

BIOLOGIA

La biologia organizzata secondo uno schema gerarchico che procede per livelli dal mondo delle molecole alla biosfera, è lo studio della vita, tutte le forme di vita: **sono composte da cellule, utilizzano energia, rispondono ai cambiamenti ambientali, regolano le loro condizioni interne (omeostasi), crescono e si sviluppano, si riproducono si evolvono nel corso di molte generazioni**

Le cariche di segno opposto si attraggono

Le cariche dello stesso segno si respingono

Gli atomi sono elettricamente neutri perché contengono lo stesso numero di elettroni e protoni

Gli isotopi di un elemento differiscono tra di loro per numero di neutroni (radioisotopi sono instabili)

Gli isotopi di un elemento hanno le stesse proprietà chimiche, ma differiscono tra loro per il numero di neutroni che incrementano la massa, possiedono un numero diverso di neutroni.

Atomi= Costituenti della materia, possiedono volume e massa, il numero di elettroni presente in un attimo. Determina il modo in cui si aggredirà ad altri atomi orbitale e quella porzione nella quale si individua l'elettrone per almeno il 90% del tempo. Gli orbitali hanno dei livelli detti: STRATI O GUSCI ELETTRONICI

Gli atomi reattivi possono raggiungere la stabilità o condividendo elettroni con altri atomi oppure perdendo o acquistando uno o più elettroni. Gli atomi coinvolti si trovano legati assieme chiamati molecole, un elemento è formato da atomi e dello stesso tipo è una sostanza pura. Gli isotopi di un elemento hanno le stesse proprietà chimiche, ma differiscono tra loro per il numero di neutroni che incrementano la massa. Il decadimento è l'emissione di energia sottoforma di radiazioni alfa, beta, gamma, provenienti dal nucleo dell'atomo

Negli organismi viventi troviamo principalmente quattro elementi.

Ossigeno O

Carbonio C

Idrogeno H

Azoto N

Tipi di legami:

Covalente: Con partecipazione di coppie di elettroni

Ionico: Attrazione tra cariche di segno opposto

A idrogeno: Condivisione di atomi di idrogeno

Interazioni di Van Der Waals : Interazioni tra nubi elettroniche

I legami covalenti sono legami forti che si formano quando due nuclei atomici condividono una o più coppie di elettroni l'elettronegatività di un atomo e la misura della sua capacità di attrarre gli elettroni. Di legame sono costituite in larga misura da legami polari, mentre la maggior parte delle molecole non polari sono formate prevalentemente da legami non polari. I legami apolari si formano tra atomi di pari elettronegatività. Un legame covalente tra atomi con differenti elettronegatività è un legame covalente polare con un addensamento di cariche elettriche parziali opposte alla due estremità

Singolo= 2 elettroni

Doppio= 4 elettroni

Triplo= 6 elettroni

Gli ioni sono particelle dotate di carica elettrica che formano quando un atomo acquista uno o più elettroni e diviene carico negativamente.

Anione= perde uno o più elettroni

Gli ioni interagiscono con le molecole polari che circondano i singoli ioni, separandoli le molecole apolari idrofobiche, quando si avvicinano, subiscono delle variazioni casuali nella distribuzione dei loro elettroni, le molecole prive di carica elettrica sono dette apolari, i legami tra gli atomi di una molecola possono essere non permanenti.

La molecola è apolare e priva di attrazioni elettrostatiche nei confronti di sostanze che presentano cariche elettriche

INTERAZIONI IDROFOBICHE: LEGAMI TRA GLI ATOMI DI UNA MOLECOLA POSSONO ESSERE NON PERMANENTI

Nelle reazioni chimiche gli atomi si ricombinano, le sostanze cambiano, composizione atomica e proprietà si sviluppano liberando energia, mentre altri assorbono energia dall'ambiente. La materia e l'energia non possono essere create né distrutte, ma possono solo cambiare forma.

L'ACQUA

L'acqua è la componente principale di quasi tutti gli organismi viventi come numero atomico 8, è utilizzata per eliminare i composti di scarto, serve per la dissipazione del calore del corpo l'acqua permette infatti agli atomi alle molecole di reagire tra loro in un modo che sarebbe impossibile lo stato non disciolto e molte sono facilmente reversibili. **L'idrolisi** rompe le molecole di grandi dimensioni in unità più piccole

Le reazioni di deidratazione/disidratazione permettono due molecole di legarsi tra loro formando una molecola più grande. Abbiamo 3 stati dell'acqua: solido, liquido, gassoso. Allo stato solido, ogni molecola si lega con altre quattro, presenta una struttura rigida e cristallina, allo stato solido è meno densa rispetto allo stato liquido.

La molecola sotto l'azione di tali forze tenderà a spostarsi un po' nella direzione della molecola più prossima. Una molecola che si trova vicino alla superficie del liquido sentirà anch'essa la forza attrattiva esercitata dalle molecole vicine, le molecole di aria sono circa mille volte meno numerose di quelle dell'acqua quindi l'attrazione esercitata dalle molecole di aria sovrastanti il liquido è praticamente trascurabile per gli altri scopi. L'evaporazione ha un effetto rinfrescante sull'ambiente il sudore raffredda l'organismo umano perché evaporando dalla pelle consuma parte del calore corporeo circostante.

Elevato calore di evaporazione= la forza di coesione permette all'acqua di scorrere dalle radici alle foglie di un albero.

La ionizzazione delle molecole di acqua genera ioni ossidrilici carichi negativamente e ioni idrogeno carichi positivamente.

