

**Biologia** La selezione naturale prosegue e modifica i nostri corpi. Vanno scomparendo i denti del giudizio e l'appendice, qualcuno prevede che diminuiranno le differenze tra i sessi. Si tratta di un processo inarrestabile che però avanza a ritmo lentissimo. A meno che in futuro non si arrivi a modificare il genoma a bella posta in maniera artificiale

# L'evoluzione dell'uomo in diretta

di EDOARDO BONCINELLI

**C**apita spesso — sempre più spesso — che a qualcuno i denti del giudizio spuntino molto tardi o non spuntino affatto. Oppure che i canini siano meno aguzzi. Secondo qualcuno si tratta di un processo evolutivo in atto, un processo che prosegue e completa lo smantellamento nella nostra bocca di una dentatura ferina che mal si coniuga con le nostre attuali abitudini alimentari e che toglie spazio alla volta cranica che ospita il cervello. Male si coniuga anche la presenza dell'appendice cecale, che tanti guai ci causa; e del timo, un organo che va incontro a un progressivo decadimento. Secondo altri, avremo occhi sempre più grandi e testicoli sempre più piccoli, con il tempo molti nostri muscoli si atrofizzeranno, l'intestino si accorcerà e le dita delle mani si allungheranno, mentre per altri ancora le differenze tra i due sessi sono destinate a ridursi e per altri il nostro cervello sarà sempre meno capace di rinunciare a protesi elettroniche, prima fra tutte la calcolatrice. Sono numerosi i segni premonitori di un futuro processo evolutivo a carico della nostra specie, alcuni dei quali reali e altri piuttosto fantasiosi. Ma d'altra parte, parlando di futuro, la fantasia è quasi d'obbligo.

Quello che è certo comunque è che il nostro corpo sta lentamente cambiando. Alcuni di questi cambiamenti, come l'altezza crescente o l'allungamento della vita media, sono conseguenza diretta di cambiamenti ambientali e potrebbero regredire da un momento all'altro, se le condizioni venissero meno, altri sono veri e propri processi secolari a carico del nostro genoma. Che evolve, come i genomi di tutte le altre specie.

A questo proposito è opportuno fare due ordini di considerazioni: il processo evolutivo indubbiamente continua anche oggi, però è molto lento. Abbiamo alle nostre spalle qualche milione di anni di evoluzione come ominidi e quasi quattro miliardi di anni come esseri viventi, ma non c'è dubbio che il processo continua, anche se piuttosto lentamente. Qualcuno pensa — e purtroppo dice — che per l'uomo l'evoluzione si è fermata. La motivazione addotta è che per noi l'evoluzione non procede più, perché abbiamo alterato profondamente l'ambiente nel quale viviamo, togliendo così forza alla pressione selettiva. Qualcosa di vero in questa affermazione c'è. I miopi, i sordi, i diabetici, gli emofilici una volta non sarebbero sopravvissuti, mentre oggi c'è posto quasi per tutti in una vita di relazione soddisfacente e tranquilla. Come pure persone con qualche pro-

blema, magari transitorio, al sistema immunitario, una volta sarebbero difficilmente scampate alla falcidia delle malattie infettive ricorrenti. Quindi sopravvivono, e magari vivono a lungo, molte più persone di una volta. Detto questo, però, il processo evolutivo avrà registrato qualche battuta d'arresto, ma è tutt'altro che concluso. Non fosse altro che per la diversa propensione a fare figli dei diversi individui e dei diversi gruppi sociali. Se c'è una cosa che non può dirsi mai conclusa, è proprio il processo evolutivo.

Il genoma della nostra specie si muove quindi, ma con che velocità? Ci vogliono decine e centinaia di migliaia di anni per osservare effetti tangibili del processo evolutivo, soprattutto in una specie come la nostra, che ha un tempo di generazione piuttosto lungo. Una stima del tempo necessario per portare cambiamenti evolutivi si può avere dallo studio di specie minuscole, per le quali è facile fare una statistica: per originare una nuova specie nei moscerini della frutta è necessario più o meno un milione di anni. Cinque milioni di anni sono stati necessari per generare le 14 diverse specie di fringuelli delle isole Galapagos a partire da una singola specie, e probabilmente da una singola coppia di volatili giunti lì dal continente chissà come. Ma c'è un... ma. Più o meno trent'anni fa le isole furono investite da una terribile siccità e tutti gli animali, compresi i fringuelli, hanno dovuto lottare aspramente per sopravvivere. La variabilità di questi esemplari è aumentata enormemente e oggi si sa che una specie si è divisa in tre. In qualche decina di anni! La pressione selettiva deve essere stata qui veramente imponente.

Venendo all'uomo, possiamo fornire qualche dato. In un paio di milioni di anni il nostro cervello ha triplicato la sua massa, e chissà quante altre cose drammatiche sono successe al suo interno. Qual è stata in questo caso la pressione selettiva? La necessità di costruire e dominare strumenti sempre più avanzati e l'altrettanto impellente necessità di capire i segnali sociali, nella famiglia, nel gruppo e nella popolazione. Per organizzare una battuta di caccia grossa o una difesa dagli invasori è stato necessario capirsi e capire quale fosse il modo migliore di interagire e collaborare. Lo sviluppo di un'intelligenza sociale quindi, accoppiato allo sviluppo di un'intelligenza strumentale, ha richiesto un cervello sempre più grande e più pronto.

