



Corsi on Line di Erba Sacra

ERBORISTERIA PRATICA

Docente: Alessandra Sordi

LEZIONE 1: L'ORIGINE DELLA VITA (1)

INDICE

Capitolo 1:

L'origine della vita

1.1. Premessa

1.2. Il mondo vegetale

Programma completo

Capitolo 1:

L'origine della vita

1.1 Premessa

1.2. Il mondo vegetale

1.3. Il mondo animale

1.4. Cenni di fisiologia delle piante

1.5. Cenni di classificazione delle piante

Capitolo 2:

Il benessere naturale

2.1 Premessa

2.2 Tisane e decotti

2.3. L'erboristeria moderna

2.4. Tinture madri e gemmoderivati, le nuove frontiere dell'erboristeria

2.5. Gli oli essenziali ed i profumi naturali

Capitolo 3:

Usi cosmetici di erbe, fiori e frutta

3.1. Premessa

3.2. Le etichette dei prodotti cosmetici

3.3. La pelle e gli annessi cutanei

3.4. I vari tipi di pelle

3.5. Le creme da giorno

3.6. Le creme nutrienti

3.7. Shampoo e preparati per capelli

3.8. Igiene e prodotti per il bagno

3.9. I solari

3.10. La cura del corpo

3.11. Come usare i prodotti cosmetici

Capitolo 4:

Usi culinari delle erbe secondo l'antica tradizione



*Questo corso è riconosciuto come credito didattico
nella formazione specialistica in Salute naturale di
OPERA, Accademia Italiana di Formazione Olistica
www.accademiaopera.it*

INTRODUZIONE

Questo corso di erboristeria on line è rivolto a chiunque voglia conoscere ed approfondire le nozioni di base dell'uso delle erbe allo scopo di mantenimento della salute, al recupero della flora mediterranea secondo le antiche tradizioni sia per scopo terapeutico, cosmetico che culinario. Per la completa utilizzazione del corso sarebbero molto utili delle minime conoscenze di chimica e biologia. In ogni caso le materie trattate sono comprensibili a chiunque possenga un diploma di scuola media inferiore.

Un corso completo sull'uso delle erbe officinali richiederebbe conoscenze di base molto ampie che spaziano dalla botanica alla medicina, dalla biologia alla farmacologia. Per il nostro corso abbiamo concentrato nel primo capitolo (L'origine della vita) tutte le informazioni di base sul **mondo vegetale e animale** (che sono complete per gli obiettivi didattici che ci siamo prefissi) e abbiamo dedicato molto più spazio ai contenuti più specifici relativi al **benessere naturale** (Capitolo 2), **all'uso cosmetico di erbe, fiori, frutta** (Capitolo 3) e **all'uso culinario delle erbe, degli ortaggi e della frutta** (Capitolo 4). I cenni sul mondo animale sono stati introdotti per sottolineare ancora una volta le potenti e strette correlazioni che legano l'uomo (in quanto facente parte del mondo animale) al mondo vegetale dal quale dipende per la sua nutrizione e soprattutto per il buon funzionamento fisiologico del suo corpo.

Per favorire l'apprendimento degli allievi, ho cercato di illustrare, spiegare e commentare tutte le notizie utili (e anche alcune curiose) e tutto quello che può far avvicinare in modo corretto a questa materia affascinante, ma non ancora completamente studiata. I termini medici sono usati in maniera discreta e dove non è possibile citarli altrimenti segue, in nota, una piccola spiegazione quando il termine è citato per la prima volta.

Ed ora entriamo nel vivo dell'argomento. Perché oggi interessarsi di erbe officinali? Perché ricorrere all'uso di erbe nella vita quotidiana, per alleviare un piccolo dolore, un fastidio o addirittura per mantenersi in buona salute? Permettetemi di rispondere con le parole di un grande medico omeopata, cultore dell'uso della fitoterapia.

“Nonostante le grandi scoperte della scienza, l'uomo sano rimane un mistero e l'uomo ammalato un mistero ancora più grande.” (Piterà F.)

Al giorno d'oggi, anche se qualcosa sta cambiando, la terapia è diretta al sintomo.

Questo cosa vuol dire? Tutti abbiamo preso l'abitudine di ingerire un paio di pasticche quando abbiamo l'influenza, il raffreddore o la febbre. Niente da dire. Dovremmo solo considerare che la febbre in particolare è un “segnale” che l'organismo sta combattendo la sua battaglia contro il virus ed ha bisogno di tutte le sue energie, che il torrente sanguigno scorre più veloce con tutti i suoi componenti difensivi, che tutte le nostre difese sono in atto. Quindi la febbre ci costringe a letto per concentrarsi nella sua battaglia. Ignorare il sintomo, fare una vita normale di lavoro, di sforzi fisici ha spesso come risultato un allungamento della guarigione completa ed una cronicizzazione dei sintomi.

Ma negli ultimi dieci anni tutti abbiamo capito che il sintomo della febbre (e tutti gli altri sintomi) rappresentano esclusivamente dei “ segnali” per avvertirci di uno “ squilibrio del normale funzionamento dell’organismo”. Certo i sintomi possono essere caotici, difficili da interpretare, ma in tal caso sono l’espressione di un disordine più complesso e, spesso di una cronicizzazione del disordine.

Una terapia che si limita o che è diretta alla sola soppressione del sintomo quasi sempre non fa altro che aggravare i processi patologici, per non parlare degli effetti nocivi che quasi tutti i farmaci posseggono.