L'acqua perde calore quando condensa da vapore la ionizzazione delle molecole di acqua, genera ioni ossidrilici carichi negativamente e ioni d'idrogeno carichi positivamente. **La concentrazione di un soluto e la quantità di soluto disciolta in una data unità di volume di soluzione**

Un acido è una sostanza che può liberare dalle proprie molecole uno o più ioni di idrogeno, mentre una base è una sostanza che può legare uno o più ioni di idrogeno. La concentrazione degli ioni di idrogeno viene misurata con la scala del PH, in cui i valori sono compresi da 0 a 14.

In una soluzione acida, il PH è inferiore a 7, mentre in una soluzione basica ha un PH superiore a 7. Il PH dell'acqua pura è 7.

La capillarità è l'insieme di fenomeni dovuti alle interazioni fra le molecole di un liquido e un solido.

I gruppi funzionali sono parti strutturali di molecole grandi che possiedono particolari proprietà chimiche che influenzano reattività della molecola dell'atomo di carbonio, che rende possibile la vita e la sua capacità di formare quattro legami covalenti con altri atomi. E può formare legami sia polari sia non polari. La combinazione di elementi diversi e di differenti tipi di legami permette la formazione di un vasto numero di composti organici

Le quattro principali classi di molecole organiche sono:

- Lipidi
- Carboidrati
- Proteine
- Acidi nucleici

Le macromolecole

Sono molecole organiche di maggiori dimensioni composte da migliaia di atomi sono polimeri perché sono formate dall'unione di molecole più piccole chiamati monomeri

I **lipidi o grassi** sono composti organici largamente diffusi in natura, dove rappresentano una delle quattro principali classi di composti organici di interesse biologico, insieme a Glucidi Protidi e ad acidi nucleici, sono molecole di idrocarburi insolubili in acqua, sono composti da atomi di idrogeno e carbonio, sono molecole non polari, sono insolubili in acqua, includono:

- I grassi e gli oli, che sono riserve di energia
- I fosfolipidi, svolgono il compiti strutturali nelle membrane cellulari
- I carotenoidi e le clorofille servono alle piante per catturare energia
- Gli steroidi svolgono ruoli di regolazione

il grasso corporeo degli animali è un isolante termico e una riserva di energia, il rivestimento lipidico delle fibre nervose è un isolante elettrico.

Acidi grassi saturi

I gomiti delle molecole impediscono loro di aggregarsi in insiemi compatti c'è presenza di doppi legami, maggiore è la percentuale di doppi legami e più le catene carboniose risultano corte più alta la fluidità dell'acido grasso, più la sua temperatura di cristallizzazione si abbassa.

Acidi grassi essenziali e i più rilevanti sono;

- Omega 3, quando l'ultimo doppio legame è presente sul terzo carbonio, a partire dalla fine.
- Omega 6, quando l'ultimo doppio legame presente sul sesto carbonio a partire dalla fine

Più alta risulta la fluidità dell'acido grasso, più la sua temperatura di cristallizzazione si abbassa.

I **fosfolipidi** sono molecole dotate di due proprietà chimiche contrastanti e pertanto sono dette antipatiche possiedono una coda idrofoba e una testa idrofila, Sono sostanze che non si sciolgono nei lipidi. In genere non sono in grado di attraversare le membrane per spostarsi, mentre le molecole liposolubili si spostano con relativa facilità.

La colina è una sostanza organica classificata come nutriente essenziale un costituente dei fosfolipidi. **Le vitamine** sono sostanze organiche necessarie in piccola quantità per il normale funzionamento dell'organismo, che non può sintetizzarle o le sintetizza in quantità non sufficienti, ma deve assumerle alla dieta, Le vitamine A,D,E,K, sono liposolubili, tra gli elementi più ricchi di vitamina A ci sono il fegato di animale e l'olio di fegato di merluzzo, le uova e latticini, abbondanti quantità di carotenoidi sono presenti in frutta e ortaggi giallo-arancioni e in alcuni ortaggi a foglia verde . **La vitamina K** si ricava in natura negli ortaggi a foglia verde. **La vitamina D** è prodotta dalla pelle che la sintetizza dal precursore. deidrocolesterolo grazie all'azione della luce solare per produrre la quantità di vitamina D necessaria al nostro organismo sono sufficienti 15 minuti al giorno di esposizione alla luce del sole. Tra gli elementi più utili alla formazione di vitamina D ci sono alcuni tipi di pesce, l'olio di fegato di merluzzo, il burro e i formaggi grassi e le uova.

Il colesterolo è la molecola di partenza per ottenere: **il testosterone e gli estrogeni, vitamina D.**

Un eccesso di colesterolo nella dieta può causare l'arteriosclerosi. Le macromolecole mostrano specifiche caratteristiche, forme di tridimensionalità. Quali che dipendono dalla struttura delle proprietà e dalla sequenza delle unità monomeriche costitutive. Le unità monomeriche si uniscono tra loro attraverso reazioni di condensazione in cui viene persa una molecola di acqua per ogni legame formato.

I carboidrati, zuccheri e polimeri degli zuccheri.

Tutti i carboidrati hanno una composizione chimica che approssimativamente un multiplo di CH_2O gli esosi carboidrati a sei atomi di carbonio sono **il glucosio e il galattosio e il fruttosio**, le cui molecole possono esistere in forma lineare oppure ciclica il valore normale della glicemia a digiuno viene mantenuto tra i 70 e i 100 mg/dl, la molecola del glucosio è chirale. Il ribosio e deossiribosio hanno 5 atomi di carbonio ciascuno, i carboidrati si distinguono in base al numero di monomeri che li compongono in: **monosaccaridi, disaccaridi oligosaccaridi, polisaccaridi**. La gliceraldeide, il monosaccaride più piccolo ad esistere solo nella conformazione a catena aperta

I monosaccaridi sono zuccheri semplici ed è la principale riserva di energia glucidica degli animali e stoccato nel fegato nei muscoli.

