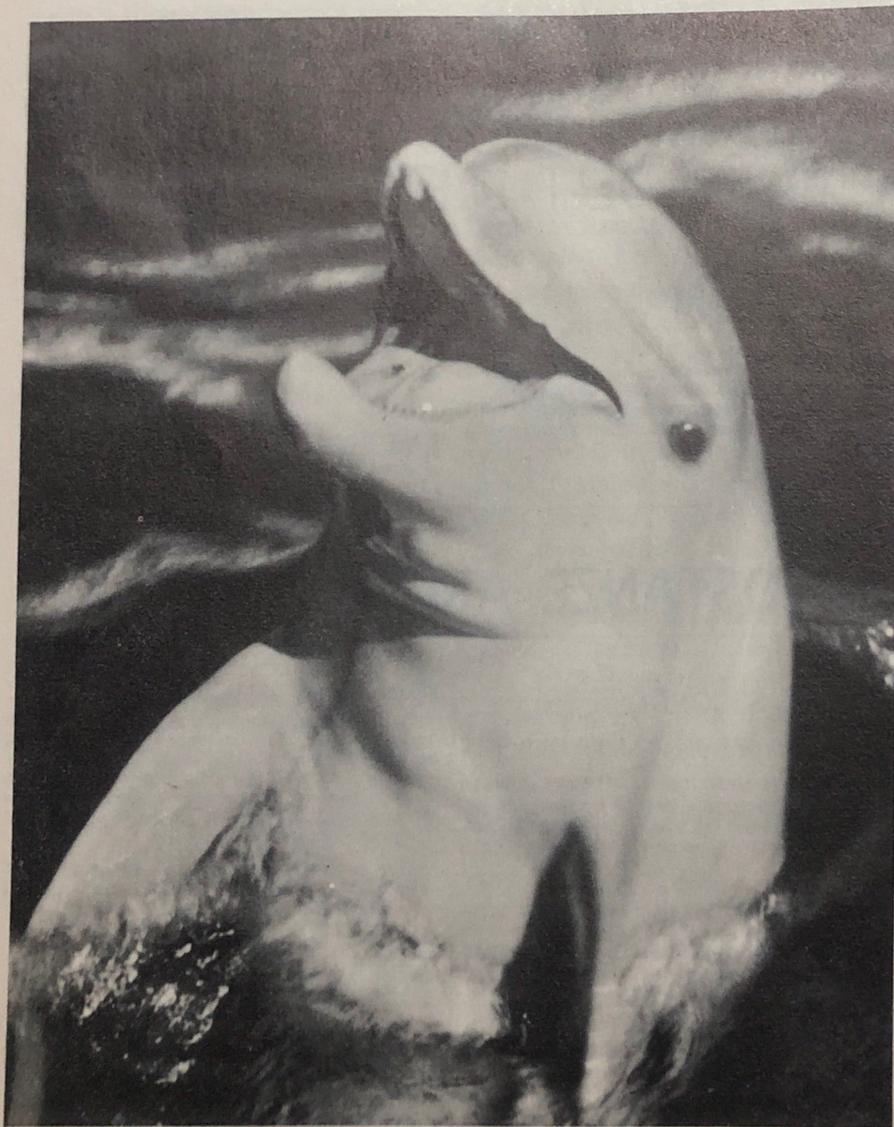


I delfini e la mente umana

di W. Tschernezky

L'esempio del delfino indica che l'evoluzione dell'intelligenza è indipendente dalle stimolazioni dell'ambiente.



Fin dal lontano 1870, Alfred Russell Wallace dimostrò che il cervello di un selvaggio è di poco inferiore, in termini biologici, a quello di un filosofo, e assolutamente sproporzionato alle sue necessità. Si può parlare di mente umana e preumana quando si possono ravvisare alcune caratteristiche anatomiche e sociali: visione binoculare; posizione eretta del corpo e del cranio; capacità di muovere liberamente mani che non sostengono il corpo; diminuzione nelle dimensioni delle mascelle; comunicazioni vocali complicate e linguaggio articolato nel caso dell'uomo; complessa struttura sociale; uso e fabbricazione di utensili.

