



**Università degli Studi di Siena**  
**Facoltà di Lettere e Filosofia**  
**Corso di studi in Scienze dei Beni Archeologici**

## **Sviluppo del linguaggio nell'evoluzione umana**

**Relatore:**  
**prof. Massimo Squillacciotti**

**Candidato:**  
**Francesco Fassina**

**Anno accademico 2010-2011**



## Indice

### 5 *Premessa*

### 8 *Capitolo primo*

La ricerca delle origini

Modelli interpretativi

### 14 *Capitolo secondo*

Natura e funzionamento del linguaggio

Terminologia

Forme della comunicazione. Segnali, icone, simboli

La doppia articolazione

Cervello e linguaggio

L'apparato vocale

### 31 *Capitolo terzo*

Evidenze fossili dell'origine del linguaggio

Evidenze paleoneurologiche

Resti fossili dell'apparato fonatorio

Studi genetici

49 *Capitolo quarto*

Una teoria possibile. L'origine motoria gestuale

La comunicazione mimica gestuale

I neuroni specchio

Dal gesto alla parola

L'emergenza della sintassi

63 *Capitolo quinto*

Come siamo diventati umani

Il grande balzo in avanti

Linguaggio e uomo moderno

78 *Bibliografia*

## *Premessa*

Realizzare uno studio sull'origine e sullo sviluppo del linguaggio è un compito arduo e affascinante. La vastità e la complessità dell'argomento non permettono infatti né di affrontarlo da un punto di vista monodisciplinare né di esaurirne la trattazione in un singolo saggio o tesi che sia. Per includere tutte le questioni che riguardano la genesi del linguaggio sarebbe necessario uno spazio vastissimo, e ciò andrebbe a scapito della fruibilità del lavoro, soprattutto per i lettori non specialisti. L'alone di mistero che avvolge l'interpretazione dei dati circa la filogenesi della capacità linguistica lascia il dibattito aperto alle più svariate interpretazioni, spesso diametralmente opposte, motivo per cui allo stato attuale delle conoscenze ci è impossibile trarre delle conclusioni definitive. Allo stesso tempo, è proprio nella complessità dell'argomento che risiede la sua importanza. Negli ultimi anni, la questione dell'emergenza della capacità linguistica sta conquistando un

posto di rilievo nell'interpretazione dei grandi enigmi dell'evoluzione umana, tanto che si tende ormai a individuare nel linguaggio articolato uno dei principali caratteri distintivi dell'essere umano moderno.

L'archeologia cognitiva è quella branca dell'archeologia che studia le origini e lo sviluppo della cognizione umana. Il suo scopo è di capire quali siano state le circostanze che hanno portato le prime specie ominidi a evolversi negli esseri umani moderni. In questo senso, lo studio della filogenesi della capacità linguistica si inserisce nell'ambito dell'archeologia cognitiva nel tentativo di spiegare il ruolo che l'acquisizione del linguaggio ha avuto nello sviluppo cognitivo, sociale e culturale della specie umana.

Prima di proseguire con l'esposizione delle argomentazioni di questo lavoro, è opportuno fare alcune precisazioni onde evitare fraintendimenti riguardo la terminologia utilizzata. Con il termine *linguaggio*, quando non accompagnato da attributi che ne specificano la natura (es. gestuale, mimico, ecc.), s'intenderà, per comodità, la capacità umana universale di comunicare attraverso l'uso della parola secondo un sistema convenzionale; è importante, per questo motivo, non confondersi con il termine *lingua* che indica invece una delle possibili manifestazioni del linguaggio, ovvero il sistema fonetico, lessicale e grammaticale che costituisce il mezzo di comunicazione verbale all'interno di una specifica

comunità per lo più etnica<sup>1</sup>. In secondo luogo, si parlerà di *gestualità* e di origine *gestuale* del linguaggio. Tali termini vengono impiegati per esplicitare la base *motoria* soggiacente all'emergenza della parola. Si parlerà di origine gestuale del linguaggio considerando la capacità di controllare sequenze di movimenti (di gesti) come un requisito essenziale e necessario alla comunicazione verbale articolata, piuttosto che intendere il linguaggio come semplice derivato della comunicazione gestuale. Con questo non si vuole negare che forme di comunicazione che prevedevano l'uso dei gesti abbiano preceduto l'uso della parola, tutt'altro: la tesi esposta in questo lavoro considera infatti che il linguaggio verbale si sia evoluto a partire da forme comunicative mimiche gestuali, rese possibili dalle funzioni di controllo motorio di quelle aree cerebrali che, in un secondo momento dell'evoluzione, saranno coinvolte nel processo linguistico verbale.

Nei capitoli seguenti si prenderanno in considerazione gli studi di alcune delle discipline impegnate nella ricerca sulle origini del linguaggio, cercando di mettere insieme i rispettivi risultati al fine di delineare tra essi una sorta di minimo comune denominatore. Più che proporre una nuova teoria, proveremo a seguire un percorso che si

---

1 La definizione del termine *lingua* è tratta da *Il Dizionario della lingua italiana* De Agostini, Edizioni Remo Sandron, Firenze e Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1995.

muova tra i differenti apporti di questi settori di ricerca così da sviluppare un discorso coerente e completo, senza però la pretesa di essere esaustivo.

Nella stesura di questo lavoro, che parte da un interesse di tipo archeologico per l'evoluzione della specie umana, si è ritenuto necessario pertanto affrontare la questione dell'emergenza del linguaggio secondo un approccio multidisciplinare per cercare di coniugare, in un discorso generale, le varie linee di ricerca. In ultima analisi, evitando di entrare in questioni troppo specialistiche che oltrepasserebbero gli scopi e gli interessi della nostra trattazione, cercheremo di definire innanzitutto *che cos'è* e *come funziona* il linguaggio umano, per capire *come* si sia evoluto e *quale ruolo* abbia giocato la sua apparizione nello sviluppo cognitivo, sociale e culturale della specie umana.

L'ultimo capitolo di questo lavoro rappresenta allo stesso tempo il punto di partenza e il punto di arrivo del percorso qui intrapreso. *Come siamo diventati umani?* è la domanda da cui parte la ricerca che trova nel linguaggio la sua risposta, ma è anche lo scopo di tale ricerca: capire come si sia sviluppato il linguaggio per capire *come siamo diventati umani*.



## *Capitolo primo*

### La ricerca delle origini

Il linguaggio, dal momento della nascita, accompagna la vita di un essere umano in ogni suo istante, tanto nelle relazioni con gli altri, quanto nella dimensione della nostra interiorità. Da questo punto di vista il linguaggio appare come un qualcosa di ovvio, di banale, di congenito, di intrinseco alla nostra natura, come il nutrirsi o il respirare. Il linguaggio sembra essere un qualcosa che fa parte dell'*essenza* stessa dell'essere umano. Se però volgiamo lo sguardo alla nostra storia evolutiva, ci accorgiamo che la parola è una conquista abbastanza recente nella storia dell'umanità. Molto spesso si cade nell'errore di credere che la cultura sia un prodotto della parola articolata, ma la cultura è molto più antica della parola.

Il linguaggio, così come lo intendiamo oggi, quasi sicuramente si è sviluppato con la nostra specie, *Homo sapiens*, e, molto probabilmente, in un momento già avanzato della nostra vita sul pianeta. Si considera

che il ramo evolutivo che ha portato alla comparsa di *Homo sapiens* si sia separato da quello degli scimpanzé almeno sei milioni di anni fa; per un periodo di tempo che ci è difficile anche solo concepire, nella vita dei nostri antenati il linguaggio, semplicemente, non esisteva.

In principio non era il verbo, ma il silenzio. Prima dell'emergenza della capacità linguistica, gli ominidi probabilmente comunicavano con l'aiuto della gestualità. L'origine del linguaggio sembra risalire ad un periodo in cui l'uomo aveva già perfezionato la stazione eretta e aveva liberato le mani dall'uso della locomozione, mani che, tra le altre cose, servirono per arricchire il significato dei gesti combinati con suoni molto rudimentali e che ancora non costituivano una forma di linguaggio. Molto probabilmente, in quel periodo l'uomo disponeva già di capacità cognitive e corticali mature per il controllo dell'articolazione e aveva già sviluppato quelle funzioni indispensabili per l'acquisizione e la memorizzazione di uno strumento nuovo, ma altamente funzionale per la nostra sopravvivenza, che era la parola (Tartabini e Giusti, 2006). Nell'arco temporale compreso tra sei milioni di anni fa e l'emergenza delle prime forme di comunicazione verbale, si sono sviluppate le caratteristiche anatomiche e cognitive necessarie al linguaggio. Allo stato attuale delle conoscenze sembra però molto difficile poter stabilire esattamente quando questa facoltà sia nata nell'uomo. Una via non certo

più agevole ma che, se non altro, è oggetto di studio di varie discipline, è quella che indaga da quale forma ancestrale abbia avuto origine il linguaggio. Questo perché, una volta trovata l'origine, sarà più facile risalire alla nascita.