Ramificata (amido)

Molto ramificato (glicogeno)

Tra le molecole di cellulosa parallele si stabiliscono legami idrogeno che si formano sottili fibre, la ramificazione molecolare limita il numero dei legami idrogeno l'amido risulta meno compatto della cellulosa

Zucchero fosfato: il fruttosio biosfato partecipa alle reazioni che estraggono l'energia dal glucosio bis significa che i gruppi fosfato sono legati

Amminozuccheri: i monosaccaridi glucosammina e galattosammina sono amminozuccheri che portano un gruppo amminico al posto di un gruppo ossidrilico.

La galattosammina è un componente importante della cartilagine è un tipo di tessuto connettivo dei vertebrati

La chitina è un polimero della n-acetilglucosammina. I gruppi n-acetilici offrono siti aggiuntivi per fermare legami idrogeno tra polimeri.

I carboidrati sono composti da atomi di carbonio, idrogeno e ossigeno la maggior parte delle cellule può degradare i carboidrati, comprendono i monosaccaridi (gli zuccheri semplici) disaccaridi, gli oligosaccaridi e polisaccaridi. I polisaccaridi, come l'amido nelle (cellule vegetali) e il glicogeno nelle (cellule animali). La cellulosa è un polisaccaride delle piante, svolge una funzione di sostegno e di struttura, ogni aminoacido presenta un gruppo amminico, un gruppo carbonilico, un atomo di idrogeno e una catena laterale legati all'atomo di carbonio centrale. Il legame peptidico. cioè un legame tra il gruppo amminico di un aminoacido il gruppo carbonilico dell'altro aminoacido.

L'insulina è un ormone prodotto dal pancreas, regola il metabolismo del glucosio, l'azione principale di ridurre la concentrazione del glucosio nel sangue promuove il passaggio degli zuccheri del sangue ai tessuti che li utilizzano come fonte di energia in alcune condizioni. Questo non accade, un'elica destrorsa gira nel senso delle dita di una mano destra in cui il pollice si è puntato verso l'alto, due o più polipeptidi possono aggregarsi formando grandi molecole proteiche.

Tetramero è formato da quattro subunità polipeptidiche. **L'emoglobina** è costituita da quattro

subunità polipeptidiche, ognuna con la propria struttura terziaria associata a formare la struttura quaternaria.

Gli aminoacidi formano un legame tra il gruppo olistico di un aminoacido e il gruppo amminico di un altro formando quindi un legame peptidico, un polipeptide, un'unità strutturale composta da aminoacidi, mentre una proteina è un'unità funzionale composta da uno o più polipeptidi piegati e avvolti in precise forme tridimensionali. I quattro livelli della struttura di una proteina sono: primario secondario terziario quaternario, la struttura tridimensionale di una proteina determina la sua

DNA E RNA

Nell'Ottocento, l'informazione ereditaria erano i cromosomi.

DNA: acido deossiribonucleico

RNA: acido ribonucleico

L'informazione genetica è quindi legata agli acidi nucleici, nucleici, scorre dal DNA al RNA e da questo alle proteine gli acidi nucleici sono polimeri di nucleotidi molecole formate da un gruppo fosfato, uno zucchero e da una base azotata. Nel DNA le basi sono, l'adenina, guanina, citosina e timina, mentre nel RNA quest'ultima è sostituita dall'uracile, in ogni nucleotide abbiamo: abbiamo: base azotata ciclica, zucchero pentoso, desossiribosio le molecole di RNA sono a singolo filamento Quelle di DNA sono costituite da due filamenti uniti da legami a idrogeno che si formano in conseguenza dell'appaiamento complementare tra le basi adenina e timina

RNA Ribosio Adenina

Citosina

Guanina

Uracile

DNA Desossiribosio Adenina

Citosina

Guanina

Timina

ACIDO NUCLEICO	ZUCCHERO	BASI	NUCLEOSIDE	FILAMENTI
RNA	RIBOSIO	ADENINA	ADENOSINA	SINGOLO
		CITOSINA	CITIDINA	
		GUANINA	GUANOSINA	
		URACILE	URIDINA	
DNA	DEOSSIRIBOSIO	ADENINA	DEOSSIDENOSINA	DOPPIO
		CITOSINA	DEOSSICITIDA	
		GUANINA	DEOSSIGUANOSINA	
		TIMINA	DEOSSITIMIDINA	

Nella molecola di DNA le due catene sono tenute insieme da legami a idrogeno tra le basi, regola di Chargaff: l'adenina si appaia con la timina formando due legami a idrogeno; la guanina si appaia con la citosina formando tre legami a idrogeno. **Antiparalleli**, cioè sono orientati in direzioni opposte. il motivo per cui i due filamenti che costituiscono una doppia elica sono detti antiparalleli. L'estremità di un filamento di DNA sono definite estremità 5 ed estremità 3, se per ciascun filamento si traccia una freccia che va da 5 a 3, le due frecce puntano in direzione opposta. Il DNA contiene inoltre l'informazione necessaria per la sintesi del secondo acido nucleico.