Tutto questo può non sembrare una pressione selettiva, ma lo è. Solo chi mostra queste capacità finirà per sopravvivere, e in condizioni critiche,

che si saranno verificate certamente di frequente e quasi con regolarità, saranno richieste le caratteristiche biologiche delle quali stiamo parlando e magari sarà stata imposta addirittura una soglia: chi si trova sopra sopravvive, scusate il gioco di parole, e chi si trova sotto no o solo molto a fatica. Alcuni individui saranno stati costretti ad abbandonare il gruppo principale e magari avranno dovuto colonizzare territori nuovi in un susseguirsi di ondate migratorie che conosciamo abbastanza bene nelle linee generali, ma piuttosto male nel dettaglio. Molto di recente si è visto che un processo migratorio dall'Oriente verso l'Europa del Nord ha avuto luogo circa 4.000 anni fa con l'imposizione di una lingua del ceppo indoeuropeo alle popolazioni autoctone di cui non conosciamo il destino. Questa interessante scoperta completa il quadro dell'arrivo in Europa di popolazioni indoeuropee in un certo numero di ondate diverse negli ultimi 8000 anni. Non stupisca che io parli continuamente del passato: è quello che si conosce e può fornire una falsariga per decifrare il futuro.

Parlando delle ultime migliaia di anni, possiamo citare un processo evolutivo molto ben studiato a carico della nostra specie. Originariamente noi, come tutti i mammiferi, ci nutrivamo di latte solo nel periodo infantile e più precisamente quello dell'allattamento. Da adulti non prendevamo latte e con il passare degli anni i geni che producevano gli enzimi per digerire il latte si «spegnevano». Da quando ci siamo dati alla pastorizia e abbiamo allevato animali da latte, abbiamo cominciato a consumarlo anche da adulti. Ecco che allora i geni in questione non si sono più spenti con l'età, ma ci permettono di nutrirci di questo prezioso alimento a tutte le età. Moltissimi di noi, ma non tutti. Anche oggi c'è qualcuno che non può digerire il latte, essendo il suo genoma rimasto nella condizione originaria. Io amo molto il latte, ma mia moglie non lo digerisce. Potrei fare la battuta che io mi sono evoluto e lei no, ma questo riguarderebbe solo uno dei tanti cambiamenti evolutivi ai quali siamo andati incontro. Battute a parte, questo processo molto ben studiato rivela che qualche migliaio di anni possono essere sufficienti per un cambiamento evolutivo consistente. Resta da valutare, da regione geografica a regione geografica, da popolazione a popolazione e da individuo a individuo, quale sia stata la pressione selettiva verso il consumo di latte da adulti.

Un discorso non molto diverso, che implica tempi non molto diversi, è stato il progressivo schiarirsi della nostra pelle passando dall'Africa all'Europa. Nei climi temperati una pelle scura lascia passare troppa poca luce per produrre una dose adeguata di vitamina D e c'è stata quindi una pressione in favore dello schiarirsi della nostra pelle e di una ristrutturazione delle nostre dimensioni corporee. Questo ha richiesto probabilmente qualche decina di migliaia di anni e certamente una buona dose di sofferenze per chi non era adatto al livello di insolazione del Paese in cui viveva.

Molto di recente si è visto che i nostri antenati si sono incrociati con alcune popolazioni di Neanderthal che abitavano il Nord dell'Europa prima di loro. Il nostro genoma conserva traccia di questi accoppiamenti e in particolare di geni provenienti probabilmente dal genoma dei Neanderthal e connessi con il colore chiaro della pelle.

Chissà che i racconti dei pallidi e biondi guerrieri delle saghe nordiche non abbiano a che fare con eventi del genere?

Il mantenimento dei geni della digestione del latte negli adulti, il cambiamento del colore della pelle, dei capelli e degli occhi, e chissà quante altre lente trasformazioni delle quali non riusciamo ancora a tenere la contabilità, sono processi che hanno richiesto migliaia di anni, come la diffusione di certi tipi di emoglobina nel sangue delle popolazioni che vivevano in zone malariche. Qualcuno ha anche avanzato l'ipotesi affascinante che la diffusione relativamente alta di diabete che noi osserviamo oggi in individui in età avanzata sia da mettere in relazione con il fatto che i nostri antenati non mangiavano tutti i giorni con regolarità. Facevano piuttosto delle gran mangiate ogni tanto e magari restavano relativamente a digiuno per giorni. In questo caso un'accumulazione degli zuccheri poteva essere utile, anche se oggi proprio no. Ma vai a spiegare al nostro corpo che le condizioni, almeno dalle nostre parti, sono cambiate! Occorrerà del tempo perché se ne accorga. È chiaro comunque che in tutti questi casi stiamo parlando di fenomeni che richiedono qualche millennio. Quanto ci vorrà per i prossimi cambiamenti? Dipenderà ovviamente dalla pressione selettiva sulle diverse caratteristiche biologiche, ma i tempi saranno quelli di cui abbiamo parlato o un po' più lunghi. A meno che i nostri figli o nipoti non si mettano a cambiare il loro genoma a bella posta in maniera artificiale, nel qual caso tutte le stime salteranno e saremo letteralmente nelle nostre mani. Speriamo che vinca il migliore. O il più saggio.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Patricia Piccinini (1965.) *The Coup*, (2012): la statua è stata realizzata dall'artista australiana con silicone, fibra di vetro, capelli umani, abiti e un pappagallo impagliato in occasione di una mostra alle Tolarno Galleries di Melbourne