

Biologia applicata. 18/10 (modulo di scienze biomolecolari)

24 novembre: verifica in itinere, esame di biologia applicata. Test 30 domande in 30 minuti, 4 opzioni di risposta 1 corretta. Se si sbaglia non toglie punti, quante risposte corrette=voto. Bastano le slide. Test ci può essere sequenza di basi e chiede quale è complementare a quella.

LIBRO: Biologia 4 edizione, Solomon, Berg, Martin=

1665 scoperta cellule, presidente Royal society di Londra, sezione di sughero, voleva studiare proprietà. Osservò quello che rimaneva delle cellule vegetali, cioè la parete. Anni 30 del 19 secolo. Schleiden (botanico) e Schwann (zoologo) facevano osservazioni simili, enunciano i due principi della teoria cellulare. Cellula=unità funzionale e strutturale. Pensavano che si originassero per apposizione di materiale, un terzo studioso: 3 principio: tutte le cellule originano da cellule preesistenti. Tutte le cellule hanno un'origine in comune: teoria dell'evoluzione, Darwin. Cellule procariotiche sono i batteri, pro=prima, cario=nucleo, cellule senza nucleo, Dna disperso nella cellula, grandezza 1/2micron. Eucariotica (Eu=bello, cario=nucleo), più grandi, diametro va dai 10 ai 100 micron. Organismi unicellulari=l'unica cellula deve svolgere tutte le funzioni, mentre pluricellulari=hanno diverse funzioni. Tutti gli organismi hanno un metabolismo=insieme delle reazioni chimiche e biochimiche, e trasformazioni energetiche che avvengono a livello della cellula, strettamente regolate, serve per avere energia per le funzioni. Esseri viventi sono irritabili=rispondono a uno stimolo. Omeostasi=mantenimento caratteristiche fisiche e chimiche delle cellule dagli esseri viventi, ad es. sudorazione. Accrescimento= aumenta dimensione e numero cellule. Sviluppo=insieme trasformazioni anatomiche e funzionali. Adattamento= Modificano funzioni al variare delle condizioni ambientali.

Qual è la fonte di carbonio...? CO₂?: autotrofi.

Batteri e archea= costituiti da cellule procarioti, archea più vicini a eucarioti.

Classificazione binomiale by Linneo (la piramide) arriva alla specie=organismi che sono uguali anatomicamente e morfologicamente, comportamentale, si possono incrociare= prole fertile. Noi: genere homo, specie sapiens.

La materia è costituita da sostanze, quelle semplici sono gli elementi chimici (in natura 92), nei viventi solo 25, il 96% del corpo costituito da solo 4 (O, C, N, H). Atomo= più piccola parte, non può essere scisso, costituito da e, p, n.

Legame ionico: interazione tra due ioni di diversa carica, per attrazione tra cariche. Atomo stabile quando livelli energetici completati da elettroni. Legame a idrogeno: importante ma non forte, idrogeno elemento con minore elettronegatività. Acqua: elevato calore di evaporazione: le zone presso bacini hanno temperature stabili. **Carbonio**: elemento versatile → fino a 4 legami covalenti, costituiscono lo scheletro (appunto carbonioso) degli idrocarburi. Gruppi funzionali: piccolini raggruppamenti di atomi che partecipano alle reazioni chimiche. Ricordare gruppo e funzione dei gruppi funzionali.

La maggioranza delle macromolecole sono polimeri, costituiti da monomeri. Omopolimero: ripetizioni dello stesso monomero, Eteropolimero: ripetizione di monomeri diversi.

Carboidrati: idrati del carbonio, per ogni atomo di C sono presenti tanti atomi di N e O come nella molecola d'acqua. A livello del C 2 nel ribosio c'è gruppo ossidrilico, nel desossiribosio no (pentosi). Esosi.

Disaccaridi=2 unità saccaridiche, legame tra due monosaccaridi=legame glicosidico. Amido=polimero di glucosio di riserva delle piante, migliaia di molecole di glucosio legate con leg. Glicosidico. Ricorda plastidi. Glicogeno=lo stesso per gli animali. Cellulosa: polimero di struttura.

Chitina: gruppo amminico+acetile (gruppo che deriva da acido acetico), chitina polimero di monomeri di un amminozucchero, costituisce parete dei funghi, esoscheletro dei crostacei, insetti...

