

LA RIPRODUZIONE

Lo spermatozoo o l'ovocita si è diviso dando origine a quattro prodotti della meiosi e ciascuna di queste cellule figlie porta un numero aploide di cromosomi. Come risulta chiaro dalla fig. 2-15, ciascuno dei prodotti della meiosi è geneticamente differente dagli altri; ognuno può portare combinazioni differenti dei geni della cellula madre.

Questa diversità genetica dei prodotti della meiosi è alla base della diversità genetica dei componenti la prole (che è una caratteristica fondamentale della riproduzione sessuata).

La riproduzione sessuata implica a questo punto la funzione di due cellule sessualmente diverse (rispettivamente uova o spermatozoi) dette GAMETI, che contengono un numero aploide di cromosomi. Tale unione dà luogo ad un'altra cellula detta ZIGOTE che contiene un numero diploide di cromosomi e che, per successive divisioni, si svilupperà in un nuovo individuo (l'embrione si accresce per mitosi) e inizia poi la differenziazione cellulare.



LA RIPRODUZIONE NEI BATTERI

I batteri si moltiplicano per scissione:

una cellula si divide per dare origine ad una coppia di cellule figlie geneticamente uguali alla cellula madre. Nei particolari però il processo differisce dalla scissione degli eucarioti.

Infatti i nuclei batterici non hanno una membrana che li separi dal citoplasma, né si trova il meccanismo del fuso e nemmeno un ciclo di condensazione del DNA. Non si può dire quindi che possa aver luogo un processo mitotico vero e proprio. E poiché la divisione del materiale nucleare non è sincrona con la divisione cellulare, possono formarsi cellule con più di un nucleo.

I batteri possono moltiplicarsi con grandissima velocità; ad esempio, l'*Escherichia Coli* ha la proprietà di raddoppiare il proprio numero ogni 20 minuti. Tale crescita tuttavia si verificherebbe soltanto in condizioni costantemente favorevoli.

LA RIPRODUZIONE SESSUATA NEI BATTERI

Già da molti anni i biologi si erano domandati se questi organismi, situati così in basso nella scala dei viventi, potessero riprodursi anche sessualmente.

Recenti ricerche hanno stabilito che, se non tutte le specie, almeno alcune si riproducono in questa forma. Gli studi sulla riproduzione sessuata dei batteri sono stati condotti sull'*Escherichia Coli*, un batterio che si trova nell'intestino umano.

In questo batterio esistono due tipi di cellule, uno designato come maschile, l'altro come femminile.

Le cellule maschili si distinguono da quelle femminili perché possiedono delle particelle genetiche (ossia un tratto di DNA) detto **fattore F** che può trovarsi integrato nel cromosoma batterico, oppure no, e che invece mancano nelle cellule femminili.

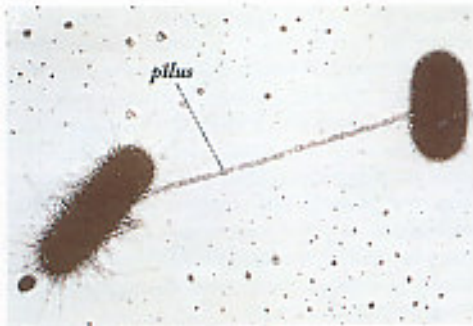
Quando le cellule dei due ceppi, maschili e femminili di *E. Coli* vengono sospese in un mezzo liquido nutritivo, si avvicinano l'una all'altra, ha luogo la **CONIUGAZIONE** e si stabilisce fra di loro un sottile ponte citoplasmatico.

Grazie a questa connessione il DNA maschile può migrare nella cellula femminile. Subito dopo, la cellula maschile, priva del proprio materiale genetico, muore.

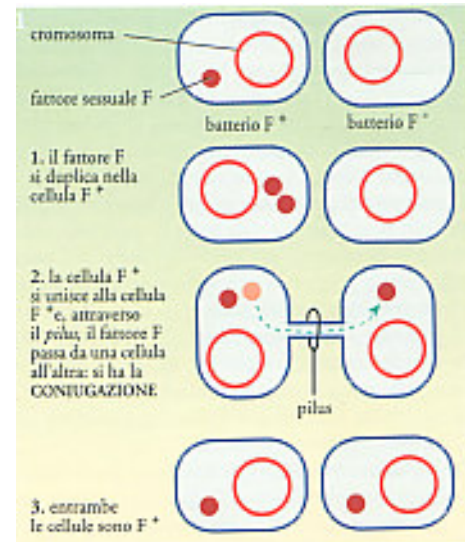
La nuova cellula che così si è formata contiene il materiale genetico sia del ceppo maschile che di quello femminile. In seguito si verifica il **CROSSING-OVER** fra il cromosoma femminile e quello maschile.