***Il blocco del sintomo produce fenomeni negativi
La soppressione dei segnali aggrava la patologia (Piterà F.)***

Ed ecco allora che, parallelamente alla medicina classica, è stato riscoperto, negli ultimi decenni, un valore innegabile alla terapia con le piante, sia nella forma classica che nelle nuove forme che utilizzano estratti di piante. Sia i rimedi vegetali che le medicine di sintesi possono essere usati, alla luce dei nuovi studi, in maniera non conflittuale, ma anzi in sostituzione ed in concomitanza l’uno dell’altro. E’ in ogni caso da tenere presente che:

Non esistono grandi farmaci e piccoli rimedi: quando una sostanza ad effetto terapeutico risulta efficace, essa è sempre un grande farmaco. (Piterà F.)

L’uso delle piante, che proviene da una conoscenza millenaria, segue le leggi che governano la vita di altri sistemi biologici di cui l’unità biologica **uomo** fa parte, contengono sostanze “**capaci di dialogare**” con altri sistemi biologici che hanno lo stesso ordine, lo stesso substrato molecolare, che parlano lo stesso linguaggio universale.

Capitolo 1: L' ORIGINE DELLA VITA

1.1. Premessa

Questo capitolo ha la funzione di introdurre, con pochi elementi di base, alla comprensione dei meccanismi che intercorrono tra il mondo vegetale e quello animale, strettamente legati: sicuramente molto più legati di quanto non si sia pensato sinora, vale a dire prendendo in considerazione i soli termini chimici e fisici e tralasciando tutto ciò che di energetico e di più complesso della chimica esiste tra questi due mondi; oggi sappiamo che i due mondi sono uno solo.

Negli anni cinquanta circolava una battuta che diceva: l'uomo, ridotto alle sue sole componenti chimiche vale poche migliaia di lire. Negli anni novanta una frase simile diceva: l'uomo, considerando il suo valore ridotto ai soli enzimi e coenzimi vale miliardi di lire!

L'origine della vita è sempre stato un quesito che ha affascinato l'uomo: nei tempi passati era di moda la teoria che animali e piante potessero originare dalla materia in decomposizione. Al giorno d'oggi è teoria indiscussa che **la vita può avere origine solo dalla vita** o comunque, risalendo agli albori della terra, da **materia potenzialmente viva**.

E' molto difficile dare una definizione della vita: infatti con il progredire della fisica e della chimica sono state riconosciute delle forme di organizzazione che sono al limite tra la vita ed il mondo inorganico.

La cosa migliore è dare una "**definizione operativa degli esseri viventi**" in base a delle caratteristiche comuni:

Gli esseri viventi

- Hanno la capacità di riprodursi in organismi simili, ma con un certo margine di variazione (mutazioni)
- Sono costituiti da parti funzionanti in maniera armonica
- Hanno la capacità di autocostruzione attingendo a sostanze chimiche del mondo circostante
- Hanno la capacità di reagire in base a stimoli
- Hanno la capacità di autoregolazione e di adattamento alle variazioni ambientali (ogni specie entro certi limiti).

Nei vari stadi di sviluppo della terra, (circa quattro-cinque miliardi di anni) ebbe luogo, casualmente, una combinazione di elementi chimici (metano, ammoniaca, acqua, idrogeno, decomposti dall'azione delle potentissime radiazioni ultraviolette) che portò dapprima a delle molecole semplici.

Bisogna immaginarsi un mondo molto diverso da quello che conosciamo: vulcani in piena eruzione che davano origine ad un'atmosfera molto densa, frequentissime scariche di fulmini, mancanza di ossigeno, mancanza di schermi protettivi delle radiazioni solari, una temperatura elevata, nubi di ammoniaca, eruzioni di metano, ecc. In questo paesaggio infernale si ebbero delle trasformazioni.

Trasformazione chimica dagli elementi

E' stato ipotizzato ed anche provato, tramite esperimenti di laboratorio da scienziati americani negli anni '30, che mescolando dei composti chimici che riflettevano quelli presenti sulla terra agli albori del pianeta, si ottenevano degli aminoacidi semplicemente sottoponendo la miscela a delle scariche elettriche.

Cosa sono gli aminoacidi

Sono i “ **mattoni**” con cui la natura costruisce tutte le sue forme di vita, sono le unità fondamentali delle molecole naturali organiche, cioè **le proteine**.

Le proteine presiedono alle indispensabili funzioni degli organismi viventi: per esempio sono proteine tutti gli **enzimi**, **l'emoglobina del sangue**, alcuni **importantissimi ormoni** ecc.

Quando “**i mattoni degli aminoacidi**” si organizzano in maniera un po' più complessa si hanno i **polipeptidi**, quando si organizzano in maniera molto più grande e più complessa si hanno le **proteine**. Tanto per esemplificare i polipeptidi si possono rappresentare come una parete di mattoni e le proteine come una casa intera!



