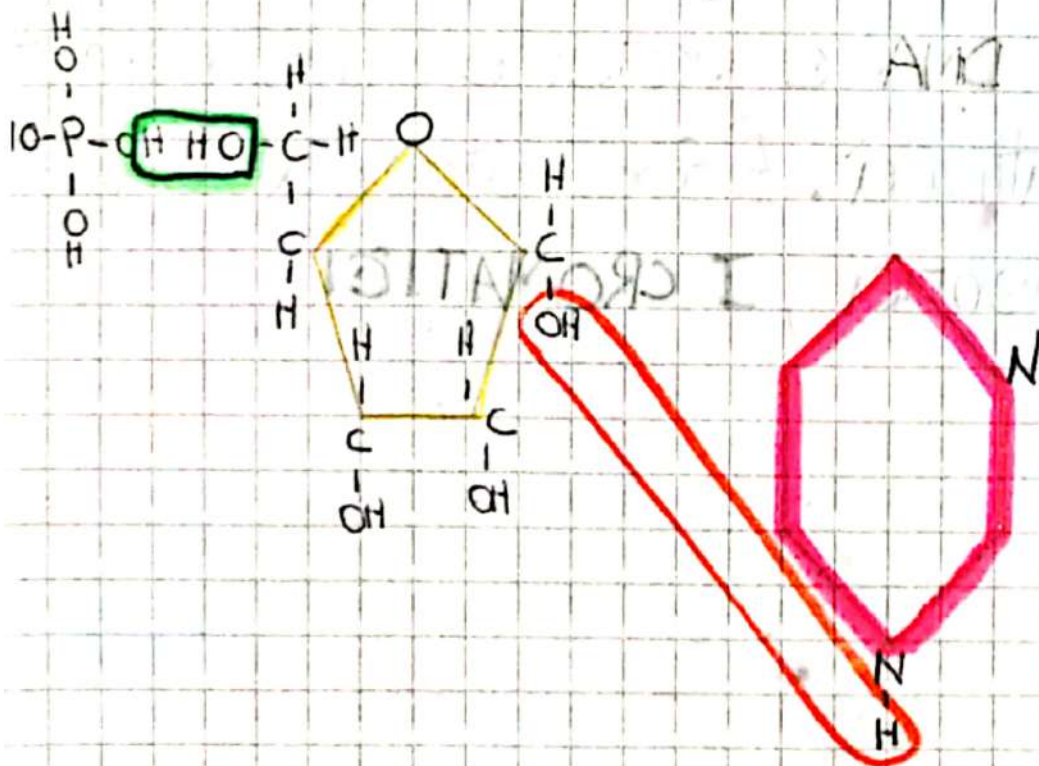


DNA

Tutte le informazioni genetiche sono contenute negli acidi nucleici (DNA e RNA), formati da lunghe catene di nucleotidi (di cui il primo è costituito da un doppio filamento mentre il secondo da uno solo). I nucleotidi sono formati da 3 parti: uno zucchero a 5 atomi di carbonio, un gruppo fosfato e una delle 4 basi azotate.



Il DNA può avere 2 basi azotate, 1 purina e 1 pirimidinica

Legame **ionico** = Legami tra ioni.

Legame a **idrogeno** = Avviene un'interazione tra molecole

Legame **covalente** = un vero e proprio legame caratterizzato dalla sovrapposizione tra gli orbitali di 1 atomo e l'altro.

Il DNA è localizzato nei cromosomi presenti nel nucleo.

Il cromosoma è una struttura nucleare formata da **DNA** e proteine che permettono le sue attività. È formato da due filamenti identici, **I CROMATIDI**.

DUPPLICAZIONE DEL DNA

OCLO CELLULARE

22/11/17

È una sequenza regolare di crescita e di divisione cellulare che si suddivide in 5 fasi principali: G_1 , S, G_2 , mitosi e citodieresi

Prima ~~del ciclo cellulare~~ ^{della mitosi} la cellula

- deve duplicare il suo DNA
- Sintetizzare molte delle proteine associate al DNA nei cromosomi
- produrre una riserva di organuli

Fase S: vengono sintetizzate molte delle proteine associate al DNA

Fase G_1 : aumentano gli enzimi, i ribosomi, i mitocondri e i cloroplasti. Alcune strutture come i microtubuli e i ribosomi possono essere nuovamente sintetizzate.

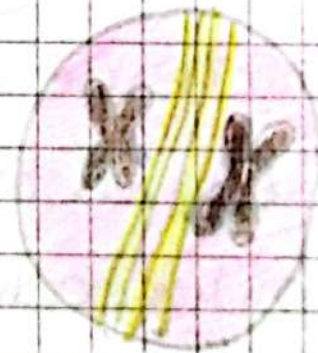
Fase G_2 : I cromatidi si condensano e le coppie di centrioli si dispongono all'esterno della membrana nucleare.

Mitosi

La mitosi dirige gli spostamenti dei cromatidi, che all'inizio della mitosi sono tenuti insieme da un punto di contatto detto **centromero**.
La Mitosi si divide in 5 fasi: **profase meta-**
fase anafase telofase.

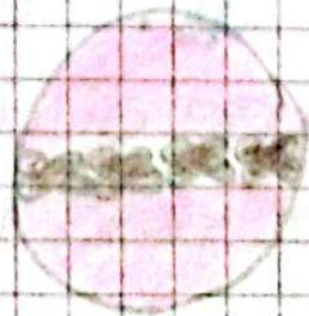
Profase: All'inizio sono visibili i cromosomi divisi in cromatidi. La cellula diventa più sferica e il citoplasma più viscoso.

Le coppie di centrioli si separano e tra essi si formano i microtubuli che diventano fibre polari del fuso.



La membrana nucleare si disintegra e alla fine i cromosomi sono del tutto spazzati.

Metafase: Le coppie di cromatidi si muovono avanti e indietro fino a



posizionarsi sul piano equatoriale della cellula.

Anafase: I cromatidi di ogni coppia si separano

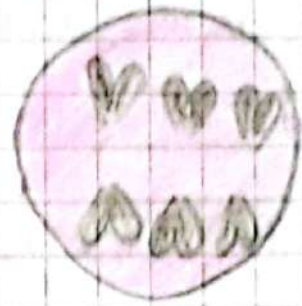
Telofase: I

cromatidi hanno

raggiunto i poli opposti e

in ogni nucleo ricompaiono i

nuclei.



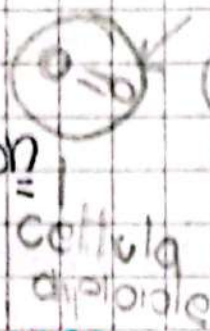
Meiosi

In tutti gli organismi le cellule sessuali o **GAMETI** presentano la metà del numero di cromosomi delle **CELLULE SOMATICHE**.

Il numero di cromosomi presente nei gameti è detto **APLOIDE** mentre quello delle cellule somatiche è detto **DIPLOIDE**.

Lo **ZIGOTE** è la cellula diploide prodotta dalla fusione di due gameti.

In ogni cellula diploide per ciascun cromosoma ve n'è un altro corrispondente, i 2 cromosomi vengono detti **OMOLOGHI**



cromosomi
corrispondenti

La Meiosi si divide in Meiosi I e Meiosi II. La Meiosi I si suddivide in profase, metafase, anafase e telofase.

Profase I I cromosomi duplicati appaiono divisi in cromatidi e la membrana scompare. Hanno luogo 2 eventi importanti: **l'accoppiamento degli omologhi** e **il Crossing over**.

È la rottura di uno o più frammenti di cromatidio di un omologo che vengono scambiati con quelli dei cromatidi dell'altro omologo e corrispondente.

Metafase I Le coppie di omologhi si dispongono sul piano equatoriale della

cellula

Anafase I gli omologhi si separano

Telofase I gli omologhi migrano ai poli opposti. Ogni gruppo di cromosomi contiene la metà del numero di cromosomi del nucleo di partenza.

La Meiosi è un processo esclusivo

degli organismi produttori maschili e

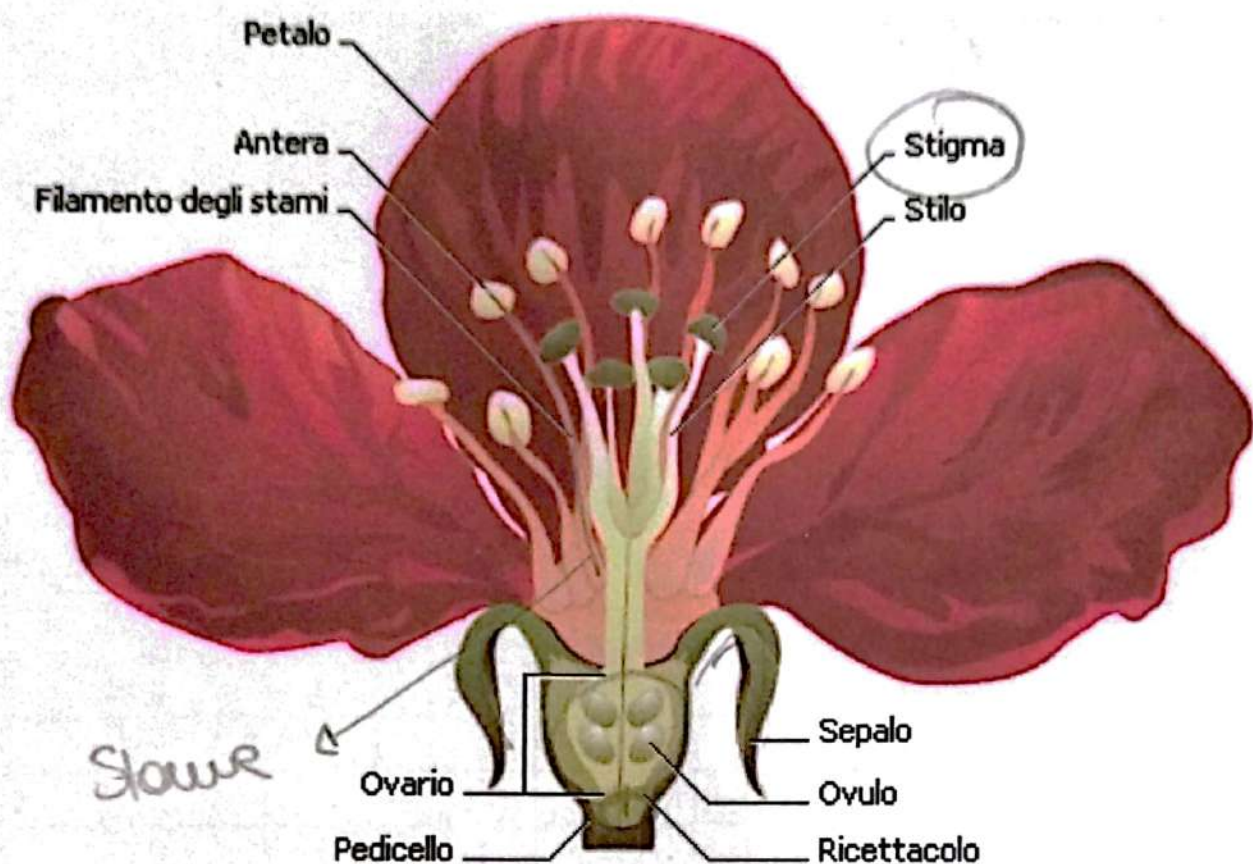
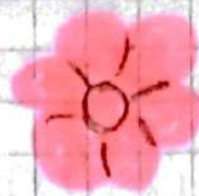
femminili e avviene nelle GONADI

