

L'apparato riproduttore

Introduzione

Tutte le molteplici funzioni svolte dall'organismo umano e tutti gli apparati e sistemi, che avete studiato, **sono indispensabili alla sopravvivenza di ogni individuo**; ma il fenomeno essenziale alla sopravvivenza di qualsiasi specie vivente è legato alla capacità di riprodursi, cioè di trasmettere la propria vita agli altri.

Adibito a questa funzione è l'apparato riproduttore, che inizia a funzionare quando si raggiunge l'età adulta (maturità sessuale).

Maturità sessuale e pubertà

Nella fascia d'età compresa tra 11 e 16 anni un ragazzo diventa adulto, cioè diventa **maturamente sessualmente**. Questa fascia d'età è chiamata **adolescenza** o **pubertà** ed è caratterizzata da tutte quelle **trasformazioni fisiche ma anche psicologiche** che portano il ragazzo a diventare adulto.

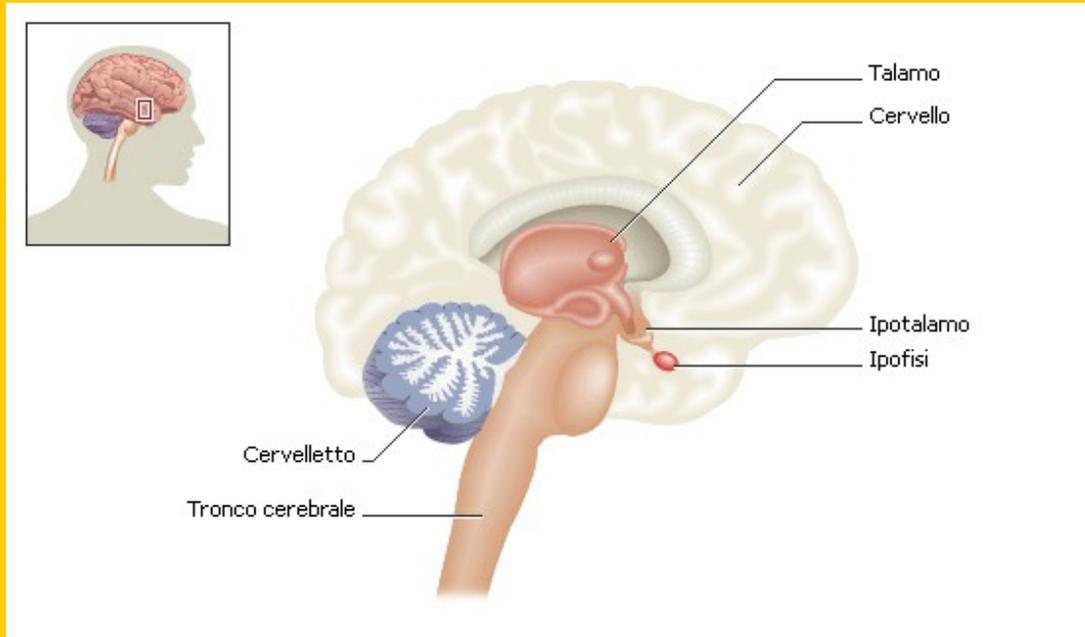
Psicologicamente è un periodo abbastanza difficile, caratterizzato dal fatto che non si è più bambini ma neppure adulti.

Maturità sessuale e pubertà

Fisicamente la pubertà inizia quando l'ipotalamo induce l'ipofisi a produrre ormoni gonadotropici. Questi ormoni stimolano le **ghiandole sessuali**, le gonadi (testicoli per i maschi e ovaie per le femmine), che danno inizio alla produzione di **ormoni sessuali**.

Questi provocano tutta una serie di trasformazioni fisiche tipiche della pubertà, cioè sono responsabili della comparsa dei caratteri sessuali secondari.

Ipofisi



• **Ipofisi** = ghiandola endocrina posta nel cervello che funge da ponte tra il sistema nervoso e tutto il sistema endocrino.

• **Ipotalamo** = è una porzione del cervello collegata attraverso un peduncolo all'ipofisi.

Caratteri sessuali secondari

Ecco allora che nel maschio crescono la barba e i peli sotto le ascelle e nella zona pubica, si ingrossa il pomo di Adamo, cambia il timbro della voce, si irrobustiscono i muscoli, si allargano le spalle, ecc..

Nella femmina compaiono i peli sotto le ascelle e nella zona pubica, si sviluppa il seno, si allarga il bacino e si ha un generale arrotondamento delle forme.

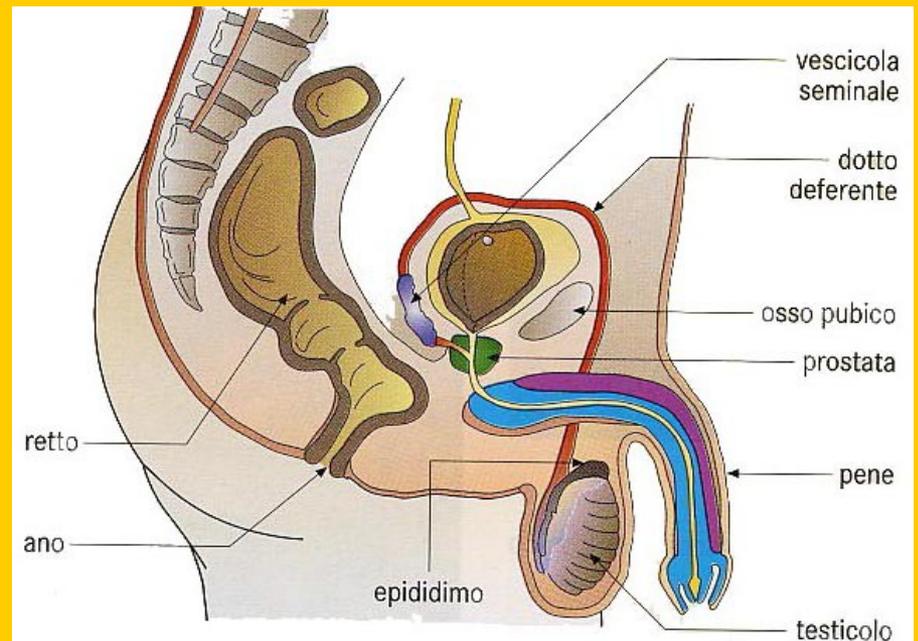
Caratteri sessuali primari

I caratteri sessuali secondari determinano gli attributi anatomici e fisiologici dell'uomo e della donna; gli organi genitali veri e propri, detti caratteri sessuali primari, formano invece l'apparato riproduttore, o genitale, maschile e femminile.

Apparato genitale maschile

È formato da due organi: i **testicoli** e il **pene**.

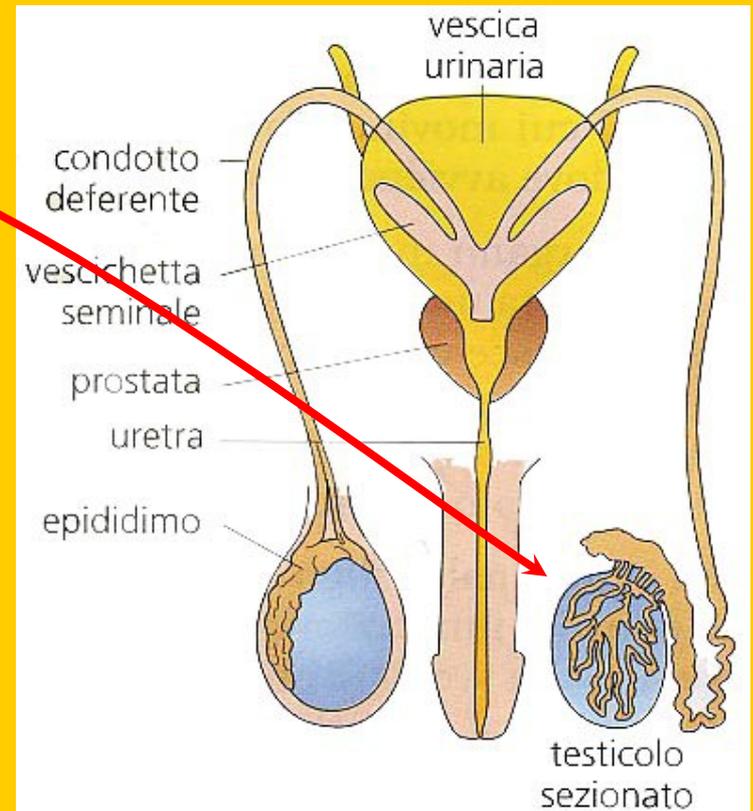
I **testicoli** sono due ghiandole contenute in una borsa cutanea detta scroto; sono **formati da vari tipi di cellule**: alcune hanno la **funzione di produrre spermatozoi**, le cellule riproduttrici maschili; altre, dette **cellule interstiziali**, hanno **funzione endocrina e producono gli ormoni sessuali maschili**.