IL GENE E' UN TRATTO DI DNA CHE CONTIENE LE INFORMAZIONI PER LA PRODUZIONE DI UNA CATENA POLIPETDICA

LE CELLULE

La cellula rappresenta l'unità fondamentale degli organismi, tutte le cellule derivano da cellule preesistenti e condividono determinate caratteristiche, processi metabolici, tipi molecolari e piani strutturali. L'esigenza primaria è quella di ottimizzare gli scambi con l'ambiente esterno, gli organismi presentano un'organizzazione multicellulare proprio per mantenere un adeguato livello di scambi con il proprio ambiente esterno.

La membrana cellulare è una struttura dinamica che separa la cellula dall'esterno e delimita i vari organuli cellulari. Tutte le membrane cellulari sono organizzate nello stesso modo, il modello strutturale della membrana attualmente più accreditata a quello del mosaico fluido, la struttura di base è costituita da un doppio strato fosfolipidico in cui sono inseriti diversi tipi di proteine, la maggior parte delle membrane contiene anche carboidrati sotto forma di glicoproteine e glicolipidi, possiamo identificare tre diversi tipi: **proteine transmembrana, proteine ancorate, lipidi, proteine, periferiche**. Le proteine transmembrana e le proteine ancorate ai lipidi sono considerati proteine integrali di membrana. **Il colesterolo** è utile per integrità della membrana la fluidità del doppio strato fosfolipidico è essenziale per le normali funzioni cellulari come la crescita e la divisione

Cellule procariote formate da: citoplasma, membrana cellulare, DNA, Ribosomi, Pili, parete. Sono privi di nucleo, in genere non sono suddivise in compartimenti interni, tuttavia, vi si distingue un nucleotide e contiene il DNA, un citoplasma che contiene i ribosomi proteine, piccole molecole. Avviene la fotosintesi, contengono molti organuli. Il sistema di endomembrane, membrane di cui fanno parte l'involucro nucleare, il reticolo endoplasmatico, l'apparato di Golgi e lisosomi. Consiste in una serie di comportamenti interconnessi racchiusi da membrane. I mesosomi respiratori contengono la maggior parte degli enzimi respiratori quali se tali intervengono nella divisione batterica

Cellule eucariote formate da: lisosomi, membrana cellulare, reticolato endoplasmatico ruvido e liscio, nucleo, mitocondrio, apparato di Golgi.

L'apparato di Golgi è la membrana che delimita il nucleo, il reticolo endoplasmatico liscio e quello granulare

Teoria dell'endosimbiosi: la cellula eucariota deriverebbe da una simbiosi, avvenuta nel corso dell'evoluzione, tra piccole cellule procariote provviste di plastidi e una cellula più grande che le avrebbe inglobate per fagocitosi, stabilendo un rapporto di cooperazione.

Gli antenati dei mitocondri sarebbero procarioti eterotrofi aerobi, in grado di liberare grandi quantità di energia utilizzando la respirazione cellulare. **I cloroplasti**, invece, avrebbero avuto origine da cianobatteri inglobati dalle cellule eucariote primitive. La cellula eucariote che conosciamo oggi, con i mitocondri (presenti in tutte le cellule) e i cloroplasti (tipici delle piante).

Organizzazione delle cellule eucariotiche.

Organuli coinvolti nella trasmissione delle informazioni (nucleo e nucleolo)

Organuli coinvolti nelle trasformazioni energetiche (mitocondri e cloroplasti)

Il sistema di membrane interne (reticolo endoplasmatico apparato di Golgi)

Il Citoscheletro

Le strutture esterne

Teoria dei ciliati o sinciziale è l'evoluzione dei metazoi da ciliati a plurinucleari

Sincizio: struttura derivata dalla fusione di due o più cellule, si forma una sola cellula poli o multinucleata, sono molto diffusi nei funghi e negli animali sono presenti nei muscoli striati, nelle cellule multinucleate molto allungate cilindriche

La **placenta** è la fusione delle cellule embrionali e materne.

Teoria coloniale: un certo numero di organelli delle cellule eucariotiche risultano omologhi ad intere cellule procariotiche

La complicazione della riproduzione sessuale si associa a un'accresciuta complessità nelle cellule sessualmente specializzate, nel caso delle cellule specializzate per funzioni sessuali, si afferma un nuovo metodo di divisione nucleare, **la Meiosi**.

MEIOSI E MITOSI

La meiosi: riproduzione sessuata e diversità genetica

Nella riproduzione sessuata, due gameti aploidi, uno derivante da ciascun genitore, si uniscono in un processo definito fecondazione, per dare origine a uno zigote diploide del tutto nuovo da un punto di vista genetico. La divisione che origina l'aploidia dei gameti è la meiosi.

Peculiari cellule diploidi dell'organismo adulto vanno incontro a meiosi e si differenziano alla fine in gameti aploidi, non esiste cioè nessuna regola di assortimento; dopo la meiosi un gamete potrà ospitare solo i cromosomi maschili, o solo quelli femminili è elevato il numero di coppie di omologhi nella cellula diploide iniziale, maggiore sarà il numero di combinazioni cromosomiche, è un processo che coinvolge due divisioni successive. Il DNA viene replicato durante l'interfase, prima che inizi la meiosi I. Nel corso della profase i cromosomi omologhi si appaiano e fra cromatidi non fratelli della coppia di cromosomi omologhi può verificarsi lo scambio di materiale genetico mediante il crossing over, durante l'anafase I i cromosomi omologhi, appaiati e ancora costituiti da due cromatidi, si separano e migrano in modo casuale verso i poli opposti della cellula. Al termine della meiosi I si sono formate due cellule, ognuna contenente un numero aploide di cromosomi, lo scambio di materiale genetico mediante il processo di crossing over origina un nuovo assortimento del materiale genetico nei cromosomi ricombinanti. Non si verifica alcuna duplicazione di materiale genetico prima della seconda divisione, che risulta pertanto simile a una mitosi. Al termine della meiosi ogni cellula figlia conterrà quindi un numero aploide di cromosomi e cromatidi

La meiosi può essere intesa come la successione di due divisioni mitotiche senza che vi sia intercalata una reduplicazione, una cellula germinale diploide originano quattro cellule aploidi, si ha la successione di profase, metafase, anafase, telofase e citodieresi.