serve per produrre cellule per la riproduzione sessuale.

La Mitosi ha la funzione specifica della

crescita e serve ad aumentare e rinnovare le cellule.

IL FIORE



I **sepali** costituiscono le parti più esterne, di solito sono verdi e riuniti in una struttura detta **calice**. Internamente ai sepali ci sono i **petali** che formano la **corolla** e che spesso attirano come insetti e animali impollinatori. All'interno della corolla ci sono gli **stami** formati da **Filamenti** all'estremità dei quali c'è l'**antera**

la quale contiene fessure e pori che liberano polline. Più internamente al polline vi sono i **carpelli** che fusi fra loro o singolarmente costituiscono uno **stigma**, da uno **stilo** e da un **ovario** alla base, all'interno del quale ci sono uno o più **ovuli** ognuno dei quali produce un SACCO EMBRIONALE. Dopo la fecondazione della cellula uovo l'ovulo si sviluppa in seme e l'ovario da origine al frutto.

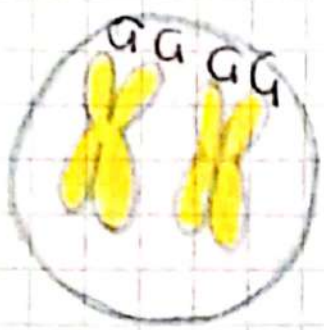
I fiori si suddividono in piante **MONOICHE**: cioè quando i fiori maschili e femminili sono presenti nella stessa pianta

DIICHE: cioè quando i fiori maschili e femminili si trovano su piante diverse.

Le cellule del seme sono DIPLOIDI

Su tutti i cromosomi omologhi è presente il carattere giallo.

2n



Vengono chiamati OMOZIGOTI

gli individui che hanno i due ALLELI, cioè le forme di uno stesso gene, uguali.

Vengono chiamati ETEROZIGOTI

gli individui diploidi che contengono i due ALLELI diversi tra loro.

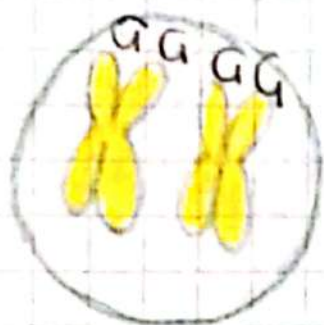
FENOTIPO è il carattere visibile

GENOTIPO è l'assetto genetico, cioè che è presente nel DNA

La Meiosi che avviene nelle oteree (apparato femminile) o pistilla (apparato maschile) comincia quando la pianta matura. Avviene anche il crossing over

Le cellule del seme sono DIPLOIDI

2n



Su tutti i cromosomi omologhi è presente il carattere giallo.

Vengono chiamati OMOZIGOTI gli individui che hanno i due ALLELI, cioè le forme di uno stesso gene, uguali.

Vengono chiamati ETEROZIGOTI gli individui diploidi che contengono i due ALLELI diversi tra loro.

FENOTIPO è il carattere visibile

GENOTIPO è l'assetto genetico, cioè che è presente nel DNA

La Meiosi che avviene nelle oteree (apparato femminile) o pistilla (apparato maschile) comincia quando la pianta matura. Avviene anche il Crossing

aver che non altera i gameti aploidi
e che avranno solo carattere giallo

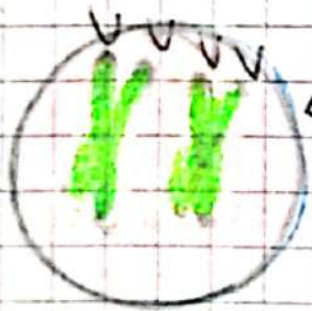
CROSSING
OVER



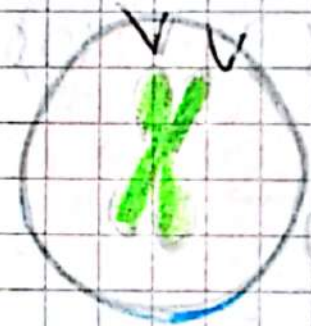
← seme diploide
omozig. fenotipo giallo

SEME VERDE

OMOZIGOTE



AVVIENE
LA MEIOSI



Mendel ha incrociato il polline
dei semi verdi con quelli gialli



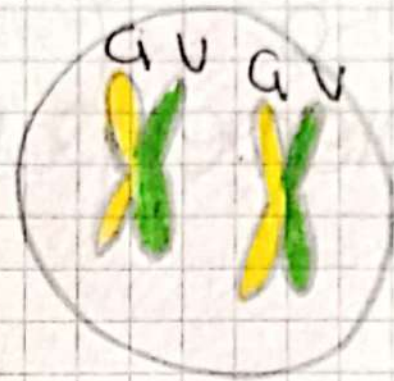
← Seme diploide
eterozigote
fenotipo giallo