Lipidi: carotenoidi: pigmenti colorati nella frutta, fiori... qui energia è doppia che nei carboidrati → riserva energetica. **Acidi grassi:** si distinguono per il numero di atomi di C che li costituiscono, legati tra loro covalentemente, infondo c'è il gruppo funzionale carbossilico (COH). **Saturo:** massimo numero di atomi di H possibile in questa molecola, nessun doppio legame, catena carboniosa lineare, grassi animali, a T ambiente sono allo stato solido (per la forma lineare) **Insaturo:** almeno un doppio legame tra atomi di carbonio, molecola che presenta una curvatura, a T ambiente sono allo stato liquido. **trigliceride/triacigliceroli:** 1 molecola di glicerolo + 3 molecole di acido grasso. Gruppo di acido grasso può reagire con glicerolo (condensazione). Fosfolipidi: glicerolo + 2 catene di acidi grassi e gruppo fosfato + molecola organica (es. colina) → **molecola anfipatica:** una porzione della molecola idrofila, l'altra idrofobica. **Colesterolo** (principale steroide): nella cellula animale è il regolatore della fertilità, ciò che ci dà la spinta la mattina.

Proteine: **aminoacido:** Carbonio centrale (alfa) + atomo di H + gruppo amminico NH₂ + gruppo carbossilico COOH + catena laterale (differente per tutti gli aminoacidi, legata al C alfa, dà all'aminoacido le sue caratteristiche). Aminoacido più semplice: glicina. Ricordare struttura dell'aminoacido. **Legame peptidico:** che unisce gli aminoacidi, tra COOH dell'aminoacido precedente e gruppo NH₂ dell'aminoacido seguente con reazione di disidratazione (=perdita di una molecola di H₂O). strutture secondarie: alfa elica o foglietto beta: attraverso legami idrogeno, proteina tanto più elastica tanto maggiore saranno le porzioni ad alfa elica. Proteine con più catene proteina hanno anche la struttura quaternaria.

Acidi nucleici: trovati la prima volta nel nucleo di cellule isolate. Nucleotide: zucchero pentoso (5 atomi di C). (gruppo ossidrilico nello zucchero del ribosio). In posizione 1' ha una base azotata, in posizione 5' ha un gruppo fosfato, in posizione 3' gruppo ossidrilico (in entrambi). Si distinguono per le basi azotate. Legame fosfodiesterico tra nucleotidi. Struttura del **DNA:** a doppia elica. Legame a idrogeno (debole ma tanti) tra coppie di basi azotate dei due diversi filamenti. **RNA:** singolo, filamento, zucchero ribosio, basi azotate A-U; C-G. (si è fermata alla slide 72)

- 1. CELLULA PROCARIOTA:** **nucleoide:** area dove è presente il DNA circolare, non è un organello. **Parete:** protegge, dà la forma e regola equilibrio idrico. CLASSIFICAZIONE PER MORFOLOGIA DEGLI AUBATTERI: **Spirilli:** elica rigida. **Spirochete:** elica più flessibile. **Vibrioni:** a virgola (colera). **Cocchi:** forma sferica, possono aggregarsi tra loro → **Diplococchi**, **Streptococchi**, **Stafilococchi**. CLASSIFICAZIONE DEI BATTERI SULLA BASE DELLA TEMPERATURA DI CRESCITA: 1. **TERMOFILI:** se crescono bene ad alte temperature. **MESOFILI:** crescono bene a temperature intermedie (quelli che conosciamo di più). **PSICOFILI (O CRIOFILI):** crescono bene a basse temperature. Alta velocità di replicazione a condizioni ottimali di temperatura e ambiente (crescita esponenziale). Si riproducono in maniera asessuata, cloni. (composti inorganici=organici ossidati). **Simbiosi:** 1. **Mutualismo:** entrambi traggono de vantaggi. 2. **Commensalismo:** una delle due specie non ottiene nessun vantaggio, l'altra sì: ad es. batteri che vivono nel nostro apparato digerente che si nutrono dei nostri scarti. **Membrana plasmatica:** barriera che da punto di scambio del materiale dell'interno all'esterno e viceversa, costituita da un doppio strato fosfolipidico con glicoproteine. Nei batteri procarioti ci sono solo i ribosomi come organelli e non sono costituiti da membrana, se procarioti devono organizzare gradienti lo fanno ai livelli dei mesosomi (ripiegamenti). **Parete cellulare:** nei batteri gran positivi c'è più peptidoglicano rispetto ai gran negativi. **Peptidoglicano:** lunghe catene date dall'alternanza di due zuccheri: N-Acetylglusamina (G) e acido N-Acetylmuramico (M). questi due zuccheri uniti da ponti di peptidi (=sequenze aminoacidiche). **Parete cellulare gram-positivo** → costituito da uno spesso strato di peptidoglicano. **Parete cellulare gram-negativo** → sottile strato di peptidoglicano + struttura membranosa. **Gram+** → colore viola. **Gram-** → colore rosa/rosso. (cristal violetto/Genziano). Penicillina: primo antibiotico, interferisce con la sintesi del peptidoglicano, con la formazione dei ponti aminoacidici, quindi morte batterio. DNA procarioti