Uno dei grandi enigmi nella storia evolutiva dell'umanità è, infatti, come sia apparso il linguaggio. Prima ancora di Charles Darwin e dello studio dell'evoluzione delle specie, la questione dell'origine del linguaggio e del suo ruolo nel pensiero furono oggetto di indagine e riflessione a partire almeno dai testi greci classici (Consigliere, 2009). Fino al XIX secolo vi fu un proliferare di teorie riguardo alle possibili origini del linguaggio; una speculazione che abbracciava tanto le discipline umanistiche quanto quelle scientifiche, finché, nel 1866, la Société de Linguistique di Parigi proibì, nel suo statuto, ogni discussione in materia. La ragione di tale divieto va fatta probabilmente risalire al fatto che la maggior parte delle teorie proposte erano pure supposizioni che non trovavano la minima verificabilità nell'evidenza empirica.

A partire dalla seconda metà del Novecento, l'interesse per la genesi del linguaggio rinasce, stimolato dai progressi paralleli dell'antropologia e della linguistica. Oggi, grazie soprattutto alle conquiste della biologia, della genetica e delle neuroscienze, siamo riusciti a fare luce su gran parte di ciò che, neanche due secoli fa, appariva oscuro e impenetrabile.

Ci stiamo avvicinando, come mai prima, a comprendere *come, quando e perché* nella linea evolutiva umana si sia sviluppato il linguaggio come oggi lo conosciamo.

### *Modelli interpretativi*

Le difficoltà metodologiche che deve affrontare la ricerca sull'origine del linguaggio sono direttamente condizionate, da un lato, dal dibattito teorico riguardo la natura biologica della capacità linguistica umana, dal momento che non esiste, su questa tema, un consenso evidente. Dall'altro lato, qualunque lavoro che si occupi dell'evoluzione del linguaggio deve pronunciarsi riguardo l'esistenza di entità prelinguistiche e linguistiche di cui non esistono evidenze materiali. Da ciò consegue che ogni conclusione su questo fenomeno sia il risultato di affermazioni costruite a partire da deduzioni e ipotesi comparative, spesso basate su dati archeologici o resti fossili non linguistici, la cui validità può risultare, in molte occasioni, discutibile (Botha, 2000).

Un primo punto di controversia è rappresentato dal modello evolutivo che ha caratterizzato l'emergenza del linguaggio. A riguardo sono stati proposti due modelli generali differenti. Le tesi “discontinuiste” propongono un tipo di evoluzione a mosaico,

distinguendo differenti componenti costitutive del linguaggio (meccanismi auditivi, meccanismi cerebrali, meccanismi articolatori), il cui sviluppo sarebbe avvenuto secondo vari gradi di continuità. Al contrario, i sostenitori delle tesi “continuiste” optano per uno sviluppo unico e continuo del linguaggio.

Una seconda questione di grande rilevanza è costituita dal problema del *tempo* evolutivo che ha marcato l'apparizione del linguaggio. Alcuni autori propongono una evoluzione graduale, risultato di una serie di cambiamenti minori ma cumulativi, come conseguenza di un meccanismo selettivo che opera su ogni componente del linguaggio. Per altri, la natura stessa della grammatica universale, così come è stata descritta dal linguista americano Noam Chomsky, impedirebbe l'esistenza di stadi intermedi tra una sintassi di tipo non combinatorio e il linguaggio umano, motivo per cui il passaggio a quest'ultimo sarebbe stato unico.

Un'altra problematica particolarmente importante è quella che riguarda la natura del meccanismo evolutivo che ha dato origine al linguaggio. Le tesi non gradualistiche sostengono che il linguaggio sia il risultato di un exattamento, cioè il prodotto di un processo evolutivo differente, in cui un insieme di caratteristiche dapprima scaturite in un contesto vengono impiegate successivamente in un altro per soddisfare una funzione differente. In questo caso, il linguaggio sarebbe il risultato

di una riorganizzazione in chiave linguistica di aree cerebrali dapprima coinvolte nel controllo di sequenze di movimenti. In opposizione a questo modello si trovano coloro che sostengono che sia l'adattamento il meccanismo evolutivo che meglio spiega l'apparizione del linguaggio. In conseguenza della sua evoluzione adattativa, il linguaggio si rivelerebbe come una struttura eterogenea che si comporta come un'unità funzionale, frutto della selezione naturale. Il vantaggio, dal punto di vista evolutivo, del linguaggio come adattamento sarebbe la possibilità di «comunicare strutture proposizionali tramite un canale che opera in modo sequenziale, facendo corrispondere significati a suoni pronunciabili e recuperabili, cosa che permette all'essere umano di acquisire e scambiare informazioni, riguardo l'ambiente esterno e il proprio stato interiore, e rispondere ai cambiamenti dell'ambiente senza necessità di sviluppare nuovi caratteri adattativi mediante la mutazione e la selezione, un processo evolutivo molto più lento» (Benítez Burraco, 2003).

Nella maggior parte dei casi, la scelta tra una o l'altra delle opzioni proposte per spiegare l'origine e lo sviluppo del linguaggio umano dipende, in pratica, dall'impostazione linguistica teorica assunta dal ricercatore nell'affrontare la discussione e non tanto dall'analisi delle evidenze empiriche di tipo paleontologico o anatomico, la cui interpretazione non risulta quasi mai unanime (Benítez Burraco, 2003).

## *Capitolo secondo*

### Natura e funzionamento del linguaggio

Una volta accettata e riconosciuta l'affinità evolutiva tra l'uomo e le altre antropomorfe, la differenza specifica degli esseri umani rispetto a ogni altra forma animale è stata individuata nella presenza del linguaggio, sia a causa delle caratteristiche peculiari che questo presenta rispetto alle altre forme di comunicazione animale, sia per via dell'incremento cognitivo che esso consente (Consigliere, 2009). La distanza tra la comunicazione umana e quella animale sembra essere incolmabile se si considera il fatto che, per l'essere umano, il linguaggio non riveste semplicemente il ruolo di codice comunicativo attraverso cui avviene lo scambio di informazioni; ovvero, il linguaggio non è solamente un mezzo, uno strumento di cui noi ci serviamo per scambiarci informazioni e interagire con gli altri individui; o ancora, il linguaggio *non* sta all'essere umano come le altre forme di comunicazione stanno agli altri animali. Il linguaggio è l'essenza stessa

della natura umana. Se eliminiamo il linguaggio dalla vita umana l'esito è che, probabilmente, sarebbe difficile definire tale vita ancora *umana*. Il linguaggio è innanzitutto l'elemento fondamentale nella comprensione di che cos'è (e di cosa non è) un essere umano:

L'uomo non preesiste al linguaggio, né filogeneticamente né ontologicamente. Non è possibile raggiungere uno stato in cui l'uomo sia separato dal linguaggio, che egli elaborerebbe per “esprimere” quanto avviene in lui: è il linguaggio a informare la definizione dell'uomo, e non il contrario (Barthes, 1984)<sup>2</sup>.

Il linguaggio non è quindi un elemento estrinseco o accessorio dell'*umano*, né una caratteristica che si aggiunge a una umanità preformata, che ne completerebbe l'intelligenza o ne potenzierebbe le prestazioni, ma è la base stessa della possibilità di quell'intelligenza e di quelle prestazioni (Consigliere, 2009).

La definizione del linguaggio e l'individuazione delle sue caratteristiche costituiscono un oggetto di studio problematico, poiché in ogni caso il linguaggio costituisce anche, e inevitabilmente, il mezzo dell'oggetto di cui si parla e la riserva di concetti che servono per definirlo. La descrizione che nelle pagine seguenti si farà del linguaggio

---

<sup>2</sup> Tutte le citazioni tratte da testi di autori non italiani sono qui riportate nella mia personale traduzione [N.d.R].



e delle sue caratteristiche (sia dal punto di vista linguistico che da quello biologico) non pretende, pertanto, di essere esauriente, in primo luogo perché né le competenze di chi scrive né lo spazio di questo lavoro sono idonei e sufficienti al completamento di tale compito; in secondo luogo, perché gli argomenti trattati in questo capitolo non rappresentano lo scopo (la tesi) di questo lavoro, ma vogliono essere un'introduzione che aiuti il lettore a comprendere che cosa si intenda per linguaggio umano e quali siano le caratteristiche che lo rendono unico rispetto alle altre forme di comunicazione del mondo animale.

### *Terminologia*

Molto spesso termini come *comunicazione*, *linguaggio*, *lingua*, vengono usati come sinonimi, il cui significato può risultare confuso o sovrapposto. È utile, ai nostri scopi, distinguere i significati di alcuni dei termini che verranno utilizzati<sup>3</sup>:

Informazione – Consiste in una quantità significativa di dati (segnale), in grado di organizzare e attivare una trasformazione entro un sistema instabile, risolvendone le tensioni. L'informazione è pertanto ciò che è in grado di far *cambiare fase* a un sistema, individuandolo.