In F1 sono tutti gialli

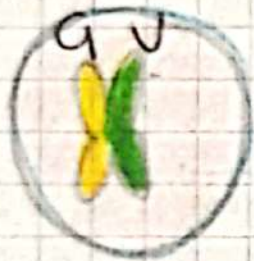
Avviene l'accoppiamento degli omologhi



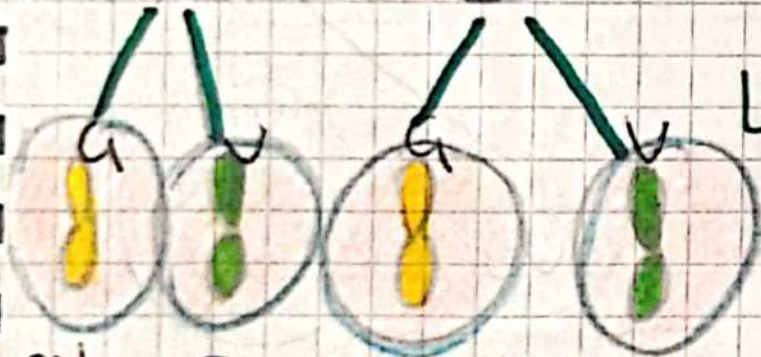
AVVIENE IL CROSSING OVER



1^a DIVISIONE MEIOTICA



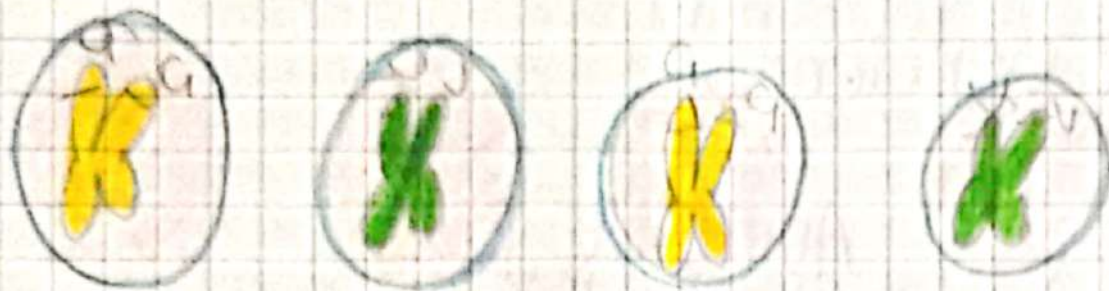
Duplicazione del DNA



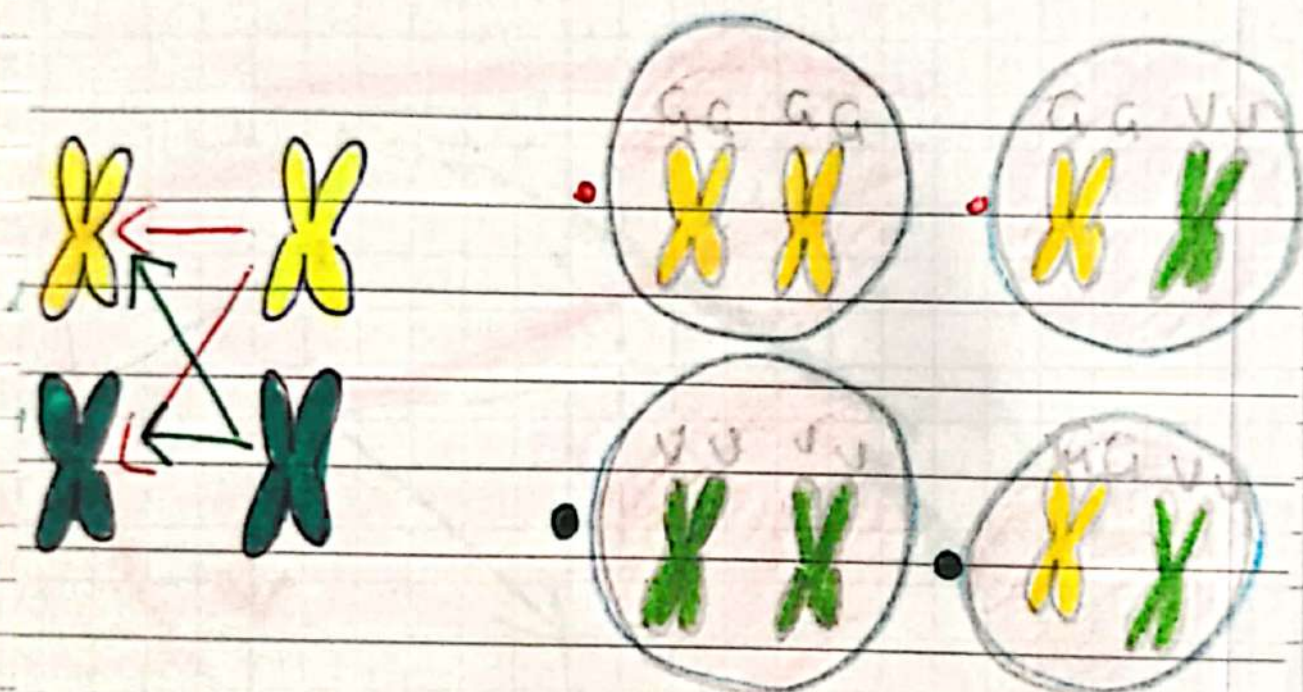
DALLA 2^a DIVISIONE MEIOTICA SI OTTENGONO 4 CROMATIDI

Alla fine si vengono a formare 2 gameti con un carattere (a) e due con un altro (v)

Affinchè i cromatidi possano diventare GAMETI devono diventare CROMOSOMI



Avvieme poi l'AUTOIMPROCCINAZIONE



Rapporto 3:1

75% sono semi gialli
e 25% sono semi verdi.

Mendel eseguì degli incroci sperimentali asportando le antere contenenti il polline di un fiore e cospargendo gli stigmi con il polline del fiore di un'altra varietà. In seguito, notò che nella prima generazione filiale F_1 , tutti i figli avevano solo una delle caratteristiche presenti nei genitori, l'altro carattere era completamente scomparso. Le caratteristiche che apparivano nella generazione F_1 , furono chiamate da Mendel **DOMINANTE**.

Mendel lasciò che la pianta stessa eseguisse la fase successiva dell'esperimento permettendo alla pianta della generazione F_1 di autoimpollinarsi. Le caratteristiche scomparse, nella generazione F_1 riapparvero nella **SECONDA GENERAZIONE FILIALE F_2** . Queste caratteristiche, presenti nella generazione **PATERNALE P** e nella generazione

F₂, in qualche modo devono essere presenti anche nella generazione F₁, Sebbene non evidenti. Mendel chiamò questi caratteri **RECESSIVI**.

I caratteri dominanti e recessivi compaiono nella F₂ nel rapporto di circa 3:1. Mendel intuì che i caratteri ereditari sono determinati da fattori separabili.

La **Meiosi** avviene nel fiore:

- nelle antere (apparato riproduttore maschile)
- nel pistillo (apparato riproduttore femminile)

GENE è un segmento di DNA che codifica un determinato carattere, dove ad ogni gene corrisponde una proteina. Questi caratteri sono trasmessi come unità (geni) che

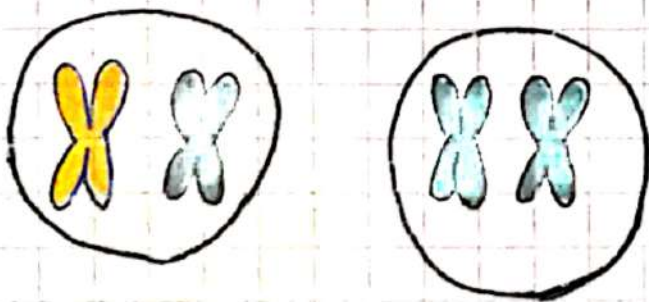
vengono distribuiti singolarmente di generazione in generazione.

Test Cross

Serve a capire se un fenotipo dominante è omozigote o eterozigote.

È un incrocio sperimentale tra un individuo con fenotipo dominante e uno con fenotipo recessivo. Nel risultato può comparire soltanto un fenotipo e quindi l'individuo sarà OMOZIGOTE, oppure ne possono comparire due e in questo caso l'individuo sarà ETEROZIGOTE.

I IPOTESI



100% Semi gialli

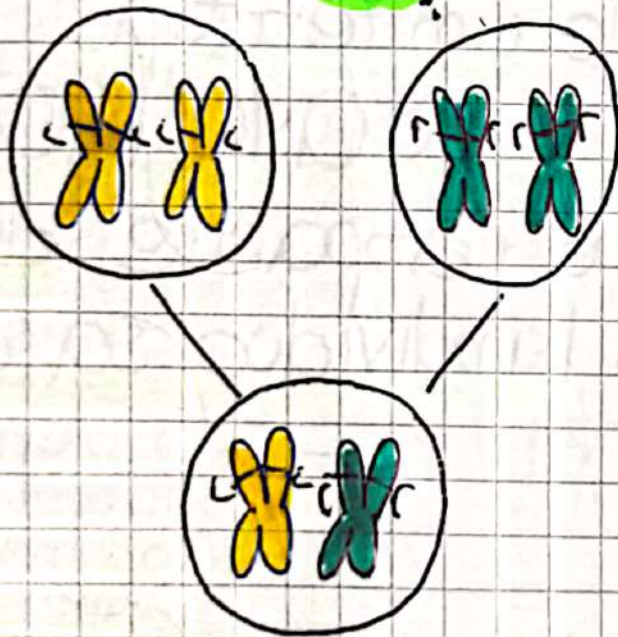
II IPOTESI



50% SEMI GIALLI

50% SEMI VERDI

III legge di Mendel



eteroimpollinazione

Cromosoma procariote

Il cromosoma procariote è formato da una catena circolare di DNA. All'interno della cellula batterica il cromosoma si trova nel NUCLEOTIDE.

Cromosoma eucariote

Vi sono parecchie differenze tra il cromosoma batterico e quello degli eucarioti. In quest'ultimo infatti vi è:

1 Una maggiore quantità di DNA.

2 Un gran numero di segmenti di DNA ripetuti.

3 Un legame stretto tra DNA e proteine

4 Una maggiore complessità sia nell'organizzazione delle sequenze di DNA che codificano le proteine sia

Il DNA di ogni cromosoma eucariote è costituito da una molecola lineare.

nel controllo della loro espressione

Struttura del cromosoma

Nel nucleo della cellula eucariote è presente una combinazione tra DNA e proteine detta CROMATINA.

↓
quelle più abbondanti appartengono a una classe di polipeptidi detti

ISTONI

Gli ISTONI hanno carica positiva e perciò sono attratti dal DNA con carica negativa. Ci sono 5 diversi tipi di istoni: H1, H2A, H2B, H3, H4.

In ogni cellula vi sono 30 milioni di molecole dell'istone H1 e 60 milioni di molecole di ciascuno degli altri quattro tipi. Le unità in cui viene ammassata la cromatina sono i NUCLEOSOMI.

Nella loro disposizione, i nucleosomi distono uno con l'altro di 10-11 nanometri e il loro diametro

e' di 7 nanometri.

Ogni nucleosoma e' formato da una parte centrale costituita da 8 molecole di istoni, intorno alla quale si avvolge 2 volte il filamento di DNA. Quando i nucleosomi si compattano, danno origine a una fibra che quando forma una serie di anse dette DOMINI AD ANSA, si verifica un'ulteriore condensazione.

Altre proteine associate al cromosoma sono gli enzimi impegnati nella sintesi del DNA e dell'RNA, e le proteine di regolazione che a differenza degli istoni variano da un tipo di cellule a un altro.

Condensazione del cromosoma ed espressione genica.

Il grado di condensazione del DNA del cromosoma e' in stretta relazione con il controllo dell'espressione genetica. La colorazione rivela 2 tipi di cromatina: l'EUCROMATINA, che risulta più dispersa

Operone

L'operone è una struttura che comprende il promotore, geni strutturali e una sequenza di DNA nota come OPERATORE, che si trova fra il promotore e i geni strutturali, la trascrizione di quest'ultimi è controllata da un altro gene il REGOLATORE che può trovarsi in qualsiasi punto. Questo gene codifica per una proteina detta REPRESSORE che si lega all'operatore

Quando un REPRESSORE È LEGATO ALL'OPERATORE OSTACOLA IL PROMOTORE => l'RNA polimerasi non si lega al DNA e non si verifica la trascrizione dell' mRNA. Se viene rimosso il repressore la trascrizione può iniziare, le molecole che ottengono un repressore vengono dette corepressori mentre

quelle che lo disattivano sono dette INDUTTORI.

Regolazione dell'espressione genica negli eucarioti

Consiste nell'attivazione e nella disattivazione dei geni. In genere un organismo pluricellulare ha origine da una zigote che si divide per mitosi e citodieresi dando luogo a molte cellule. Ogni tipo di cellula produce proteine con caratteristiche differenti che lo distinguono dalle altre cellule.

I globuli rossi in via di maturazione sintetizzano un tipo di emoglobina fetale ma in seguito, a uno stadio più avanzato queste cellule contengono un secondo tipo di emoglobina fetale, successivamente i globuli rossi producono le catene polipeptidiche.

I segmenti di DNA che codificano per

può essere costituito da DNA o da RNA. Quando i virus a DNA infettano una cellula, il DNA virale si duplica, formando molte molecole di DNA, e viene poi trascritto in mRNA. Lo stesso accade per i virus a RNA: l'RNA si duplica producendo molti RNA virali, ma viene anche utilizzato direttamente come mRNA.

