbonica dello stesso ordine di grandezza. Grazie alla fotosintesi, le piante contrastano i numerosi processi di ossidazione (ad esempio la combustione per produrre energia che avviene in tutti i corpi degli esseri viventi, oppure le combustioni dei processi industriali e dei motori delle macchine) e utilizzando l'ossigeno presente nell'aria e, restituendo anidride carbonica, provocano la diminuzione della concentrazione in atmosfera del primo e aumentano quella della seconda. Agendo in questo modo, le piante compiono una funzione vitale per la presenza della vita sulla Terra: stabilizzare la composizione di gas dell'atmosfera. Inoltre, la stabilizzazione della composizione ha una importante influenza sulla determinazione della temperatura e umidità atmosferica; ma per un approfondimento su questo tema rimandiamo alla sezione "ARIA" del sito.

## Piante come fonte di energia

Attualmente gran parte del fabbisogno energetico dell'umanità è fornito da prodotti che hanno origine vegetale. I

combustibili fossili (carbone, petrolio, gas naturale), infatti, si sono formati in seguito alla parziale decomposizione di organismi – in prevalenza vegetali – vissuti più di cento milioni di anni fa. Quando la benzina brucia nel motore della macchina o quando il metano brucia nel fornello di cucina si libera un po' dell'energia solare catturata dalle piante in epoche remote, attraverso la fotosintesi. Tra i vari combustibili, non bisogna dimenticare la legna, attualmente non più utilizzata nei Paesi industrializzati, ma che rappresenta ancora una delle principali fonti di energia per uso domestico (cucina e riscaldamento) nei Paesi in via di sviluppo.

## Le piante nel mondo

I principali fattori che condizionano la distribuzione di una specie vegetale sono le condizioni climatiche (in particolare l'esposizione al sole, la temperatura e disponibilità di acqua) e le caratteristiche del suolo. Inoltre, non è trascurabile l'influenza degli altri organismi viventi che abitano nello stesso ecosistema (animali erbivori, insetti, altre specie vegetali, ecc.). Ma spesso la sola analisi dei precedenti fattori difficilmente spiega i motivi per i quali una specie è presente in un determinato luogo e non in un altro simile. Infatti, una specie può diffondersi in un determinato ambiente anche per un evento occasionale: ad esempio, molte specie artiche che crescono nelle Alpi, vi sono arrivate durante le glaciazioni, quando il clima di tutta l'Europa offriva loro condizioni favorevoli. Una volta ritirati i ghiacciai, esse si sono estinte dappertutto salvo che sulle cime delle montagne, dove hanno continuato a trovare un ambiente adatto alla loro sopravvivenza. In altri casi, il fattore casuale è rappresentato dall'uomo che, nel corso delle sue migrazioni e attraverso il commercio, ha favorito la diffusione di numerose specie in ambienti diversi da quelli di origine.

## I pionieri della vita

La paleontologia è la scienza che studia gli antichi esseri viventi, la loro origine e la loro evoluzione. Questo studio viene fatto prendendo in esame i resti animali e vegetali che vissero nelle epoche passate e che ritroviamo oggi come fossili all'interno delle rocce sedimentarie. Gli organismi primitivi avevano forme molto semplici e piccole, per cui non sono riusciti a trasformarsi in resti fossili. I resti fossili più antichi finora rinvenuti risalgono a circa 3 miliardi di anni fa. In che modo si sono originati i primi organismi viventi? Nel periodo precedente la comparsa della vita, il paesaggio terrestre era dominato da vulcani attivi, un grigio oceano senza vita e una atmosfera assai turbolenta. L'oceano riceveva sostanze organiche dalla terra ferma, dall'atmosfera e dalla caduta di meteoriti e comete. Ed è l'oceano il posto in cui sostanze come l'acqua, l'anidride carbonica, il metano e l'ammoniaca hanno reagito chimicamente producendo zuccheri, amminoacidi e grassi. Queste molecole costituiscono la materia prima per la formazione di proteine e acidi nucleici, che sono i composti alla base di ogni organismo vivente.

## Una storia in milioni di anni

La storia della Terra viene suddivisa in 5 Ere: Archeozoica o Precambriano, Paleozoica o Primaria, Mesozoica o Secondaria, Cenozoica o Terziaria, Neozoica o Quaternaria. In ciascuna di esse fanno la loro comparsa delle specie vegetali.

### **Archeozoico**

L'Era Archeozoica è quella più lunga: inizia 4,6 miliardi di anni fa e termina 530 milioni di anni fa. Secondo quanto testimoniato dai fossili risalenti a 3 miliardi di anni fa, gli organismi più antichi di cui si ha conoscenza sono alghe unicellulari, molto semplici ed eterotrofe. Circa due miliardi di anni fa, però, comparvero delle alghe verde - azzurro, autotrofe, e quindi capaci di produrre autonomamente, tramite la fotosintesi, le sostanze nutritive di cui avevano bisogno. Questo processo consentì la diffusione dell'ossigeno dal mare all'atmosfera e, di conseguenza, l'origine di organismi più complessi che si prepararono a conquistare la superficie terrestre.

### **Paleozoico**

L'Era Paleozoica è chiamata l'Era della "vita manifesta" e dura 285 milioni di anni, da 530 milioni a 245 milioni di anni fa. Moltissimi eventi accaddero in questo periodo. Comparvero per la prima volta molti gruppi animali e vegetali, parecchi dei quali si estinsero nell'ambito della stessa Era. All'inizio del Paleozoico, la vita esisteva soltanto dentro o in prossimità degli oceani. Gli esseri viventi più diffusi erano trilobiti, crostacei, coralli e forme primitive di pesci. Le piante furono le prime forme di vita a diffondersi sulla terra ferma. Si svilupparono foreste enormi e paludose che, nel corso degli anni,

diedero origine ai grandi giacimenti di carbon fossile attualmente sfruttati come risorsa energetica. Il paleozoico è anche conosciuto come l'era delle grandi estinzioni: ad un certo punto circa il 95% di tutti gli esseri viventi sulla Terra scomparve. Probabilmente, questo evento fu causato da intensi cambiamenti climatici e da forti eruzioni vulcaniche.

### **Mesozoico**

L'Era Mesozoica dura 180 milioni di anni, da 245 milioni di anni fa fino a 65 milioni di anni fa. Mesozoico significa "vita di mezzo". Infatti, gli organismi viventi non avevano forme primitive come nel Paleozoico, ma nemmeno molto evolute. E' la cosiddetta "era dei rettili" per via della comparsa (ed estinzione) dei dinosauri. Gli organismi vegetali più diffusi erano gli alberi e le piante con semi e fiori. Il clima caldo favoriva l'enorme diffusione della flora, che garantiva grosse quantità di cibo ai dinosauri.

### **Cenozoico**

Il Cenozoico va da 65 milioni di anni fa fino a 2 milioni di anni fa e corrisponde all'era dei Mammiferi. Infatti, con la scomparsa dei grandi rettili, foreste e pianure furono invase da questi animali. La flora e la fauna assunsero un aspetto simile a quelle attuali.

### **Neozoico**

L'era Neozoica (che significa "vita nuova") è quella attuale in cui viviamo. E' in questa era, ancora giovane rispetto alle precedenti, che compare l'uomo. E in breve tempo l'uomo ha imparato a coltivare e sfruttare le piante per le proprie necessità, a ottenere specie sempre più produttive tramite incroci, e di recente anche ad intervenire geneticamente per creare artificialmente piante con caratteristiche particolari.