La mitosi è la divisione cellulare tipica delle cellule somatiche (ovvero di tutte le cellule del corpo tranne quelle riproduttive) al termine della quale, dalla cellula iniziale, si ottengono due cellule figlie con patrimonio genetico (DNA) identico alla cellula madre che si è divisa.

Nella **mitosi** il centromero si divide e i due cromatidi costituenti ogni cromosoma migrano verso poli opposti; nella **meiosi**, invece, il centromero non si divide e tutto il cromosoma formato dai due cromatidi uniti per il centromero migra verso un polo, mentre il suo omologo si porta all'altro polo

Le cellule degli organismi pluricellulari variano continuamente le loro prestazioni funzionali

Gli organismi pluricellulari non possono acquisire le loro definitive caratteristiche strutturali e funzionali quelle che si rivengono nell'adulto a meno che la loro crescita non venga regolata in modo molto accurato, la crescita controllata che si svolge secondo fasi ben concatenate è responsabile della trasformazione della cellula uovo fecondata nell'individuo adulto, bastano pochi

geni da determinare modalità divergenti di sviluppo tra gli organismi. **Il corso dell'evoluzione è stato profondamente segnato dalla comparsa dei dispositivi della fotosintesi e dal differenziamento dei sessi.**

Gli organismi viventi possono essere osservati da diversi livelli di complessità: **atomi, molecole, cellule, tessuti, organi, organismi popolazioni, comunità, ecosistemi, biosfera.** Le molecole sono formate da atomi e possono organizzarsi in cellule le cellule molti tipi diversi interagiscono tra loro negli organismi viventi.

Un organismo è un individuo autosufficiente ben riconoscibile, le comunità biologiche scambiano energia tra loro e costituiscono complessivamente la biosfera della terra.

Allometria: accrescimento relativo, cioè accrescimento di un organo o di una parte di un organismo.

Gli animali omeotermi più piccoli devono avere un metabolismo molto più attivo perché per unità di volume hanno più superficie, gli animali più grossi hanno un metabolismo più basso è una relazione allometrica

EUROBATTERI	BATTERI
ARCHEOBATTERI	ARCHEA
PROTESTI	EUCARIOTI
PIANTE	EUCARIOTI
FUNGHI	
ANIMALI	

Gli organismi compresi nel dominio degli archea e quelli dei bacteria sono procarioti, cioè forme di vita unicellulari, proprie dal nucleo e delle altre formazioni a comparto definito che si rinvergono nelle cellule dei regni del terzo dominio, sono caratterizzati gli uni rispetto agli altri da differenze, tanto fondamentali dal punto di vista delle loro funzioni metaboliche e dei composti. I membri del terzo dominio presentano cellule **eucariotiche provviste cioè di nucleo e di complesse strutture citoplasmatiche definite organuli.** La maggior parte dei membri del Regno delle piante e **autotrofi cioè in grado di convertire l'energia luminosa in energia termica** mediante la fotosintesi, le macromolecole da loro prodotti hanno un enorme significato biologico in quanto rappresentano l'alimento primario per quasi tutti gli organismi eterotrofi, ciò significa che essi necessitano di una sorgente alimentare ricca di molecole ad alto contenuto energetico. I membri del Regno degli animali corrispondono a eterotrofi che ingeriscono il loro cibo e lo demoliscono. **Il genoma è il complesso dei geni di una cellula o di organismo** fornisce un modello per alcuni tratti dell'organismo, è trasmesso dai genitori alla prole, agisce come uno strumento per i cambiamenti evolutivi, **Il proteoma è l'insieme delle proteine che una cellula o un organismo può produrre.**

Sintesi Darwiniana o Neodarwinismo: Le forme e i caratteri di tutti gli esseri viventi provengono da quelli di un gruppo di antenati comuni, dai quali si sono differenziati con i meccanismi dell'Evoluzione ramificata e della selezione naturale

La microevoluzione è un'evoluzione su piccola scala, in queste zone dell'Andine e dell'Africa la pressione parziale di ossigeno comincia a ridursi sensibilmente, gli abitanti presentano: bassa statura dimensioni degli arti ridotte, torace voluminoso, aumento della frequenza respiratoria e della ventilazione polmonare, maggior volume di aria residua, peso alla nascita ridotto

La mutazione è un cambio nella sequenza del DNA e della fonte principale della variabilità genetica.

La migrazione è il movimento degli individui tra le popolazioni.

Il genetic drift è il cambiamento random nella frequenza genica di una popolazione da una generazione all'altra

Differenza tra micro e macroevoluzione: la microevoluzione, che riguarda i cambiamenti a livello del singolo pool genico entro ciascuna specie, dalla macroevoluzione, che comprende tutti i processi evolutivi che avvengono a livello superiore rispetto alla singola specie.

Effetto collo di bottiglia: diminuzione drastica del numero di individui di una popolazione

Effetto del fondatore: avviene quando pochi individui con una nuova area.