VIRUS COME

VETTORI

I Virus possono fungere da VETTORI che spostano pezzi di DNA da una cellula all'altra. Agli inizi degli studi sui batteriofagi si osservò che un'infezione virale può dare origine a una colonia di cellule batteriche. Si scoprì che la causa di questo fenomeno era la capacità di certi virus di stabilire una relazione

con ~~la~~ ^{la cellula ospite} prima di iniziare un CICLO LITICO in cui la cellula viene distrutta. Questi virus furono chiamati BATTERIOFAGI TEMPERATI. Il loro DNA può integrarsi in siti specifici del virus e duplicarsi insieme al cromosoma stesso.

Questi batteriofagi integrati sono noti come PROFAGI e i batteri che li ospitano sono chiamati BATTERI LISOGENI. Col passare del tempo un profago può però attivarsi, staccarsi dal cromosoma batterico e dare inizio a un nuovo ciclo litico.

I fagi temperati assomigliano ai plasmidi in quanto: 1) sono indecisi di DNA che si duplicano autonomamente 2) possono integrarsi nel cromosoma della cellula batterica

Tessuto epiteliale

È formato da cellule a stretto contatto tra loro (senza spazi liberi) ⇒ tessuti di protezione.

I tessuti si differenziano in base alla forma e allo spessore. La forma delle cellule epiteliali è prismatiche, cilindrica, schiacciata fino ad arrivare a delle cellule che sono talmente schiacciate da formare un velo.

In quali tessuti li troviamo?

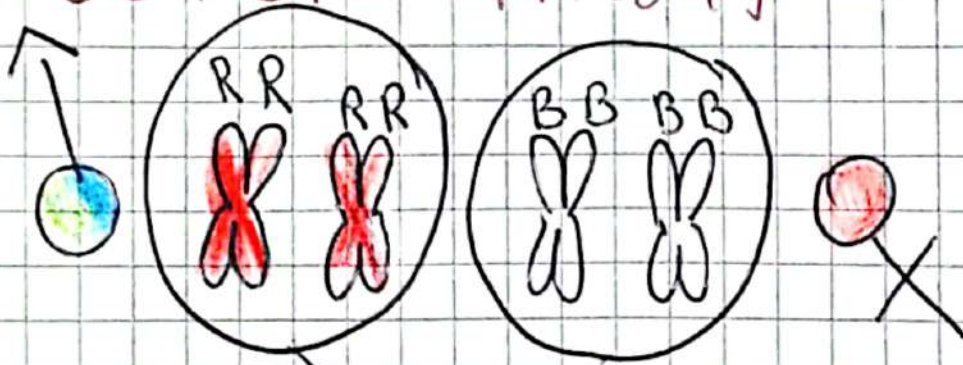
- Questi tessuti deboli si trovano all'interno, quelli più stratificati e creati all'esterno.

I tessuti possono avere anche una funzione **GHIAIROLARE**, con cellule:

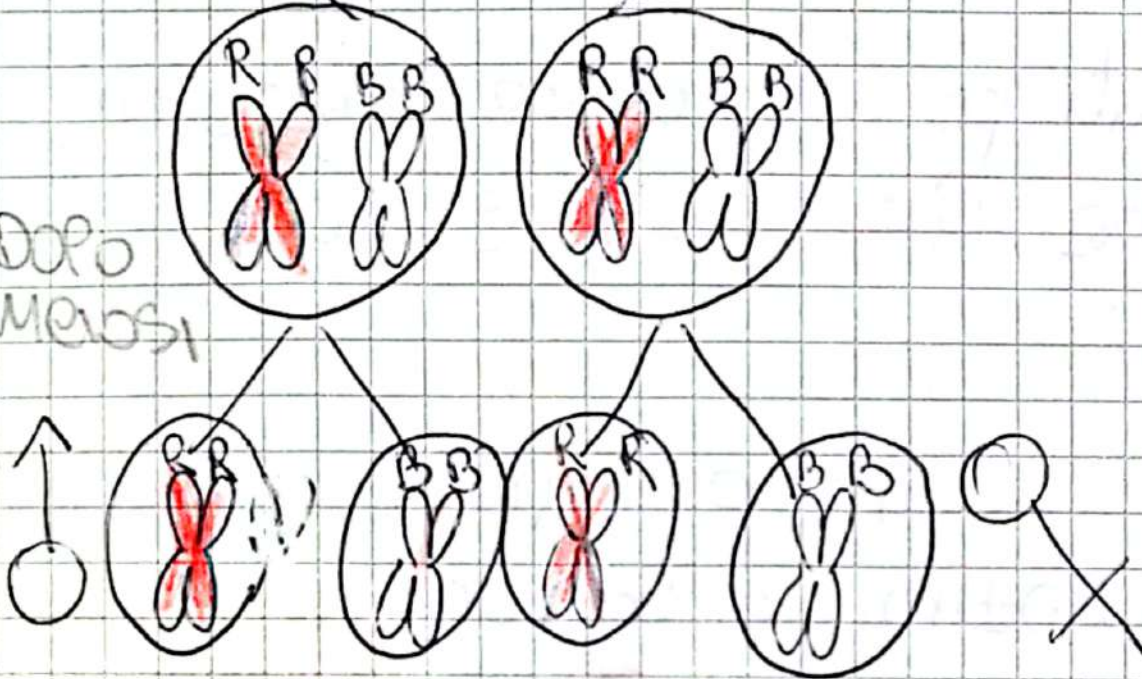
ESOCRINE: che producono sostanze come enzimi o sostanze di rifiuto trasportate prima in dei tubicini che hanno in delle cavità del nostro corpo e poi devono comunicare con l'esterno.

ENDOCRINE: che producono sostanze, come gli ormoni, e le versano direttamente nel sangue. Sono circondati da vasi sanguigni.

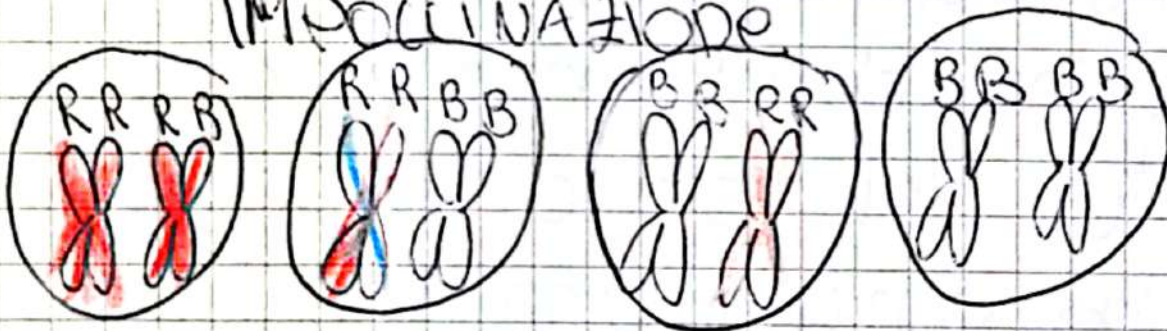
CODOMINANZA



DOPO
MEIOSI



IMPOLLINAZIONE



$$\frac{2}{4} \text{ rosa} = \frac{1}{2} \text{ rosa (ibridi)}$$

è formato da cellule immerse in una sostanza fondamentale ricca di proteoglicani prodotte dalle stesse cellule.

è un tessuto connettivo il SANGUE, ma la sostanza fondamentale è liquida.

tessuto osseo, la sostanza fondamentale è ricca di fibre e l'ossificazione si trova

le cellule ossee muoiono perché sono soffocate dalla stessa sostanza fondamentale.

la forma delle cellule varia a seconda del tessuto

è un tessuto con la cartilagine, è un tessuto di transizione

è connettivo il tessuto adiposo, di riserva.

la funzione è di connessione e nutrimento.

Tessuto Nervoso

La sua funzione è legata al funzionamento del corpo.

È formato da cellule con forme diverse ma hanno un nucleo in comune. Hanno dei rametti citoplasmatici, dette

chiamate DENDRITI. Vi è poi una ramificazione più lunga che ha sempre lo stesso calibro ed è chiamata assoni.

2° tipo di cellule

Sulle nostre mani abbiamo dei recettori sensibili con una propria funzione.

Ogni recettore è collegato con una cellula nervosa posizionata ai lati della colonna vertebrale. e due terminazioni una corta e una lunga. La lunghezza dipende dall'altezza dell'individuo.

GLOBULI ROSSI

I globuli rossi, o ERITROCITI, sono cellule specializzate nel trasporto dell'ossigeno a tutti i tessuti del corpo. Hanno una forma DISCOIDALE che dona loro la possibilità di rigirarsi e ripiegarsi, li fa passare anche dritti verso i vasi sanguigni molto sottili.

Nel corso della sua maturazione, il globulo rosso dei mammiferi espelle il proprio nucleo e i mitocondri, mentre le altre strutture cellulari si disintegrano. Un globulo rosso maturo contiene quasi esclusivamente emoglobina. I globuli rossi, privi di nucleo, non possono riprodursi né riparare danni, e hanno una vita relativamente breve, con l'invecchiamento essi vanno incontro a un processo di frammentazione e vengono poi inglobati per fagocitosi da cellule presenti in tutti i tessuti.

All'interno dei globuli ~~rossi~~ bianchi vi sono i

GRANULOCITI, chiamati eosinofili perché nel citoplasma ci sono granuli che non si vedono, essi sono molto importanti per la FAGOCITOSI.

Altri globuli rossi hanno diversa funzione, producendo anticorpi:

- LINFOCITI che hanno il nucleo tondo

Tra i globuli rossi troviamo i

MONOCITI che hanno dimensioni grandi e che possono trasformarsi

in MACROFAGI, e questi hanno

la funzione di distruggere corpi estranei. Queste cellule si formano

nel MIDOLLO ROSSO che si trova

~~tra le ossa spugnose~~ tra le ossa spugnose.

I globuli rossi vengono prodotti nel midollo rosso maturo dove è presente una cellula indifferenziata che

Successivamente può diventare o globulo rosso, bimero o piastrina.