Le più importanti stimolazioni esterne generalmente indicate per spiegare la evoluzione umana sono l'apparizione di catene montuose, la sostituzione di foreste con vaste praterie ed alcuni mutamenti climatici concomitanti.

Se il riferimento a tali stimolazioni ambientali è corretto, ci si dovrebbe attendere che i mammiferi completamente mancanti delle dette qualità morfologiche, ed evolutisi in ambienti semplici e costanti, possedessero un cervello ed un'intelligenza estremamente sottosviluppata. Ma non vi è dubbio che i cetacei — la famiglia dei mammiferi con l'aspetto di pesci — possiedono grandi cervelli complicati ed una notevole intelligenza. Secondo Pierre Grasse, il delfino comune, che pesa 70 chilogrammi ha un cervello che pesa 555 grammi — circa una volta e mezzo più grande di quello di uno scimpanzè dello stesso peso. Un delfino del peso di 150 chilogrammi ha un cervello che pesa 1000 grammi — circa due volte più grande del cervello di un gorilla dello stesso peso.

Sia A. Alpers sia J.C. Lilly hanno compiuto molti esperimenti che dimostrano le vaste capacità mentali dei delfini. Esiste così tra essi ed i primati superiori un misterioso parallelismo nello sviluppo del cervello e delle sue funzioni, nonostante l'enorme diversità tra i loro ambienti, le loro origini e la struttura del resto dei loro corpi. Le capacità mentali e il cervello degli animali sembrano dunque evolversi indipendentemente dal loro ambiente e dalle strutture dei loro propri organi sensoriali e di quelli capaci di svolgere diverse funzioni.

L'indipendenza del comportamento della struttura fisica è stata ampiamente illustrata da Carlo Darwin quando mise in evidenza come, nel corso dell'evoluzione, abitudini di vita siano spesso mutate prima che le corrispondenti strutture si fossero modificate per adattarsi. Agli esempi che egli ha dato nella *Origine della specie* si possono aggiungere anche altri esempi: la scimmia *Macaca irus* che nuota normalmente e mangia granchi; il panda gigante carnivoro *Ailuropoda melanoleuca* che si nutre come un animale erbivoro; la volpe grigia *Urocyon* che si arrampica sugli alberi; il canguro degli alberi *Dendrolagus* che vive anche esso sugli alberi, anche se le sue zampe posteriori hanno perduto il dito che conferisce capacità prensili; il picchio *Noctilio leporinus* che ha acquisito l'abitudine di andare a caccia di pesci. Anche H. Harlow ha sottolineato che in condizioni sperimentali gli scimpanzè possono risolvere problemi ad un livello di complessità mai incontrato nel loro ambiente naturale. Perciò il fenomeno delle dimensioni del cervello sproporzionato alle esigenze di un animale, di cui ha parlato Wallace per l'*Homo sapiens* selvaggio, possono in certa misura e sotto alcuni aspetti venire osservati anche in molti settori del regno animale.

Dato che le funzioni del sistema nervoso centrale, espresse come attività mentali che dirigono le azioni razionali di adattamento di un individuo, sono qualitativamente diverse dalle funzioni di tutti gli altri sistemi biologici, sembra ragionevole aspettarsi che la loro evoluzione debba pure essere avvenuta in modi qualitativamente differenti. Per esempio, l'accrescimento delle dimensioni del corpo o di qualche singolo organo in alcuni casi sembra essere stato la causa dell'estinzione di una specie, perché la selezione naturale elimina tanto le forme soprasviluppate quanto quelle sottosviluppate. Ma l'aumento delle dimensioni del cervello, la complessità della sua struttura e l'estendersi delle sue funzioni non possono mai diminuire la capacità di adattamento e la vitalità di un animale. Se il consueto modo di operare della selezione naturale può essere chiamato *selezione in due direzioni*, allora il secondo potrebbe essere definito *sele-*

zione in una sola direzione: questa sembra essere la ragione fondamentale dell'accumulo di capacità mentali in eccedenza. Tale eccedenza potrebbe essere stata (ed infatti lo è ancora) la forma più universale di *preadattamento* ai vari mutamenti dell'ambiente. Si è verificata nella forma più semplice quando un ambiente primitivo è stato invaso dall'uomo con la sua agricoltura, i suoi animali domestici, le sue costruzioni e così via.