AMINOACIDO

Figura 1
Struttura spaziale di un aminoacido

LEZIONE 1

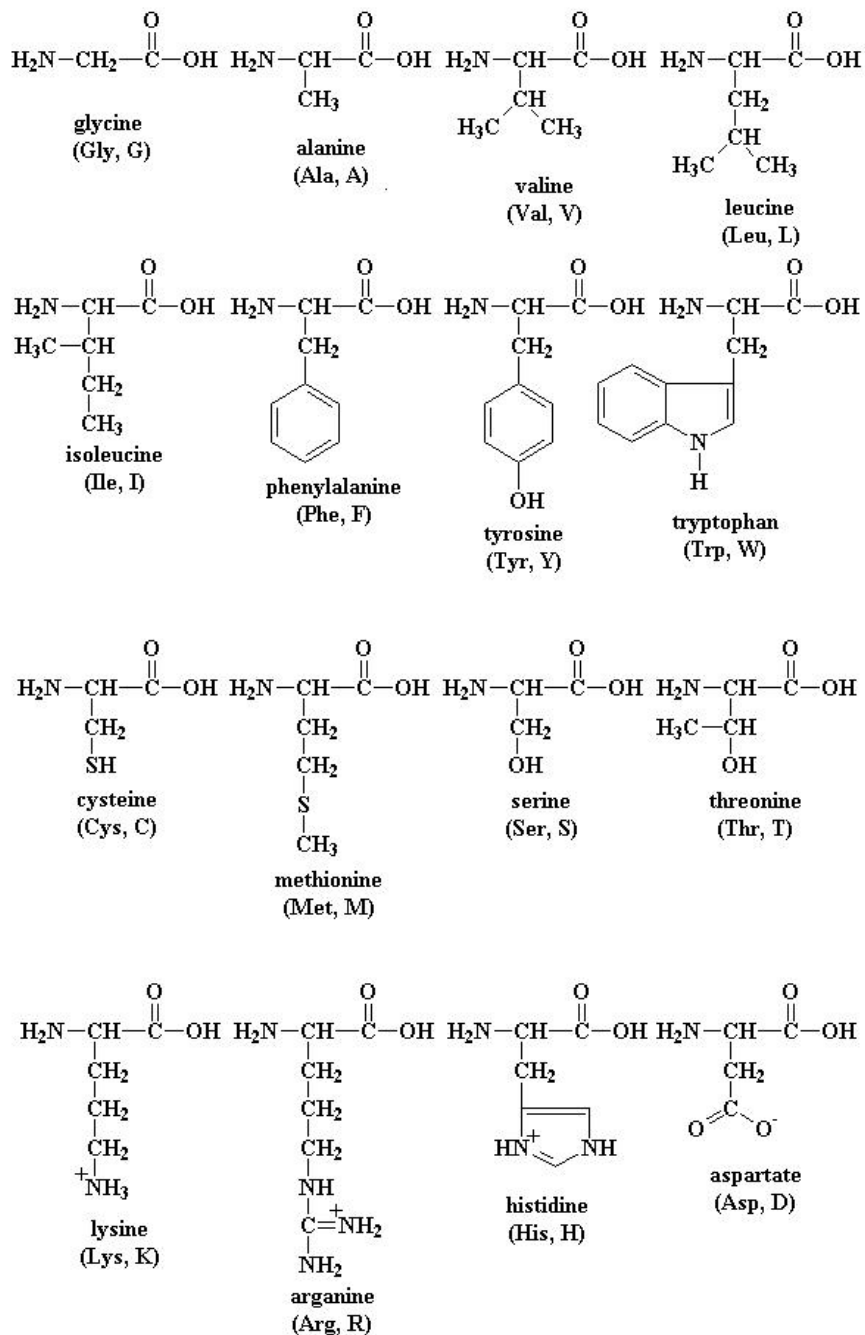


Figura 2
Tabella di alcuni aminoacidi comuni

Nella figura viene riportata una tabella con la formula chimica di molti aminoacidi. Non vi preoccupate! Dovete solo notare che tutti gli aminoacidi sono composti da quattro elementi essenziali alla vita e cioè:

Carbonio	simbolo chimico C
Idrogeno	simbolo chimico H
Ossigeno	simbolo chimico O
Azoto	simbolo chimico N

Gli aminoacidi presenti in natura sono in tutto ventidue e sono anche detti “comuni”. Alcuni aminoacidi compaiono solo raramente e sono detti “ inconsueti”.

Ritornando alla nostra terra di miliardi di anni fa dobbiamo riconoscere che dagli aminoacidi alla cellula vivente ancora ce ne corre. E allora un'ipotesi scientifica molto attendibile ci fa immaginare:

Gli aminoacidi che si formavano nell'atmosfera erano trascinati sulle terre e negli oceani dalle piogge ed i più pesanti e stabili non venivano distrutti, ma si depositavano nel suolo, sott'acqua. Si aveva così una grande concentrazione di sedimenti di aminoacidi.

Dopo altri milioni di anni l'aggregazione degli aminoacidi portò ai polipeptidi e si ebbe la formazione del cosiddetto brodo caldo primitivo.

Nel brodo caldo primitivo si formarono delle goccioline composte da acqua e polipeptidi più o meno grandi, come una specie di piccole sfere cave (simili a batteri) che avevano come proprietà un loro ambiente interno ben distinto dall'ambiente esterno e che, probabilmente, utilizzavano della sostanza organica disponibile per nutrirsi ed accrescersi.

Questa fu la primissima forma di vita. Sono stati trovati, in Sud Africa, nascosti nelle rocce di 3 miliardi di anni fa, dei corpi globulari simili a batteri che contenevano alcuni aminoacidi.

Manca ancora qualcosa d'importante per ottenere un organismo vivente secondo la definizione che abbiamo dato prima: la capacità di riprodursi (Piterà F).

Ora siamo nel campo della speculazione teorica in quanto nessun esperimento è riuscito a riprodurre questo fenomeno. Ma, con tutta probabilità, ad un certo punto di questa “ **Vita primordiale**”, una mutazione dei corpi globulari viventi riuscì a sintetizzare delle catene di polipeptidi speciali chiamate DNA.

Cosa è il DNA

Sono catene di polipeptidi speciali, capaci di duplicarsi esattamente che contengono tutte le informazioni necessarie per la duplicazione di un intero individuo, sia esso un corpo globulare primitivo, un batterio oppure un essere umano. Questo significa che il nuovo essere prodotto può, a sua volta, trasmettere tutte le informazioni dei caratteri specifici di generazione in generazione.