---

3 Le definizioni dei termini sono tratte da Consigliere (2009)

Comunicazione – Nella descrizione più semplice e classica, quella proposta dalla teoria dell'informazione, la comunicazione è un processo in cui due *individui* scambiano informazioni: uno dei due, detto emittente, produce un segnale che il secondo, detto ricevente, interpreta. Questa descrizione, pur utile, tralascia un fatto fondamentale: l'informazione non lascia intatti gli individui ma, per definizione, ne modifica lo stato, effettuando delle transizioni di fase. Per questa ragione, è meglio pensare alla comunicazione come al processo in cui due *sistemi* scambiano informazioni che ne modificano lo stato. Nel mondo vivente i segnali possono essere emessi e ricevuti attraverso canali differenti: chimico, olfattivo, tattile, visivo, vocale.

Segno – Un segno è una qualsiasi entità che, per scopi comunicativi, indica / rappresenta / sta al posto di un'altra entità.

Codice comunicativo – Ogni segno appartiene a un codice, vale a dire un sistema che associa dei segni a dei significati. Se il ricevente ignora il codice comunicativo utilizzato dall'emittente fra i due non sarà possibile alcuna trasmissione di informazione.

Linguaggio – Il linguaggio è un codice comunicativo specifico, avente struttura doppiamente articolata, che negli esseri umani viene implementato come *lingua* particolare. Nonostante la normale associazione tra “linguaggio” e “linguaggio vocalico”, è opportuno

precisare che né il linguaggio né le lingue devono essere necessariamente vocaliche. La doppia articolazione può fondarsi anche su gesti, caratteri scritti, bit, ecc.

Lingua – Qualsiasi realizzazione particolare del linguaggio generale. Realizzazioni storiche del linguaggio umano sono tutte le lingue, ivi inclusi i dialetti, che si parlano nel mondo.

*Forme della comunicazione. Segnali, icone, simboli*

Per comunicare molti animali usano un complesso sistema di segnali, realizzato tramite l'associazione di segni e significati entro un codice. Si pensi ad esempio alla danza delle api. Si tratta di un codice dalla semantica complessa, inscritto in qualche modo nella biologia stessa delle api, che consente loro di comunicare informazioni dettagliate riguardo alla distanza e all'orientamento delle fonti di cibo<sup>4</sup>. Nella danza c'è semantica (i segni sono associati a significati: la frequenza della danza *sta* per la distanza, l'orientamento rispetto al sole *sta* per la direzione), ma non c'è associazione semantica: il codice significativo è dato una volta per tutte, non è ampliabile né può essere mutato. Un altro

---

<sup>4</sup> La distanza della fonte di cibo viene comunicata dalla frequenza della danza; la direzione, dall'inclinazione dell'asse della danza rispetto alla posizione del sole.

esempio sono i richiami delle *vervet monkeys* che dispongono di diversi segnali per indicare il tipo di pericolo che le sta minacciando (il richiamo che indica “predatore dal basso” induce le scimmie a salire sugli alberi, e così via).

Una differenza decisiva tra il linguaggio e i segnali utilizzati dagli animali è che i segnali si riferiscono solamente a ciò che è presente nell'ambiente dell'animale. Le api danzano solo dopo essere ritornate direttamente all'alveare quando hanno trovato il nettare. Le *vervet monkeys* segnalano con richiami solo quando il pericolo è immediato.

Con l'aiuto del linguaggio invece è possibile comunicare cose che non sono “né qui né ora” e che potrebbero anche non esistere. Segnali e simboli sono entrambi strumenti della comunicazione che possono essere espressi in vari modi, per esempio con suoni o gesti. La differenza fondamentale è che un simbolo si riferisce a una rappresentazione isolata, mentre un segnale rappresenta un percezione o una sensazione. I segnali riguardano il mondo circostante, sono segni che si riferiscono a qualcosa dell'ambiente in cui si vive: il fumo è un segnale che indica il fuoco; uno sparo è il segnale che indica ai corridori l'inizio della gara. Il linguaggio simbolico invece riguarda spesso il nostro mondo *interiore*, cioè le nostre immaginazioni, memorie, progetti e sogni (Gärdenfors, 2006). I segnali di una specie animale sono grossomodo identici in tutti i

membri della specie (eccetto le differenze di sesso e di età). Gli animali non *scelgono* che suono emettere. Al contrario, un simbolo è una convenzione arbitraria che bisogna imparare per poterla utilizzare come strumento comunicativo. L'arbitrarietà è infatti uno dei caratteri fondamentali del linguaggio umano. Anche nella comunicazione di alcune specie animali è presente l'arbitrarietà (vedi i richiami delle *vervet monkeys*) dal momento che l'associazione tra segnali e significati può essere arbitraria (lo sparo e l'inizio della gara). Non è nemmeno la complessità della grammatica o il problema di imparare un ampio sistema che rende il linguaggio inaccessibile alle altre specie animali, ma il fatto che è simbolico (Deacon, 1997). Il mondo *interiore* degli animali non è sufficientemente ricco per gestire la complessità di rappresentazioni separate (isolate) a cui il linguaggio fa riferimento (Gärdenfors, 2006).

La funzione predominante del linguaggio è di comunicare ciò che non è né qui né ora. Un cane può 'dire': ho fame, ho sete, voglio uscire, mi piaci ecc. Ma non ha mezzi comunicativi che gli permettono di 'dire': ieri avevo fame, e neanche: avrò fame se anche stanotte mi chiudi in casa, e sgranocchierò il tappeto. Allo stesso modo, il cane può 'dire': c'è un topo qui! Ma non può 'dire': c'è un topo nella stanza accanto. [...] Chiaramente, se vivi nel presente, per comunicare principalmente ciò che senti e ciò che vuoi fare nell'immediato, i segnali biologici presenti in ogni specie sono sufficienti. Un

linguaggio è necessario solo per comunicare le tue rappresentazioni interne di ciò che potrebbe essere, ciò che è stato e di quelle cose e avvenimenti che non sono presenti nel momento immediato (Sjölander, 1993).

La filosofa Susanne Langer fa una chiara distinzione tra segnali e simboli:

Un termine usato come simbolo e non come segnale *non* suscita un'azione appropriata alla presenza del suo oggetto. [...] I simboli non sono sostituti dei loro oggetti, ma sono *veicoli per la concezione degli oggetti*. Concepire una cosa o una situazione non è lo stesso di 'reagire in base a quella' apertamente, o essere consapevoli della sua presenza. Parlando delle cose noi abbiamo concezioni di quelle, non le cose stesse; e *sono le concezioni, non le cose, che i simboli direttamente 'significano'*. Il comportamento in base alle concezioni è ciò che le parole normalmente suscitano: questo è il tipico processo del pensiero (Langer, 1948).

Il linguaggio ci permette di parlare non solo di cose che sono remote in termini di spazio e di tempo, ma anche di cose non collocate nello spazio e che non fanno riferimento ad avvenimenti determinati:

Il fatto che possiamo rendere *comprensibile* enunciati linguistici riguardo spazio e tempo, giusto e sbagliato, Humpty Dumpty<sup>5</sup>, e la radice quadrata di meno uno, dimostra incontrovertibilmente che il linguaggio può trattare

---

5 Humpty Dumpty è un personaggio della favola "Attraverso lo specchio e quel che Alice vi trovò" di Lewis Carroll.

elementi che non hanno niente a che fare con 'stimoli osservabili' [...] (Von Glasersfeld, 1977).

Nella terminologia utilizzata da Gärdenfors (2006), l'icona è un segno che *assomiglia* alla rappresentazione separata indicata dal segno. La silhouette di una donna sulla porta del bagno femminile è un'icona per quelle persone a cui tale spazio è riservato. Una freccia bianca orientata a destra su un cartello stradale di colore blu in Europa è un'icona per la direzione che bisogna seguire. A differenza dei simboli, la scelta delle icone non è arbitraria, ma dipendente dalla somiglianza tra il segno e ciò che indica.

In conclusione, un sistema comunicativo, per essere un linguaggio, deve essere costituito da simboli. Ma questo non è sufficiente per arrivare al tipo di linguaggio che utilizzano gli esseri umani. Un altro presupposto fondamentale è che gli interlocutori abbiano ben sviluppato un proprio mondo *interiore* (Gärdenfors, 2006).