Apparato genitale maschile

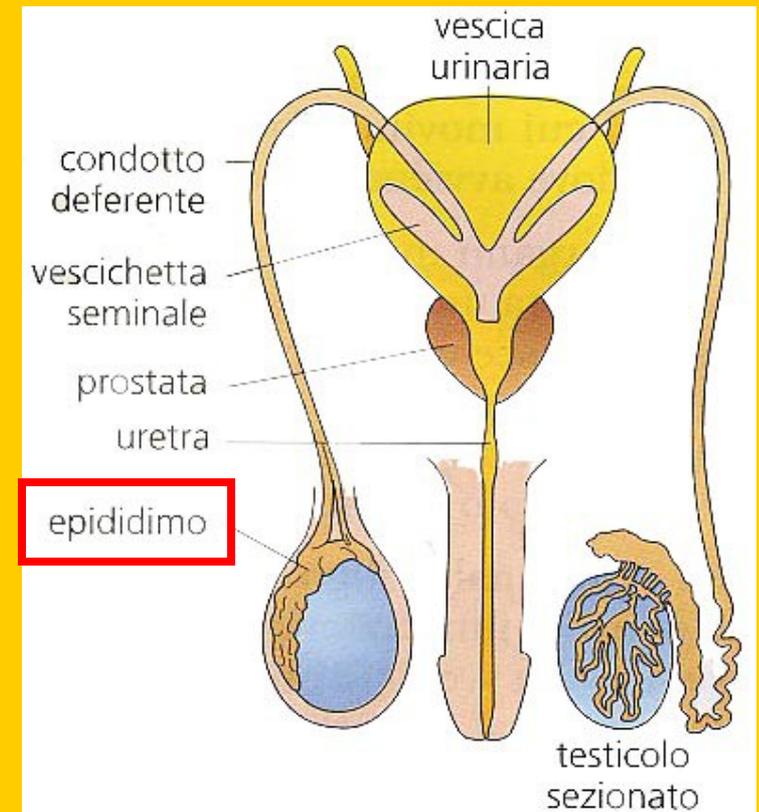
I due tipi di cellule sono situati in sottili condotti detti **tubuli seminiferi**.

Il **pene** è l'organo che provvede all'immissione degli spermatozoi nell'apparato genitale femminile, permettendo la fecondazione. Esso è formato da particolari tessuti che, avendo la proprietà di dilatarsi, possono aumentare il volume e la rigidità (erezione).



Apparato genitale maschile

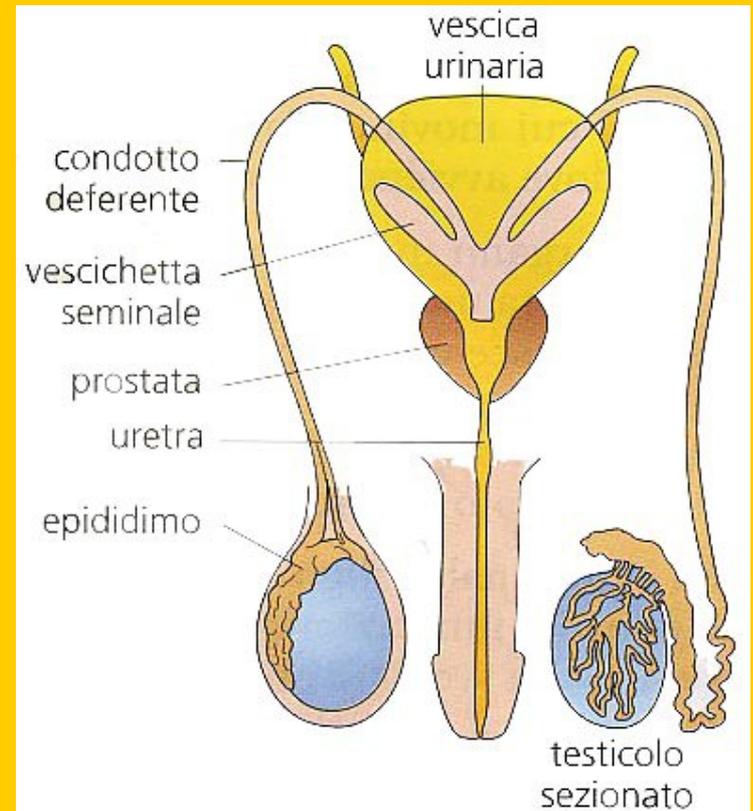
Gli **spermatozoi**, detti anche **gameti maschili**, vengono formati in continuazione all'interno dei tubuli seminiferi e affluiscono poi in una struttura posta sopra ogni testicolo, **l'epididimo**; dopo 15 giorni circa essi passano in un condotto deferente (uno per ciascun testicolo) e da qui raggiungono le **vescichette seminali**.



Apparato genitale maschile

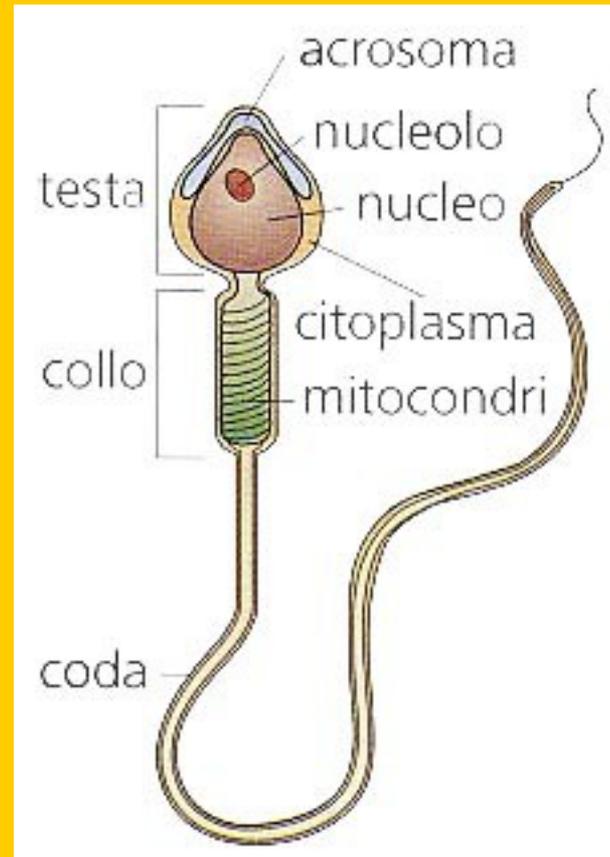
In queste vescichette gli spermatozoi sostano ancora qualche giorno immersi in un liquido speciale, **il liquido seminale**, prodotto da alcune ghiandole, tra cui la **prostata**.