Il nucleo rappresenta l'organo cellulare, caratterizzato da maggiori dimensioni ed è sempre delimitato da un duplice sistema di membrane. All'interno del nucleo si descrivono i nucleoli che rappresentano i siti di origine dei ribosomi. Prendono parte alla sintesi delle proteine e possono trovarsi liberi o inseriti nelle membrane del reticolo endoplasmatico. **La lamina nucleare** è un reticolo proteico formato da proteine polimerizzate. Il nucleo contiene la maggior parte del DNA. La malattia di Tay-Sachs è una gangliosidi genetica ereditaria rara dovuta a un deficit dell'enzima esosaminidasi, che provoca l'accumulo del GM2 nel cervello.

Sindromi da accumulo lisosomiale= malattie umane causate dal blocco dell'autofagia

I mitocondri sono delimitati da un duplice sistema di membrane, un interno e un'esterno. La membrana interna si intramette nel comparto dell'organo formando caratteristiche creste, nella membrana interna è racchiusa la matrice del mito contro i mitocondri contengono un corredo enzimatico che catalizza le tappe finali della respirazione cellulare della sintesi di ATP

ATP divisa in: Glicolisi, ciclo di Krebs Fosforilazione ossidativa.

Praticamente tutte le **cellule eucariotiche** dispongono di mitocondri, che sono ereditati per via materna, le cellule delle piante verdi contengono anche i cloroplasti, contengono un sistema interno di tilacoidi, organizzati a costituire grana, i tilacoidi contengono la clorofilla e le proteine che captano l'energia luminosa. Prima l'ATP viene formato nei tilacoidi, poi utilizzato nello stroma dove l'anidride carbonica è convertita in glucosio.

La teoria endosimbiotica sull'origine filogenetica dei mitocondri e dei cloroplasti afferma che questi organuli sono comparsi per la prima volta allorché cellule procariotiche di dimensioni relativamente voluminose hanno ingerito procarioti più piccoli, senza tuttavia digerirli, la probabile origine delle cellule eucariotiche prevede due fasi:

- Le membrane si introflettono a formare il sistema di membrane interne e
- La simbiosi con altre cellule porta alla formazione degli organuli energetici

Il sistema delle membrane interne consiste di un complesso di membrane reciprocamente correlate e dei comparti da esse delimitati. **Il reticolo endoplasmatico rugoso (RER)** presenta ribosomi associati alle sue membrane, **Il reticolo endoplasmatico liscio (SER)** è privo di ribosomi ed è impegnato nella sintesi dei lipidi, l'apparato di Golgi, costituito da vescicole appaiate note come dittiosomi, riceve i prodotti dal reticolo endoplasmatico rugoso, contenuti all'interno di vescicole la cui membrana si fonde con la regione del dittiosoma cellula, i lisosomi contengono molti enzimi litici e partecipano alla digestione endocellulare. Essi si fondono con i fagosomi prodotti dai processi di fagocitosi, formando i lisosomi secondari, I residui non degradati vengono espulsi dalla cellula quando il lisosoma secondario raggiunge il plasmalemma, i vacuoli aumentano di dimensione e assicurano la pressione necessaria a stirare la parete cellulare

Il citoscheletro è un complesso di strutture localizzato nel citoplasma delle cellule eucariotiche. Esso garantisce il mantenimento della forma della cellula, le conferisce stabilità meccanica e concorre ai suoi movimenti. **I microfilamenti** consistono di due catene eliccate costituite da unità globulari di G actina. **I microfilamenti** si rinvencono come strutture indipendenti, la cui stabilità strutturale è garantita da proteine di connessione. **I filamenti** intermedi sono costituiti da proteine

della famiglia delle cheratine e sono organizzati a dare minute strutture cordonali che conferiscono stabilità ai sistemi giunzionali tra le cellule degli organismi animali complessi.

I microtubuli sono composti da dimeri della proteina tubulina. La loro lunghezza può variare, aumentando o diminuendo, il loro ruolo principale consiste nella distribuzione equa dei due set cromosomici alle cellule figlie nel corso della divisione cellulare. Il movimento delle ciglia e dei flagelli è dovuto a una proteina motrice: la dineina. Sono cilindri cavi che formano uno scheletro interno rigido. **I centrioli** svolgono una funzione essenziale durante la mitosi, a parete delle cellule vegetali consiste principalmente di cellulosa; essa è perforata dai plasmodesmi, dispositivi che consentono la connessione tra cellule adiacenti. Negli animali superiori si trova una matrice extracellulare che consiste di proteine associate a polisaccaridi: i proteoglicani.

I proteoglicani sono costituiti da un asse proteico (core) in cui inseriscono catene **GAG glicosamminoglicani**, tipi cellulari condividono meno molte caratteristiche tipiche dei sistemi viventi, non è il caso dei virus, i quali sono aggregati macromolecolari più piccole delle cellule di minori dimensioni, contengono acidi nucleici e proteine e talvolta sono delimitati da una membrana a doppio strato lipidico, i virus non sono in grado di trasformare i prodotti chimici nell'energia, e non reagiscono direttamente agli stimoli ambientali.

Le caratteristiche delle membrane cellulari permettono il trasporto attivo e passivo delle sostanze ed assicurano le giuste condizioni di pressione osmotica (**l'osmosi è la diffusione del solvente attraverso una membrana semipermeabile**). Si realizza la respirazione cellulare divisa in: **Glicolisi, ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa**. Nel cloroplasto delle cellule vegetali si realizza la fotosintesi clorofilliana che porta alla sintesi di zuccheri attraverso il ciclo di Calvin. Nella centrifugazione frazionata si procede sottoponendo gli organuli in sospensione a una serie di trattamenti con velocità di rotazione e con tempi progressivamente maggiori. Nella centrifugazione in gradiente di densità, una data sospensione di strutture cellulari viene aggiunta a una soluzione di saccarosio, caratterizzata da un gradiente.