### *La doppia articolazione*

Il linguaggio umano presenta due livelli di articolazione. Esso è infatti scomponibile in *fonemi* (le unità base dell'emissione vocalica – ad esempio [a], [u], [r], [f] – che non veicolano significato, e in *parole*, che

veicolano significato. In linguistica, il primo livello è analizzato dalla fonologia, il secondo dalla sintassi. A partire da poche decine di elementi base di tipo fonetico, il linguaggio umano dispone così di una produttività pressoché infinita. La ragione per cui il linguaggio umano accede a questa potenza espressiva risiede nella disgiunzione del primo livello combinatorio, quello dei fonemi, dalla semantica; questo fa sì che, quando si tratta di associare i segni ai significati, non si hanno più a disposizione appena qualche decina di suoni diversi, ma decine di migliaia di suoni articolati diversi (Consigliere, 2009).

La prima articolazione del linguaggio umano è dunque quella dei fonemi, cioè delle unità che non trasmettono significato. I fonemi sono i suoni ammessi da una lingua specifica. Non tutte le lingue usano gli stessi fonemi e, nel campo dei suoni producibili dall'apparato fonatorio umano, ciascuna lingua ne seleziona soltanto alcuni<sup>6</sup>. Dopo la scelta dei suoni ammessi, viene fatta una seconda selezione, quella delle sequenze di suoni ammesse. Ciascuna lingua lega i fonemi tra loro in base a precise regole morfologiche che consentono alcune combinazioni, ne obbligano altre, e altre ancora vietano. A partire da un numero

---

6 Le lingue che utilizzano il minor numero di suoni sono il Rotokas della Papua Nuova Guinea (11 fonemi) e l'Hawaiano (12 fonemi); quella che ne utilizza di più è lo !Xu~, parlato nell'Africa meridionale presso il deserto del Kalahari, che arriva fino a 141 fonemi (Consigliere, 2009).



estremamente limitato di suoni, in ogni lingua le regole di selezione e combinazione dei fonemi permettono di formare decine di migliaia di parole. Le parole, intese come segni che rimandano ad un significato, manifestano appieno l'arbitrarietà del linguaggio: a parte le onomatopee (che tuttavia, come si sa, variano da lingua a lingua) niente lega una specifica parola a uno specifico oggetto del mondo se non una convenzione condivisa fra i parlanti di una lingua specifica (Consigliere, 2009).

La seconda articolazione del linguaggio umano è quella delle unità che trasmettono il significato, ovvero delle parole. La sintassi è l'insieme delle strutture schematiche ricorsive per mezzo delle quali le parole vengono combinate in proposizioni e le proposizioni in periodi. Essa costituisce il secondo meccanismo moltiplicatore, quello che permette, a partire da un numero già alto di parole, di comporre un numero pressoché infinito di enunciati.

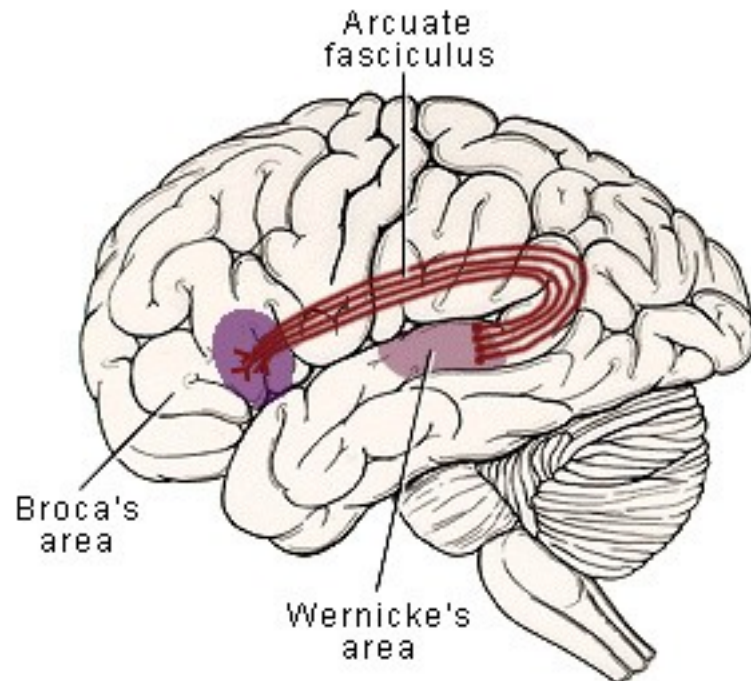
Le regole della sintassi sono vincolanti e specifiche per ciascuna lingua. Così come le regole fonologiche e morfologiche stabiliscono quali sequenze di fonemi/lettere sono accettabili entro una specifica lingua, così le regole sintattiche stabiliscono quali sequenze di parole siano accettabili entro quella lingua.

La sintassi è un altro componente specifico del linguaggio umano.

Nessun altro animale vivente, incluse le scimmie a cui si è provato a insegnare il linguaggio, è in grado andare oltre le più semplici regole sintattiche. Un bambino di tre anni supera comunemente le abilità sintattiche dello scimpanzé più esperto nell'uso del linguaggio dei segni (Lieberman, 1992).

### *Cervello e linguaggio*

Nella competenza comunicativa globale (che non è fatta solo da sintassi e grammatica, ma anche di intonazione, di affettività, di relazione, di espressioni, ecc.) il cervello si comporta come organo unitario, gestendo quindi il compito complessivo della comunicazione con l'interezza delle sue funzioni. Nondimeno sembra che alcune aree cerebrali specializzate siano coinvolte nel processo di produzione linguistica. Non è possibile tuttavia spiegare il linguaggio solo con l'esistenza di queste aree, poiché sembra che l'abilità linguistica sia strettamente intrecciata con altre funzioni del cervello. Questa è collegata con funzioni cognitive filogeneticamente più antiche, soprattutto la capacità di programmare e di eseguire *sequenze* di azioni (Gärdenfors, 2006). Quello che possiamo affermare con certezza è che la capacità linguistica coinvolge delle parti del cervello normalmente localizzate



**Figura 1<sup>7</sup>.** Localizzazione delle aree di Broca e di Wernicke e del fascicolo arcuato

nell'emisfero sinistro, ma che tuttavia è possibile trovare, in alcuni mancini, anche nell'emisfero destro. Si tratta di un complesso di aree corticali fisicamente vicine e in stretta connessione neurale, che operano sia tra loro che con il resto dell'encefalo. Le due aree principali che partecipano al processo linguistico sono quella di Broca e quella di Wernicke, in associazione con altre la cui funzione, però, sembra essere meno specifica.

L'area di Broca si trova nel lobo frontale, nella porzione posteriore della terza circonvoluzione frontale inferiore. Presiede all'articolazione vocalica e alla combinazione di fonemi in parole. Nelle scimmie la

---

<sup>7</sup> Immagine tratta da <http://arcuatefasciculus.blogspot.com/>.

porzione analoga alla nostra area di Broca presiede al controllo di alto livello dei movimenti della bocca e della faccia.

L'area di Wernicke si trova presso il solco laterale (scissura di Silvio), ovvero la zona di contatto tra lobo temporale e lobo parietale; comprende la circonvoluzione temporale superiore, che circonda la corteccia uditiva, e il lobulo parietale inferiore. Presiede all'identificazione dei suoni verbali e, più in generale, alla comprensione del linguaggio.

Queste due aree sono collegate tra loro per mezzo di fibre nervose che costituiscono il cosiddetto “fascicolo arcuato” e che consentono il passaggio delle informazioni fondamentali per l'emissione di un linguaggio chiaro e comprensibile. Le frasi che si “formano” nell'area di Wernicke vengono, per così dire, trasmesse all'area di Broca per mezzo di queste fibre. Qui si elabora la sequenza delle parole che viene a sua volta inviata alla corteccia motoria per la pronuncia e il loro controllo (Tartabini e Giusti, 2006). La zona corticale che corrisponde all'area di Broca controlla infatti i muscoli della vocalizzazione, dei movimenti delle labbra, della mandibola, della lingua, del palato molle, delle corde vocali, ossia di tutti gli organi fondamentali per rendere comprensibile il linguaggio umano. L'area di Broca, includendo i circuiti corticali e subcorticali che la collegano alle altre parti del cervello, si presenta come

un'area specializzata e *funzionale* che sembra essere una delle caratteristiche uniche del cervello umano (Lieberman, 1992). Come confermato dagli studi sull'afasia di Broca<sup>8</sup>, l'area di Broca è molto vicina alle parti del cervello che controllano direttamente i muscoli della faccia, delle mani e delle braccia, ed è in qualche modo collegata a queste parti del cervello.

### *L'apparato vocale*

Per l'articolazione linguistica le strutture neuronali di controllo non sono sufficienti: è necessario un apparato fisico di produzione del linguaggio vocale. L'effettiva produzione materiale dei suoni è affidata all'apparato composto dalla laringe, dalla faringe e dalla bocca.