varia: per infezione da virus, e per scambio con un altro batterio. **Ribosomi**: costituiti da proteine e molecole di rRNA. Ribosomi batterici più piccoli di quelli eucariotici, molti antibiotici interferiscono con la sintesi delle proteine plasmidiche. **Capsula**: natura polisaccaridica quindi appiccicosa → permette ai batteri di aderire. **Flagelli**: natura proteica, proteina che si chiama flagellina, movimento perché ruota come un'elica. **Pili e fimbrie**: più corti del flagello, es. pili sessuali che permettono contatto tra batteri per scambio plasmidi. **spora**: cellula quiescente (dormiente), ma in condizioni non favorevoli → si forma un'altra cellula batterica dentro l'altra, che è disidratata e ha uno spesso involucro proteico che la protegge → **Endospora**. **Tossine batteriche**: **Esotossine**: veleni prodotti da batterio che riversa all'esterno. **Endotossine**: veleni che derivano dalla parete dei batteri gram+ che sono morti, non danno sintomi specifici ma effetti sistemici (febbre...). Es. salmonellosi. (quello detto finora vale per Eubatteri e anche un po' per Archeobatteri) **Archeobatteri**: vivono in condizioni estreme. Possono essere *Termofili* (e *thermoacidofili*), *Metanogeni* o *Alofili* (alo=sale).

2. **CELLULA EUCARIOTICA**: compartimentazione delle funzioni cellulare, membrana selettivamente permeabile (=solo alcune molecole passano attraverso la membrana). La parete della cellula vegetale costituita da cellulosa, non peptidoglicano. **Nucleo**: organello membranoso con doppia membrana (con spazio intermembrana), in alcuni punti le due membrane si fondono e si hanno i pori nucleari (=dove entra ed esce materiale tra citoplasma e nucleoplasma). **Cromatina**= DNA e proteine. Nel nucleo sono presenti i **nucleoli**= struttura tondeggianti che è la sede della sintesi dei ribosomi. **Reticolo endoplasmatico liscio**: struttura tubulare, sintesi dei fosfolipidi, metabolismo lipidi, ormoni steroide e carboidrati, detossificazione dei farmaci (li modifica e li rende idrosolubili), omeostasi ioni Ca (coinvolto ad es. nella contrazione muscolare, impulsi nervosi). **RE ruvido**: sul lato citoplasmatico della membrana presenta ribosomi, quindi sintesi proteine, che devono essere secrete (=andare fuori dalla cellula) oppure fare parte della cellula (dentro). Qui la proteina assume la sua struttura tridimensionale. **Complesso di Golgi**: proteine da RER a Golgi si modificano arrivando dentro delle vescicole (Golgi le raffina, composizione finale), alcune arrivano nelle vescicole, hanno già subito modificazione nel RER, e qua subiscono un'ulteriore modificazione. Poi raggiungono le loro destinazioni finali sempre in delle vescicole. Prodotti finali: glicoproteine (=proteine+zuccheri), glicolipidi, fosfolipidi, Sfingolipidi (=fosfolipidi che al posto del glicerolo hanno la sfingosina). **Lisosomi**= esempio importante della compartimentazione della cellula. rompono le molecole, perché al loro interno ci sono degli enzimi litici. Nel lisosoma il PH è acido (5), ma poco compatibile con le condizioni cellulari, per questo è solo al loro interno. **FUNZIONE**: Servono per degradare delle macromolecole (come se fosse l'apparato digerente della cellula); difesa cellulare grazie agli enzimi; rendere nuovamente disponibili alla cellula componenti degli organelli danneggiati (degradarli e riciclarli); rimodellamento embrionale. Originano dal Golgi. **Mitocondrio**: sede principale produzione energia della cellula. Organello a doppia membrana (oltre al nucleo): una esterna e una interna. **Creste mitocondriali**: risultato del fatto che la membrana interna si ripiega essendo più grande di quella esterna. **Membrana esterna**: abbastanza permeabile. **Membrana interna**: molto impermeabile, perché è presente la **cardiolipina**=doppio fosfolipide che presenta legato a sé 4 catena di acidi grassi, idrofobico. **Membrana interna impermeabile agli ioni**: fosforilazione ossidativa: gradiente di concentrazione tra quanti ioni H ci sono nello spazio intermembrana e quanti nella matrice. A livello delle creste c'è il complesso dell'ATPasi. **ATP**=principale molecola energetica della cellula, quando ha bisogno di energia consuma **ATP** → adenina+zucchero pentoso (ribosio)+in posizione 5' gruppo fosfato seguito ad altri 2 (legami fosfoanidridici=legami tra i gruppi fosfato, sono legami ad alta energia che se rotti ne liberano tanta. (vedi slide). **Respirazione cellulare aerobia**: parte finale: fosforilazione ossidativa/chemiosmosi... produzione maggior numero ATP, nella membrana interna del mitocondrio sfruttando gradiente di concentrazione. A livello del mitocondrio c'è trasferimento ioni che porta a produzione dei radicali liberi dell'ossigeno= specie reattive che danneggiano il