Il microscopio elettronico consente un'osservazione molto dettagliata dei campioni biologici, la microscopia elettronica può essere utilizzata solo nel secondo caso.

Nell'ambito della **microscopia ottica** si possono adottare varie metodiche analitiche: in campo chiaro, a contrasto di fase, a contrasto di fase per interferenza differenziale, a fluorescenza, confocale. Nell'ambito della **microscopia elettronica** ricordiamo la microscopia elettrica a scansione e a trasmissione.

GENETICA

1. La struttura del DNA e i cromosomi
2. La replicazione del DNA
3. Il DNA e la sintesi proteica
4. Mendel e l'ereditarietà (la storia)
5. La genetica di popolazione

Cariotipo: È l'insieme dei cromosomi presenti in una cellula.

Il corredo cromosomico è pari a 46

Cromosomi Omologhi cromosomi uguali a due a due, per ciascun cromosoma pertanto i 46 cromosomi corrispondono a 23 coppie, la coppia 23 determina il sesso dell'individuo, XX femmina, XY maschio

I cromosomi non sessuali sono detti **Autosomi**

DNA acido deossiribonucleico, è importante per la trasmissione ereditaria dei caratteri tra genitori e figli. E' una doppia elica formata da 2 catene polinucleotidiche, cioè composte da una successione di nucleotidi, tenute insieme da legami idrogeno, le coppie di base sono unite da legami a idrogeno, ad una A su un filamento corrisponde sempre e solo una T sul filamento complementare e viceversa; ad una C su un filamento corrisponde sempre e solo una G sul filamento complementare e viceversa; un acido nucleico che contiene informazioni genetiche necessarie alla biosintesi di proteine, molecole indispensabili per lo sviluppo ed il corretto funzionamento della maggior parte degli organismi viventi

Dal punto di vista chimico, il DNA è un polimero organico a doppia catena i cui monomeri sono chiamati nucleotidi. I nucleotidi sono costituiti da tre componenti fondamentali:

- un gruppo fosfato,
- uno zucchero pentoso (il desossiribosio)
- una base azotata che si lega al desossiribosio con un legame N-glicosidico.

Le basi azotate che entrano nella formazione dei nucleotidi sono quattro:

- Adenina A / - Timina T / - Citosina C / - Guanina G

I nucleotidi sono molecole che hanno un gruppo fosfato legato al carbonio C5 dello zucchero, il DNA può essere globalmente definito come una doppia catena polinucleotidica (A, T, C, G), antiparallela, orientata, complementare, spiralizzata, informazionale. La replicazione del DNA è il processo biologico di produzione di due repliche identiche di DNA da una molecola di DNA originale, durante la replicazione, questi si separano e ogni filamento della molecola di DNA originale funge da modello per la produzione della sua controparte, un processo denominato replicazione semiconservativa. Come risultato della replicazione semi-conservativa, la nuova elica sarà composta da un filamento di DNA originale e da un filo appena sintetizzato.

LA DUPLICAZIONE DEL DNA

- 1) I DUE FILAMENTI DELLA DOPPIA ELICA DEL DNA SI SEPARANO
- 2) I NUCLEOTIDI LIBERI VANNO A LEGARSI CON QUELLI COMPLEMENTARI SU CIASCUN FILAMENTO
- 3) SI OTTENGONO DUE DOPPIE ELICHE IDENTICHE A QUELLA ORIGINARIA

Nell'allungamento del DNA, consiste nell'aggiunta progressiva di nucleotidi trifosfati, la formazione di nuovi filamenti avviene in due direzioni, tutto ciò è possibile grazie a una categoria di enzimi chiamata **DNA POLIMERASI**

La replicazione del DNA

Una proteina iniziatrice separa i due filamenti della doppia elica e altri enzimi aprono una bolla di replicazione. La primasi sintetizza un frammento di RNA che funziona da innesco (primer). Una DNA polimerasi allunga la catena (filamento guida). La DNA polimerasi nei Procarioti rimuove il primer. 5. Una DNA polimerasi riempie il vuoto lasciato dall'RNA. La ligasi unisce i frammenti

Sintesi proteica: è il processo responsabile, nelle cellule viventi, della produzione di proteine sulla base dell'informazione genetica contenuta nella sequenza nucleotidica dell'mRNA (RNA messaggero, abbiamo due stadi TRASCRIZIONE e TRADUZIONE

Differenze tra DNA e RNA? (il DNA è formato da due catene o filamenti di polinucleotidi avvolte a doppia elica; l'RNA è formato da una singola catena polinucleotidica).

Le mutazioni geniche sono quelle che riguardano una variazione nella sequenza delle basi azotate e riguardano un singolo gene

Le mutazioni cromosomiche, sono modificazioni della struttura di un cromosoma, esistono tre tipi di **aberrazioni**

- 1) **Duplicazione:** la proteina codificata da un certo gene è prodotta in quantità anomala.
- 2) **Delezione:** la proteina codificata da un certo gene non viene più prodotta.
- 3) **Inversione:** due geni si scambiano di posto

Qual è la causa delle mutazioni? Una mutazione può essere spontanea o indotta.