L'eccesso di intelligenza e il conseguente comportamento esplorativo permette pure all'animale di penetrare attivamente in ambienti completamente nuovi. Un comportamento razionale assicura un modo di vita vantaggioso ma « innaturale », al quale la struttura dell'organismo non si è ancora necessariamente completamente adattata. Ora, se l'evoluzione del sistema nervoso centrale può progredire in modo del tutto indipendente dall'ambiente, l'evoluzione del comportamento deve poter dirigere in qualche modo l'evoluzione morfologica dei sistemi di organi subordinati. Darwin nella sua teoria della selezione sessuale, descritta ne *L'origine dell'uomo*, limitò l'influenza direttiva dell'abitudine soltanto al comportamento nel corteggiamento. Ma molti e diversi esempi di non corrispondenza tra forma e funzione dimostrano che il comportamento mutò prima della struttura, e che esso può dirigere anche altre forme di evoluzione morfologica, prima di tutto l'evoluzione di quegli organi, che compiono le varie funzioni dell'animale rispondendo allo stimolo nervoso.

Colorazioni, strutture e movimenti, molto simili a quelli risultanti dalla selezione sessuale possono essere associati a comportamenti che non hanno nulla a che fare con l'accoppiamento, come la colorazione e i movimenti di serpenti innocui che imitano quelli velenosi, come le posizioni di avvertimento del serpente a sonagli e del cobra. In questi casi si dimostrano particolarmente pertinenti le dimenticate parole di Darwin nella *Origine della specie*: « in entrambi i casi sarebbe facile per la selezione naturale adattare la struttura dell'animale alle sue mutate abitudini, o unicamente ad una delle sue molteplici abitudini ». L'influenza direttiva del comportamento

locomotorio è particolarmente evidente nei casi in cui forme e strutture animali *simili* si sviluppano attraverso un *simile* modo di sfruttare ambienti *diversi*; e quando strutture diverse compaiono nello stesso ambiente.

Per esempio, una simile riduzione nelle dimensioni della conchiglia comparve nella famiglia delle lumache, i gastropodi, sia in mare sia in terra, come adattamento evolutivo ad una nuova *abitudine* simile — un aumento della capacità di spostamento e di penetrazione. « La forma affusolata » comparve pure in svariati ambienti; il corpo allungato « tipo-serpente », con arti ridotti o assenti, si sviluppò in anfibi e in rettili tipicamente terrestri e capaci di scavarsi la tana; ma anche nei ciclostomi, tipicamente acquatici e parassitici, divergenti, nei più avanzati pesci e perfino, in certa misura, tra i dinosauri e le antiche balene. La famiglia delle balene e quella dei pipistrelli svilupparono una capacità simile per la navigazione basata sull'eco in ambienti completamente diversi. Il principio dell'evoluzione diretta dal comportamento spiega pure perché il radicale irraggiamento adattativo, che conduce alla comparsa di forme molto differenti, può verificarsi in uno stesso ambiente immutato. (Paleontologi ed evoluzionisti usano il termine « irraggiamento adattativo » per indicare il fenomeno, riscontrato numerose volte nello studio dei fossili, della comparsa, in un determinato momento della storia evolutiva di gruppi animali, di molteplici forme diverse derivate da progenitori comuni, presumibilmente meglio adattate delle precedenti alle condizioni ambientali).

Secondo E. B. Worthilgtol, pesci della razza *Haplochromys* che si trovano nel Lago Vittoria, durante il Quaternario produssero specie con piccoli denti simili a capelli che si nutrivano di piante e piccoli animali, altre specie che mangiavano molluschi con larghi denti piatti per spezzare le conchiglie, e predatori che mangiavano pesci con lunghe mascelle e grossi denti.

Se i fattori ambientali erano veramente così importanti nel produrre l'irraggiamento adattativo dei mammiferi, la famiglia delle balene, i cetacei, evolutisi negli oceani, sarebbe rappresentata da una o solo poche forme « più

che adattate » molto simili tra loro. In realtà la somiglianza tra le balene è superficiale e si riferisce soprattutto a una abitudine motoria simile; osservandole più da vicino si può vedere che esse sono costruite in modi diversi secondo le diverse abitudini di alimentazione; balene con fanoni filtranti, delfini cacciatori di pesce, mangiatori di mammiferi attivi, orche marine, grandi mangiatori di calamari, capodogli, il delfino cieco del fiume Gange, e il paradossale unicorno marino.