Gli spermatozoi assieme al liquido seminale formano lo sperma, la cui produzione inizia nella pubertà e continua fino alla vecchiaia. Dalle vescichette seminali lo sperma è espulso lungo l'uretra che, attraversando tutto il pene, ne permette l'uscita.



Apparato genitale maschile

L'emissione all'esterno dello sperma è detta **ejaculazione**: in ogni ejaculazione vengono espulsi pochi cm cubici di sperma, che contengono **150 milioni di spermatozoi**. Ogni spermatozoo è una **cellula** piccolissima formata da una **testa**, che rappresenta il corpo cellulare, da un **collo** e da una **lunga coda**, detta **flagello**, che permette allo spermatozoo di muoversi.



Apparato genitale maschile

Il **nucleo** della cellula spermatozoo si trova nella testa e **contiene solo 23 cromosomi** invece di 46, recanti i caratteri ereditari del padre.

Questi cromosomi assieme ai 23 dell'ovulo femminile, andranno a formare il patrimonio ereditario del nuovo essere.



Apparato genitale femminile

L'apparato genitale femminile è molto più complesso di quello maschile in quanto è destinato a varie funzioni, tra cui quella di **ospitare e nutrire il nuovo essere**.

Esso è situato quasi interamente all'interno del corpo della donna ed è costituito da:

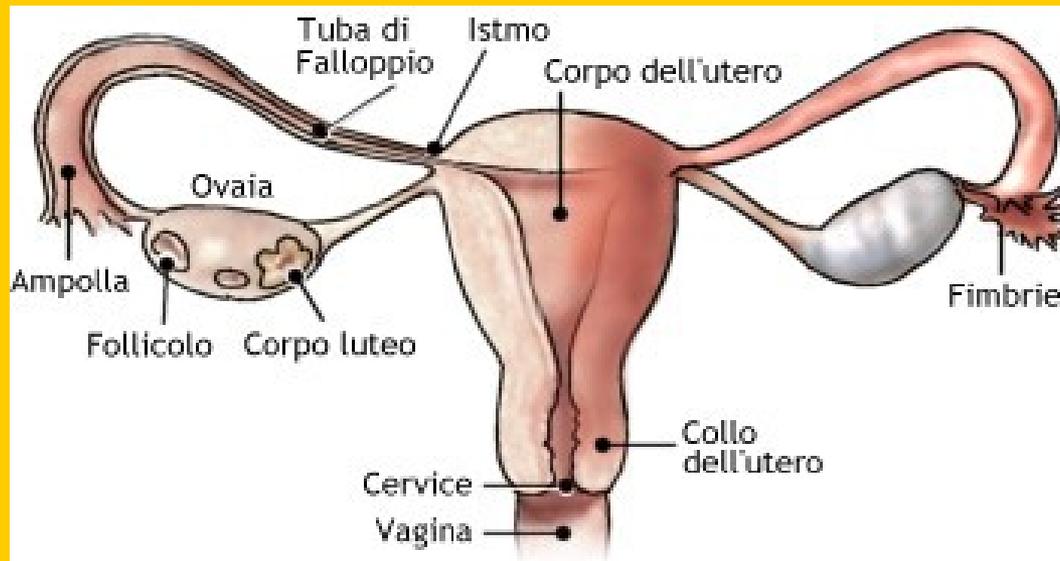
- **ovaie**
- **ovidotti o tube di Falloppio**
- **utero**
- **vagina**
- **vulva**

Apparato genitale femminile

Le ***ovaie*** sono due ghiandole delle dimensioni di una mandorla situate nella cavità addominale, a destra e a sinistra della colonna vertebrale. La loro funzione è quella di conservare e portare a maturazione gli **ovuli**, i gameti femminili, e anche quella di **secernere specifici ormoni**, l'**estrogeno** e il **progesterone**.



Apparato genitale femminile



Apparato genitale femminile

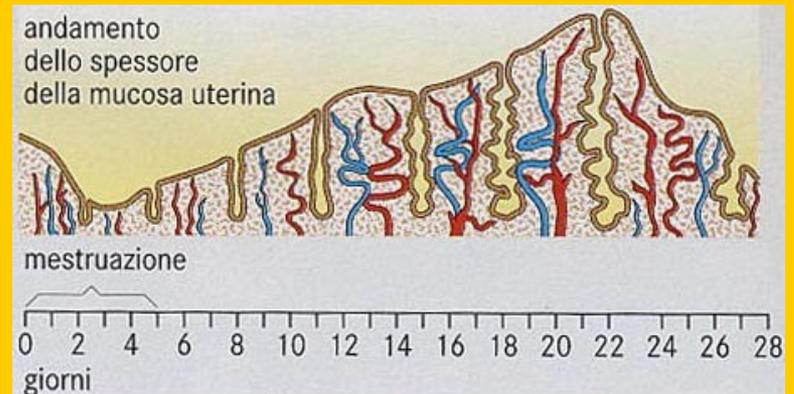
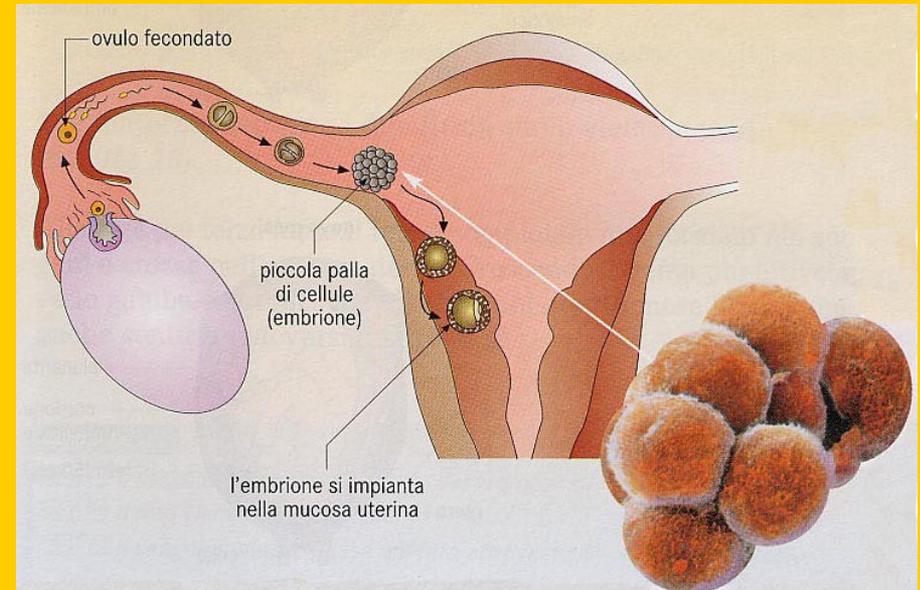
Ogni ovaia è formata da tante masserelle cellulari a forma di vescichette, dette **follicoli**, in ognuna delle quali matura un ovulo.

Gli **ovidotti** o **tube di Falloppio** sono due sottili condotti che collegano ciascuna ovaia con l'utero. All'interno sono tappezzati da ciglia vibratili, il cui movimento fa avanzare l'ovulo verso l'utero. L'ovidotto è la sede dove avviene l'incontro fra ovulo e spermatozoi.