L'originaria funzione fisiologica della laringe è quella di sfintere: serve a proteggere la trachea durante la deglutizione e a separare il deposito d'aria polmonare dall'ambiente esterno. Ma quando la laringe

---

8 L'afasia di Broca, dovuta a lesioni dell'area corticale omonima, è un disturbo del linguaggio che provoca generalmente la perdita di fluidità nel parlare, alterazioni dell'articolazione vocale e l'incapacità di ricorrere a strutture sintattiche e grammaticali corrette. L'afasia di Broca provoca anche deficit motori: il parlato è esitante e distorto e il suo controllo spontaneo è spesso assente. Soprattutto, risulta molto danneggiata la capacità di coordinare le attività motorie. I soggetti affetti dall'afasia di Broca hanno difficoltà nel pronunciare le consonanti occlusive (p, b, t, d, k, g) che necessitano di una precisa coordinazione tra i movimenti della lingua o delle labbra e della laringe.

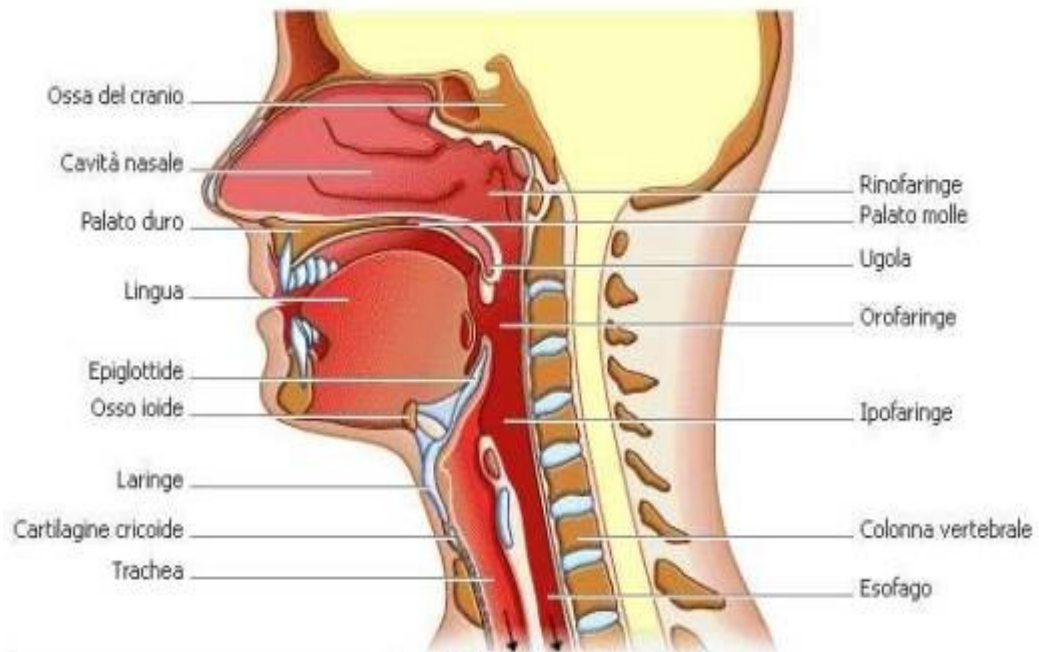


Figura 2<sup>9</sup>. L'apparato fonatorio.

non è completamente chiusa la fuoriuscita dell'aria dai polmoni, per un meccanismo di vibrazione delle membrane laringee, produce un suono.

Le membrane laringee costituiscono, per l'appunto, le corde vocali; esse si aprono a seguito dell'aumento di pressione nella colonna d'aria emessa dai polmoni e si richiudono per forza elastica.

Il tratto sopralaringeo (composto da faringe, bocca e naso) serve, ai fini fonatori, come cassa di risonanza per i suoni emessi dalla laringe e, soprattutto, come meccanismo di articolazione. La faringe era in origine un tratto del canale alimentare; per quanto riguarda le emissioni vocali, essa funziona da prima cassa di risonanza e da primo meccanismo

---

<sup>9</sup> Immagine tratta da <http://www.maestramica.it/weblab/ricerche/appresp.html>.

articolatorio: nel passaggio attraverso la faringe il suono, proveniente dalla laringe, viene amplificato solo su certe frequenze. La bocca, la cui funzione primaria è quella masticatoria, è un secondo risonatore, distinto e autonomo rispetto alla faringe, e fa sì che l'apparato vocale umano funzioni come organo a due canne. Il comportamento articolatorio combinato di faringe e bocca controlla l'emissione delle vocali; le consonanti vengono invece prodotte dai movimenti occlusori della lingua e delle labbra.

### *Capitolo terzo*

#### Evidenze fossili dell'origine del linguaggio

Qualunque affermazione legittima riguardo il percorso evolutivo di un particolare tratto biologico deve partire necessariamente dalla comparazione, in termini anatomici e funzionali, di tale tratto con altri omologhi, esistenti in specie vive imparentate con quella che si analizza, o anche dall'analisi delle evidenze fossili delle tappe intermedie di tale percorso (Gould, 1991). Tuttavia, nel caso del linguaggio la prima possibilità analitica risulta impraticabile, dal momento che si sono estinte le specie di ominidi che potrebbero aver posseduto un sistema comunicativo simile al nostro, e poiché le specie di primati più vicine a noi in termini filogenetici mancano di una facoltà equivalente; nessuna di queste presenta, in particolare, un sistema di comunicazione di natura combinatoria che utilizzi simultaneamente come elementi combinali unità che possiedano un valore simbolico (Botha, 2002). Per quanto riguarda la seconda possibilità, risulta evidente che né il linguaggio, né le principali



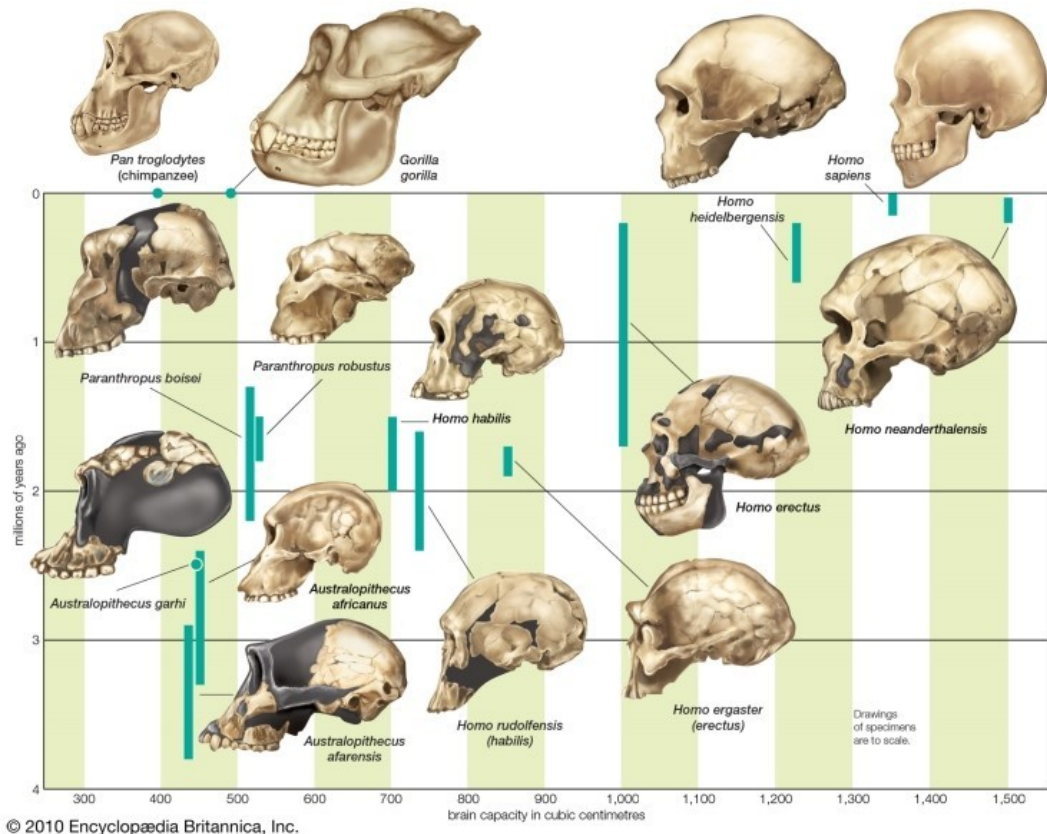
strutture biologiche relazionate con questo (circuiti neuronali, parti molli dell'apparato fonatorio, ecc.) lasciano resti fossili. Per questo motivo, si è ricorsi convenzionalmente all'analisi di determinate evidenze secondarie presenti nel registro fossile per cercare di stabilire se determinate specie di ominidi possedessero una facoltà linguistica equivalente a quella umana moderna, o quanto meno per provare a mettere luce sul percorso filogenetico della capacità linguistica.