mitocondrio, ossidano altri componenti cellulari. Morte cellulare programmata (*apoptosi*): la cellula che deve morire esplica un programma di morte, è danneggiata. Durante il ciclo cellulare ci sono dei 'check', se la cellula non li supera l'organismo non ha più bisogno di quelle cellule (es. da girino a rana va via la coda). DIVERSO DA *necrosi*= porta a infiammazione (ad es. mancanza di ossigeno, trauma fisico...). Mitocondri sono organelli semiautonmi: c'è DNA circolare, RNA, ribosomi e quindi sintesi proteine. Si riproducono per scissione. Alterazioni della sequenza dei geni del DNA mitocondriale porta a malattia. **Perossisomi**: altamente reattivi, tossici, organelli membranosi, coinvolti in reazioni metaboliche in cui si ha come prodotto il Perossido di idrogeno (acqua ossigenata, va eliminata, è fonte di radicali liberi), enzima catalasi che detossifica l'acqua ossigenata ($H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$). Presenti nel fegato che detossificano alcol, Betaossidazione= . **Citoscheletro**: la cellula procariota non ce l'ha. Fa da scheletro e da muscolatura, non è statico ma dinamico (permette movimento della cellula). Coinvolti nel processo di citocinesi, nella trasmissione dei segnali, nell'adesione cellula, nella fagocitosi. Filamenti di actina/microfilamentifilamenti intermedi-microtubuli. Microtubuli= filamenti cilindrici cavi costituiti da alfa e betatubulina (non ricordarsi grandezza, ma che sono i filamenti più grandi) → non sono fissi durante la vita della cellula, continuamente assemblate e disassemblate nei MTOC; uno di questi è il *centrosoma*, dove sono presenti i *centrioli*, coinvolti nella formazione del *fuso mitotico*=rete fatta di microtubuli che separa i cromosomi nella maniera corretta per le cellule figlie. *Flagelli*: costituiti da microtubuli, movimento come corpo di frusta. *Ciglia*: più corte dei flagelli, movimento (ad es. dei protozoi, cellule della trachea, ripulirei via aeree da muco che intrappola ciò che danneggerebbe organismo). Microfilamenti: polimeri dell'actina. In contatto con miosina=sistema per contrazione muscolare. *Microvilli*: estroflessioni che permettono ampliamento superficie cellule (come quelle nell'intestino tenue). Filamenti intermedi: funzione prettamente strutturale, ad es. coinvolti formazioni giunzioni cellula legata alle altre. Tipo di filamenti intermedi → Neurofilamenti: danno forma agli assoni nei neuroni.

28/10/2022

Cellula eucariota vegetale: *cloroplasti*: semi-autonomi come i mitocondri. Presentano molecola circolare di Dna, ribosomi, e molecole di DNA. Doppia membrana (esterna interna e spazio tra le due membrane), liquido: stroma → al suo interno ci sono i tilacoidi=strutture membranose che hanno la forma di dischetti impilati l'uno sull'altro (1 pila di tilacoidi=grana). A livello dei tilacoidi avviene la fotosintesi molto efficiente=è un processo di membrana. Sintesi di zuccheri nei cui legami è immagazzinata energia a partire da molecole inorganiche. Plasmodesmi=canali che mettono in comunicazione il citoplasma di una cellula vegetale a quella adiacente, così cellula di una pianta sono connesse perché possono passare ioni e piccole molecole. Cellule animali: giunzioni ancoranti (strato superficiale delle nostre cellule), matrice extracellulare: prima era considerata l'impalcatura dei tessuti, ma è anche lei che permette alle cellule in contatto con questa di crescere, di differenziare, quindi è coinvolta in tutti i processi fisiologici di un organo, riparazione ferite, processi di tipi patologici. Teoria endosimbiotica: teoria ora molto accettata che spiega come siamo passati da protocariote a cellula eucariota, simbiosi con batteri più piccoli che con le loro funzionalità hanno fornito alla cellula un vantaggio. Protocariota faceva processo fermentativo. Per simbiosi batteri sono diventati gli organelli, batteri fotosintetici sono diventati cloroplasti. In ordine cronologico: Batteri che diventano mitocondri e poi quelli che diventano cloroplasti. (cellula vegetale ha sia mitocondri che cloroplasti). *Fagocitosi*. Membrana cellulare: rappresenta il contorno della cellula, c'è scambio di materiale tra ambiente interno ed esterno, in base alle sue caratteristiche e in base alla presenza o meno delle proteine di membrana=quelle che ricevono i segnali che devono arrivare nella cellula + quelle che uniscono le cellule tra di loro. Lipidi di membrana: sono prevalentemente fosfolipidi, poi sfingolipidi, glicolipidi, steroidi (colesterolo nella cellula animale, fitosteroli nella vegetale). Carboidrati di membrana: legati ai lipidi: glicolipidi, o legati alle proteine: glicoproteine. Contenuto proteine e carboidrati cambia a