Nel frattempo ebbe luogo anche un primo tentativo di forma, cioè comparvero delle cellule batteriche i **fotobatteri** che però ancora si nutrivano a spese di sostanze organiche già preformate. Queste sostanze organiche di nutrimento erano logicamente destinate ad esaurirsi e quindi il passo successivo fu quello per i nostri fotobatteri, di nutrirsi utilizzando delle molecole più semplici presenti nell'acqua e nell'aria e non utilizzando più delle grosse molecole organiche che diventavano sempre più rare, dato il grandissimo numero di fotobatteri.

In parole chimiche questo fu l'inizio della fotosintesi, cioè della capacità di utilizzare il carbonio sotto forma di anidride carbonica e l'acqua, per mezzo dell'energia solare, come fonte di nutrimento.

Questo fu dovuto alla comparsa della **clorofilla** cioè di una sostanza che si carica di energia luminosa e la usa per i processi vitali della cellula a cui appartiene.

1.2. Il mondo vegetale

1.2.1. Gli inizi

Nel paragrafo precedente abbiamo introdotto il concetto di clorofilla, cioè della molecola che rivoluzionò tutto il concetto di “vita” allora esistente: fu l’inizio della vita **autotrofa**.
Cosa vuol dire questa parola ?

Autotrofa = che si nutre da sé, cioè che è capace di nutrirsi “ costruendo” il nutrimento dai sali minerali e dai gas nell’aria (in pratica tutto il mondo vegetale, con esclusione delle piante parassite)

A “vita autotrofa” si contrappone “vita eterotrofa”:

Eterotrofa = che si nutre assimilando delle sostanze organiche preformate cioè a spese del mondo vegetale (in pratica tutto il mondo animale).

Una caratteristica importantissima, anzi addirittura rivoluzionaria degli albori del mondo vegetale fu quella **della comparsa dell’ossigeno** che, come abbiamo visto, fino ad allora era praticamente inesistente.

Infatti dato che dalla fotosintesi si ottiene **glucosio (zucchero) ed ossigeno**, con la comparsa delle prime cellule vegetali organizzate nel mondo primordiale si ebbe per la prima volta la presenza di ossigeno libero nell’atmosfera.

La conseguenza (in senso positivo) di questo, ebbe come risultante la comparsa dello strato di ozono, originato infatti dall’ossigeno e dai raggi ultravioletti.

A questo punto fu possibile l’espandersi della “ vita” al di fuori della protezione delle acque, cioè nella terra e nell’aria. Ma, nel senso negativo, dobbiamo considerare che le forme di vita allora esistenti erano tutte **anaerobie**, cioè vivevano senza ossigeno. Un esempio tuttora vivente sono i batteri anaerobi, che vivono cioè in assenza di ossigeno.

Ma proviamo per un attimo ad immaginare la vita primordiale senza ossigeno...
Queste sono le parole di un esperto del settore (Crichton M.)

“... L’ossigeno fu come un veleno metabolico.. è infatti un gas corrosivo, come il fluoro che viene usato per incidere il vetro. E quando l’ossigeno fu prodotto per la prima volta come elemento di scarto delle prime cellule vegetali mise in crisi tutte le altre forme di vita del pianeta. Sulla terra la concentrazione dell’ossigeno crebbe rapidamente, fino a diventare incompatibile con le forme di vita del momento.

Quelle del momento..... Ma nei tempi del pianeta terra che sono molto, molto lunghi altre forme di vita rimpiazzarono quelle destinate ad estinguersi. Nel pensiero degli esseri umani 100- 1000 anni sono un periodo lungo, ma per il pianeta terra un milione di anni non sono niente. Il pianeta terra vive e respira su una scala molto più vasta..... i cambiamenti che abbiamo introdotto mettono in pericolo noi... e la vita come la conosciamo. La terra sa badare a se stessa.

1.2.2. La teoria dell'evoluzione secondo Darwin

“ Evoluzione significa modifica del patrimonio ereditario, cioè del Dna”

Un'altra importante caratteristica delle prime forme di vita fu quella teorizzata a ragione dal grande scienziato Darwin: la capacità di “ **mutazione** “, cioè di piccole variazioni della struttura delle forme viventi che le trasformavano in maniera tale da renderle sempre più idonee all'ambiente in cui vivevano.

Così le mutazioni, durante i lunghissimi periodi, portavano a degli organismi che si **evolvevano** oppure a degli organismi che si **estinguevano** in base alla loro capacità di sopravvivere nella loro nicchia ecologica.

La velocità di mutazione è molto differente nel mondo vivente. Infatti ancora oggi, a distanza di milioni di anni sopravvivono delle specie, sia animali che vegetali che sono considerate dei fossili viventi (per esempio i pescecani e, tra le piante, il ginkgo biloba). La cosa importante in ciascuna specie è la capacità di sopravvivere e di riprodursi nell'ambiente in cui vive.

In conclusione la natura “prova” un numero pressoché infinito di possibilità mutando i suoi figli, la **selezione di specie premia i più adatti facendoli sopravvivere. Le mutazioni non adatte si estinguono.**

Quindi non esistono organismi superiori od inferiori, esistono soltanto organismi adatti alla propria nicchia ecologica (Piterà F.)

Questo processo dura ancora oggi, magari si evolve più rapidamente per intervento dell'uomo.

I rapidi cambiamenti che avvengono in natura, la deforestazione, l'emissione di sostanze nocive, la riduzione degli spazi porta alcune specie che erano perfette per il loro ambiente

fino a pochi secoli fa ad una rapida estinzione. Le specie più adattabili riescono a sopravvivere magari mutando il loro sistema di vita: le tigri, grandi carnivori altamente specializzati non riescono ad adattarsi alle mutate condizioni ambientali e sono destinate ad estinguersi. Altre specie, come ad esempio i gatti, più piccoli di dimensioni, che si sono adattati molto rapidamente alla presenza dell'uomo, con una riproduzione molto prolifica, non rischiano l'estinzione.