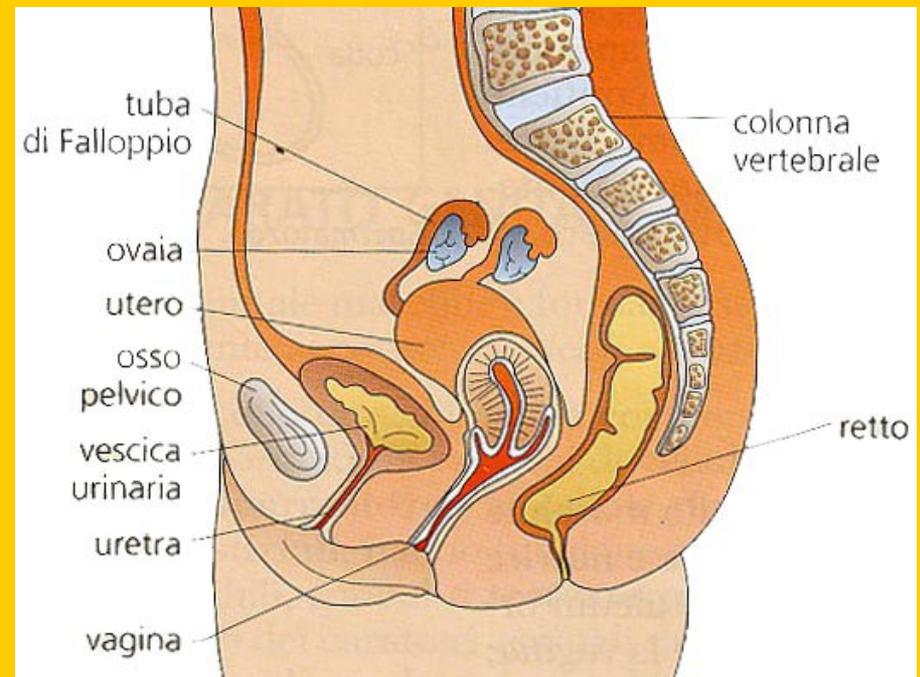
Apparato genitale femminile

L'**utero** è un **organo muscoloso cavo** a forma di pera rovesciata. Internamente presenta una **mucosa riccamente irrorata da vasi sanguigni**, che ogni mese subisce un complesso ciclo di modificazioni per preparare l'utero ad accogliere e nutrire un nuovo essere. La parte superiore dell'utero è detta **corpo dell'utero**; la sua parte inferiore, detta **collo o cervice**, sporge nella vagina.



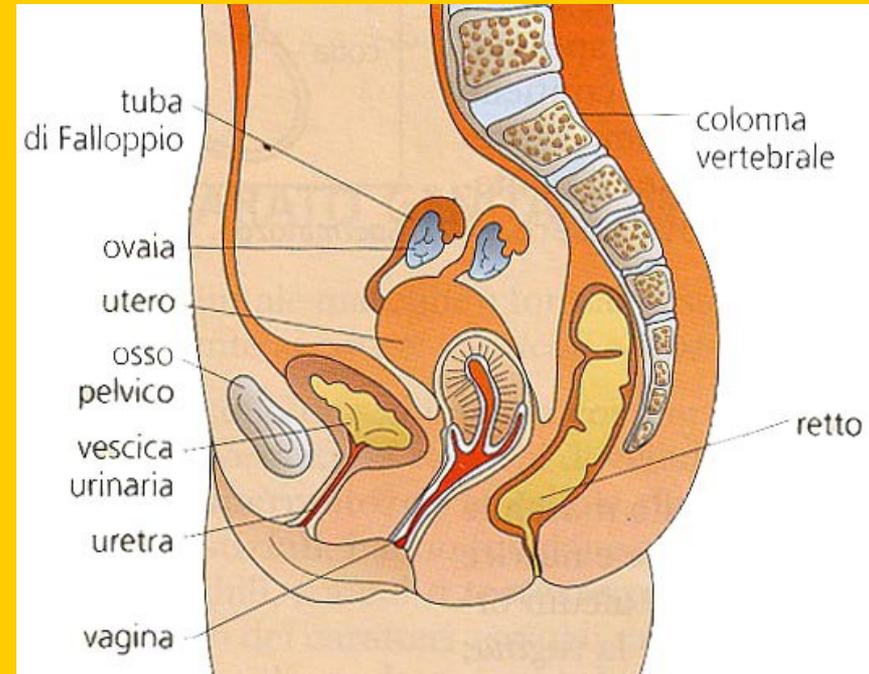
Apparato genitale femminile

La vagina è un canale lungo circa 7 cm costituito da tessuto muscolare; essa mette in comunicazione l'utero con la vulva. Le sue pareti elastiche permettono la fuoriuscita del neonato al momento del parto.



Apparato genitale femminile

L'ovulo o cellula uovo, è più grande dello spermatozoo (diametro 1/10 di mm). Non è dotato di movimento proprio e contiene anch'esso 23 cromosomi, recanti i caratteri ereditari della madre. Gli ovuli (oociti) sono presenti nelle ovaie fin dalla nascita in numero ben definito. Di questi solo 400-500 arrivano a maturazione. Fino a una certa età, però, essi sono immaturi, non adatti cioè ad essere fecondati.



Apparato genitale femminile

La maturazione di un ovulo avviene con un processo chiamato ciclo ovarico della durata di 28 giorni circa. Il primo ciclo avviene per stimolazione delle ovaie da parte dell'ipofisi e segna l'inizio della pubertà (menarca).

Da questo momento in poi comincia il periodo fertile di una donna; tale periodo termina intorno ai 50 anni, quando cessa l'attività delle ovaie e la donna entra in menopausa.

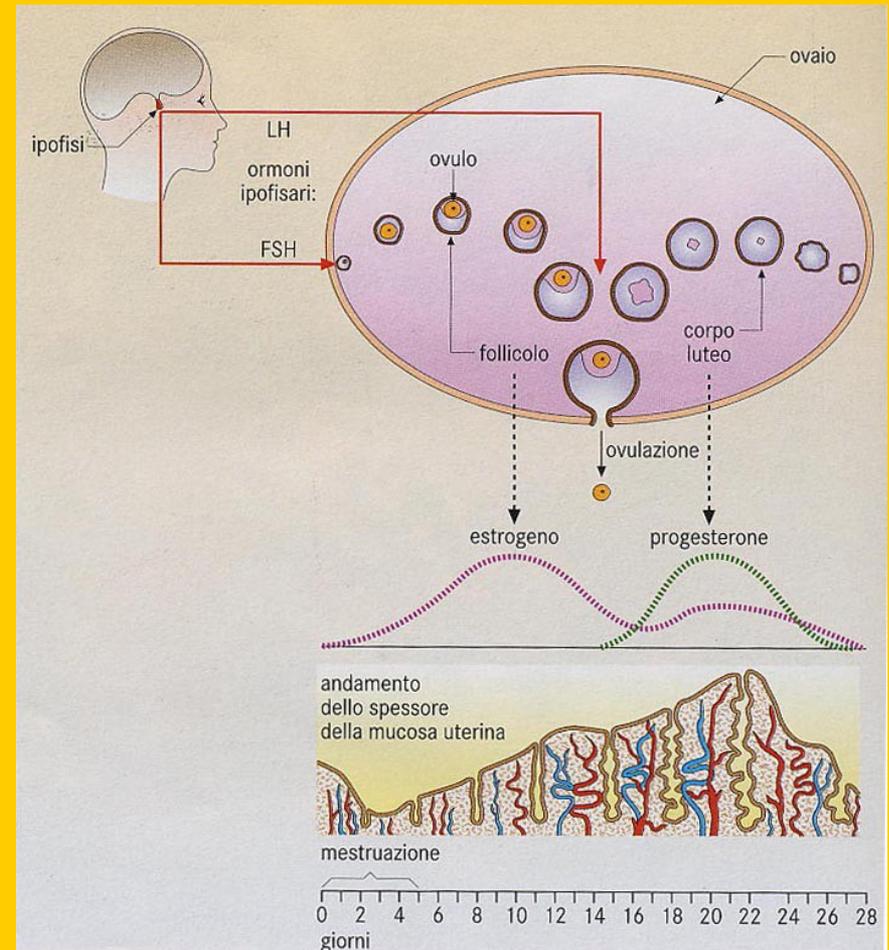


Ciclo ovarico, gravidanza e parto

Tutto il ciclo è controllato dall'ipofisi.

Ogni 28 giorni si ha la **maturazione di un ovulo**, ovvero un **ciclo ovarico**.