Tradizionalmente, le diverse ipotesi che sono state proposte riguardo l'origine del linguaggio si sono basate, in buona misura, su evidenze apportate dalla Linguistica. Tuttavia, in ultima analisi il linguaggio è il risultato dell'attività di un insieme interconnesso di strutture neuronali (Benítez Burraco, 2007), il quale possiede, per Anderson e Lightfoot (2000), la categoria di organo, nel senso che costituirebbe una struttura specializzata disegnata per soddisfare una funzione determinata, anche se non avrebbe una localizzazione anatomica facilmente individuabile. Chiedersi qual' è l'origine del linguaggio significherebbe pertanto cercare di stabilire la provenienza evolutiva di tale “organo linguistico” (Benítez Burraco, 2007). Allo stesso modo in cui si è fatto nel caso di altri organi corporei e di altre specie, esiste una linea di ricerca che si interessa delle evidenze fossili dell'origine del linguaggio. Dal momento che il linguaggio in sé non fossilizza, tali evidenze si riferiscono

fondamentalmente a (i) l'evoluzione strutturale e funzionale del cervello, (ii) l'evoluzione dell'apparato fonatorio e le strutture della vocalizzazione, e (iii) l'apparizione del pensiero simbolico.

### *Evidenze paleoneurologiche*

Nel corso dell'evoluzione umana si è prodotto un incremento notevole del volume cerebrale, sia in termini assoluti che relativi. Le conoscenze che oggi abbiamo sull'anatomia del cervello, i dati paleoantropologici raccolti attraverso lo studio dei resti fossili e la dimostrazione del cammino evolutivo degli ominidi cui questi resti sono appartenuti, ci consentono di affermare che l'encefalizzazione ha certamente favorito la nascita e lo sviluppo del linguaggio articolato nell'uomo. Non è stato il solo contributo, ma certamente il più importante (Tartabini e Giusti, 2006). Prima dell'esplosione encefalica che si registra a partire da *Homo habilis*, per qualche milione di anni, in corrispondenza con le specie del genere *Australopithecus*, l'incremento encefalico è stato lentissimo e forse più correlato alle modificazioni corporee che a un aumento vero e proprio della massa cerebrale. A partire dall'apparizione del genere *Homo* praticamente tutte le specie mostrano incrementi cerebrali al momento della loro comparsa. Un



**Figura 3<sup>10</sup>.** Variazione della capacità cranica degli ominidi negli ultimi 4 milioni di anni.

secondo momento di accelerazione dell'espansione cerebrale si registra con l'apparizione simultanea in Europa e Africa delle specie più evolute del genere *Homo*, rispettivamente *Homo neanderthaliensis* e *Homo sapiens* (Arsuaga, 2000). Presumibilmente, l'aumento dell'indice di encefalizzazione ha implicato un incremento della complessità cerebrale, ponendo le basi per l'apparizione di abilità cognitive complesse. Lo sviluppo della massa encefalica in proporzioni maggiori rispetto a quelle del corpo è considerato espressione del grado di attività psichica della

10 Immagine tratta da <http://www.workinsapiens.com/2011/11/03/i-molti-volti-del-genere-homo-sapiens/#axzz1kfnRJ1Hl>.

specie in questione. In altre parole, se il cervello aumenta più di quanto sia necessario per controllare le nuove zone derivate dall'aumento corporeo, vi saranno nell'encefalo dei neuroni sovranumerari, “liberi” di organizzarsi in schemi più complessi, non esclusivamente dipendenti dall'apparato motorio e percettivo (Consigliere, 2009). L'accrescimento relativo dell'encefalo ha indotto conseguentemente un aumento delle capacità cognitive dell'uomo, incluse ovviamente quelle per sviluppare il linguaggio articolato, per controllare il tratto vocale e soprattutto per una fonazione chiara e intelligibile (Tartabini e Giusti, 2006).

L'evoluzione del cervello degli ominidi ha prodotto una progressiva differenziazione da quello degli altri primati. Ciò ha determinato un incremento della sua specializzazione morfologica e funzionale, lo sviluppo di una marcata asimmetria tra i due emisferi, riflesso di questa specializzazione, e un aumento delle dimensioni e complessità del lobo frontale. La parte dell'encefalo umano che, in proporzione, è cresciuta di più è infatti la neocorteccia, ovvero la zona dove si svolgono le funzioni cognitive superiori come il pensiero creativo, la pianificazione a lungo termine, l'espressione artistica, il controllo motorio (Semendeferi *et al.*, 1997). In base a studi endocranici, ovvero gli studi della superficie interna delle ossa del cranio, alcuni autori come Holloway (1983) e Tobias (1996) considerano che la morfologia cerebrale moderna si trovi

già in *Homo habilis*, che sarebbe il primo ominide dotato delle basi neuroanatomiche necessarie per il linguaggio. Tobias, in particolare, avrebbe individuato l'esistenza dell'area di Broca nell'impronta endocranica dei resti fossili di *habilis*. Per questi e altri autori l'apparizione del linguaggio dal punto di vista neuroanatomico si spiegherebbe con la riutilizzazione a fini linguistici delle aree di Broca e di Wernicke esistenti già nei primati, dove sono adibite a funzioni motorie non linguistiche (MacNeilage, 1998).

In ogni caso, bisogna tenere in considerazione che l'analisi delle impronte cerebrali fossili fornisce informazioni unicamente sulla porzione superficiale della corteccia cerebrale, motivo per cui, per alcuni autori, risulta metodologicamente discutibile la validità di affermazioni sull'organizzazione neuroanatomica globale del cervello e sulla sua organizzazione funzionale, anche per quanto riguarda la capacità concettuale delle aree di Broca e di Wernicke (Botha, 2002). La ragione è che le funzioni cognitive complesse non sembrano corrispondere in forma così univoca (come si credeva) alle strutture neuroanatomiche. Infatti, la tradizionale relazione biunivoca stabilita tra le aree corticali di Broca e di Wernicke e il linguaggio risulta essere un'agile semplificazione, incapace di comprendere la complessità dei circuiti neuronali che, distribuiti per tutta la neocorteccia e le strutture

subcorticali, regolano la codificazione, la comprensione e la decodificazione dei messaggi linguistici, potendo intervenire allo stesso tempo in altri aspetti del comportamento (Benítez Burraco, 2007).

Nonostante allo stato attuale delle ricerche non possiamo quantificare realmente l'entità dei cambiamenti cerebrali che avvennero durante l'acquisizione della competenza linguistica, questo tipo di evidenze suggeriscono che determinati elementi neurofisiologici necessari per il linguaggio sono molto antichi e furono modificati progressivamente nel corso dell'evoluzione aumentando le abilità cognitive e linguistiche dell'essere umano (Lieberman, 2002).

In accordo con la visione darwinista secondo cui il processo evolutivo tende a servirsi di parti “antiche”, modificandole per adattare a nuove funzioni, è generalmente accettata l'ipotesi che l'evoluzione del cervello non abbia comportato la nascita di nuove funzioni a partire da nuove parti di massa cerebrale acquisita, ma piuttosto che il processo di encefalizzazione abbia provocato una riorganizzazione dei circuiti esistenti in funzione anche della capacità linguistica. La questione dell'evoluzione del linguaggio infatti non può essere spiegata e risolta postulando l'aggiunta di nuove aree corticali specializzate per il linguaggio, né che il semplice ingrossamento del cervello abbia prodotto un aumento generale dell'intelligenza (Deacon, 1992).

Lieberman (1992), per esempio, considera che il linguaggio possa aver avuto origine dal meccanismo lateralizzato del controllo motorio manuale. Evidenze significative che testimonierebbero un uso preferente della mano destra nella manipolazione di oggetti appaiono documentati già da *Homo ergaster* (Arsuaga, 2000). A differenza di altre specie di primati, nella nostra specie la prevalenza dell'uso della mano destra oscilla intorno al 90%. L'emisfero sinistro del cervello, che controlla l'uso della mano destra, controlla anche la produzione del linguaggio. Oggi sappiamo che la lateralizzazione cerebrale del controllo manuale non è una caratteristica esclusivamente umana, e sebbene il cervello dei primati non sia lateralizzato come quello umano, la differenza è solo una questione di gradi (Geschwind e Behan, 1984). Pertanto secondo Lieberman, dal momento che una qualche forma di lateralizzazione cerebrale sarebbe stata presente già nell'antenato comune tra ominidi e scimmie antropomorfe, la selezione naturale darwiniana aumentò gradualmente la già esistente lateralizzazione fino alla moderna condizione umana, stato in cui i meccanismi lateralizzati della neocorteccia cerebrale che controllano la produzione linguistica permisero la comunicazione vocale volontaria. È probabile che il modello umano di lateralizzazione abbia posto le sue basi in *Homo ergaster/erectus*, dal momento che i resti fossili di queste due specie sono associati con

certezza alla lavorazione di manufatti in pietra. La manipolazione degli strumenti, una volta acquisita, avrebbe migliorato l'adattamento biologico di quei meccanismi cerebrali che produssero una più precisa abilità manuale. Ciò potrebbe aver costituito la base preadattativa del controllo volontario del linguaggio (Lieberman, 1992).