Un esempio eclatante di mutazioni molto rapide e che esistono tuttora sono quelle dei batteri e dei virus. Per esempio il virus dell'HIV (nei malati di AIDS) crea rapidamente delle mutazioni capaci di resistere ai farmaci, addirittura nel tempo di pochi mesi.

1.2.3. La cellula vegetale

Ritornando all'argomento delle prime forme di vita, l'evoluzione portò al grande cambiamento del passaggio degli organismi **monocellulari** (formati da una sola cellula) a quelli **pluricellulari** (formati da più cellule riunite in colonia).

I vantaggi di questa prima forma d'organizzazione sono evidenti: le colonie possono sopravvivere anche se la singola cellula muore, le colonie hanno sviluppato, nel tempo, un alto grado di "organizzazione", cioè hanno assunto dei compiti ben precisi e differenziati: alcune producono dei prodotti chimici, altre conducono impulsi elettrici, altre fanno da "magazzino" accumulando sostanze di riserva. Ogni gruppo specializzato si chiama **tessuto** e diversi tessuti lavorano insieme formando strutture più complesse chiamate **organi**. L'insieme degli organi forma l'individuo animale o vegetale che sia. (Piterà F.)

Le cellule sono le pietre necessarie e fondamentali per la costruzione di un organismo (Strasburger E.).

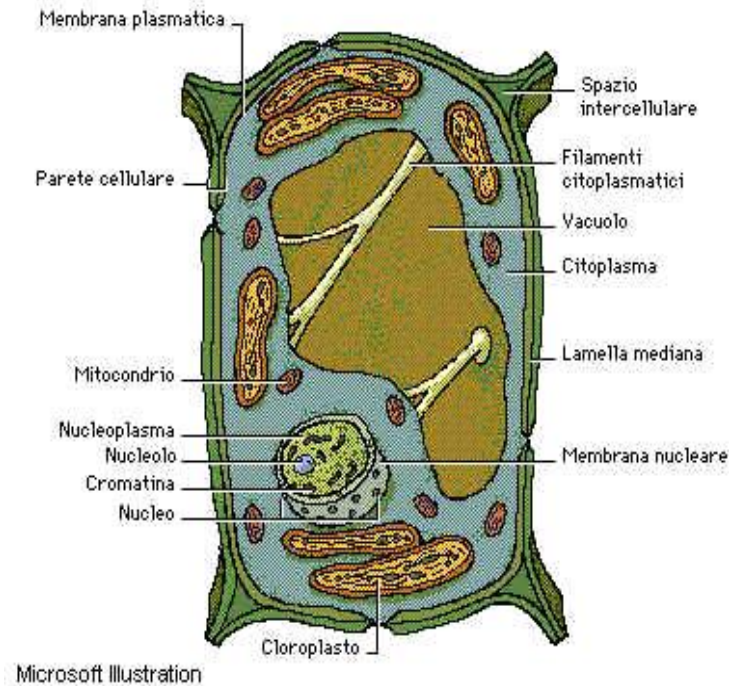


Figura 3
La cellula vegetale

Le cellule si dividono in due classi principali: **procariote** ed **eucariote**.

Le due classi hanno in comune alcune caratteristiche di base: in particolare tutte le cellule possiedono una membrana cellulare (o membrana plasmatica) molto sottile, il loro interno è costituito dal citoplasma, tutte le cellule possiedono il materiale genetico per la riproduzione.

Le **cellule eucariote** possiedono al loro interno un sistema di membrane e vari organi in miniatura, detti **organelli** che permettono alle cellule di svolgere le loro attività. Sono inoltre caratterizzate da un nucleo circondato da una membrana nucleare che contiene il materiale genetico organizzato in elementi detti **cromosomi**.

Le **cellule procariote** non possiedono nucleo e di conseguenza il loro materiale genetico è sparso nel citoplasma. Ne ripareremo in senso generale quando affronteremo l'argomento del mondo animale.

Esistono anche delle differenze tra le cellule animali e quelle vegetali. Le cellule delle piante hanno un rivestimento in più, la parete cellulare, formata da cellulosa e inoltre possiedono organuli caratteristici: **i vacuoli, e i cloroplasti**.

La tipica cellula vegetale è circondata da una parete (**parete cellulare**); ripetiamo il concetto che **una delle differenze tra le cellule vegetali e quelle animali è rappresentata dalla parete cellulare, rigida e contenente cellulosa**.

La **parete cellulare** costituisce una protezione per la cellula, ne determina la forma ed è responsabile del suo turgore. Il turgore delle cellule vegetali fa sì che le piante abbiano una posizione eretta e che le foglie siano distese.

Le pareti cellulari costituiscono anche un sistema di canali entro cui circola l'acqua con le varie sostanze in essa disciolte. Un altro componente importante della parete è la lignina, molecola complessa, rigida, che si deposita soprattutto nelle cellule con funzione di sostegno come quelle formano il legno.

Cutina, suberina e cere sono sostanze grasse e impermeabili che si depositano sulle pareti delle cellule di rivestimento allo scopo di limitare la perdita d'acqua da parte della pianta.

All'interno c'è una massa viscosa chiamata **citoplasma** che non è una pura massa omogenea, ma contiene diverse formazioni chiamate **organelli cellulari** che presiedono a varie funzioni.

