

La riproduzione vegetativa o asessuata dà origine ad individui geneticamente identici ai genitori. La riproduzione *sessuale*, all'opposto, l'accoppiamento di due individui con caratteristiche genetiche diverse genera discendenti. È esperienza comune quanto possano essere dissimili fra loro i figli di una stessa coppia.

Vediamo come i caratteri dei genitori si ricombinano nei figli. Le *cellule germinali*, o gamèti, cioè le cellule genetiche del genitore, si formano in modo diverso dalle altre cellule, con un processo detto meiosi. Fondamentalmente, è che la cellula madre raddoppia il proprio contenuto di DNA, così come accade nel mitosi, una volta sola, bensì due volte di seguito, dando origine a quattro gameti, ciascuno dei quali reca il patrimonio genetico dimezzato. Vediamo come avviene questo, in fasi analoghe a quelle della mitosi, prendendo di nuovo cromosomi, due di provenienza paterna e due di provenienza materna. I due cromosomi che compongono una coppia hanno la stessa struttura e funzione, e sono detti *omologhi*. Li distinguiamo dando loro un colore diverso.

Indichiamo la prima fase della divisione come *meiosi I*. Il DNA si raddoppia prima che la cellula inizi la divisione: il DNA è già raddoppiato e ogni cromosoma risulta formato da due cromatidi, attaccati per il centromero.

In questa fase, le due coppie di cromosomi omologhi si avvicinano tanto da scambiarsi quantità uguali di DNA. I cromosomi di origine paterna acquisiscono così segmenti di DNA dai cromosomi materni, e viceversa. Questo processo è detto in inglese di *crossing-over* (incrocio e scambio). In italiano si parla di ricombinazione.

Nelle fasi successive, i cromosomi si spostano verso il centro della cellula; poi le coppie di cromosomi omologhi si separano.

Ha inizio a questo punto la prima divisione meiotica. La cellula si divide e ciascuna delle due cellule figlie riceve una coppia: viene così ad avere, nel nostro esempio, un corredo di due cromosomi.

A questo punto, le due cellule così ottenute subiscono un'ulteriore divisione: è la seconda divisione meiotica. Ciascuna cellula ripartisce il proprio DNA in parti eguali fra le cellule figlie, dando origine a quattro gameti, dotato ciascuno di un corredo cromosomico completo.

Con questo processo, da una cellula madre si ottengono quattro cellule figlie, ciascuna provvista di un corredo cromosomico completo, quello della cellula madre. Nel corso del processo si verifica uno scambio di materiale genetico fra i cromosomi omologhi. La meiosi è un tipo di divisione cellulare che avviene solo nella formazione dei gameti. La ragione di questo processo è la formazione di cellule sessuali (dette anche *cellule germinali*), destinate alla generazione di un nuovo individuo.

I gameti umani sono spermatozoi (prodotti dal maschio) e cellule uovo (prodotte dalla femmina). Gli spermatozoi sono di piccole dimensioni: sono in pratica minuscoli serbatoi di DNA, con un involucro di proteine che rappresenta un'elica a spirale e una lunghissima coda che favorisce il loro movimento: una volta depositi nell'utero femminile, nuotano per raggiungere e fecondare. La cellula uovo è invece una cellula di dimensioni cospicue (e, nel caso delle uova di uccello, è ancora più grande) perché oltre al corredo genetico della madre contiene una buona quantità di sostanze nutritive, destinate a sostenere lo sviluppo della nuova cellula, detta zigote, provvista di un corredo genetico completo, per metà di origine paterna e per metà di origine materna. Una coppia di cromosomi, una di ciascun cromosoma. Lo zigote è la prima cellula da cui si formerà un nuovo individuo. Ciascuna delle due cellule figlie della prima divisione meiotica è provvista di una singola copia di ciascuno dei due cromosomi, fondendosi insieme daranno origine a una nuova cellula, detta zigote, provvista di un corredo genetico completo, per metà di origine paterna e per metà di origine materna.

Lo zigote risulta così provvisto di un corredo cromosomico completo ( $2 + 2 = 4$ ).

È ora chiara la funzione del processo di meiosi che porta alla formazione di gameti con un corredo cromosomico dimezzato che i cromosomi dei gameti, fondendosi nello zigote all'atto della fecondazione, danno origine a un nuovo individuo con un corredo cromosomico completo.

corredo cromosomico completo (23 cromosomi paterni + 23 cromosomi materni = 46 cromosomi, 1 meiosi, inoltre, i cromosomi di origine paterna possono ricombinarsi con quelli di origine materna, scaturendo così cromosomi "nuovi", ma completi in ogni loro parte, in cui si assortiscono caratteristiche della seconda divisione meiotica, un singolo esemplare di ciascuno dei cromatidi viene ad essere presente e i cromosomi si distribuiscono nei gameti in modo casuale. Questo aumenta la varietà di combinazioni possibili. Tutti sono ugualmente probabili, purché ogni gamete abbia un cromosoma di ogni coppia.

Non appena formato, lo zigote inizia a riprodursi per mitosi. Dalla prima cellula ne hanno origine due, che si dividono in quattro, e così via. Nell'arco di pochi giorni, lo zigote percorre la tuba uterina, dove la fecondazione è avvenuta, e si trasforma in l'embrione, che si impianta nell'utero, cioè si annida sulla parete dell'utero. Riproducendosi continuamente, quindi in un nuovo essere umano, che nell'arco di circa nove mesi sarà pronto a nascere.