seconda della membrana che andiamo ad analizzare. (La membrana dei mitocondri e cloroplasti è più simile a quella di un batterio rispetto a quella eucariotica). *Glicocalice*=rivestimento fatto di zuccheri nelle cellule animali senza parete? Proteine di membrana:

1. *Proteine estrinseche/periferiche*= idrofile: non possono penetrare. Interagiscono con le teste/con una porzione idrofila delle proteine di membrana.
2. *Integrali/intrinseche*= che penetrano dentro la membrana dove ci sono le code degli acidi grassi. (monotopica=contatto con 1 solo strato, monopasso=attraversa tutto 1 volta sola, multipasso=attraversa più volte, multi-merica=sono + di una, sono associate)
3. *Proteine ancorate ai lipidi*.

Membrane cellulare sono asimmetriche. I lipidi di membrana si muovono, fosfolipidi possono diffondere lateralmente e lentamente, possono ruotare su se stessi. I componenti della membrana si spostano= mosaico fluido.

Fluidità della membrana: a) fase di gel/cristallina: struttura più ordinata, code non si muovono. b) fase fluida: struttura è più disorganizzata. *transizione di fase*=passaggio da una fase all'altra, che accade a specifici valori di temperatura= *temperatura di transizione di fase*= dipende da lunghezza catena acidi grassi, cioè dal numero di atomi di carbonio che li costituiscono, e da quanti acidi grassi insaturi sono presenti, cioè dal numero di doppi legami. + sono ci doppi legami, minore sarà la temperatura, + sono lunghe le catene (quindi più acidi grassi ci sono), + sarà alta temperatura. Fluidità è regolata dal colesterolo. Meccanismi di trasporto:

1. Trasporto passivo= per cui una molecola/ione/composto viene trasportato secondo il suo gradiente, cioè spostato dal compartimento in cui è a maggiore concentrazione a quello in cui è a minore concentrazione, fino a che non si raggiunge equilibrio.
2. Trasporto attivo= primario=diretto consumo di ATP. Secondario= sfrutta gradiente di concentrazione
3. Esocitosi/Endocitosi=trasporto attivo di massa, con rimodellamento della membrana.

Diffusione facilitata: 1. *Proteine canale*= canali proteici come tunnel di membrana, molecole lo attraversano da dove sono a maggiore concentrazione a minore. 2. *Permeasi/carrier*= legano la specie chimica che devono trasportare. Queste sono specifiche per il substrato che trasportano, possono assumere la conformazione rivolte verso l'alto o verso il basso→proteine allosteriche (=hanno + conformazioni), saturabili (=si legano a ciò che devono trasportare, es. quella al centro). Uniporto=trasportatore permette di un unico tipo di soluto. Trasporto accoppiato: Simporto (=trasporta due soluti insieme nella stessa direzione) o Antiporto (=soluti spostati in direzione opposta). *La velocità di trasporto* aumenta all'aumentare della concentrazione della molecola da trasportare, fino a che si arriva a valore, che anche se aumenta la concentrazione non è possibile che velocità aumenti.

A livello della membrana non ho differenza di carica→soluti vengono trasportati o per trasporto attivo o passivo. Per quanto riguarda gli ioni, A livello della membrana c'è una differenza di disposizione delle cariche. Ioni si spostano per gradiente di concentrazione, ma anche in base al loro **gradiente elettrochimico**. Slide: freccia centrale, cariche positive vanno all'interno, verso le cariche negative. Osmosi: equilibri di concentrazione è realizzato per spostamento di solvente, le due soluzioni separate da membrana, arrivate all'equilibrio hanno avuto una variazione di volume.

