

GENETICA DEI BATTERI E DEI VIRUS

Negli eucarioti la *ricombinazione genica* è un processo strettamente associato alla riproduzione e si verifica tra cromosomi omologhi durante la *meiosi*.

Nei procarioti, al contrario, i due processi sono separati e distinti, tanto che a volte la ricombinazione non richiede nemmeno la partecipazione di due cellule intere.

ANCHE NEI BATTERI I GENI POSSONO ESSERE TRASFERITI DA UN BATTERIO ALL'ALTRO ATTRAVERSO MECCANISMI DISTINTI ED IL NUOVO DNA INTRODOTTO PUO' **RICOMBINARE** CON QUELLO RESIDENTE.

QUESTA RICOMBINAZIONE GENETICA SVOLGE LA STESSA FUNZIONE CHE SVOLGE NEGLI EUCARIOTI: GENERA **VARIABILITA' GENETICA** ATTRAVERSO LO SCAMBIO DI ALLELI TRA REGIONI OMOLOGHE SU MOLECOLE DI DNA PROVENIENTI DA INDIVIDUI DIVERSI.

E COLI E' UNO DEI BATTERI IN CUI PUO' AVVENIRE RICOMBINAZIONE GENICA.

E. COLI COME MOLTI ALTRI BATTERI POSSONO ESSERE CRESCIUTI IN TERRENI DI COLTURA CONTENENTE UNA SORGENTE DI CARBONIO ORGANICO COME IL GLUCOSIO E DA SALI INORGANICI COME FONTE DI AZOTO PER ES. IL CLORURO DI AMMONIO. IL MEZZO DI CRESCITA PUO' ESSERE IN FORMA LIQUIDA O IN FORMA DI GELATINA, PREPARATA AGGIUNGENDO AGAR AL MEZZO LIQUIDO

(L 'AGAR E' UN POLISSACARIDE ESTRATTO DALLE ALGHE CHE NON E' DIGERIBILE DALLA MAGGIOR PARTE DEI BATTERI). GRAZIE A QUESTI TERRENI SI POSSONO COLTIVARE ED OTTENERE UN GRANDISSIMO NUMERO DI CELLULE UGUALI DETTI CLONI.

LA **RICOMBINAZIONE GENETICA** E' STATA DIMOSTRATA NELLA META' DEL 1900 NEL BATTERIO ESCHERICHIA COLI.

LEDERBERG E TATUM INDUSSERO MUTAZIONI GENETICHE TRAMITE RAGGI X O LUCE ULTRAVIOLETTA NEL BATTERIO ESCHERICHIA COLI, COSI' ALCUNI BATTERI ERANO DIVENTATI AUXOTROFI CIOE' INCAPACI DI CRESCERE SU UN TERRENO MINIMO, IN FATTI UN CEPPLO MUTANTE POTEVA CRESCERE SE SI AGGIUNGEVA LA VITAMINA BIOTINA E L' AMMINOACIDO METIONINA. EVIDENTEMENTE IN QUESTO CEPPLO I GENI CHE CODIFICANO PER GLI ENZIMI PER IL METABOLISMO DI QUESTE SOSTANZE ERANO MUTATI.

UN ALTRO CEPPLO MUTATO INVECE PER CRESCERE AVEVA BISOGNO DI VITAMINA TIAMINA E AMMINOACIDI LEUCINA E TREONINA.

LEDERBERG E TATUM MISCHIARONO TRA LORO 100 MILIONI DI CELLULE DEI DUE CEPPI MUTANTI IN UN TERRENO MINIMO.