Il **citoplasma** ha una consistenza che oscilla tra il solido ed il liquido, ed è composto di varie sostanze: proteine, sali minerali sia organici che inorganici, enzimi, composti chimici molto importanti (**chiamati ADP e ATP**) che provvedono all'accumulo di energia rapidamente utilizzabile, sostanze vegetali di varia natura che possono essere depositate ed in seguito espulse: resine, cere, sostanze colorate (per es. quelle dei petali), oli essenziali, ecc.

Il citoplasma occupa circa la metà del volume totale della cellula. L'acqua costituisce circa l'80% delle sostanze contenute nel citoplasma. Il citoplasma può cambiare il suo stato fisico in funzione delle diverse condizioni ambientali e delle diverse fasi di attività della cellula, passando dallo stato viscoso allo stato fluido e viceversa.

Uno degli organelli più importanti è rappresentato dal **nucleo**, disposto centralmente o lateralmente. Dentro al nucleo si trovano uno o più corpi rotondi chiamati **nucleoli** immersi in una rete chiamata **cromatina** formata da nucleoprotidi (cioè proteine nucleari, il famoso **DNA acido desossiribonucleico** che contiene tutte le informazioni genetiche per la riproduzione esatta dell'individuo). E' nel DNA che avvengono casualmente le piccolissime differenze che portano alle mutazioni.

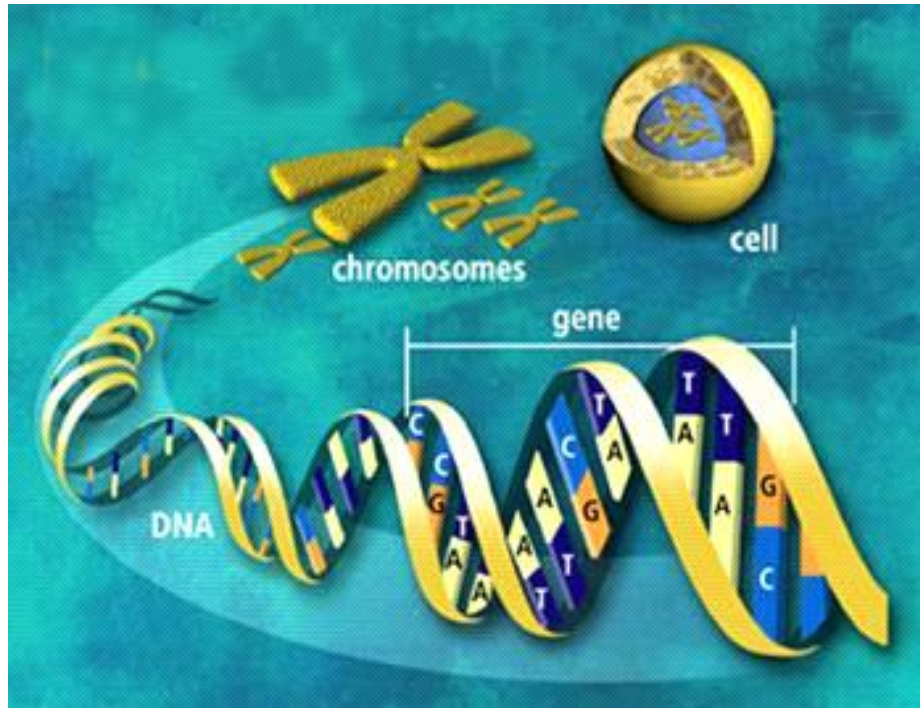


Figura 4
Cellula, cromosomi e gene

Il nucleo è separato dal resto della cellula da una sua parete, la **parete o membrana nucleare**.

La membrana nucleare costituisce una barriera tra il materiale genetico e il citoplasma.

Ogni cellula si riproduce raddoppiando il proprio contenuto cellulare, duplicando il suo patrimonio genetico e dividendolo poi tra due cellule figlie. Nel caso di organismi unicellulari ciascuna divisione cellulare produce un nuovo organismo; negli organismi pluricellulari, le nuove cellule sono prodotte al fine di rimpiazzare quelle che sono state perse per usura o che sono morte.

Procedendo nell'enumerazione dei componenti di una cellula, troviamo degli organelli chiamati **cloroplasti** (da 20 a 100), contenenti la clorofilla, che rappresentano i punti nei quali avviene la fotosintesi (vedere capitolo 1.3).

Diversamente dalle cellule animali, quelle vegetali dotate di cloroplasti, sono in grado di sintetizzare molecole organiche a partire da composti inorganici ed energia solare.

L'**apparato del Golgi** è una sede di transito e di elaborazione di molte sostanze; è composto da insiemi di cisterne rivestite da una membrana e disposte a formare una struttura che assomiglia a una pila di piatti. .

I **vacuoli** sono vescicole piene d'acqua contenente in soluzione sali e varie sostanze. La membrana che delimita ogni vacuolo, detta *tonoplasto*, è responsabile del "tono" o tensione cellulare nelle cellule vegetali. Attraverso questa membrana, infatti, il vacuolo assume o perde acqua modificando il turgore della cellula. Altri componenti del succo vacuolare sono aminoacidi, zuccheri, proteine, sostanze minerali o di riserva, prodotti di rifiuto. Il vacuolo contiene anche alcuni **pigmenti, detti antocianine**, responsabili dei colori blu, viola, rosso porpora o rosso scuro di fiori, frutti e steli: gli stessi pigmenti che si formano ogni anno in risposta al freddo, contemporaneamente alla degradazione della clorofilla, dando alle foglie la tipica colorazione autunnale.

Il vacuolo delle cellule vegetali è capace di inglobare e degradare organuli cellulari invecchiati e quindi funzionare come eliminatore di sostanze di scarto..