Secondo il punto di vista che sto illustrando, le divergenze morfologiche nell'ambiente uniforme iniziarono da una deviazione psicologica. Per esempio, l'*Haplochromys* predatore comparve perché la parte più aggressiva della popolazione aveva trovato un modo di nutrirsi più efficiente e non perché la competizione con forme più deboli « obbligasse » il più forte a mangiare. Anche l'ampia bocca e la gola, le potenti mascelle e i denti delle orche marine subirono un'evoluzione in generazioni di delfini che avevano *attivamente* scelto di andare a caccia di animali marini a sangue caldo, non perché fossero forzati ad adottare questo modo di vita più attivo dalle condizioni dell'ambiente al quale si erano adattati o a causa della rivalità con membri meno aggressivi delle più antiche balene con denti.

La capacità del comportamento nel dirigere l'evoluzione venne anche citata da Darwin ne *L'origine dell'uomo* quando scrisse a proposito di alcuni crostacei, mosche e falene: « ... I maschi e le femmine di alcuni animali differiscono in strutture connesse con diverse abitudini di vita, e niente affatto, o solo indirettamente, con le funzioni riproduttive ». Dopo Darwin, J. M. Baldwin nel 1896, A. N. Severtsov nel 1931, e molti altri discussero l'influenza del modo di vita sull'evoluzione morfologica; ma questa idea non venne applicata al caso più suggestivo — l'evoluzione dell'uomo.

Se l'evoluzione delle strutture del corpo umano è stata davvero così importante come fattore direttivo nel progresso della mente umana e preumana, come è stato affermato tanto spesso, strutture corporee simili in animali moderni dovrebbero aver avuto un'influenza progressiva consimile, sulla

loro intelligenza. Dato che, nella maggior parte dei casi, ciò non è accaduto, non vi è ragione di sostenere che abbiano agito come potenti stimolatori del cervello nell'unico eccezionale caso dell'evoluzione dei progenitori dell'uomo. Il delfino dimostra che il cervello può essere molto sviluppato anche senza visione stereoscopica. Nei lemuri, i primati più bassi, lo sviluppo della visione binoculare non porta ad un notevole aumento dell'intelligenza. La visione stereoscopica di tipo pitecoide, molto prima di un cervello come quello dei più antichi ominidi della famiglia umana. La capacità di saltare con lunghe zampe posteriori non rende lo *Indri* un lemure particolarmente intelligente. Il camminare si riflette in una certa misura nella struttura del cranio del gibbono ma non ha alcuna influenza progressiva sull'evoluzione del suo cervello. Il divenire bipedi in modo quasi umano delle australopithecine ominoidi venne accompagnato da cervelli quasi simili a quelli delle scimmie. Tra i moderni primati i più abili manipolatori dei pollici in opposizione alle altre dita — presumibilmente, il più importante sviluppo che condusse all'uso di utensili — sono i macachi e i babuini, quadrupedi in cui le funzioni locomotorie e di sostegno degli arti anteriori sono interamente conservate. I babuini hanno anche mascelle potenti; il mandrillo, per esempio, è una ben misera dimostrazione di dipendenza delle capacità manuali dal fatto di essere bipede e delle connesse strutture della faccia più perfezionate, derivanti da più progredite abitudini di alimentazione.

Tra i mammiferi il più abile costruttore e manipolatore è il castoro, ma la sua intelligenza, come nel caso delle scimmie di cui si è detto più sopra, è molto inferiore a quella delle scimmie superiori. Il piccolo fringuello *Camarhyncus pallidus* usa una spina di cactus o un ramoscello per prendere insetti. Questa capacità è molto simile all'uso che gli scimpanzè fanno di rami per afferrare le termiti, ma le capacità mentali dei due manovratori di utensili non sono neppure da paragonare. Né vi è neppure alcuna dipendenza diretta tra complessità dell'organizzazione sociale di un animale e

livello delle sue capacità mentali, un fatto che si può facilmente osservare tra i carnivori e i primati moderni.