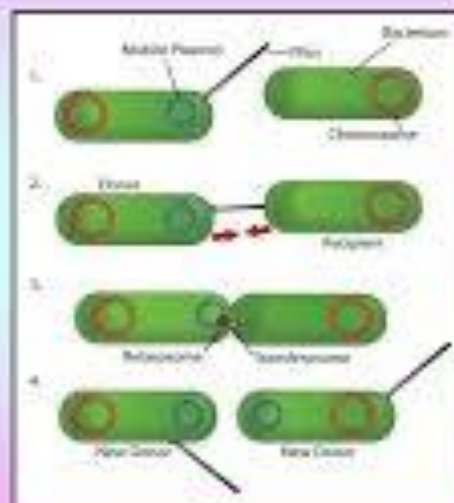
ERA ATTESO CHE NESSUNA DELLE DUE CELLULE CRESCESSE IN UN TERRENO MINIMO. INVECE DIVERSE CENTINAIA DI COLONIE CREBBERO SUL TERRENO MINIMO DIMOSTRANDO CHE TRA I DUE CEPPI MUTATI ERA AVVENUTA RICOMBINAZIONE GENICA RIPRISTINANDO L' ALLELE NORMALE.

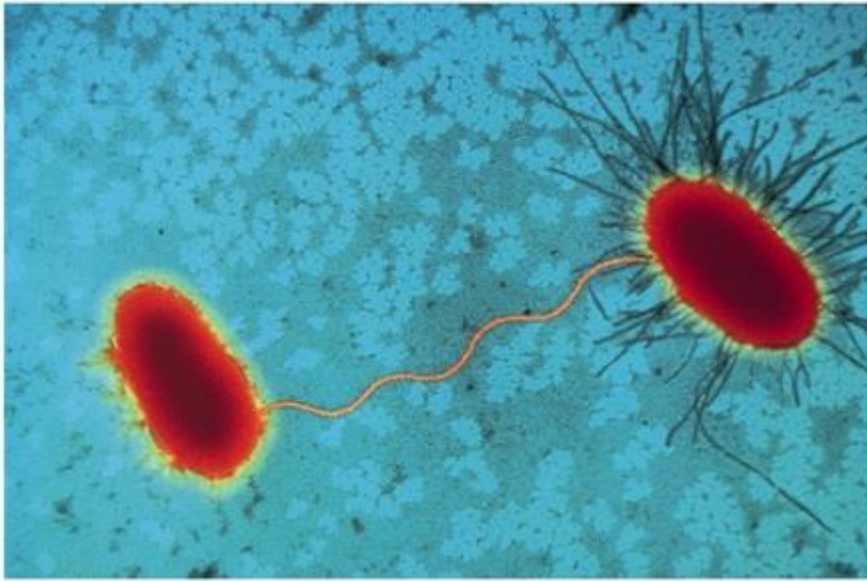
LA RICOMBINAZIONE PUO' AVVENIRE TRAMITE

LA **CONIUGAZIONE BATTERICA** CHE PORTA IN CONTATTO I DNA DI DUE CELLULE. SI E' SCOPERTO CHE LE CELLULE BATTERICHE CONIUGANO ESSE CIOE' ENTRANO IN CONTATTO L'UNA CON L'ALTRA INIZIALMENTE CONNETTENDOSI ATTRAVERSO UNA LUNGA STRUTTURA TUBULARE CHIAMATA PILUS SESSUALE E QUINDI FORMANO UN PONTE CITOPLASMatico CHE METTE IN COMUNICAZIONE DUE CELLULE. DURANTE LA CONIUGAZIONE, UNA COPIA DI PARTE DEL DNA DI UNA CELLULA DONATRICE SI TRASFERISCE IN UNA CELLULA RICEVENTE ATTRAVERSO IL PONTE CITOPLASMatico.

