

Quando l'apprendimento può essere trasmesso

L'idea di queste ricerche è che ci sia qualcosa "sopra" la genetica. E fa pensare ad una elasticità delle cellule, oltre il determinismo

FRANCESCO E LUCA CAVALLI-SFORZA

Ogni singola cellula di un essere vivente è come un potente calcolatore che utilizza le istruzioni contenute nel suo software (il DNA) per costruire tutte le strutture e le 'macchine' biochimiche (le proteine) che le permettono di funzionare. Naturalmente, per eseguire le istruzioni contenute nel DNA il computer cellula ha bisogno di procurarsi dall'ambiente sia i materiali da costruzione sia l'energia necessaria a compiere tutte le operazioni per cui è programmata. Lo stesso vale per gli organismi formati di molte cellule, come siamo noi. Se il nostro patrimonio genetico è tale da permetterci di crescere alti e robusti, ma il cibo disponibile è scarso negli anni della nostra crescita, non diventeremo né molto alti né particolarmente vigorosi.

Un essere umano è fatto di milioni di miliardi di cellule. Tutte hanno origine da una singola cellula uovo fecondata (lo zigote), attraverso un processo di moltiplicazione e ricambio cellulare che dura finché viviamo. Nelle primissime fasi della vita, ogni cellula dello zigote è potenzialmente in grado di dare origine da sola all'intero organismo, poi, a mano a mano che questo si sviluppa, diversi tipi di cellule si specializzano in funzioni diverse a seconda del tessuto cui sono destinate (pelle, nervi, sangue, ad es.). Come avviene questo, dato che ogni cellula del nostro corpo porta l'identico DNA? Semplicemente, in ogni tipo di cellula si attivano i geni pertinenti alla propria funzione e si "spengono" gli altri.

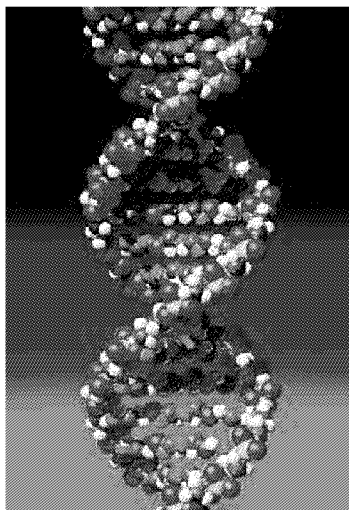
Che l'organismo sia formato di una sola o di moltissime cellule, ciascuna acquista le sue caratteristiche finali interagendo con il suo ambiente attraverso vari fenomeni chimici che determinano l'espressione dei singoli geni, ad esempio rallentandone o bloccandone il funzionamento. Le nostre attività, quindi, oppure agenti patogeni cui siamo esposti, o ciò che mangiamo, possono modificare il modo in cui lavorano le nostre cellule. I cambiamenti non incidono sulla sequenza di DNA, che rimane immutata, ma sono trasmessi alle cellule figlie insieme al DNA della cellula madre, quando questa si divide. Se il processo avviene nelle cellule riprodutti-

ve i cambiamenti possono essere trasmessi alla discendenza, almeno per qualche generazione. È un po' come se la cellula mantenesse memoria dello stato di attivazione in cui si trovava. Si parla di epigenetica (cioè "sopra la genetica") per designare questi fenomeni, perché non sono determinati direttamente dai geni, ma ne influenzano l'attività. Rivelano la grande elasticità con cui la cellula si adatta al proprio ambiente, utilizzando il DNA nel modo più opportuno.

Quando da piccoli impariamo a parlare, il cervello è pronto ad apprendere il linguaggio. È la genetica della nostra specie che lo predispone a farlo. La lingua che impareremo potrà essere l'una o l'altra: sarà quella che ci verrà insegnata. Quando ce ne saremo impadroniti, la porteremo con noi e la trasmetteremo ai nostri figli. In generale, tutto ciò che si apprende può essere trasmesso. In biologia, invece, l'individuo può trasmettere solo il DNA che ha ricevuto dai genitori, modificato dalle rare e casuali mutazioni che avvengono nelle sue cellule riproduttive. Nei fenomeni epigenetici, anche la singola cellula può trasmettere qualcosa che ha sviluppato nel corso della sua vita.

Il linguaggio, i comportamenti, tutto quello che impariamo nella vita sta "sopra" la genetica. È l'impianto biologico a rendere questo possibile, ma c'è una grande distanza fra la base biologica e l'effettiva capacità umana di produrre ciò che chiamiamo "cultura". Sarà un bel giorno quando riusciremo a capire in termini chimici e biofisici i processi che permettono di trasformare le interazioni fra le molecole in pensieri e in parole. I rapidi progressi della biologia molecolare e della neurobiologia forse ci arriveranno già in questo secolo.

Se paragoniamo la distanza che separa la singola cellula dall'intero organismo alla distanza che separa il singolo individuo dall'insieme della sua comunità, si può pensare che dedicando alle modalità di funzionamento delle nostre istituzioni la stessa attenzione con cui studiamo i percorsi biochimici, potremmo rendere assai migliori le nostre società.



© RIPRODUZIONE RISERVATA