Questi semplici esempi dimostrano come sia facile raccogliere elementi che contraddicono le concezioni generalmente accettate della evoluzione umana. E sembra che i suddetti fattori nell'evoluzione dell'uomo siano stati sopravvalutati e che ciò che ne consegue sia stato sottovalutato.

La comune capacità di usare segnali vocali complicati propria sia degli abitatori della foresta — le scimmie — sia degli abitatori degli oceani — i delfini — è la caratteristica che meglio si accorda con il misterioso parallelismo del loro cervello e delle loro capacità mentali altamente sviluppati. In base a ciò è ragionevole pensare che le segnalazioni acustiche, prelinguaggio e linguaggio siano stati fattori molto più determinanti nella evoluzione progressiva del cervello e della mente umana e preumana di quanto non lo siano stati la visione binoculare, l'agilità delle mani, l'essere bipedi ed altri tipici sviluppi.

L'influenza del comportamento sullo sviluppo fisico dell'uomo può essere chiaramente illustrata nei termini del cosiddetto « principio di fissazione delle fasi » esposto dal biologo sovietico A. N. Severtsov. Questo principio afferma che la posizione temporanea più vantaggiosa di un organo durante la sua funzione più attiva si trasforma durante il processo di evoluzione, in struttura permanente. Secondo questo punto di vista, la comparsa della visione binoculare può essere spiegata come la trasformazione della posizione più efficiente delle pupille e dei muscoli relativi da uno stato temporaneo ad uno permanente. L'avvento dell'agilità della mano può essere ugualmente spiegato: inizialmente il cervello in accrescimento di un antico predecessore dell'uomo si serviva di un palmo generico che era efficace soprattutto quando il pollice si trovava in opposizione alle altre dita per afferrare gli oggetti. Secondo l'effetto Baldwin mutazioni coincisero con modificazioni adattative, e le fasi necessarie si sarebbero gradualmente fissate dalla selezione diretta dall'abitudine.