4. CONIUGAZIONE

LA CONIUGAZIONE E' UN FENOMENO DI RICOMBINAZIONE GENETICA E CONSISTE NELL'UNIONE TRA DUE BATTERI ATTRAVERSO IL "PILO SESSUALE" E NEL PASSAGGIO DI MATERIALE GENETICO DA UN BATTERIO DONATORE A UNO RICEVENTE. I BATTERI CHE SONO INDICATI CON F+ RAPPRESENTANO I DONATORI MENTRE QUELLI F- I RICEVENTI





UNA VOLTA CHE IL DNA DELLA CELLULA DONATRICE E' ENTRATO NELLA CELLULA RICEVENTESI APPAIA CON LA REGIONE OMOLOGA DEL DNA DELLA CELLULA RICEVENTE ED HA LUOGO LA

RICOMBINAZIONE GENETICA.

ATTRAVERSO QUESTO TRASFERIMENTO UNIDIREZIONALE DI DNA, LA CONIUGAZIONE BATTERICA REALIZZA UNA FORMA DI RIPRODUZIONE SESSUALE TIPICA DEI PROCARIOTI.

IL FATTORE G E LA CONIUGAZIONE

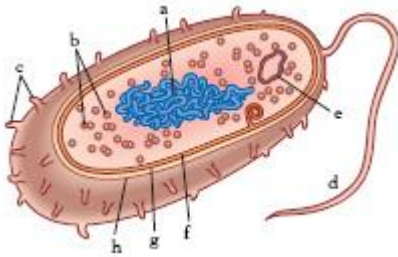
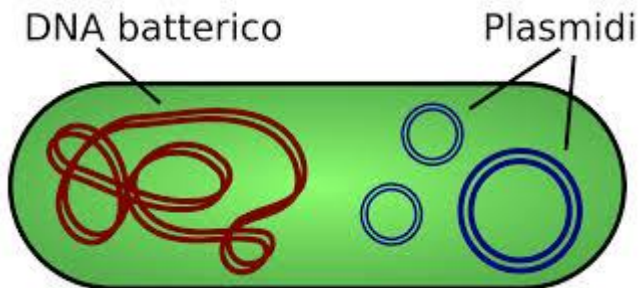
LA CAPACITA' DI CONIUGARE DIPENDE DALLA PRESENZA NELLA CELLULA DONATRICE DI UN PLASMIDE CHIAMATO **FATTORE F**

I PLASMIDI SONO PICCOLI CERCHIETTI DI DNA CHE SONO PRESENTI NEI BATTERI IN AGGIUNTA ALLA MOLECOLA CIRCOLARE DI DNA CROMOSOMICO PRINCIPALE.

I PLASMIDI CONTENGONO DA ALCUNI A MOLTI GENI E UN'ORIGINE DI REPLICAZIONE CHE PERMETTE LORO DI ESSERE DUPLICATI E TRASMESSI DURANTE LA DIVISIONE BATTERICA.

LE CELLULE DONATRICI NELLA CONIUGAZIONE SONO CHIAMATE F' PERCHE' CONTENGONO IL FATTORE F.

ESSE SONO IN GRADO DI ACCOPPIARSI CON LE CELLULE RICEVENTI MA NON CON LE ALTRE DONATRICI.



LE CELLULE RICEVENTI MANCANO DEL FATTORE F.
IL FATTORE F PORTA CIRCA 20 GENI. ALCUNI DEI GENI CODIFICANO PER PROTEINE DEL PILUS SESSUALE/FILUS P.
IL FILUS SESSUALE E' UNA STRUTTURA LUNGA E TUBULARE PRESENTE SULLA SUPERFICIE CELLULARE, CHE PERMETTE ALLE CELLULE DONATRICI DI ATTACARSI ALLE CELLULE RICEVENTI, DI FORMARE UN PONTE CITOPLASMATICO E CONIUGARE DURANTE LA CONIUGAZIONE IL PLASMIDE SI REPLICA.
QUANDO I DUE FILAMENTI DEL DNA PLASMIDICO SI SEPARANO DURANTE LA REPLICAZIONE, UNO DEI FILAMENTI VIENE TRASFERITO DALLA CELLULA DONATRICE A QUELLA RICEVENTE ATTRAVERSO IL PONTE CITOPLAMATICO.
NELLA CELLULA RICEVENTE AVVIENE LA SINTESI DEL FILAMENTO COMPLEMENTARE AL FILAMENTO DI DNA ENTRANTE.
QUANDO L'INTERO FILAMENTO DEL FATTORE F E' ENTRATO E IL SUO FILAMENTO COMPLEMENTARE E' STATO SINTETIZZATO IL FATTORE F CIRCOLARIZZA IN UN FATTORE F COMPLETO
IN QUESTO PROCESSO NESSUN DNA CROMOSOMICO E' TRASFERITO