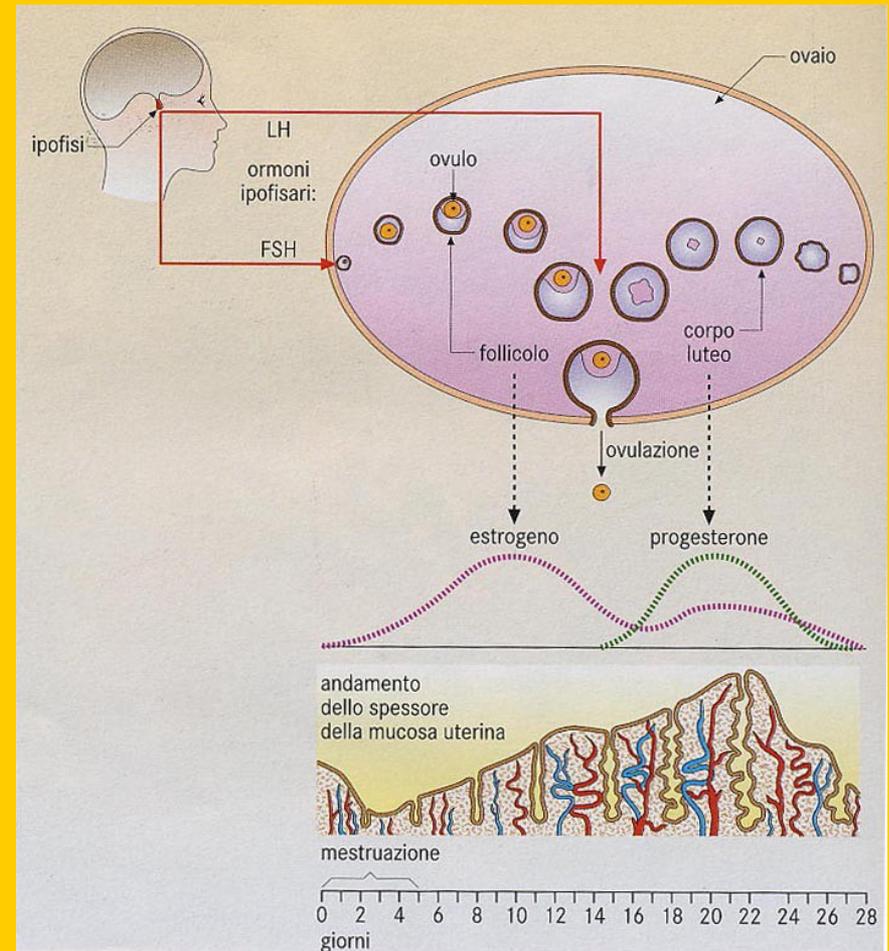
All'inizio del ciclo un ovulo immaturo, all'interno del suo follicolo, è circondato da particolari cellule, che lo portano a maturazione. Ad attivare questo processo interviene **l'ormone follicolo stimolante**.



Ciclo ovarico, gravidanza e parto

A mano a mano che l'ovulo si sviluppa e matura, il follicolo si ingrossa, si riempie di liquido e produce un ormone, [l'estrogeno](#).

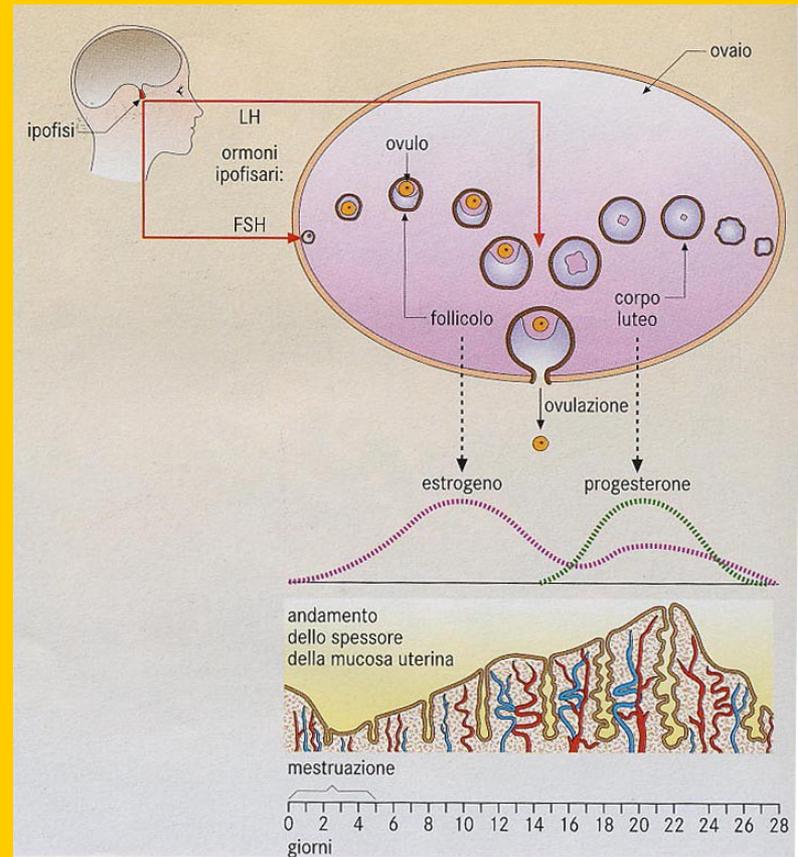
L'estrogeno stimola l'ipofisi a produrre l'ormone luteinizzante, che è responsabile dell'ovulazione. Questa avviene quando il follicolo scoppia e il suo liquido spinge l'ovulo nell'ovidotto.



Ciclo ovarico, gravidanza e parto

Siamo al 14 giorno e l'ovulo maturo cade nell'ovidotto: è avvenuta l'ovulazione.

Il follicolo scoppiato si trasforma in corpo luteo, una specie di cicatrice, che produce il progesterone, che fa crescere ulteriormente la mucosa uterina.



