



Le differenze tra le cellule sono talmente grandi, anche puramente morfologiche (per esempio tra una cellula del fegato, e dell'epidermide di un individuo) che risulta difficile pensare che contengano lo stesso patrimonio genetico. Per questo, per molto tempo si è pensato che una volta differenziata la cellula perdesse selettivamente alcuni geni.

Oggi sappiamo che la differenziazione cellulare dipende da cambi, che si realizzano nello sviluppo, nell'**espressione dei geni** piuttosto che da modificazioni nella sequenza dei nucleotidi. Il mantenimento stabile di queste differenze tra le cellule (nel senso che vengono conservate e trasmesse con la divisione cellulare, la cosiddetta mitosi) è sotto il controllo

epigenetico, che si realizza modificando l'espressione genica, senza modificare la sequenza del [DNA](#).

Il concetto di epigenesi, di antichissima origine e di alterata fortuna, è stato in questi ultimi anni al centro di nuove analisi.

### Epigenesi

E' una teoria embriologica, enunciata nel XVIII secolo, secondo la quale l'embrione si sviluppa gradualmente, a partire da un germe indifferenziato, con la scomparsa successiva di parti dell'organismo nuove per morfologia e struttura. Il primo assertore di questa teoria fu il fisiologo tedesco C.F. Wolff (1734-1794) il quale la espose nel 1759 nell' opera *Theoria generationis*.

La teoria di Wolff si contrapponeva a quella preformista, sostenuta nelle epoche precedenti, secondo la quale nel germe (ovulo o spermatozoo) si trova già precostituito in miniatura, con tutte le sue parti, l'individuo adulto. L' idea che lo sviluppo delle forme organiche individuali avvenisse a partire dal non formato era tuttavia molto antica, essendo stata espressa nel IV secolo a.c da Aristotele (384-322 a.c) nella Fisica.

Per tutto il XVIII secolo si svolse una vivace polemica, tra i fautori dell'**epigenesi** e quelli del **preformismo**, che ebbe termine solo nella seconda metà del XIX secolo con l'affermazione definitiva della teoria cellulare.

## Epigenetica

Il termine risale al 1942 quando **C.H. Waddington** lo coniava per designare la branca della biologia che studia le interazioni causali fra i geni e il loro prodotto cellulare ponendo in essere il fenotipo.

L'embriologo e genetista inglese definì paesaggio epigenetico l'insieme dei meccanismi attraverso cui le cellule embrionali di uno stesso organismo reagiscono ai diversi stimoli a cui sono sottoposte per differenziarsi in organi e tessuti.

***Nella definizione di paesaggio epigenetico era insito il concetto cardine dell'epigenetica, così come la intendiamo oggi:***

l'ambiente intra e extra cellulare, ivi compresa la posizione che le cellule embrionali occupano nelle prime fasi dello sviluppo, è responsabile della trasformazione della cellula da embrionale a differenziata, con forma e funzioni proprie.

Tutto ciò, tradotto in linguaggio odierno, sta a significare che l'**ambiente esterno** alla sequenza nucleotidica del DNA induce modifiche alla sua struttura (la cromatina) che hanno l'effetto di cambiare il profilo di espressione genica di quella sequenza nucleotidica; tale effetto è trasmissibile alle cellule figlie.

Per ambiente esterno si intende il micro ambiente nucleare e citoplasmatico che però è influenzato dal macro ambiente determinato dallo stile di vita, dalla nutrizione, dall'inquinamento, dalle esposizioni lavorative, eccetera.

**Quindi le modificazioni epigenetiche fanno parte del normale processo di funzionamento delle cellule.**

Come abbiamo accennato sopra, il processo di differenziazione cellulare, che avviene durante lo sviluppo embrionale e si conclude poco prima della nascita, è guidato da continue modificazioni epigenetiche: cellule con lo stesso genotipo si trasformano in cellule con profili di espressione genica differenti e quindi con funzioni cellulari diverse, trasmissibili mitoticamente.

***L'ambiente intrauterino (anche stimolato dallo stile di vita materno) funge da ulteriore trigger indirizzando l'ontogenesi embrionale in una fase in cui il materiale genetico è particolarmente duttile.***

Con la stessa ottica possiamo guardare alle fasi di accrescimento, di mantenimento e di invecchiamento, dove però le modificazioni epigenetiche diventano in gran

parte tessuto specifiche, consentendo una fisiologica espressione genica che è anche funzione dell'età biologica dell'individuo.

Lo studioso, dunque, per epigenetica intende quella branca della biologia che studia le interazioni causali fra i geni e i loro prodotti determinanti la comparsa del fenotipo e cioè quelle che egli considera le prime cause dello sviluppo. L'individuo non è un mosaico di caratteri controllati soltanto dai segmenti di DNA codificanti catene polipeptidiche, ma è l'**epigenotipo** di Waddington, ovvero quel complesso di processi di sviluppo che intercorrono tra genotipo e fenotipo.

L'epigenetica se intesa nella sua accezione più ampia di biologia dello sviluppo, designa soprattutto la possibilità che l'informazione espressa nel corso dello sviluppo non risulti semplicemente da un'espressione genica programmata ma si generi in virtù della molteplicità delle strutture, della circolarità delle funzioni e delle interazioni gerarchiche realizzate a partire dall'uovo fecondato.

Così intesa, la visione epigenetica coinvolge molto di più di quanto non emerge dal semplice studio di quei cambiamenti ereditabili della funzione genica che avvengono in assenza di variazioni mutazionali. La visione epigenetica pone in discussione la concezione genocentrica del neodarwinismo dimostrandone la limitatezza. Non sono infatti le eccezioni al modello evolutivo darwiniano che invalidano il paradigma genetico, quanto l'idea stessa che sia limitante fondare l'intera interpretazione evolutiva sull'equazione **riproduzione = replicazione**.

Così facendo, si assume implicitamente che l'unica possibilità di introdurre cambiamenti innovativi nell'evoluzione sia per via genetica e che possa avvenire soltanto tramite variazioni casuali del processo di replicazione.

***Si disconosce pertanto il ruolo svolto da altre strutture cellulari e si assume implicitamente che un organismo in sviluppo altro non faccia che esprimere istruzioni geniche precostituite.***

Da questo punto di vista il processo evolutivo viene concepito come selettivo, mentre allo sviluppo embrionale rimane solamente un ruolo istruttivo. Il paradigma epigenetico dimostra che anche lo sviluppo può essere selettivo per cui parte delle innovazioni introdotte nel patrimonio genetico di una specie sono di fatto vagliate ed espresse nel periodo embrionale.

**La continuità intergenerazionale non è mantenuta soltanto attraverso il trasferimento genico.**

C'è un'intera cellula, comprensiva di citoplasma e genoma nucleare, che è trasferita da una generazione all'altra. Con essa un organismo non eredita soltanto copia del patrimonio genico parentale, ma anche un insieme di organuli e membrane.

Un uovo fecondato non è quindi soltanto un veicolo di trasmissione genica, ma esso stesso luogo di espressione dell'informazione codificata e luogo entro cui il potenziale ricombinatorio delle sequenze nucleotidiche viene dotato di **significato**, perché posto in condizioni di esprimersi sotto forma di neotrascritti e proteine. In altre parole, l'uovo funge da contesto nel quale il messaggio genico può diventare significativo.

**Attenzione:** I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.

**Articolo completo:** <http://www.biopills.net/articoli/ripassiamo-aiuto-studio/genetica/la-rivincita-dell-epigenetica/>

© BioPills. All Rights Reserved