Le mutazioni spontanee sono molto poco frequenti e sono frutto di errori casuali durante la duplicazione del DNA o nella trascrizione e lettura del RNA messaggero.

Le mutazioni indotte sono invece causate da certi fattori, chiamati agenti mutageni, come, per esempio, le radiazioni o varie sostanze chimiche nocive.

Le mutazioni genomiche interessano l'intero patrimonio genetico o parte di esso. Si possono avere uno o più cromosomi soprannumerari oppure la mancanza di uno o più cromosomi. Per esempio, **la Sindrome di Down** chiamata anche **Trisomia 21** è dovuta ad un cromosoma in più, è una mutazione genetica causata dalla presenza di un terzo cromosoma nella coppia 21, è una delle mutazioni genomiche più frequenti nell'uomo.

Un **organismo modello**, in biologia, è un organismo, una specie studiata per comprendere un fenomeno biologico

Attualmente, gli organismi modello più utilizzati dagli scienziati sono: batteri, insetti, vermi, mammiferi, sanguisughe, lumache

Omozigote: individuo che possiede 1 coppia di alleli identici per il gene che controlla un determinato carattere

Eterozigote: individuo che possiede 2 diversi alleli per il gene che controlla un determinato carattere

Fenotipo: caratteri fisici realmente espressi, l'aspetto esteriore, ad esempio colori bianchi o viola

teoria dell'ereditarietà particellare. L'idea di Mendel era che ogni pianta di pisello possedesse due elementi («particelle») ereditari per ciascun carattere, derivanti ciascuno da un genitore, e che durante la produzione dei gameti, un gamete ricevesse soltanto una di queste unità appaiate

Il luogo fisico su cui è localizzato il gene all'interno del cromosoma è chiamato **locus**.

Gli organismi dotati di corredo cromosomico diploide $2n$ presentano due forme alternative di uno stesso gene, denominati **ALLELI**. Un organismo diploide possiede 2 alleli per ogni carattere

ereditario, ciascuno ereditato da un genitore. Lo spermatozoo e la cellula uovo contengono un allele per ogni carattere ereditario

Quadrato di Punnett = diagramma ideato da Reginald Punnett per determinare la probabilità con cui si manifestano i diversi fenotipi derivati dall'incrocio di diversi genotipi.

La tabella a doppia entrata rappresenta il processo segregazione e assortimento indipendente dei cromosomi.

La prima legge di Mendel: incrociando tra loro due individui di linea pura che differiscono per un solo carattere si ottengono nella prima generazione filiale individui che manifestano il carattere dominante mentre quello recessivo rimane nascosto.

La seconda legge di Mendel: incrociando tra loro due eterozigoti, gli alleli che determinano il carattere si separano in gameti diversi

La terza legge di Mendel: Se si incrociano individui con più caratteri distinti si ottengono nella seconda generazione individui nei quali i caratteri si trasmettono indipendentemente l'uno dall'altro

I gameti portano uno solo dei due cromosomi omologhi presenti nell'individuo da cui derivano, lo zigote risultante dalla fecondazione, ha coppie di cromosomi omologhi in cui un componente è di origine materna e l'altra di origine paterna

Gli alleli e le loro interazioni: Generalmente la dominanza non è completa, poiché in un organismo eterozigote entrambi gli alleli possono contribuire all'espressione fenotipica

LA GENETICA DI POPOLAZIONE: La genetica delle popolazioni è una branca della genetica che studia la costituzione genetica delle popolazioni mendeliane in termini qualitativi e quantitativi, valuta le modalità con le quali le caratteristiche genetiche sono trasmesse alla progenie ed il variare delle stesse in relazione al territorio

Il concetto di frequenza (relativa): rapporto tra il numero di elementi di un insieme con una data proprietà e il numero totale di elementi dell'insieme. L'insieme degli alleli dei geni di una popolazione costituisce il suo pool genico

L'**equilibrio di Hardy-Weinberg** descrive le condizioni necessarie perché la struttura genetica di una popolazione si mantenga invariata nel tempo: dove p è la frequenza allelica di A mentre q è la frequenza allelica di a .

Le condizioni per l'equilibrio di Hardy-Weinberg

Gli accoppiamenti devono essere casuali. La popolazione deve essere di grandi dimensioni. Non deve esserci flusso genico. Non devono avvenire mutazioni. La selezione naturale non deve influenzare la sopravvivenza di particolari genotipi.

Le **mutazioni** introducono nuovi alleli nella popolazione in maniera casuale rispetto ai bisogni adattativi.

La riproduzione per via sessuata fa sì che si generino nuove combinazioni di alleli mediante **ricombinazione genica**.

Il **flusso genico** è causato dalla migrazione di individui e dallo spostamento di gameti da una popolazione a un'altra, introducendo così nuovi alleli nel pool genico.

La **deriva genetica** si verifica in popolazioni di piccole dimensioni e consiste nella riduzione casuale della frequenza di un allele, causando alterazioni nelle frequenze alleliche delle generazioni successive

La selezione naturale produce l'adattamento, e può essere **stabilizzante, direzionale o divergente**.

La **selezione sessuale** è un tipo particolare di selezione naturale che agisce sulle caratteristiche determinanti per il successo riproduttivo.

La **fitness** misura la capacità di un fenotipo di essere trasmesso alla generazione successiva.

I fattori che influiscono sulla selezione naturale

- | Gli alleli neutrali
- | La ricombinazione sessuale
- | La selezione dipendente dalla frequenza
- | La variabilità geografica nelle sottopopolazioni

- | L'instabilità ambientale
- | I vincoli imposti dai processi di sviluppo