GLOBULI BIANCHI

Per ogni 1000 globuli rossi ci sono solo 1 o 2 globuli bianchi, o LEUCOCITI, vi

sono differenti tipi di globuli bianchi tutti incolori, che non contengono emoglobina e hanno un nucleo. La maggior parte di essi è più grande dei globuli rossi.

FUNZIONE PRINCIPALE

La funzione principale è quella di difendere il corpo da invasori come VIRUS, BATTERI e altre particelle estranee.

Essi a differenza dei globuli rossi non si trovano nei ~~globuli rossi~~ ^{vasi sanguigni} ma pos

sono ~~non~~ spostarsi nei liquidi interstiziali. Nella corrente sanguigna appaiono sferici ma nei tessuti diventano appiattiti.

I Globuli bianchi inglobano le sostanze per fagocitosi, sono in grado di emettere PSEUDOPODI (prolungamenti di protoplasma) verso gli agenti estranei e di incorporarli nei vacuoli dove vengono distrutti con l'aiuto di alcuni enzimi.

DISTRUZIONE: Solitamente vengono distrutti nel corso di un'infezione

RIPRODUZIONE: Si riproducono costantemente nel midollo rosso, nella milza e nei linfonodi, sostituendo quelli distrutti.

PIASTRINE

Le piastrine rappresentano i più piccoli elementi figurativi del sangue. Si tratta di frammenti cellulari di forma irregolare prodotti nel midollo osseo da cellule dette **MEGACARIOCITI**.

FUNZIONE

Le piastrine svolgono un ruolo essenziale nel promuovere la coagulazione del sangue e nel tamponare la rottura dei vasi sanguigni.

Il processo di coagulazione del sangue comincia quando il plasma viene a contatto con una superficie ruvida o con una molecola proteica nota come **FATTORE TISSUTALE**. Questo fattore si trova sulla superficie di molti tipi di cellule.

Quando il fattore tissutale reagisce con una specifica proteina plasmatica si avvia una serie di reazioni chimiche. In questa sequenza il prodotto di ogni passaggio della serie di reazioni agisce da catalizzatore per il passaggio successivo e le molecole coinvolte sono utilizzate più e più volte.

Alla fine una proteina, il Fibrinogeno si trasforma in una proteina insolubile detta FIBRINA. Le molecole di fibrina formano una rete insolubile che intrappola globuli rossi e piastrine dando origine a un coagulo. Il coagulo si contrae tirando l'uno verso l'altro i margini della ferita. In questo modo si forma una barriera che impedisce sia la perdita di liquidi vitali sia l'ingres-

so di microrganismi infettivi

VASI SANGUIGNI

Nel sistema cardiovascolare il cuore pompa sangue sia nelle **ARTERIE** e sia nelle **VEDE**. nelle **ARTERIE** il sangue si sposta in direzione **CENTRIFUGA**, nelle vene circola in direzione **CENTRIPETA**.

Il sangue quindi pompa nelle grosse arterie, dalle quali passa verso arterie più piccole e ramificate, poi in altre ancora più piccole, le **ARTERIOLE** e infine in una rete di vasi piccolissimi, i **CAPILLARI**. Dai **CAPILLARI** il sangue passa in sottili vene, le **VENULE**, poi in **VEDE** più grosse e attraverso queste di nuovo al cuore.

le dimensioni dei vasi sanguigni sono molto varie. Vicino al cuore

Sono grossi poi piom piomo che si allontanano diventando capillari.

Nell'uomo l'arteria più grossa è l'AORTA mentre la vena più grossa è detta VENA CAVA.

I capillari hanno pareti molto sottili, costituite da un unico strato di endotelio, che è uno speciale tipo di tessuto epiteliale. Alcune cellule endoteliali si incastrano tra loro formando il LUME del CAPILLARE.

Arterie e vene hanno pareti molto più spesse costituite da 3 strati concentrici: la TONACA INTIMA, MEDIA e AVVENTIZIA. **TONACA**

INTIMA è lo strato che si trova a contatto con il flusso sanguigno ed è formata da tessuto endoteliale che poggia su fibre elastiche.

con abbondante sostanza intercellulare la ton

TONACA MEDIA: Formata da diversi strati di fibre muscolari lisce disposte ordinatamente ^e intercalate a fibre elastiche.

TONACA AVVENTIZIA Costituita da fibre elastiche e collagene ed intercalate a tessuto connettivo.

La parete delle arterie ha uno spessore maggiore ed è più elastica e resistente rispetto a quella delle vene. Infatti mentre le arterie devono sopportare l'alta pressione che il sangue ha quando lascia il cuore, le vene possiedono un lume più grande e pareti più sottili in modo che la resistenza al

La pressione sia minima quando ritorna al cuore.

I capillari sono costituiti solo da endotelio.

CAPILLARI e DIFFUSIONE

Nei capillari avviene lo scambio di sostanze nutritive, ossigeno, anidride carbonica e altre molecole.

La maggior parte dei soluti che attraversano le pareti dei capillari entra ed esce per diffusione.

Altre molecole passano per flusso di massa, poiché la pressione del sangue all'interno dei capillari tende a spingere fuori il liquido attraverso le loro pareti. Contemporaneamente dato che la concentrazione di soluto nel sangue diventa maggiore di

quella presente nei liquidi esterni ai capillari il liquido tende a rientrare nella circolazione sanguigna per osmosi. Per ciò attraverso le pareti dei capillari vi è un equilibrio tra il flusso diretto verso l'interno e quello diretto verso l'esterno. Quando tale equilibrio viene alterato il liquido in eccesso si accumula nei tessuti dando luogo al cosiddetto EDEMA.

ASSORBIMENTO DEL GLUCOSIO

Il Sangue trasporta alimenti come glucosio che viene ceduto a livello delle membrane. In questo processo usa il trasporto facilitato con una proteina che ha 2 siti attivi, uno per lo ione Sodio e l'altro per il glucosio, successivamente la molecola rilascia l'ione Sodio che fuoriesce

con la POMPA SODIO POTASSIO, il glucosio potrà entrare.

Con questo processo non vi è un dispendio di energia (GRADIENTE ELETTROCHIMICO). Con il trasporto facilitato vengono rilasciati anche gli amminocidi.

Per osmosi si ha il passaggio dell'acqua che quindi si sposterà da un ambiente con potenziale idrico maggiore a uno con potenziale idrico minore.

Il Sangue

Il 55% del sangue è formato da PLASMA mentre il restante 45% è composto dagli elementi figurativi ossia da globuli rossi, globuli bianchi e piastrine.

Il plasma è costituito da acqua e sali organici e inorganici, da ioni essenziali x i processi vitali delle cellule. Contiene inoltre delle molecole proteiche chiamate appunto **PROTEINE PLASMATICHE** che sono coinvolte nella coagulazione del sangue e nella difesa dell'organismo.

Il cuore umano

Il cuore è un organo cavo di natura muscolare, ha una forma conica con la punta rivolta verso il basso e verso sinistra. * Il cuore contrattandosi ritmicamente esercita una forza propulsiva sul sangue e ne determina la circolazione all'interno dei vasi sanguigni.

Le pareti del cuore sono costituite da un muscolo cardiaco detto **MIOCARDIO** formato da cellule striate ~~da~~ che permettono una contrazione energica e veloce. Grazie alle fibre striate il cuore si rilassa e si contrae*, queste ~~fibre~~ ^{cellule} si intrecciano tra di loro per formare un reticolo tridimensionale

Quando tutte le cellule muscolari (binucleate) si contraggono il volume della cavità diminuisce e le pareti del cuore internamente sono rivestite dall'endocardio ed esternamente dal pericardio. queste 2 membrane sono costituite da tessuto epiteliale e hanno una funzione protettiva.

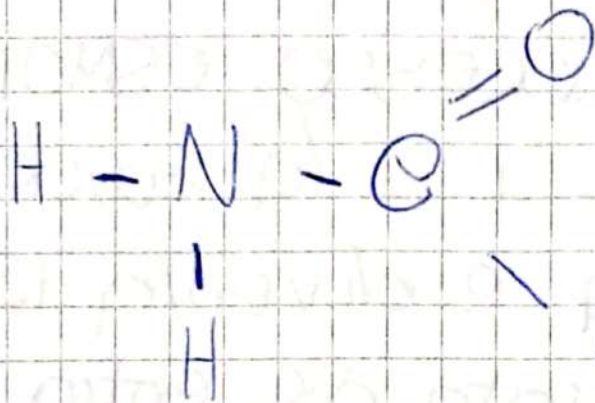
Piccola circolazione. Il

Sangue passa dal ventricolo destro
per le arterie polmonari
poi alle arterie
polmonari, ai polmoni e alle vene
polmonari* (serve a trasportare
sangue deossigenato)
all'atrio sinistro.

Grande circolazione. Il

sangue passa dal ventricolo
sinistro all'aorta, capillari,
vena cava, atrio destro e
ha la funzione di irrigare il corpo

(gruppo chetonico)



Il fegato
avviene
la demolizione

di questo composto grazie all'urea.

Il fegato continua a produrre urea e i reni provvedono a tagliarla dal sangue.

CIRCOLAZIONE DEL SANGUE NEL RENE

La concentrazione salina varia molto dalla regione corticale (regione più esterna del rene) a quella midollare (regione più interna).

A causa di questa diversa concentrazione scatta il processo osmotico, dopo l'osmosi la concentrazione si eguaglia e diventa ISOTONICA (300). Il filtrato che entra nel Tubolo Proximale è ISOTONICO rispetto al plasma sanguigno.

Sebbene in quel tratto siamo pompati dal tubulo sia gli IONI SODIO che gli IONI CLORO, che devono essere recuperati dal nostro corpo e quindi avviene un TRASPORTO ATTIVO, il filtrato rimane ISOTONICO perché

l'acqua fuoriesce x osmosi.