Le cellule vegetali contengono i **plastidi**, organuli contenenti DNA e capaci di dividersi entro la cellula. In base alle funzioni svolte si dividono in **cloroplasti, cromoplasti e leucoplasti**.

I **cloroplasti** sono la sede in cui avviene la fotosintesi, e hanno colore verde perché, tra i vari pigmenti che contengono, prevale la clorofilla.

I **leucoplasti** sono plastidi incolori perché privi di pigmenti. Hanno la funzione di accumulare sostanze di riserva come amido, oli e proteine e sono abbondanti in alcune parti della pianta come le radici, i bulbi o i tuberi.

I **cromoplasti** si trovano soprattutto nei fiori o nei frutti gialli, arancioni e rossi perché contengono i pigmenti così colorati detti carotenoidi. (Strasburger E.)

I mitocondri, avvolti da doppia membrana, convertono le sostanze nutritive in energia utilizzabile rapidamente.

Queste sono in sintesi (molto in sintesi!) le strutture principali che consentono ad una cellula di vivere.

Le prime cellule autosufficienti erano rappresentate da delle alghe, primordiali piante marine. La loro capacità di riprodursi si limitava alla semplice scissione o riproduzione asessuata (**Mitosi**).

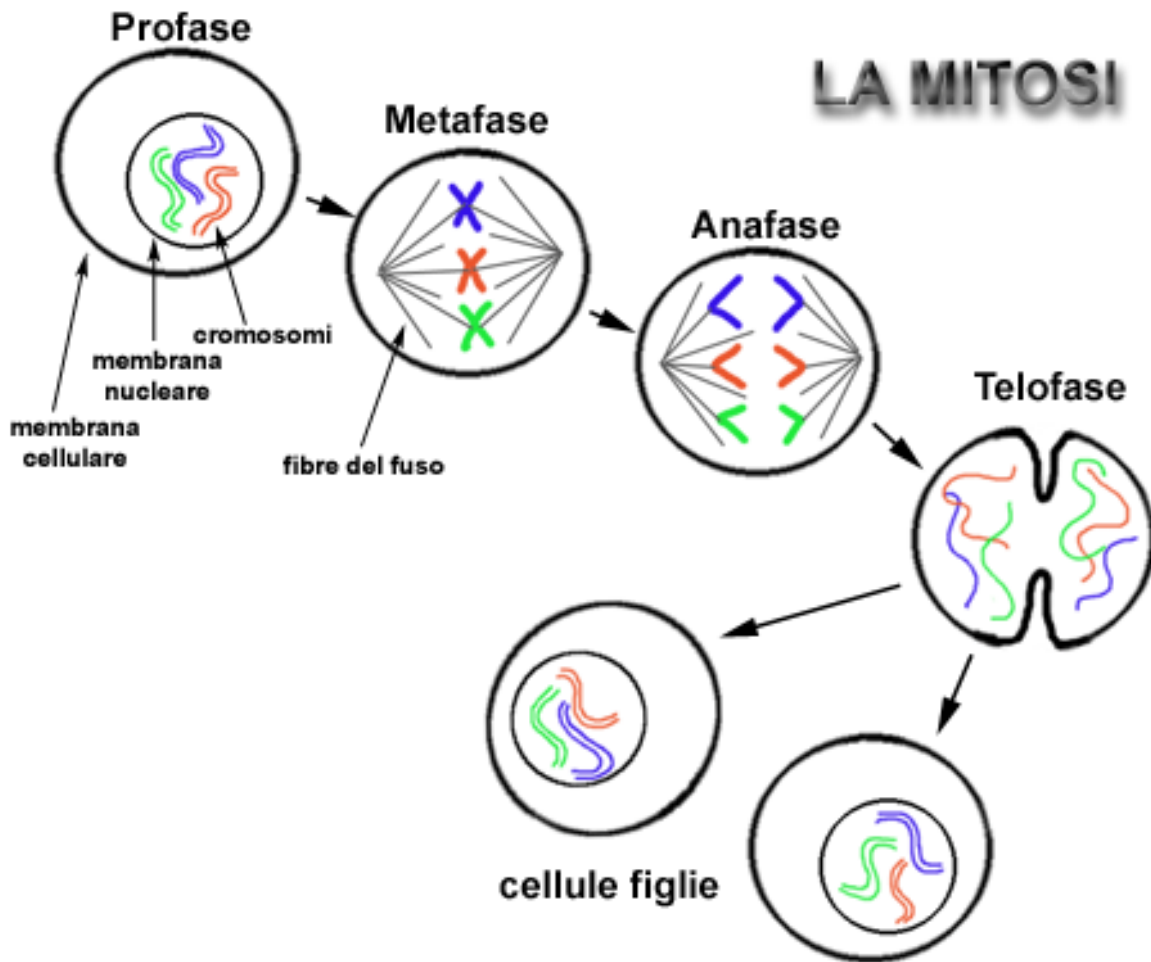


Figura 5
Mitosi

Furono necessari altri milioni di anni perché si avesse la differenziazione in cellule leggermente diverse le une dalle altre, le cellule maschili e le cellule femminili che dettero inizio ad un nuovo metodo di propagazione, la riproduzione sessuata (**Meiosi**)