### *Resti fossili dell'apparato fonatorio*

Un altro studio considerevolmente significativo riguardo l'origine del linguaggio è quello relativo all'analisi dei resti fossili dell'apparato fonatorio, le cui parti principali però non fossilizzano, poiché sono strutture molli. L'acquisizione del linguaggio articolato, oltre che grazie all'evoluzione cerebrale, è avvenuta anche grazie alla contemporanea evoluzione morfologica delle strutture dell'apparato vocale, della bocca e, secondo alcuni paleoantropologi, di alcune ossa, in particolare dell'osso ioide. Su quest'osso si articolano molti muscoli importanti del palato e della mandibola, della lingua, laringe, faringe ed epiglottide, quindi muscoli fondamentali ed indispensabili per la fonazione.

La formazione dell'apparato vocale moderno sembra essere da un lato, il risultato di un lungo processo di trasformazione, dall'altro, un fenomeno evolutivamente recente, legato all'apparizione della nostra



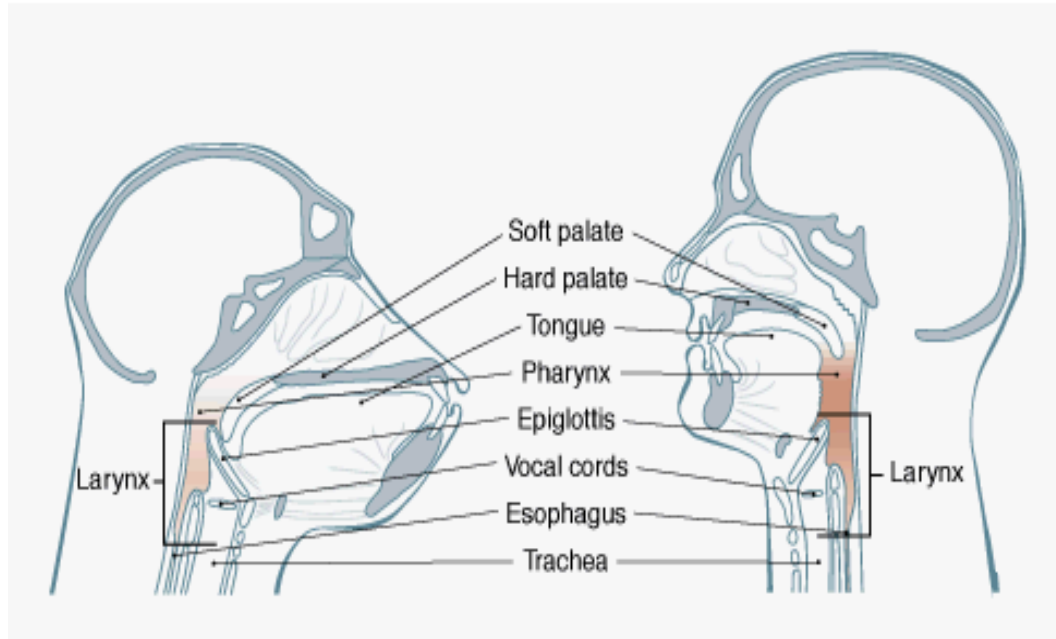


Figura 4<sup>11</sup>. Apparato fonatorio di *Homo sapiens* e di scimpanzé a confronto.

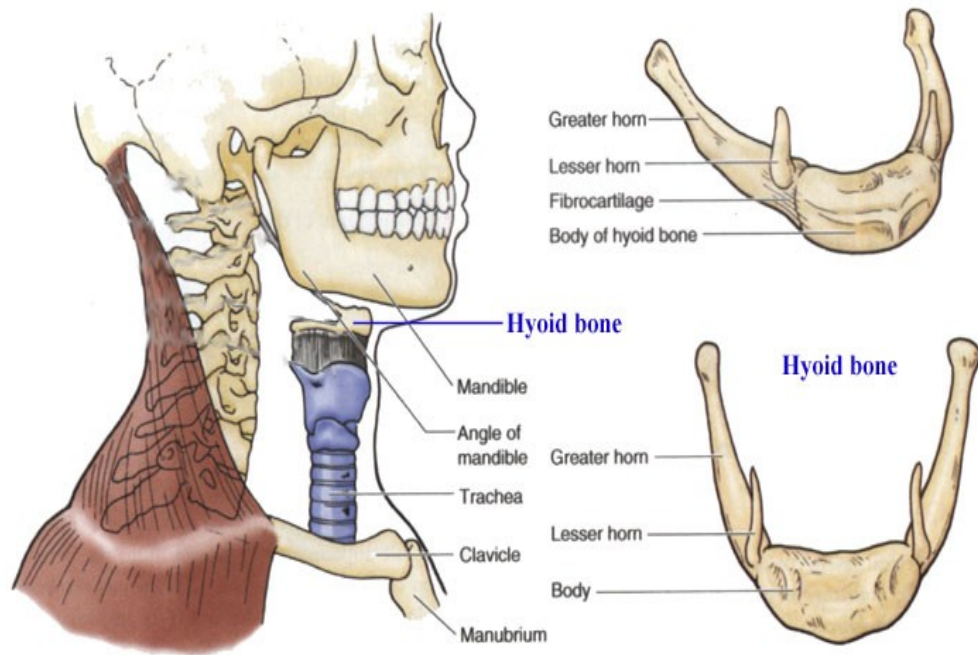
specie, all'incirca 200mila anni fa (Deacon, 1992). L'apparato fonatorio di *Homo sapiens* è caratterizzato dalla bassa posizione della laringe e dell'epiglottide nella gola, rispetto alla lingua e al palato molle. Questo abbassamento della laringe ha permesso la formazione di una camera faringea molto estesa al di sopra delle corde vocali, grazie alla quale diventa possibile modulare una amplissima gamma di suoni. Tali modificazioni, tuttavia, comportano alcuni svantaggi: l'impossibilità, a differenza delle altre scimmie, di deglutire e respirare contemporaneamente; ciò aumenta notevolmente il rischio di soffocamento, poiché se cibo o liquidi finissero nella laringe ostruirebbero le vie che portano l'aria ai polmoni.

<sup>11</sup> Immagine tratta da [http://pubpages.unh.edu/~jel/images/vocal\\_tract\\_chimp.gif](http://pubpages.unh.edu/~jel/images/vocal_tract_chimp.gif).

Dal momento che le parti molli della gola e del collo non fossilizzano, la presenza di un apparato vocale moderno nelle specie estinte si può (in parte) dedurre solo indirettamente dal grado di flessione della base cranica. La combinazione laringe bassa - faringe alta si manifesta infatti in una curvatura delle ossa della base cranica. Le ricerche sulle specie del genere *Australopithecus* (Laitman, 1993) sembrano indicare che la loro base cranica fosse essenzialmente non flessa in modo molto simile alle scimmie attuali, il che, unito alle ridotte dimensioni del cervello, le renderebbe anatomicamente incapaci ad una modulazione dei suoni articolata. Le complesse correlazioni tra le misure delle relative distanze tra le strutture ossee della base cranica permettono di dedurre gli attaccamenti e le dimensioni dei muscoli, dei legamenti e di altri tessuti molli che sospendono l'osso ioide e la laringe sotto la base del cranio; costituiscono inoltre un metodo per dedurre la posizione della laringe nelle specie fossili per cui non sono disponibili analisi dei tessuti molli. Laitman considera che l'apparato vocale cominciò a diversificarsi da quello tipico delle scimmie intorno al periodo in cui fecero la loro comparsa i primi esemplari della specie *Homo*. Esempari di *Homo erectus* databili intorno a 2 milioni di anni fa presenterebbero un tratto vocale "intermedio", non ancora pienamente moderno, ma già non più scimmiesco (Laitman, 1985 e Laitman, 1993). Per Tattersall (2002) si

possono osservare evidenti prove della curvatura della base cranica in *Homo ergaster*, praticamente 2 milioni di anni fa, e in un cranio di *Homo heidelbergensis* originario dell'Etiopia, che dimostrerebbe di aver raggiunto virtualmente il suo grado moderno circa 600mila anni fa. Queste evidenze, assieme a quelle di una significativa riorganizzazione del cervello databile allo stesso periodo, spingono a collocare le origini del linguaggio approssimativamente a 2 milioni di anni fa, grosso modo in coincidenza con la prima apparizione del genere *Homo* e la prima apparizione della tecnologia litica (Deacon, 1992). Tutto ciò non significa che gli ominidi delle fasi più antiche del Paleolitico Inferiore possedessero un linguaggio, così come noi lo intendiamo. Le evidenze sopra esposte ci conducono a pensare piuttosto che in quegli ominidi fossero presenti le prime modificazioni a partire dalle quali nascerà, quasi 2 milioni di anni dopo, il linguaggio articolato. Per quanto sappiamo oggi infatti la curvatura del basicranio comparve e poi persistette per un periodo di tempo molto lungo prima di essere capitalizzata in virtù delle sue qualità linguistiche. È molto probabile che in quel lungo arco di tempo essa abbia conferito dei vantaggi nella produzione di forme di linguaggio più arcaiche (protolingaggio), forme che difficilmente si è in grado di caratterizzare (Tattersall, 2002).