02/11/2022

Osmosi=passaggio di dell'acqua all'interno della membrana, equilibrio raggiunto per spostamento del solvente, che diluisce la soluzione più concentrata, fino a che non si raggiunge l'equilibrio, situazione per cui si vanno a cambiare volumi. Ricordare: ipotoniche=due soluzioni a uguale concentrazione di soluto,

ipertoniche=maggior concentrazione di soluto, ipotonica=meno concentrata. Passaggio del solvente da soluzione ipotonica a quella ipertonica. Al momento dell'equilibrio, le soluzioni hanno variato il loro volume. Flusso osmotico dell'acqua: cellula animale: globulo rosso ingloba acqua finché si lisa, senno si raggrinzisce se perde acqua, vive meglio in ambiente isotonico. Cellula vegetale invece, essendoci anche parete cellulare (=impedisce che nella cellula entri troppa acqua), soluzione isotonica l'acqua entra dentro alla cellula fino a che cellula aumenta volume e la parete (rigida) esercita una contropressione per cui non entrerà più acqua (=situazione di turgore)→vive meglio in ambiente ipotonico. Nell'ambiente ipertonico può arrivare a morte, plasmolisi. *Proteine di trasporto, trasporto attivo primario* (=pompe consumano direttamente ATP). Es. Pompa sodio/potassio: determina gradiente di concentrazione ma anche elettrico. Catena che può assumere più conformazioni, sono presenti tre alloggiamenti per tre ioni sodio, una volta attaccati la pompa viene fosforilata, defosforilata quando vengono rilasciati; si va contro gradiente di concentrazione→ esempio di trasporto attivo primario (trasportano protoni contro gradiente). *secondario*=pompe consumano energia per dissipazione del gradiente di concentrazione del soluto. Es.1 saccarosio spostato contro gradiente di concentrazione→si spende energia che proviene da flusso di ritorno degli ioni H⁺ che sposta soluto contro gradiente di concentrazione. Gli ioni sodio tornano dentro la cellula, il loro flusso di ritorno sposta il soluto. Proteine specifiche per soluto che devono trasportare. Trasporto di massa: endocitosi: membrana cellula avvolge prodotto da inglobare, introduce dentro il citoplasma in una vescicola membranosa. Membrana cellulare diminuisce. 1) fagocitosi= cellula che mangia, grosse molecole. 2) pinocitosi= cellula che beve; nella cellula si introduce un po' di liquido extracellulare. IN ENTRAMBE NON è SPECIFICA PER DELLE MOLECOLE. 3)endocitosi mediata da recettore= invaginazione membrana cellula che incorpora recettore e la molecola specifica a cui si è legato, processo specifico perché recettore specifico attacca uno specifico soluto. Es. sulla membrana ci sono cellule epatiche che trasportano LDL. Ipercolesterolemia=si produce meno recettori delle LDL, quindi livello LDL è elevato nel sangue. *esocitosi*: membrana cellulare aumenta (vedi figura).

DNA. Acidi nucleici, sono polimeri di nucleotidi. Gruppo ossidrilico 3' (OH), gruppo fosfato 5'. Legame fosfodiesterico, tra gruppo fosfato del nucleotide che deve essere aggiunto alla catena al gruppo ossidrilico dell'ultimo nucleotide della catena in fase di allungamento (infatti sintesi nuovo filamento direzione 5' fosfato → 3' OH). Duplicazione del DNA: si rompono legami idrogeno, si separano i due filamenti, ognuno può fare da stampo per cui viene sintetizzato un nuovo filamento da questi due complementari, due molecole di DNA entrambe costituite da due filamenti, un filamento che è nuovo e l'altro è quello della cellula originaria. Topoisomerasi=importante nei batteri, toglie aggrovigliamenti nelle molecole di Dna quando si separano i due filamenti. Attività di correttore di bozze della DNA polimerasi prima di aggiungere nucleotide, controlla se ha legato il corretto nucleotide, se non l'ha fatto ha una reazione esonucleasica= taglia nucleotide e aggiunge quello corretto (1 caso su 100 milioni sbagliato). Corredo diploide=Coppie di cromosomi omologhi, 46 cromosomi, 23 coppie di cromosomi (22 coppie di cromosomi omologhi e 1 coppia di cromosomi sessuali). Cromatina= Istoni+DNA→5 tipi di istoni (H1, H2A, H2B, H3, H4, due di ognuna tranne H1) queste si associano per formare nucleosoma (è un ottamero, costituito da 8 proteine), intorno al nucleosoma gira il DNA. H1 si lega poi al nucleosoma permette una maggiore compattazione della cromatina (come se fermasse il DNA addosso al nucleosoma). Cinetocore=struttura proteica all'interno del quale prendono contatto i filamenti del fuso mitotico, questo infatti si lega al cinetocore e separa i due cromatidi durante la divisione in modo che vadano a costituire il patrimonio genetico delle cellule figlie. Il DNA deve essere rilassato. Numero di cromosomi è tipico della specie. Dogma centrale della biologia: oggi non è più così. *RNA polimerasi*= costituita da subunità alfa e beta, sigma=subunità variabile=permette riconoscimento col promotore (ogni subunità riconosce promotore diverso) e quindi quale gene trascrivere.