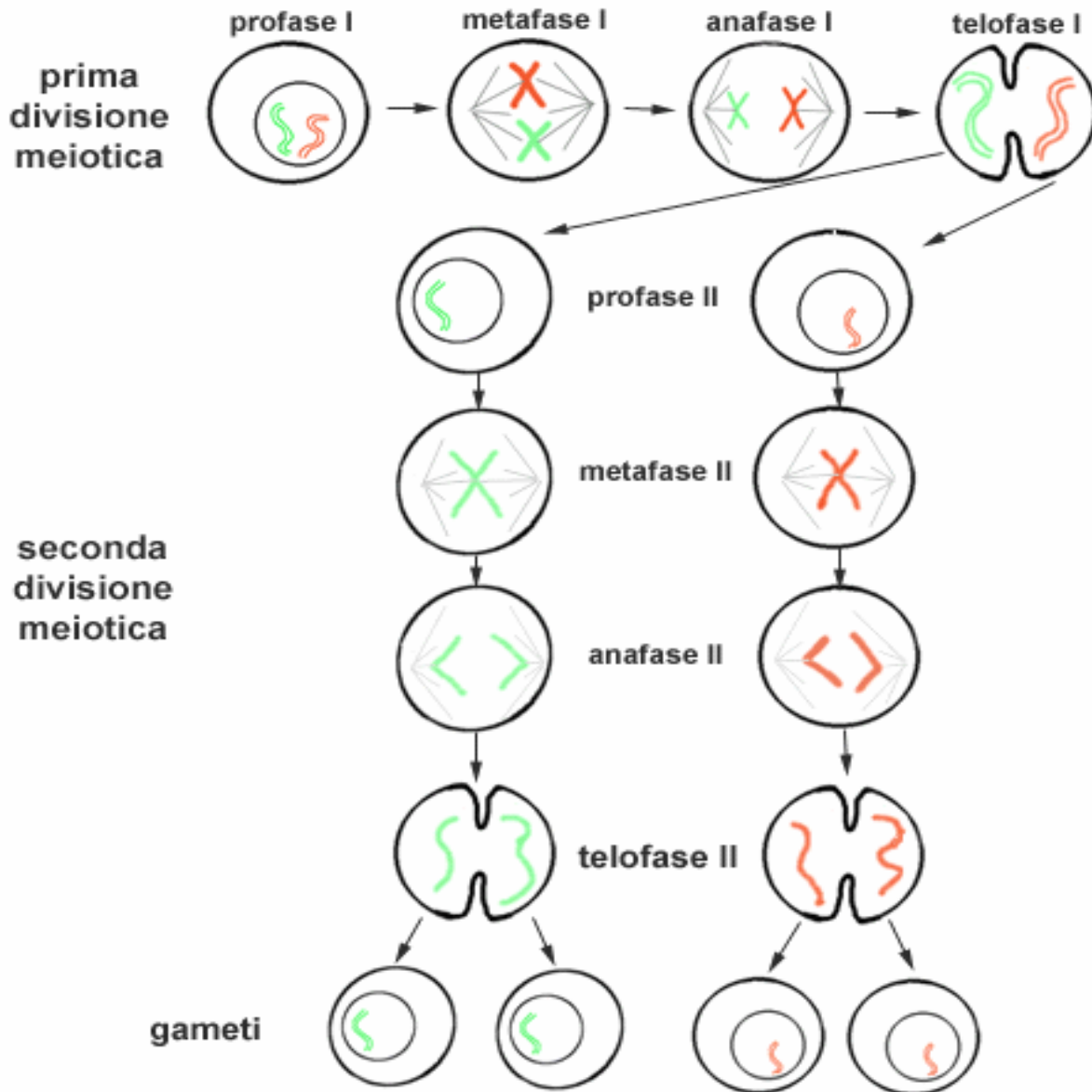


Figura 6
Meiosi

Durante la meiosi, nel nucleo che si sta dividendo, la cromatina dispersa si condensa assumendo la configurazione di bastoncini ben evidenziabili: i **cromosomi**.

Le dimensioni ed il numero dei cromosomi variano da specie a specie, ma sono costanti nell'ambito di ogni specie, anche al variare dei tessuti o delle condizioni fisiologiche.

In ogni cellula somatica degli organismi superiori vi sono due esemplari di ciascun cromosoma (in genere identici per forma e dimensioni) l'uno proveniente dal padre e l'altro dalla madre (detti **cromosomi omologhi**). Le cellule somatiche contengono perciò due cromosomi per tipo e sono dette **diploidi**.

La meiosi è un processo di divisione cellulare tipico della riproduzione sessuale che porta alla formazione di gameti a corredo **cromosomico aploide** (cioè metà di quello originale diploide). Alla meiosi segue la fusione di due gameti di sesso diverso (fecondazione) per dar luogo ad un nuovo individuo con corredo cromosomico doppio (**zigote**)

Lo zigote, in questo caso, è la prima cellula del nuovo organismo che poi darà origine a tutte le altre cellule (stavolta per mitosi).

Concludendo **la meiosi costituisce un complesso meccanismo per la segregazione dei cromosomi che saranno riuniti nel corso della fecondazione.**

Tali tipi d'alghe, i nuovi che si riproducevano per riproduzione sessuata ed i vecchi tipi che continuarono (fino ai nostri giorni) il tipo di riproduzione semplice si diffusero nel mare e nella terra dove si adattarono. Come successe per tutti i tipi di vita ogni specie di pianta (marina o terrestre) si trasformò dando vita a nuove forme sempre più complesse:

Le piante marine dando origine a tutti i tipi d'alghe, quelle terrestri che si svilupparono dapprima nelle grandi felci e negli equiseti, poi nelle Gimnosperme (per esempio i pini e gli abeti), poi nella forma più evoluta che non affidò più il suo polline al vento (ed al caso!) ma usò gli insetti e gli uccelli per la sua propagazione: le Angiosperme, "le piante con i fiori ed i frutti", ultimo e raffinato prodotto dell'evoluzione.