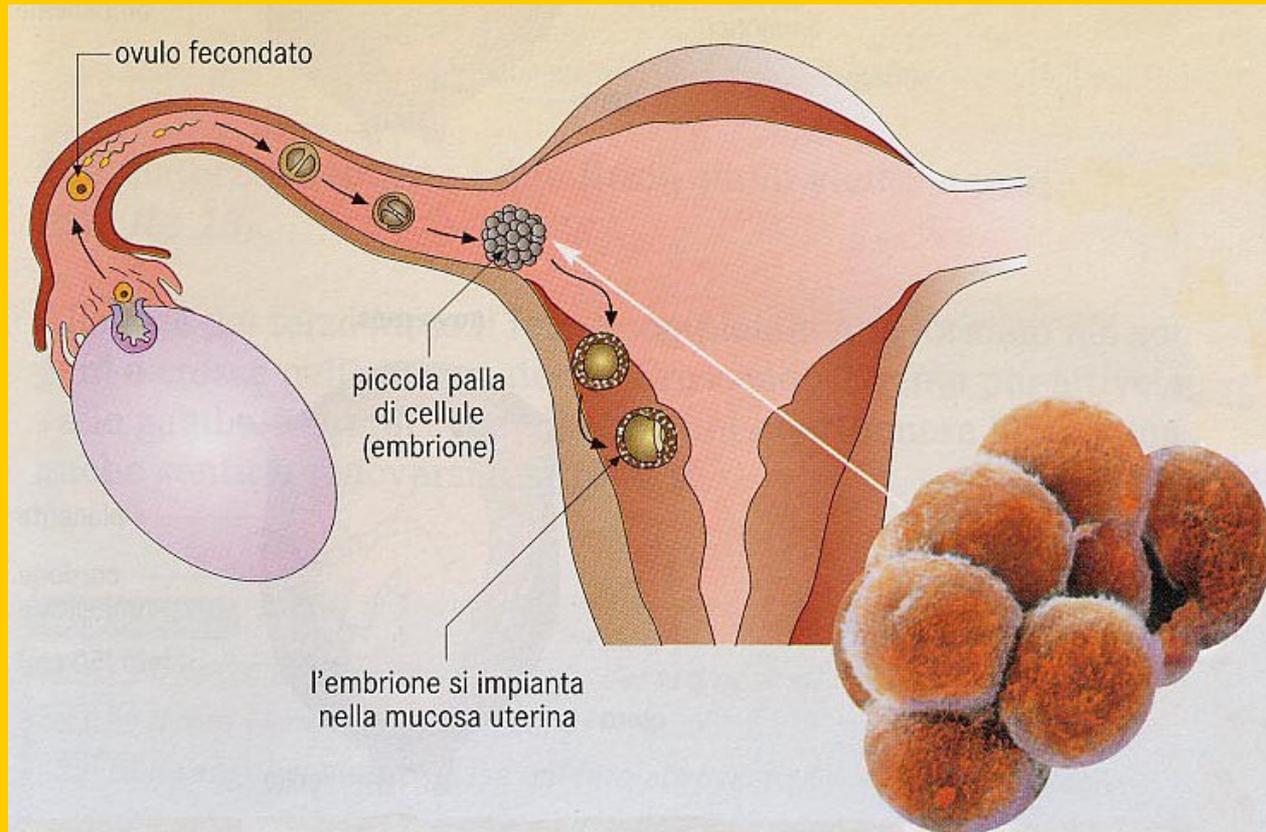
Ciclo ovarico, gravidanza e parto

Se l'ovulo durante la sua permanenza nell'ovidotto incontra gli spermatozoi, può essere fecondato; è quindi solo per pochi giorni al mese che l'ovulo risulta fecondabile.

Un ciclo ovarico in cui si ha la fecondazione dell'ovulo (ciclo ovarico fecondo) si concluderà con una *gravidanza*.

Può anche non avvenire alcuna fecondazione (ciclo ovarico infecondo), e in questo caso il ciclo si concluderà con un fenomeno detto *mestruazione*.

Ciclo ovarico, gravidanza e parto



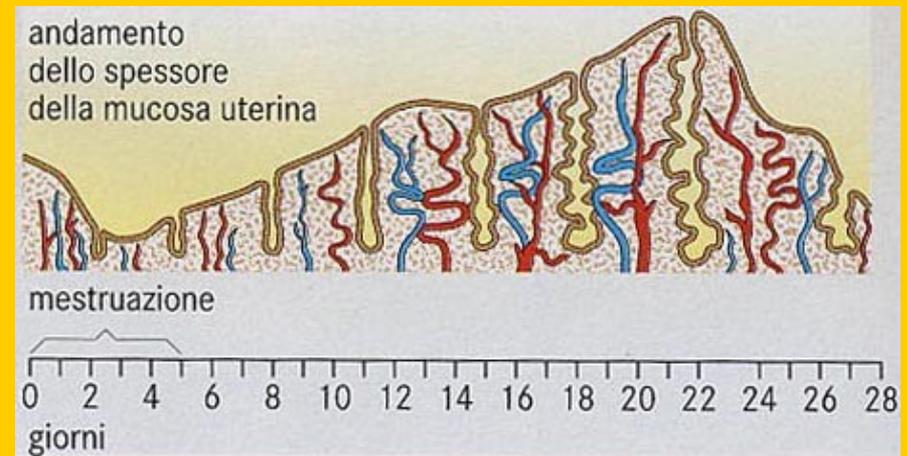
Ciclo ovarico, gravidanza e parto

La mestruazione, che avviene il 28° giorno dall'inizio del ciclo, è il segnale di un ciclo infecondo, ovvero di una mancata fecondazione.

Che cosa avviene esattamente?

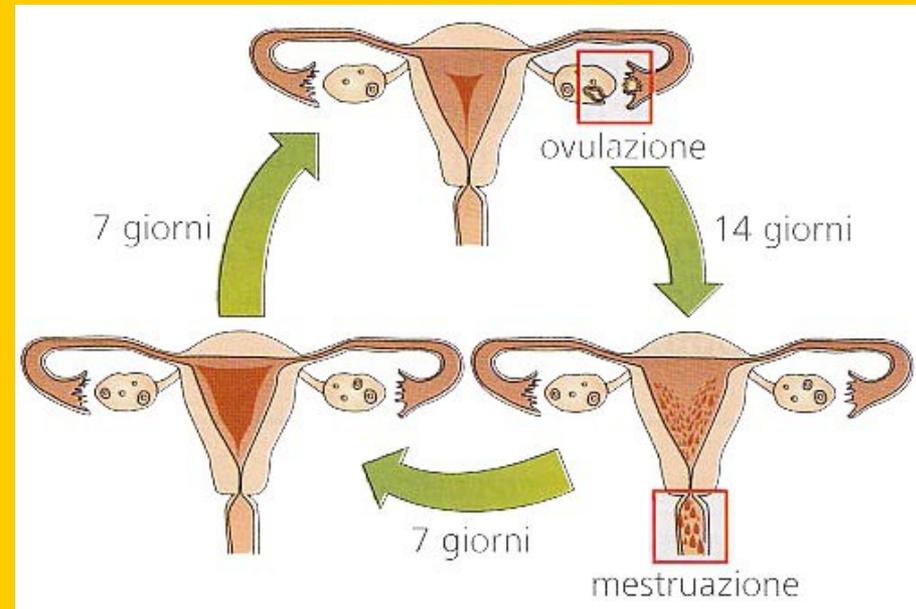
Ciclo ovarico, gravidanza e parto

Nei giorni che precedono e seguono l'ovulazione, l'utero si prepara ad accogliere l'eventuale ovulo fecondato con una serie di trasformazioni a carico della mucosa, che si ispessisce e si arricchisce di vasi sanguigni.



Ciclo ovarico, gravidanza e parto

Al 28° giorno l'ovulo non fecondato arriva all'utero in fase di regressione e la **mucosa uterina va incontro a disfacimento**: essa si stacca a brandelli e, assieme all'ovulo, è espulsa all'esterno attraverso la vagina. Ciò determina un flusso di sangue (piccola emorragia) che prende il nome di **mestruazione** o flusso mestruale. Tale flusso dura 4-5 giorni e segna l'inizio di un altro ciclo ovarico.



Ciclo ovarico, gravidanza e parto

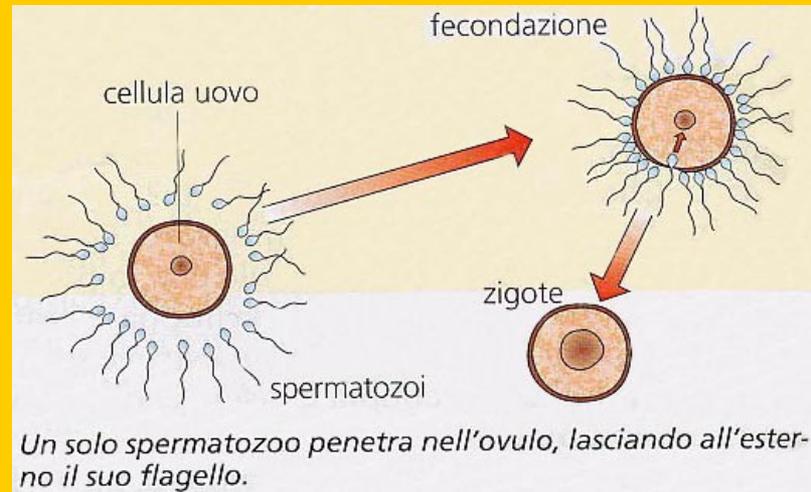
Se nei 2-3 giorni che seguono immediatamente un'ovulazione si ha l'incontro dell'ovulo con gli spermatozoi, l'ovulo può essere fecondato.

Inizialmente l'ovulo maturo passa dalle ovaie nell'ovidotto ed è qui che viene raggiunto dagli spermatozoi, risaliti attraverso la vagina e l'utero.