LA RICOMBINAZIONE GENICA

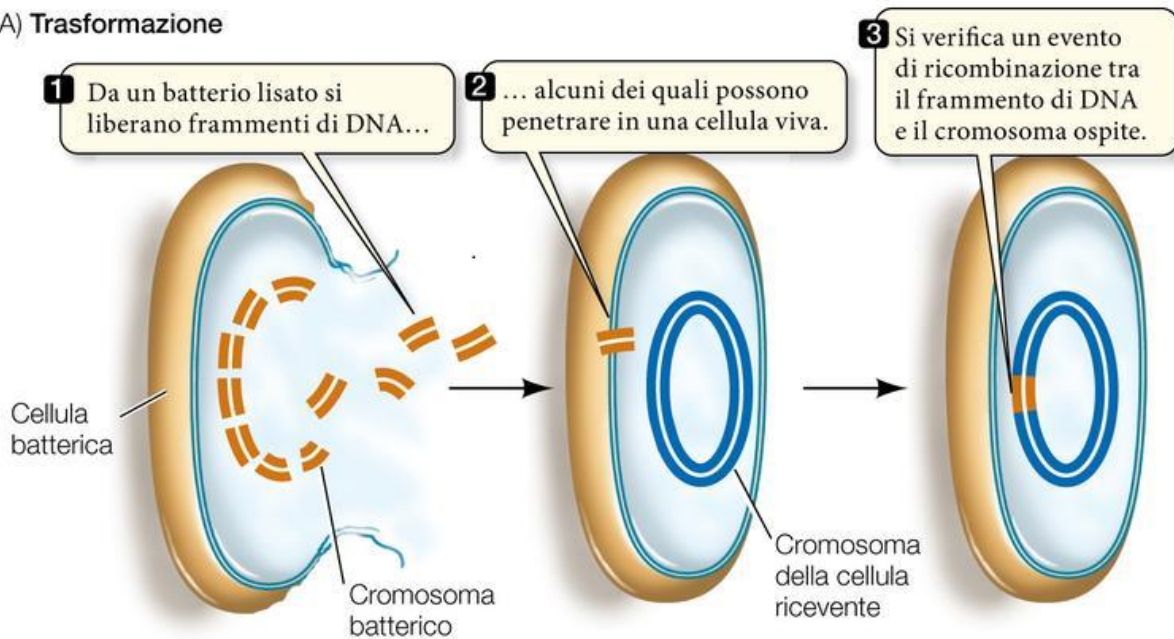
LA RICOMBINAZIONE GENICA SI REALIZZA PERCHE' IL FATTORE F SI INTEGRA PER RICOMBINAZIONE NEL CROMOSOMA BATTERICO, PRODUCENDO UNA DONATRICE CHE PUO' TRASFERIRE GENI DEL CROMOSOMA BATTERICO ALLA CELLULA

RICEVENTE. LE CELLULE DONATRICI SONO CONOSCIUTE COME CELLULE HFR(CELLULE AD ALTA FREQUENZA DI RICOMBINAZIONE).