Maturazione pre-mRNA negli Eucarioti: mRNA dopo la trascrizione non è subito pronto per essere letto dal ribosoma, prima si parla di mRNA messaggero, poi hnRNA (eterogeneo, si parla di un gruppo più ampio di RNA). FASI:

1. Aggiunta cappuccio: proteggere e stremità dalle ribonucleasi, cioè enzimi che degradano RNA, permette ribosomi si posizionino in maniera corretta per poter essere letto dal ribosoma
2. Aggiunta coda di adenine: RNA matura di uscire dal nucleo e dall'azione di degradazione di enzimi nel citoplasma.
3. Splicing: processamento dell'mRNA, significa 'taglia e cuci'=le sequenze del DNA trascritte per dare mRNA contengono anche tratti che non saranno tradotti poi dal ribosoma, abbiamo sequenze esoniche (portano informazioni) ed introniche (non codificanti)→togliere introni e risaldare tra loro gli esoni. Questa azione è resa possibile da dei complessi enzimatici dagli spliceosomi, formati da proteine e da piccoli RNA nucleari. ADESSO IL RNA MESSAGGERO è MATURO.

Gene: tratto di DNA composto da sequenze che saranno trascritte e anche da loro sequenze regolatorie, quella trascritta porta alla produzione di un prodotto funzionale nella cellula, questo può essere una proteina o anche RNA. (per i geni che portano info per RNA ribosomiali o tRNA la trascrizione è la loro ultima fase della loro espressione, altrimenti fino a proteina). Splicing: ottenere da un gene + proteine, quali esoni e come vengono saldati tra loro.

Il codice genetico: vocabolario che permette di tradurre acidi nucleici ad amminoacidi. 1953, esperimenti nei primi anni '60 del ventesimo secolo. Come info presente nel DNA/mRNA a proteine? 3 nucleotidi specificano 1 amminoacido. Codice costituito da 64 triplette/codoni di nucleotidi per 64 aminoacidi. RIDONDANTR= quasi tutti aminoacidi indicati da più di una tripletta, NON AMBIGUO= 1 codone indica sempre quello specifico aminoacido, solo uno. Più codoni 1 aminoacido. UNIVERSALE= poche eccezioni nei batteri, nei mitocondri e quale protozoo. SENZA PUNTEGGIATURA= io ho il mio mRNA, ribosoma legge prima la prima tripletta, poi la tripletta successiva e così via, uno per volta. NON SOVRAPPONIBILE= i nucleotidi di ogni codone fanno parte SOLO di quello, non sono sovrapponibili. Ricordare: **inizio** AUG per metionina, **stop:** UAA, UAG, UGA.

tRNA: trasporta ai ribosomi gli aminoacidi per sintesi proteina (ribosomi li mettono nella catena proteica che stanno sintetizzando. Com'è fatto tRNA: lineare ma ha zona di complementarità con struttura a trifoglio. Ha nel centro una tripletta di nucleotidi: anticodone, e in posizione 3' lega gli aminoacidi→quello specificato dal codone che è complementare all'anticodone del tRNA. Aminoacil-tRNA sintetasi: enzima che sintetizza l'aminoacido all'tRNA. Ribosomi: costituiti da RNA e proteine differenti. Procarioti hanno i ribosomi 70s, gli eucarioti 80s→si fa riferimento all'unità di svedberg= indice della velocità di sedimentazione di una particella sottoposta a sedimentazione (non importa sapere cos'è). A livello della subunità maggiore hanno il sito A (aminoacido), sito P (proteina/polipeptide), sito E (exit). Sintesi proteina avviene perché la subunità minore lega mRNA a cui si lega il tRNA che porta il primo aminoacido (AUG) con il suo anticodone, poi arriva subunità maggiore→assemblato complesso che svolge sintesi proteina. Come fa subunità minore a riconoscere mRNA? → negli eucarioti l'aggiunta del cappuccio, nei procarioti (non presentano introni né aggiunto cappuccio) permesso dalla sequenza Shine-Dalgarno al 5'.