Dei tanti spermatozoi presenti solo uno avrà la possibilità di penetrare nell'ovulo. L'ovulo stesso, infatti, una volta fecondato altera chimicamente la sua membrana rendendola impenetrabile a qualsiasi altro spermatozoo.

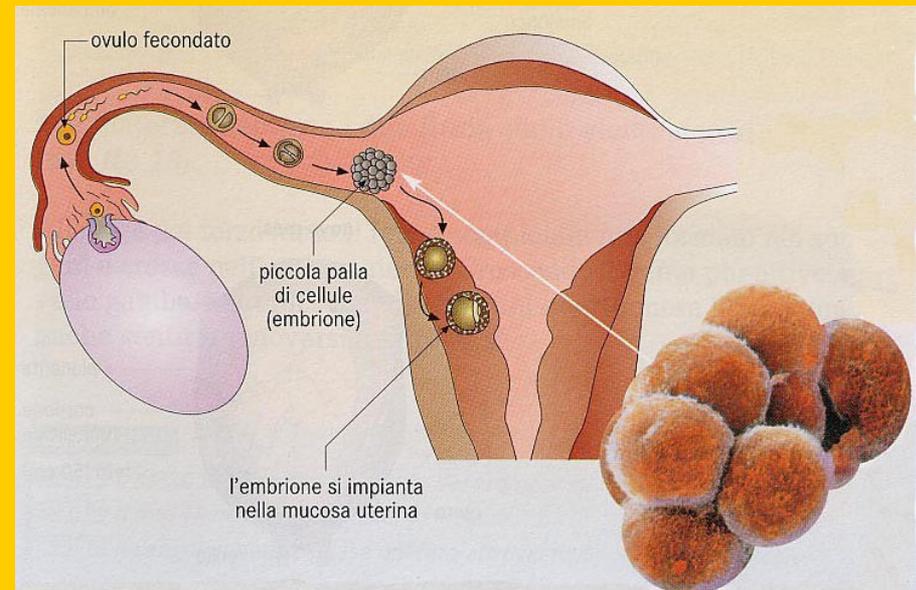
Ciclo ovarico, gravidanza e parto

Con la penetrazione dello spermatozoo nell'ovulo si ha la fecondazione, ovvero la fusione dei 23 cromosomi maschili con i 23 cromosomi femminili. Tale fusione dà origine alla prima cellula, lo **zigote**, da cui avrà origine il processo che porterà alla formazione di un nuovo essere: lo **sviluppo embrionale**.



Ciclo ovarico, gravidanza e parto

A poche ore dalla fecondazione (circa 30 ore) lo zigote, con il suo caratteristico patrimonio genetico di 46 cromosomi, **inizia a dividersi per mitosi** e nell'arco di 3-4 giorni si presenta come una pallina compatta, formata da numerose cellule: la **morula**. Al 6-7° giorno la morula si trasforma in una sfera cava, denominata **blastocisti o blastula**, formata dalla massa cellulare, che darà vita all'**embrione** vero e proprio e da un involucro esterno detto **corion**.

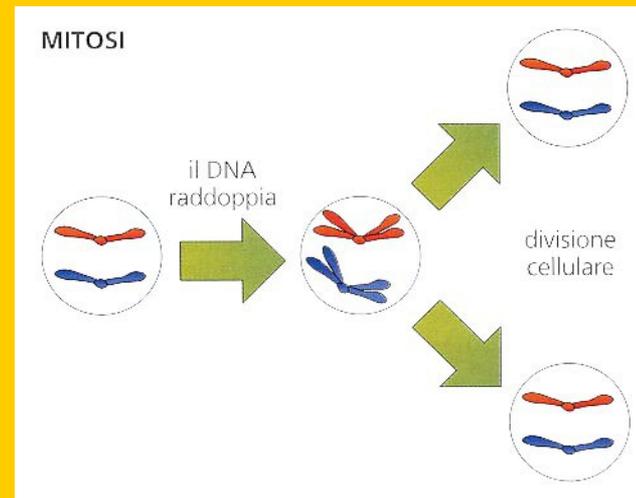


Mitosi (cellule somatiche)

Mitosi: schema semplificato

Ogni carattere è controllato da due cromosomi (nell'immagine uno di colore rosso e uno di colore blu).

- Nella prima fase i cromosomi si duplicano.
- Nella seconda fase le cellule si duplicano: totale due cellule uguali a quelle iniziali.

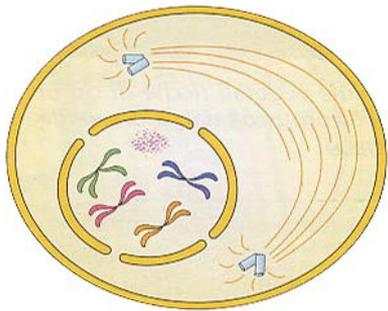


Mitosi (cellule somatiche)

Mitosi: approfondimento

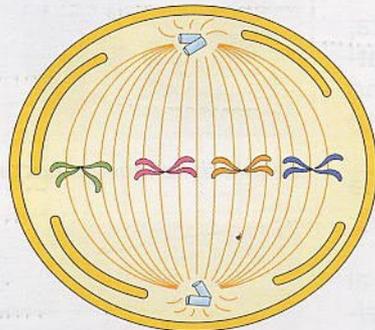
1^a fase:

la cromatina si organizza in bastoncini, i **cromosomi**, che si duplicano; la membrana nucleare inizia a disfarsi e i centrioli si posizionano ai poli opposti della cellula formando un fuso filamentoso.



2^a fase:

i cromosomi duplicati si dispongono al centro della cellula, orizzontalmente rispetto al fuso filamentoso che va da centriolo a centriolo.



3^a fase:

i cromosomi si separano e si portano agli estremi della cellula dove iniziano a formarsi i due nuclei; la cellula inizia a strozzarsi al centro.



4^a fase:

intorno a ogni nucleo si riforma la membrana nucleare e i cromosomi riprendono l'aspetto filamentoso di cromatina; il citoplasma si ripartisce attorno ai due nuclei e la cellula madre si separa completamente in due cellule figlie attorno alle quali si riforma la membrana cellulare.

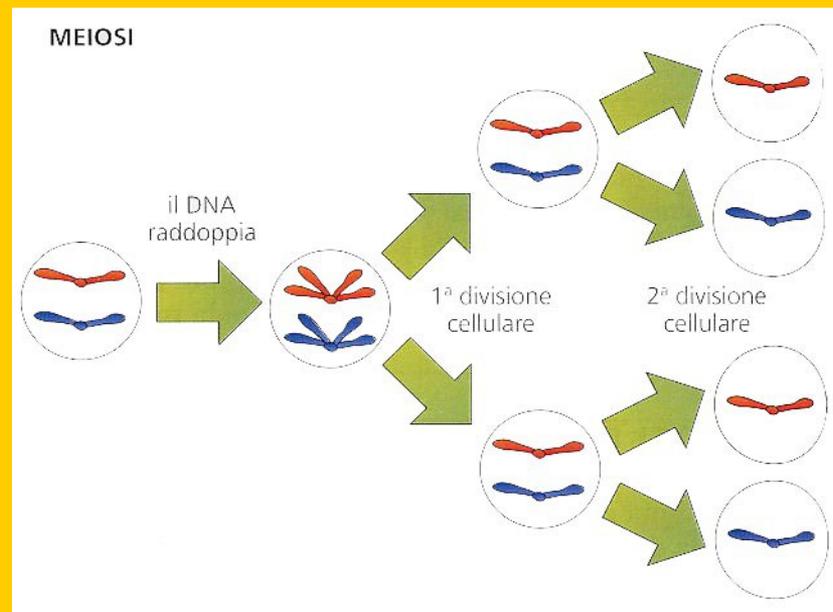


Meiosi (cellule sessuali)