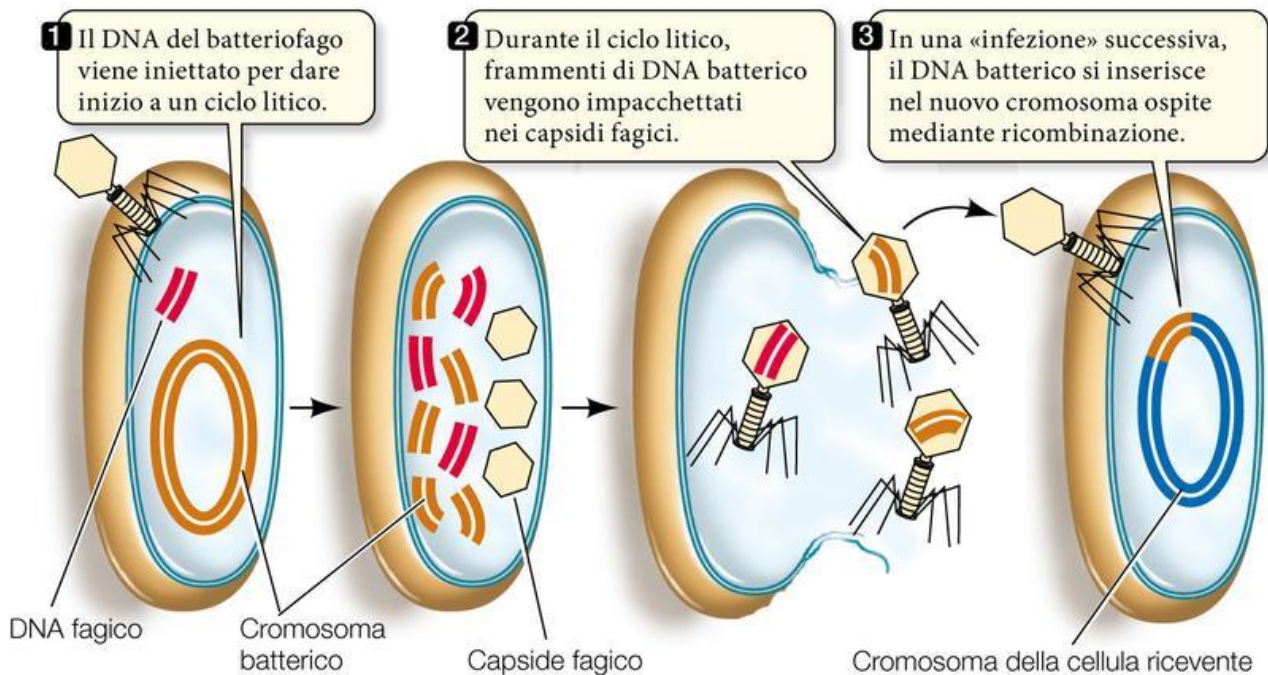
TRASFORMAZIONE

NELLA TRASFORMAZIONE I BATTERI INCORPORANO PEZZI DI DNA CHE SONO RILASCIATI QUANDO ALTRE CELLULE SI DISINTEGRANO.
ES CELLULE DEL STREPTOCOCCO PNEUMONIE.

(A) Trasformazione



(B) Trasduzione



TRASDUZIONE

NELLA TRASDUZIONE IL DNA E' TRASFERITO ALLA CELLULA BATTERICA RICEVENTE DA UN FAGO INFETTANTE.

QUANDO NUOVE PARTICELLE FAGICHE SONO ASSEMBLATE IN UNA CELLULA BATTERICA, PUO' CAPITARE CHE I CAPSIDI INCORPORINO UN FRAMMENTO DI DNA DELL' OSPITE INSIEME O AL POSTO DEL DNA VIRALE. QUANDO POI I FAGI SONO RILASCIATI DALLA CELLULA OSPITE, SI ATTACCANO AD UN'ALTRA CELLULAE INIETTANO IN ESSA IL DNA BATTERICO. COME NELLA CONIUGAZIONE E NELLA

TRASFORMAZIONE, L'INTRODUZIONE DI QUESTO DNA PERMETTE LA
REALIZZAZIONE DELLA RICOMBINAZIONE