↓
x Trasporto attivo, i sali (ioni sodio e cloro) entrano nelle cellule e poi nel sangue. Così se dal liquido si estraggono i sali la soluzione diventa IPOTONICA e avviene l'OSMOSI → permette il passaggio dell'ACQUA.

PACHÉ LA COMPOSIZIONE CHIMICA DEL FILTRATO HA LA STESSA COMPOSIZIONE CHIMICA DEL PLASMA SANGUIGNO, QUI È PRESENTE IL GLUCOSIO CHE VIENE RECUPERATO x TRASPORTO FACILITATO.

• Via via che il liquido di partenza (contenente una soluzione isotonica) scende lungo l'ansa di Henle, raggiunta la MIDOLLARE viene a

contatto con un liquido + concentrato



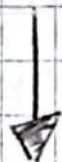
Dal momento che la membrana è permeabile e vi è una differenza di concentrazione, in quanto il liquido di partenza è meno concentrato rispetto a quello della zona MIDOLLARE (che si trova all'esterno) l'acqua passa dall'esterno verso l'interno ossia dal lume del tubo, alle cellule e poi al sangue e il risultato è il recupero di acqua da parte dell'organismo.

Quando il liquido è costretto a salire e la MEMBRANA diventa IMPERMEABILE (all'acqua) e quindi il liquido continua a salire.

I SALI CHE FINE FANNO?

Nel tratto ascendente avviene un TRASPORTO ATTIVO di ioni sodio e cloro e la soluzione diventa poco concentrata.

Nel TUBULO DISTALE la concentrazione salina si abbassa



Inoltre la permeabilità delle MEMBRANE sia del tubulo contorto sia del tubulo collettore varia a causa della presenza di un ormone antidiuretico.

L'ADH o VASOPRESSINA

Sul rene agisce, oltre all'ormone ADH che controlla l'acqua, l'ALDO STERONE prodotto dalla ghiandola surrenale che controlla il TRASPORTO ATTIVO e il recupero dell'acqua

Sistema immunitario: risposta cellulare

LINFOCITI T • I linfociti T derivano da cellule staminali del midollo osseo.

Nell'uomo all'inizio dell'ottava settimana di vita fetale i precursori dei linfociti T si muovono in direzione del timo dove attraversano un processo di differenziamento che prevede la sintesi di glicoproteine di membrana che vengono esibite sulla superficie del linfocita e determinano la sua funzione e la specificità antigenica. Un tipo fondamentale di glicoproteina di membrana presenta due forme distinte chiamate **CD4** che caratterizzano i linfociti T helper e **CD8** che caratterizzano i linfociti T citotossici.

- Se una cellula è stata attaccata da un virus solitamente questo non viene distrutto.

to x intero ma viene presa una proteina ed esposta sulla superficie della membrana, essa darà l'informazione alle altre cellule che quella cellula è stata attaccata perciò le glicoproteine di membrana sono i recettori x mezzo dei quali i linfociti T riconoscono gli antigeni estranei esposti su queste cellule.

Il differenziamento dei linfociti T è seguito da un processo di **SELEZIONE** dove vengono eliminati quei linfociti che potrebbero danneggiare l'organismo. Alcuni linfociti T tenderebbero a legarsi con i recettori presenti sulle cellule del corpo che quest'ultimo reputa estraneo. Perciò i linfociti dotati di questa caratteristica vengono eliminati all'interno del timo mentre quelli che sopravvivono vengono liberati x cominciare ad agire nell'organismo.

COMPITO DEI LINFOCITI (legarsi agli antigeni che hanno una conformazione tridimensionale compatibile a quella dei recettori dei linfociti T).

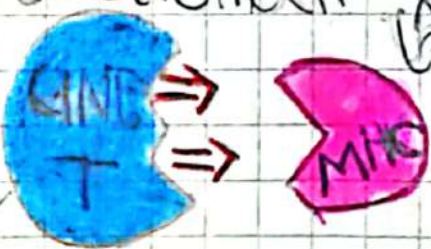
Il loro risultato è la produzione di cellule attive e cellule della memoria.

COMPLESSO MAGGIORE DI ISTOGLOBULINA

Studiando i linfociti T si è scoperto che il riconoscimento delle cellule del proprio corpo dipende da molecole glicoproteiche codificate da un gruppo di geni chiamato **MHC**. L'MHC è formato da alcune decine di geni differenti.

Durante il processo di selezione che avviene nel timo i LINFOCITI T sono esposti alle proteine **MHC**.

Selezionati x completo lo sviluppo



Questi vengono eliminati



I recettori dei linfociti T che si legano perfettamente alle molecole MHC vengono selezionati e completano lo sviluppo mentre quelli che non riconoscono queste molecole vengono eliminati.

Sono state identificate 2 classi di molecole MHC, note come CLASSE I e CLASSE II.

Quelle di CLASSE I si trovano in tutte le cellule del corpo. Quelle di CLASSE II sono presenti solo sulle cellule del sistema immunitario.

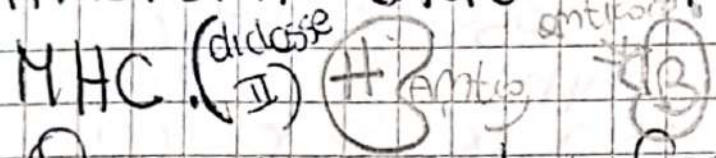
FUNZIONE DEI LINFOCITI T

Dal punto di vista funzionale i linfociti T citotossici sono i più semplici. Quando un virus intacca una cellula eucariote compaiono sulla sua superficie nuovi antigeni. Questi antigeni sono legati sul solco della superficie delle molecole MHC di classe I dell'individuo.

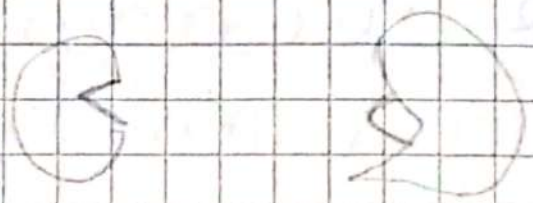
dei linfociti B dipende dallo loro interazione con i linfociti T helper.

Affinché il linfocita helper attivo si possa legare al linfocita B occorre

— che gli anticorpi del linfocita B si leghino ai corrispondenti antigeni e che alcuni di questi antigeni vengano trasferiti dagli anticorpi alle molecole



Quando un'infezione è stata sconfitta qualunque attività dei linfociti B e T viene soppressa grazie all'azione di particolari linfociti T detti soppressori in quanto si ritiene che sopprimano la risposta immunitaria.



Sistema Endocrino

(Studio ghiandola di secrezione interna)

Questo sistema è costituito principalmente da ormoni: **PROTEICI** e **STEROIDEI**

Gli ormoni sono molecole organiche secrete in una determinata regione dell'organismo che vengono trasportate dalla corrente circolatoria verso altre regioni. Essi sono prodotti da molti tipi differenti di cellule quali le cellule epiteliali del tubo digerente, le cellule muscolari cardiache e i globuli bianchi del sangue. La funzione degli ormoni è quella di **STIMOLARE LE ATTIVITÀ CELLULARI**.

ORMONI STEROIDEI: Gli ormoni **STEROIDEI** riescono ad entrare in tutte le cellule perché riescono ad superare la barriera della membrana cellulare (formata da fosfolipidi e proteine). Questi ormoni una volta entrati nelle cellule agiscono

So. Se incontriamo un recettore specifico, legatosi, il complesso entra nel nucleo della cellula dove si lega a una proteina cromosomica che avvia la trascrizione di un segmento di DNA in mRNA. La cellula produce proteine fino a quando non va ad inibire lo stimolo (stimolazione feedback).

Gli **ORMONI PROTEICI** non riescono ad attraversare la membrana in quanto il controllo può avvenire solo se sulla cellula c'è un recettore specifico, ma si combinano con i recettori situati sulla membrana delle cellule bersaglio. A questo punto il complesso o viene portato nel citoplasma oppure si avviano serie di reazioni \Rightarrow l'ultima di queste reazioni utilizza un AMP (nucleotide con un idrogeno, gruppo fosfato e ribosio) ~~è~~ un enzima **ADENIL CICLASI** che si trova sulla superficie interna della membrana, agisce sull'AMP e lo trasforma in AMP CICLICO. L'AMP ciclico è la sostanza che attiva tutti gli enzimi anche l'RNA polimerasi che permette la traduzione del RNA in

STEREODEI: AGISCONO SOLO SULLE CELLULE DOVE SONO PRESENTI I RECEPTORI. ES. ALDOSTERONE

PROTEICI: SI LEGANO AI RECEPTORI DI MEMBRANA. ES. INSULINA e STH

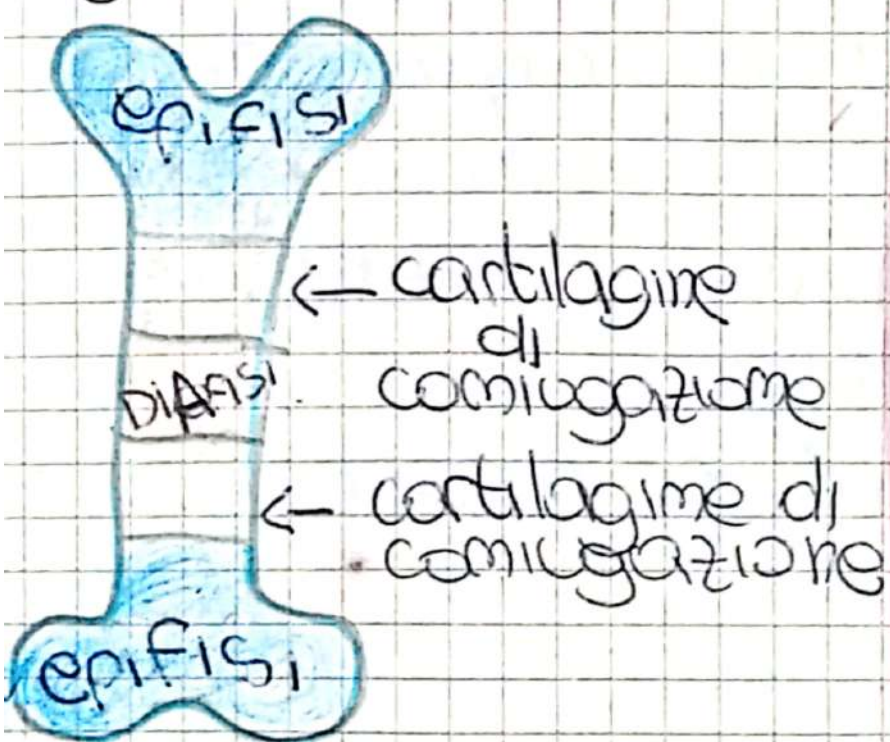
Il sistema endocrino è costituito da molte ghiandole dislocate in diverse parti del corpo:

IPOFISI: è una piccola ghiandola localizzata alla base del cranio, sotto l'ipotalamo, da cui essa viene controllata. L'**IPOFISI** svolge un importante ruolo di regolazione x altre ghiandole endocrine infatti è la fonte di ormoni che stimolano gli organi riproduttori e la tiroide. È costituita da 3 parti:

- **ADENOIPOFISI** (LOBO ANTERIORE)
- UN LOBO INTERMEDIO
- **NEUROIPOFISI** (LOBO POSTERIORE)

L'**ADENOIPOFISI** produce almeno 6 ormoni differenti. Questa parte

dell' **IPOFISI** è un deposito di ormoni nell'uomo è quasi sparita ed è importante per la produzione di **MELANOCITI** => colorazione della pelle, più evidente invece nei pesci e negli uccelli e ne controlla il piumaggio. L'**ADENIPOFISI** produce almeno 6 ormoni differenti, che agiscono sulle altre ghiandole endocrine. L'ormone vero e proprio è l'**ORMONE DELLA CRESCITA** o **STH** formato da 9 amminoacidi. Questo ormone stimola la crescita delle ossa



L'ormone della crescita agisce sulle cellule della cartilagine aumentando lo spessore. In fase di crescita il tessuto cartilagineo viene sostituito dalle ossa

PATOLOGIE: Se si produce poco ormone della crescita durante l'infanzia si ha una condizione di nanismo, il cosiddetto **NANISMO IPOFISARIO**. un eccesso di questo ormone durante l'infanzia invece, produce una forma di gigantismo.

Un'eccessiva produzione dell'ormone nell'adulto non causa il gigantismo, dal momento che la crescita delle ossa lunghe è cessata, ma provoca l'**ACROMEGALIA**, cioè un aumento delle dimensioni del naso, delle mascelle delle mani e dei piedi.

L'ormone della crescita influisce anche sul metabolismo del glucosio, stimola la scissione degli acidi grassi riducendo così il consumo di glucosio.

Un altro ormone prodotto dall'~~IPFISI~~ **ADENOIPFISI** è la **PROLATTINA** che dopo il parto

stimola la secrezione di latte nei mammiferi. Per tutto il tempo dell'allattamento gli impulsi nervosi vengono trasmessi all'ipotalamo che diminuisce la produzione dell'ormone che impedisce la produzione del latte. L'ipofisi libera prolattina che agisce sulle ghiandole mammarie x favorire la produzione di latte.

Altri quattro ormoni secreti dall'adenipofisi sono **ORMONI TROPICI**.

- TSH stimola le cellule della tiroide ad aumentare la produzione e la liberazione di TIROXINA e TRIIODOTIROXINA
- ACTH ha un modello di regolazione simile al precedente ma relativo alla produzione di CORTISOLIO uno degli ormoni prodotti dalla corticale surrenale
- FSH è un **GONADOTROPINA** follicolostimolante e agisce sulle ovaie.
- LH è un ormone luteinizzante e

agisce a livello del testicolo.

PANCREAS

Il pancreas è una ghiandola mista cioè presenta 2 funzioni, una esocrina e una endocrina. È localizzato nella porzione superiore dell'addome in posizione trasversale.

funzione esocrina: è uguale a quella delle ghiandole salivari. Il pancreas possiede 2 tubicini che sfociano nel duodeno => tutti i prodotti contengono enzimi.

funzione endocrina: Si caratterizza per la produzione di due importanti ormoni, l'insulina e il glucagone, questi vengono riversati direttamente nel sangue e risultano essenziali regolatori del metabolismo degli zuccheri. Questi due ormoni sono in un certo senso antagonisti perché svolgono azioni opposte. L'insulina è ipoglicemizzante stimola cioè reazioni affinché avvenga l'assorbimento

del glucosio. \Rightarrow se è in giusta quantità verrà metabolizzato se invece la quantità è maggiore alcune cellule del fegato sotto azione dell'insulina trasformano lo zucchero formando polisaccaridi detti **GLICOGENI**. Quando la quantità di zucchero si sarà abbassata verrà messa in circolo dal glicogeno che agisce nelle cellule epatiche e nei muscoli mantenendo costante la **GLICEMIA**.

GHIANDOLE ESOCRINE: Producono sostanze come enzimi e sostanze di rifiuto trasportate prima in dei tubicini che vanno in cavità del nostro corpo che comunicano con l'esterno

GHIANDOLE ENDOCRINE: Producono sostanze come gli ormoni e le versano direttamente nel sangue \Rightarrow sono circolate da vasi sanguigni

LOBO POSTERIORE è un deposito di ormoni che vengono prodotti dall'IPOTALAMO: L'OSBITACINA favorisce il parto accelerando le contrazioni uterine durante il travaglio.

L'ADH fa diminuire l'escrezione di acqua da parte dei reni.

Tiroide ~~LA TIROIDE HA UNA STRUTTURA~~

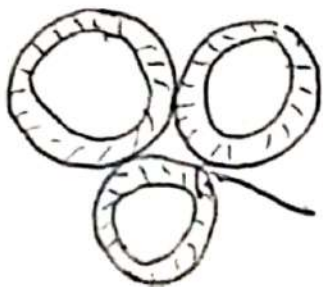
La Tiroide ha una struttura follicolare, ha uno strato di cellule per ogni follicolo.

La Tiroide produce sempre ormone tiroideo che si accumola nella colloidale.

Una parte di TIROXINA viene portata nel sangue e un'altra parte nella colloidale.

La Tiroide deve essere sempre in funzione per la produzione di ATP utile alla cellula.

lo iodio nella tiroide



cellule che producono CALCITONINA

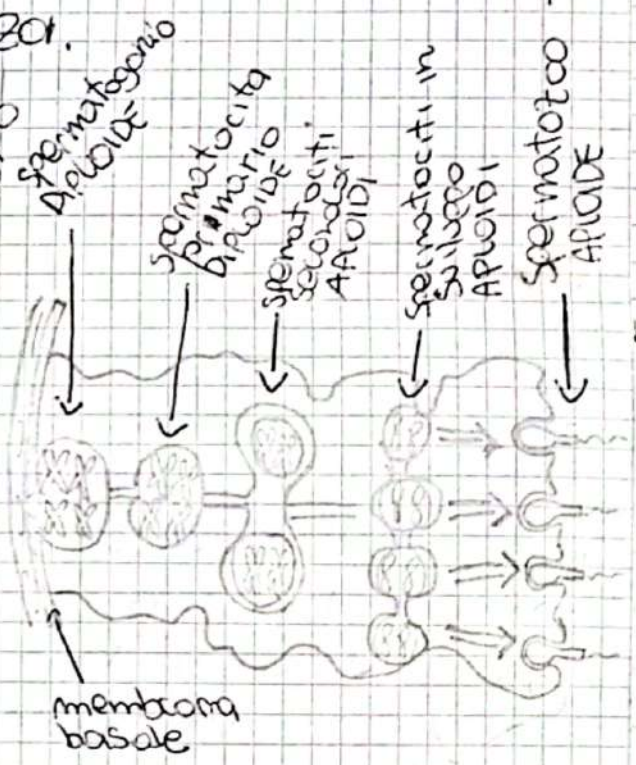
Sistema riproduttore maschile

La Spermatogenesi

A partire dall'adolescenza il maschio della specie umana produce ogni giorno centinaia di milioni di spermatozoi. Questi sono prodotti nei **TESTICOLI** dell'apparato riproduttore maschile.

I testicoli si sviluppano nella cavità addominale dell'embrione maschile, scendono poi in una sacca esterna lo **SCROTO**. La produzione degli spermatozoi può avvenire solo a una temperatura leggermente inferiore a quella corporea, per cui gli individui adulti i cui testicoli sono rimasti all'interno dell'addome risultano sterili. Ogni testicolo è suddiviso in 250 compartimenti, tutti riempiti da **TUBULI SEMINIFERI** e in questi tubuli vengono prodotti gli spermatozoi.

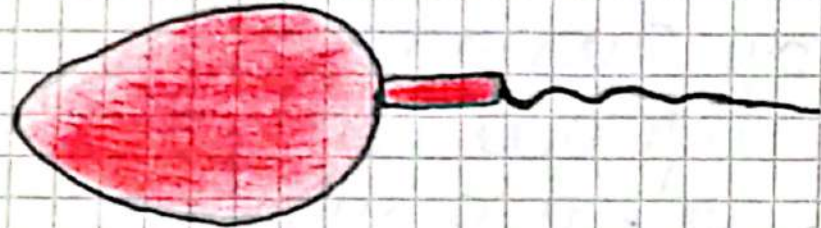
Nello spessore del tubo seminifero sono presenti delle cellule, poste più esternamente gli **SPERMATOGONI**. Queste sono cellule progenitrici di altre cellule che iniziano a differenziarsi e che effettuano continue divisioni mitotiche. Alcune cellule prodotte da queste divisioni rimangono indifferenziate e continuano a dividersi mentre altre si allontanano dalla membrana basale e iniziano a differenziarsi dando origine agli **SPERMATOCITI** primari. Da qui inizia il processo di meiosi*, ognuna di queste cellule produce 4 cellule ologami gli **SPERMATIDI** che si differenziano negli **SPERMATOZOI** attraverso la duplicazione del DNA.