Meiosi: schema semplificato

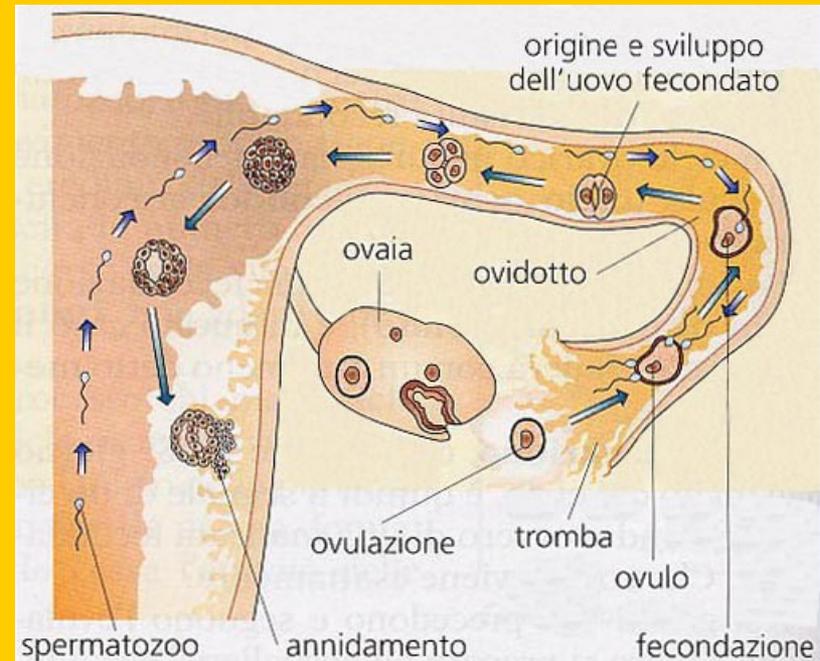
Ogni carattere è controllato da due cromosomi (nell'immagine uno di colore rosso e uno di colore blu).

- Nella prima fase i cromosomi si duplicano.
- Nella seconda fase le cellule si duplicano: totale due cellule uguali a quelle iniziali.
- Nell'ultima fase le cellule si dividono (dimezzano il numero di cromosomi).



Ciclo ovarico, **gravidanza** e parto

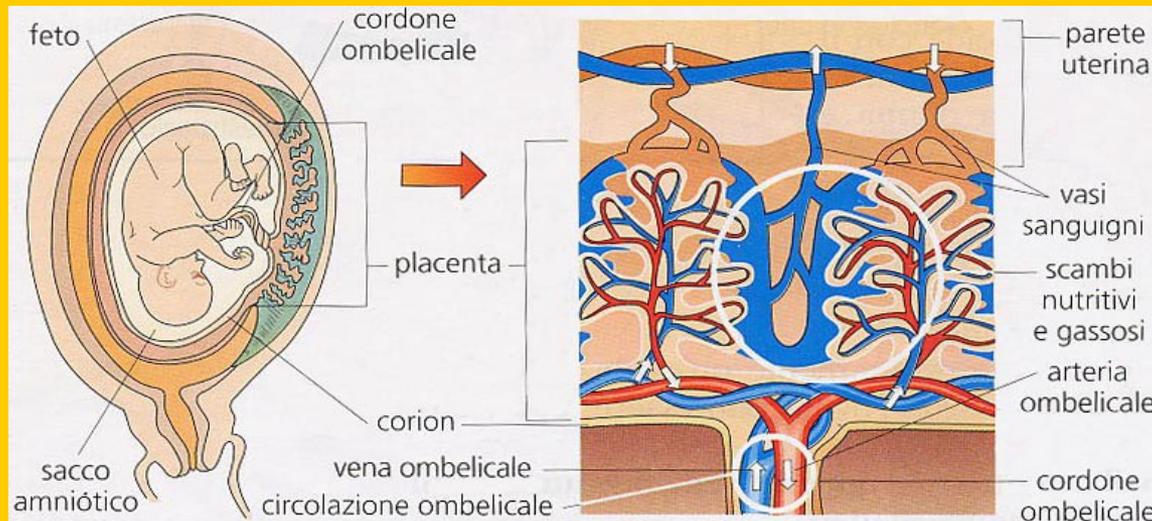
La blastocisti arriva all'utero, che nel frattempo ha ispessito la sua mucosa ed è pronto al suo compito. La blastocisti si annida nelle pareti dell'utero e ha inizio la **gravidanza** o **gestazione**, che porterà nell'arco di 265 giorni (9 mesi circa) alla formazione completa del nuovo essere.



Ciclo ovarico, gravidanza e parto

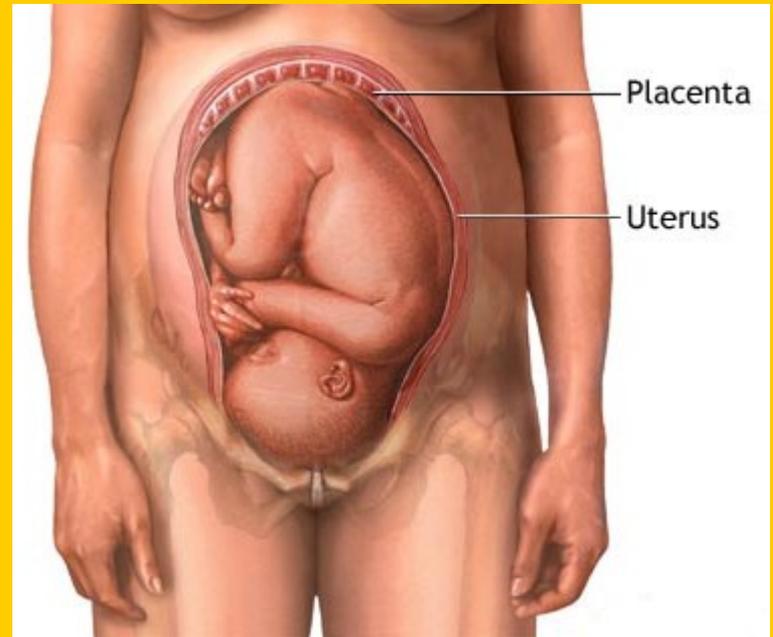
Per proteggere e nutrire l'embrione, appena la blastocisti si è annidata nell'utero, si formano l'amnios o sacco amniotico e la placenta.

L'amnios, o sacco amniotico, è un sacchetto pieno di liquido (liquido amniotico) che protegge l'embrione da urti e sbalzi di temperatura.



Ciclo ovarico, gravidanza e parto

La placenta, che si origina dall'unione del corion con la parete uterina, ha il compito di nutrire l'embrione, permettendo il continuo scambio di sostanze tra il sangue materno e quello del figlio **senza però che vi sia mescolanza di sangue. La placenta è collegata all'embrione attraverso il cordone ombelicale.**



Crescita embrionale

- **Durante i primi due mesi:**

L'embrione forma diversi tessuti, gli arti e il cuore comincia a battere.

- **Settima settimana:**

Le gonadi si differenziano (si sviluppano i testicoli o le ovaie).

Crescita embrionale

- **Dopo circa 9 settimane:**

L'embrione ha l'aspetto di un bimbo (ma pesa solo 10 g ed è lungo 3 cm). Da adesso si chiama feto.

- **Dal quarto al sesto mese:**

Il feto termina la formazione di tutti gli organi e comincia a muoversi. Cresce molto (arriva a 700g).

Crescita embrionale

- **Dal settimo al nono mese:**

Contiunua ad aumentare di peso fino a circa 3 kg e lungo 50 cm.

- **Ultime settimane:**

Si dispone a testa in giù, pronto per uscire.

Glossario

- **Ipofisi**= ghiandola endocrina posta nel cervello che funge da ponte tra il sistema nervoso e tutto il sistema endocrino.
- **Ipotalamo**= è una porzione del cervello collegata attraverso un peduncolo all'ipofisi.