Traduzione: dopo che si aggiunge subunità maggiore, tRNA si trova nel sito P, sito A delimita il codone successivo a quello di inizio: è così che ribosoma legge ogni codone per volta! Poi arriva tRNA successivo che avrà anticodone complementare al codone delimitato dal sito A, quel tRNA va nel sito A e a questo punto il ribosoma catalizza la reazione per cui catena in fase di sintesi nel tRNA del sito P si leghi all'aminoacido portato dal tRNA del sito A. Poi tRNA del sito P (non ha più catena) traslocazione: movimenti che determina che questo va nel sito E→ritorna nel citoplasma, mentre tRNA con catena attaccata va da sito A a sito P. processo continua in questo modo fino a che codone delimitato da sito A sarà un codone stop→il sito verrà occupato dal fattore di rilascio, che determina che venga liberata la catena aminoacidica, che il tRNA che venga eliminato, che le due subunità del ribosoma si dissociano e il mRNA va via nel citoplasma. Enzima che catalizza formazione legame peptidico→Peptidil-transferasi, non è una proteina ma è una costituente a RNA dei ribosomi. Polisomi: ribosomi che leggono lo stesso mRNA. Nei procarioti la traduzione è co-

trascrizionale: la trascrizione fa sì che poi si abbia subito la traduzione, mRNA subito letto dai ribosomi: perché mRNA nei procarioti non hanno introni quindi non c'è necessità del processo di maturazione e perché nei procarioti il DNA sta nel citoplasma dove ci sono anche i ribosomi → quindi traduzione e trascrizione insieme nel citoplasma. Mentre negli eucarioti no, perché DNA nel nucleo (e quindi trascrizione, mRNA esce dal nucleo tramite pori nucleari), mentre ribosomi nel citoplasma ribosomi (traduzione). La **sintesi delle proteine** fatta dai ribosomi, dove? Nel citoplasma, nella parete del RER, nei mitocondri e PER LA CELLULA EUCARIOTICA VEGETALE anche nei cloroplasti. **Modificazioni post-traduzionali negli eucarioti**: Prima la proteina assume forma tridimensionale, poi alcune vanno incontro alla *proteolisi*: sequenza viene tagliata in dei pezzi (quindi da 1 catena possono derivare + proteine...), alcune *glicosilasi*: proteine si uniscono a catene proteiche degli zuccheri, altre *fosforilazione*: proteine + gruppi fosfato. QUESTE COSE SERVONO PER FAR SÌ CHE PROTEINA ABBA STRUTTURA GIUSTA PER LA FUNZIONE CHE DEVE SVOLGERE.

Mutazioni geniche o puntiformi: riguardano 1 dei nucleotidi della sequenza.

1. **Sostituzione**=un nucleotide sostituito con un altro che porta una base diversa. Ci sono conseguenze sulla proteina=*mutazioni silenti, missenso, non senso* (=alla fine si ha una molecola più corta alla fine)
2. **Delezione**= *lo stesso dell'inserzione*
3. **Inserzione**= se inserisco 1 nucleotide, o 2 nucleotidi → c'è uno sfalsamento della griglia di lettura (frameshift). Se inserisco 3 nucleotidi si avrà l'assenza dell'aminoacido, ma NO sfalsamento della griglia di lettura solo se il codone si aggiungerà precisamente tra due codoni, altrimenti sì. **Anemia falciforme**: ricordarsi la **mutazione missenso**= valina ha proprietà diverse all'acido glutammico, quindi l'emoglobina alterata precipita nel globulo rosso e gli dà la forma a falce (emoglobina non è in grado di trasportare l'ossigeno).

Virus

Non hanno un loro apparato biosintetico, non hanno cellule e quindi non sono esseri viventi. Hanno dimensioni più piccole della cellula, tra i 20 e i 400 nanometri. Visti la prima volta negli anni 30 grazie a microscopio elettronico. Virus costringono cellula che hanno parassitato a riprodurre tante loro copie, possono mutare. Ha un proprio genoma, a DNA o a RNA. Capside interno costituito da capsomeri. Alcuni virus hanno il pericapside, deriva da membrana cellulare della cellula parassitata, + glicoproteine, la cui formazione è nel genoma del virus (quindi di origine virale). Virus vegetali sono molto dannosi perché tramite plasmodesmi infettano la cellula vicina. **Classificazione in base alla forma**: elicoidale, poliedrica, complessa (combinazione tra simmetria elicoidale e poliedrica).

Ciclo litico: cellula infettata viene rotta quando vengono liberate copie del virus che si sono riprodotte, ciclo di riproduzione dei virus virulenti

Ciclo lisogeno: ciclo di riproduzione dei virus temperati. Profago: genoma virus + quello della cellula. Conversione lisogenica= cellula può acquisire nuove capacità col genoma de virus: ad es. produrre nuove proteine, tossine ecc...

DNA polimerasi-RNA dipendente= Enzima che sintetizza DNA, ma utilizza come stampo RNA.