* e vengono prodotti gli spermatozoi secondari

Sistema riproduttore maschile

La Spermato-genesi



Gli spermatozoi sono costituiti dalla testa, dalla regione intermedia e dalla coda. Grazie alla Spermato-genesi gli spermatozoi perdono citoplasma, e resta il nucleo con il DNA e l'ACROSOLO che costituisce la testa dello Spermatozoo. La regione intermedia contiene mitocondri mentre la coda è un flagello che consente allo spermatozoo di muoversi.

Il percorso degli spermatozoi

Dal testicolo gli spermatozoi passano nell'**EPIDIDIMO** che è costituito da un lungo tubo posto sopra al testicolo ed è circondato da uno strato di tessuto muscolare liscio. Quando entrano nell'epididimo gli spermatozoi sono immobili e diventano mobili solo dopo 12 giorni.

Dall'epididimo gli spermatozoi passano nel **VASO DEFERENTE** dove si accumulano.

Questi vasi sono ricoperti da un rivestimento costituito da 3 strati di **tessuto muscolare liscio** le cui contrazioni spingono in avanti gli spermatozoi.

Nella parte posteriore della cavità addominale i vasi deferenti si uniscono ai dotti delle **VESCICOLE SEMINALI**.

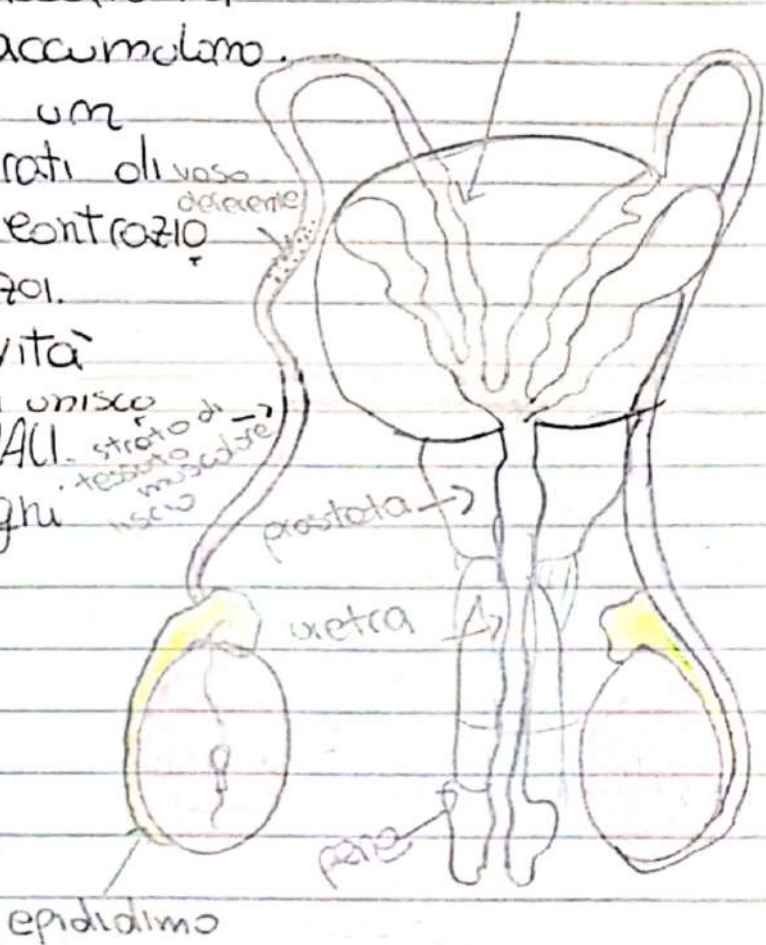
I vasi deferenti provenienti da ogni testicolo entrano nella **PROSTATA** dove confluiscono nell'uretra.

Nei uomini l'uretra è un condotto che serve sia per l'escrezione dell'urina sia per la fuoriuscita degli spermatozoi, o **EIAICULAZIONE**.

Gli spermatozoi e il liquido in cui essi sono sospesi costituiscono lo **SPERMA**.

La **vasectomia**, un metodo sicuro e semplice di sterilizzazione maschile, consiste nel legare i due vasi deferenti in modo che gli spermatozoi non possano uscire fuori dai testicoli.

I vasi efferenti si uniscono ai dotti delle vescicole seminali



Sistema riproduttore femminile

Gli ovociti sono prodotti nelle ovaie, due organi di circa 3cm sospesi nella cavità addominale. Nello strato esterno delle ovaie si trovano gli OOCITI dai quali si sviluppano le cellule uovo.

Altre importanti strutture sono gli ovidotti, l'utero, la vagina e la vulva.

L'UTERO è un organo muscolare cavo, posto orizzontalmente nella cavità addominale, sopra la vescica.

L'utero è rivestito internamente dall'ENDOMETRIO, uno strato mucoso.

I muscoli lisci che si trovano nella parete dell'utero si contraggono in onde continue che possono aumentare la mobilità sia degli spermatozoi

e il loro viaggio verso gli ovidotti sia dell'ovocita durante il suo viaggio verso l'utero.

Il muscolo circolare che circonda l'apertura dell'utero è detta CERVICE

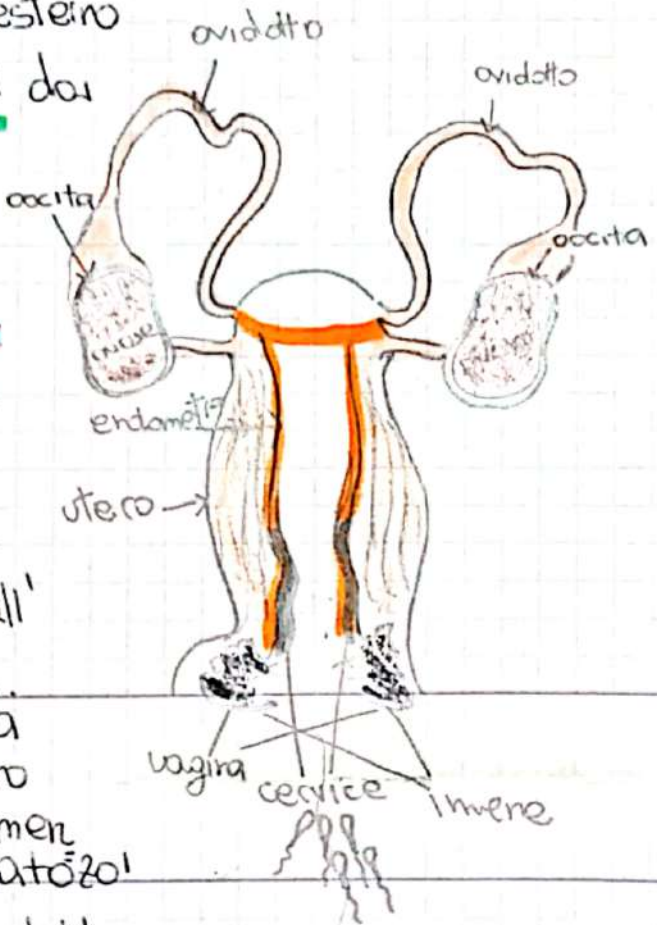
o collo. Gli spermatozoi attraversano questa apertura nel loro viaggio verso

l'ovocita. Nel momento del parto la cervice si dilata per permettere la

uscita del bambino. La VAGINA

è un tubo muscolare lungo 8-10 cm che si apre verso l'esterno tra l'orecchio e il tubo proveniente dalla vescica. L'IMENE è una

sottile membrana che riduce l'apertura vaginale, questa membrana è abbondantemente vascolarizzata e quando viene rotta



tende a sanguinare.

Gli organi genitali esterni della femmina sono detti VULVA.
Il clitoride è la struttura omologa al PENE MASCHILE
ed è lungo circa 2cm. Le GRANDI LABBRA servono a
racchiudere e proteggere le strutture sottostanti e più
delicate come le PICCOLE LABBRA, sottili e membranose

L'OOGENESI

Al momento della nascita le ovaie contengono circa 2 milioni di oociti primari che hanno raggiunto la profase della prima divisione meiotica (Durante la profase i cromosomi duplicati appaiono divisi in cromatidi, la membrana scompare e hanno luogo l'**ACCOPPIAMENTO DEGLI OMOLOGHI** e il **CROSSING OVER**) e che rimangono in profase fino alla maturazione sessuale dell'individuo. Poi sotto l'influenza degli ormoni riprende in ^{questi} oociti la prima divisione meiotica.

Quando un oocita primario è pronto a completare la meiosi, la sua membrana nucleare scompare e i cromosomi si portano verso la superficie della cellula. Nel momento in cui il nucleo si divide, il citoplasma dell'oocita forma una protuberanza. Metà dei cromosomi si dirige verso questa protuberanza, che poi darà origine a una piccola cellula.

Il resto della cellula forma il grosso oocita secondario. La prima divisione meiotica si completa poche ore prima dell'ovulazione (la liberazione dell'oocita da parte dell'ovaio).

● Mentre la seconda divisione meiotica ha luogo dopo la **FECUNDAZIONE** e porta alla formazione dell'ovo.

La maturazione dell'oocita prevede sia la meiosi sia un aumento della sua grandezza dovuto all'accumulo di sostanze nutritive e di RNA messaggero e enzimi. L'oocita si sviluppa vicino alla superficie dell'ovaio e con le cellule circostanti costituisce il **FOLLICOLO OVARICO**. Le cellule del follicolo forniscono le sostanze nutritive all'oocita e secernono

● **ESTROGENI**, gli ormoni che promuovono la maturazione del follicolo e la formazione dell'endometrio, il follicolo si sposta sulla superficie dell'ovaio e produce una piccola

protuberanza che alla fine si spacca, liberando l'ovocita.

Dopo l'esplosione del follicolo le restanti cellule danno origine al **CORPO LUTEO**, che secreta estrogeni e progesterone. Il progesterone è un ormone importante per la preparazione dell'utero alla gravidanza in quanto favorisce il mantenimento dell'endometrio impedendone il distacco.