Le cellule che deriveranno dalle successive divisioni di queste cellule, saranno quindi in possesso del materiale genetico di questa nuova combinazione.

Non è improbabile che la formazione delle numerose specie di batteri oggi esistenti sia da attribuirsi alla produzione sessuata. (vedi figura).



Microfotografia di una coniugazione batterica



Meccanismo della coniugazione batterica

LA CLONAZIONE

La clonazione è una forma di riproduzione non mediata da accoppiamento sessuale. Essa richiede che nelle cellule riproduttive non si abbiano dei fenomeni di segregazione ed assorbimento indipendente dei cromosomi derivati dai due genitori, né loro combinazioni. In questo caso le popolazioni che ne risultano sono gruppi di individui identici o **CLONI**. Oltre che gli individui la clonazione può interessare le cellule; (tessuti di un organismo differenziato, come ad esempio il fegato o il cervello di un mammifero, oppure le cellule di una coltura batterica pura possono essere considerati dei cloni in quanto costituiti da popolazioni di cellule strutturalmente e funzionalmente identiche e dotate di patrimonio genico pure identico.

La clonazione è quindi il processo che da una singola cellula o organismo porta ad un numero più o meno elevato di strutture, monocellulari o multicellulari, identiche alla struttura di partenza.

Può essere naturale oppure artificiale e può interessare animali, piante e batteri.

I gemelli monozigotici sono il risultato finale di un processo, seppure minimo, di clonazione naturale.

Il loro patrimonio genico è identico ed è quello della cellula uovo, fecondata e passata attraverso alcune divisioni cellulari (mitosi): almeno sino alle tre divisioni le cellule embrionali umane non perdono la **TOTIPOTENZA**, cioè la capacità di rigenerare un individuo completo. Oltre che durante il processo di sviluppo, la clonazione di cellule può interessare tessuti differenziati in continua formazione (nelle risposte anticorpali si ha espansione clonale di linfociti a dotazione unica per quel che riguarda i geni e quindi capaci di produrre specifici anticorpi).

Si ha clonazione anche in situazioni patologiche (nell'insorgenza di un tumore ad esempio di tipo linfatico o leucemico, le cellule tumorali hanno spesso origine da una singola cellula o patrimonio genico mutato e sono quindi clonali).

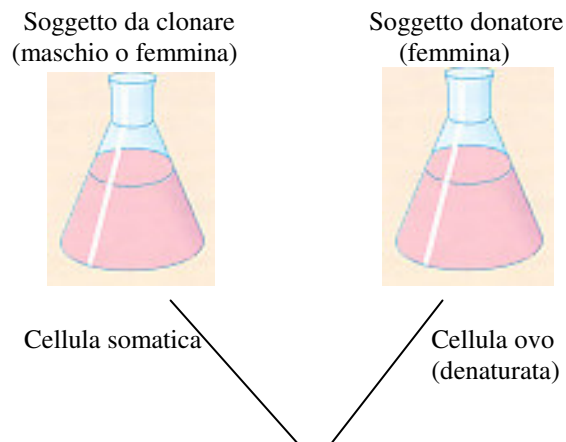
Artificialmente la clonazione può essere indotta e sfruttata nella produzione di popolazioni cellulari omogenee derivate da singole cellule capaci di crescita indefinita.

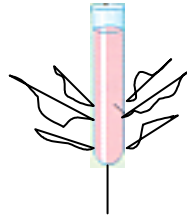
Particolarmente importante è la produzione di cellule ibride capaci di secernere anticorpi di un tipo, detti appunto monoclonali. A questi cloni è stato dato il nome di **IBRIDOMI**.

Tali cellule ibride derivano dalla fusione di singoli linfociti di tipo B, prodotti dalla milza e capaci di secernere ciascuno, uno specifico anticorpo con linfociti tumorali, tipo miclomi, capaci di crescita indefinita.

La **CLONAZIONE MOLECOLARE** consiste infine nella propagazione di una singola molecola di DNA dopo che questa, con procedure di ingegneria genetica, è stata ricombinata in provetta con una molecola di **VETTORE PLASMIDICO O VIRALE**, introdotta in un'apposita cellula ospite che sia capace di replicarla e che viene fatta crescere fino a formare un clone.

Clonazione





Onde elettromagnetiche

Fusione cellulare



Cellula con nucleo proveniente dal soggetto da clonare (simile allo zigote)

Innesto utero donatore

Clone