La caratteristica umana di essere bipedi e la posizione verticale del cranio

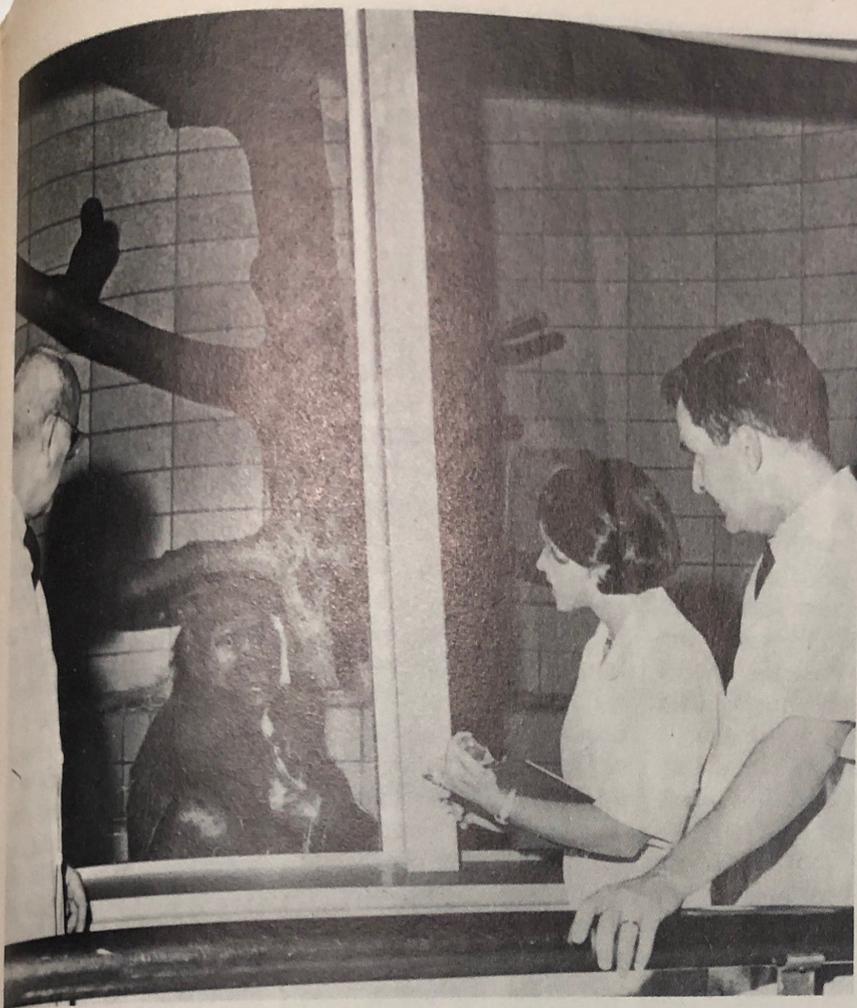


Fig. 2 Un raro esemplare di gorilla di montagna tenuto sotto osservazione presso lo zoo di Filadelfia nel corso di uno studio sulle sue facoltà intellettive.

debbono ugualmente aver avuto origine da posizioni temporanee. L'arco della palma del piede ebbe origine molto probabilmente dal temporaneo piegamento arcuato delle giunture fra le ossa del piede. Il risultato permanente di questo passo dell'evoluzione ha portato alla posizione meccanicamente più soddisfacente per sopportare il peso del corpo di un preumano quando si reggeva sulle zampe posteriori.

Dopo tali cambiamenti le abitudini acquisite dai progenitori dell'uomo vennero potenziate da un più efficiente sistema nervoso periferico. La comparsa di una struttura fisica forte e coordinata con le svariate modalità di comportamento rese possibile ulteriori progressi nella medesima direzione. In

tal modo, il cervello nel mutare le strutture di organi nella direzione richiesta, credè per così dire, gli strumenti per il suo successivo perfezionamento.

Gli antichi primati usavano segnali sonori in modi diversi. Inoltre organi diversi venivano usati moltissimo come risonatori. In tal modo la scimmia urlatrice, *Alouata*, sviluppò nella laringe una cavità speciale che costituisce un potentissimo e perfetto meccanismo per produrre un urlo. Nei gibboni e particolarmente nel soamang *Hylobates syndactylus*, le sacche della laringe servono come risonatori; la scimmia con la proboscide, *Nasalis larvatus*, ha una proboscide molle e lunga che pende sulla lunga piatta base del naso ed è utilizzata per produrre

segnali vocali. Nell'uomo il retro del naso contribuisce in larga misura alla chiarezza del linguaggio articolato, o serve come congegno di risonanza. Se le scimmie simili all'uomo usavano il suono soprattutto per produrre forti urli e solo in parte per segnali di significati diversi, l'uomo primordiale deve avere usato la voce soprattutto per produrre complicati segnali articolati.

È logico suggerire che il perfezionamento dei segnali sonori fu molto graduale e che lo sviluppo del prelinguaggio iniziò molto prima che i progenitori dell'uomo cominciassero ad essere dei regolari costruttori di utensili. Da questo punto di vista è particolarmente interessante che l'*Oreopithecus* associasse un cervello grande, una faccia fine e corta e — già abbandonando le sembianze proprie delle scimmie — una cavità ossea in posizione posteriore al naso. È molto probabile che queste progressive caratteristiche siano correlate fra loro, e che la detta cavità nasale posteriore sia indizio di buona capacità di risonanza e di elevata capacità nel produrre segnali sonori.

Sembra che i segnali sonori, il prelinguaggio e il linguaggio siano stati i fattori coadiuvanti più perfetti creati dal cervello per il proprio funzionamento.

Come ha detto Darwin nell'*Origine dell'uomo* a proposito della selezione sessuale, la selezione diretta dal comportamento presuppone che l'intelligenza di un organismo abbia raggiunto un livello tale che il comportamento è diventato un fattore importante per la sopravvivenza dell'individuo. Ciò significa che l'evoluzione delle piante e degli animali inferiori, dove il comportamento razionale è assente o consiste di azioni istintive standardizzate, deve progredire in un modo meno perfetto che nell'evoluzione di animali superiori agenti razionalmente. In breve, deve verificarsi un'evoluzione dell'evoluzione stessa.

La selezione diretta dalla mente e dal comportamento nel corso di molte generazioni dovrebbe manifestarsi in maniera più netta tra gli animali più intelligenti — donde l'evoluzione dell'uomo, eccezionalmente rapida e radicale.