La capacità linguistica come caratteristica unica di *Homo sapiens*,



**Figura 5<sup>12</sup>.** Osso ioide.

sembra essere confermata dal fatto che la specie estinta a noi più simile, *Homo neanderthalensis*, non fosse anatomicamente in grado di produrre un linguaggio articolato. Sicuramente *neanderthal* possedeva una qualche forma di comunicazione linguistica, come sembrerebbe richiedere la complessità della cultura musteriana, e come lascia ipotizzare il ritrovamento del 1983, nella grotta di Kebara in Israele, di un osso ioide neanderthaliano praticamente identico all'osso ioide umano (Consigliere, 2009).

Tuttavia la spessa struttura facciale di questa specie avrebbe posto un limite alle trasformazioni dell'apparato fonatorio che, come abbiamo

---

12 Immagine tratta da <http://www.bcnlp.ac.th/Anatomy/page/apichat/bone/page/hyoid.html>.

visto, erano già presenti a questo livello dell'evoluzione, ma che si sarebbero perfezionate solo in *sapiens*. Si è così ipotizzato che i neanderthaliani potessero produrre un'ampia gamma di suoni, ma non tanto vasta come la nostra. La prova di tale ipotesi è venuta dal prezioso esperimento di Lieberman (Lieberman e Crelin, 1971; Lieberman *et al.*, 1972) che ha elaborato un sistema per verificare le possibilità fonatorie, oltre che di scimpanzé, gorilla e neonati umani, anche di *Homo neanderthalensis*. Attraverso un elaboratore elettronico e gli studi di anatomia comparata, Lieberman ha dimostrato l'impossibilità di *neanderthal* di articolare le vocali [a], [i], [u], cioè quelle vocali che i linguisti definiscono universali e che risultano le più facilmente percepibili dall'udito umano. Tale restrizione articolatoria da un lato avrebbe influito sulla corretta percezione dei suoni linguistici, dall'altro avrebbe posto importanti limiti nella produzione linguistica di *Homo neanderthalensis*, che probabilmente si serviva di un sistema di codificazione non sillabico dei messaggi linguistici; tutto ciò ridurrebbe notevolmente la quantità, la complessità semantica e sintattica delle informazioni trasmettibili, in confronto al linguaggio umano attuale (Lieberman *et al.*, 1972). Un'ipotesi plausibile è che potrebbe essere stata proprio la riduzione della faccia a permettere quel definitivo riassetto del tratto fonatorio che avrebbe consentito la produzione di tutti

i suoni che rendono articolato e comprensibile il linguaggio umano (Tartabini e Giusti, 2006).

I risultati ottenuti a partire dallo studio delle evidenze fossili non sembrano tuttavia sufficienti per azzardare nessuna conclusione definitiva sul processo evolutivo che ha condotto all'apparizione del linguaggio nell'uomo moderno. Così, per esempio, risulterebbe poco plausibile dal punto di vista evolutivo il mantenimento, per un periodo di tempo così prolungato, di una struttura energeticamente dispendiosa come il cervello umano e di una laringe, disegnata per la fonazione, che però comporta una pericolosa possibilità di soffocamento durante la masticazione, senza che la proprietà per la quale sembrano essere stati indirizzati, il linguaggio, si manifestasse realmente (Holden, 1998). Allo stesso modo non risulterebbe possibile spiegare le ragioni per cui un fenomeno adattativo che determinò un incremento progressivo delle abilità cognitive degli antenati di *Homo sapiens* non ebbe effetti riscontrabili sul comportamento o sulla tecnologia durante l'ampio intervallo temporale in cui si produsse (circa 2 milioni di anni), come sembra suggerire l'assenza di evidenze fossili di un comportamento moderno durante questo prolungato periodo (Benítez Burraco, 2003).

### *Studi genetici*

Accanto allo studio del registro fossile, un metodo alternativo per far luce sul processo evolutivo che portato all'emergenza delle capacità cognitive particolari della specie umana consiste nell'analisi delle mutazioni avvenute in alcuni dei geni che intervengono nella regolazione dello sviluppo e del funzionamento del sistema nervoso centrale: in generale, quelle mutazioni che sono state oggetto di una selezione positiva nel corso della nostra recente storia evolutiva, e in particolare, quei geni la cui mutazione nella nostra specie modifica le caratteristiche generali di organizzazione e attività cerebrale (volume, lateralizzazione funzionale, modularità anatomica e/o funzionale) che sarebbero rilevanti per l'apparizione del linguaggio in termini filogenetici (Benítez Burraco, 2007).

Lì dove l'esame dei resti paleoneurologici può lasciare incertezze, le tecniche di cui fa uso la biologia molecolare, partendo dall'analisi delle differenze genetiche esistenti tra le sequenze dei geni umani e dei geni omologhi dei primati superiori, permettono di datare cronologicamente, con particolare esattezza, i cambi genetici che sono avvenuti nel corso della nostra speciazione. In questo modo si può arrivare a individuare le possibili cause delle modificazioni neuroanatomiche e neurofunzionali che sembrano assumere una certa importanza nell'apparizione del

linguaggio. L'interesse si è concentrato sulla storia evolutiva di determinati geni la cui mutazione nella specie umana genera alterazioni del linguaggio di diversa indole. Un caso particolarmente rilevante è quello del gene *FOXP2* (forkhead box P2) che sembra essere fondamentale per lo sviluppo del linguaggio nell'uomo. La modificazione di tale gene dà luogo a disturbi di diversa natura ed entità che sono al tempo stesso di tipo motorio e linguistico e che riguardano tanto il componente recettivo del linguaggio quanto quello espressivo (Benítez Burraco, 2007). Inoltre sembra che il *FOXP2* sia il responsabile principale di quelle aree corticali che controllano la selezione e il concatenamento dei fini movimenti orali-facciali (Tartabini e Giusti, 2006) e che intervenga nella regolazione del funzionamento di determinati circuiti associati alla pianificazione motoria, al comportamento sequenziale e all'apprendimento procedurale (Marcus e Fisher, 2003). Due mutazioni che hanno colpito presumibilmente la funzione della proteina codificata da questo gene sono state selezionate in coincidenza con l'apparizione di *Homo sapiens*, intorno ai 200mila anni fa (Enard *et al.*, 2002) o forse nell'antenato comune a *Homo sapiens* e a *Homo neanderthalensis*, tra i 300mila e 400mila anni fa (Krause *et al.*, 2007). In ogni caso, in relazione al calo di attività dell'area di Broca che si registra negli individui che presentano una copia



mutata del gene, si è ipotizzato che tali mutazioni avrebbero permesso alla nuova proteina di amplificare le funzioni inizialmente associate a questa regione corticale, facilitando, in particolare, l'emergenza della sintassi e ottimizzando il processo fonologico e/o la memoria verbale. Risulta inoltre plausibile, in relazione alla disprassia<sup>13</sup> orofacciale osservata in coloro che presentano una mutazione del gene, che tali mutazioni abbiano permesso di "reclutare" l'area di Broca per il controllo volontario e più preciso dei movimenti orofacciali, cosa che risulta imprescindibile per lo sviluppo del dispositivo articolatorio di cui si serve la specie umana per la codificazione ed emissione dei messaggi linguistici (Benítez Burraco, 2007).

Queste conclusioni sembrano suggerire che l'"organo del linguaggio" sia in buona misura il risultato di un riciclo di elementi già presenti in un momento dato nel nostro organismo come risultato della storia evolutiva, e non tanto una struttura biologica creata da zero. In questo senso, la modificazione della sequenza di pochi geni regolatori (come il caso di *FOXP2*) avrebbe permesso, in un breve lasso di tempo in termini evolutivi, il rimodellamento di determinati circuiti neuronali in favore dell'elaborazione linguistica simbolica.

---

13 La disprassia è un disturbo che riguarda la coordinazione e il movimento che può comportare problemi nel linguaggio. In neurologia si definisce come la difficoltà di compiere gesti coordinati e diretti a un determinato fine.

## *Capitolo quarto*

### Una teoria possibile. L'origine motoria gestuale

L'insieme delle ricerche linguistiche, paleontologiche, antropologiche, cognitive e neuropsicologiche sull'origine del linguaggio, pur presentando numerose teorie e modelli interpretativi spesso divergenti tra loro, sono generalmente d'accordo nel considerare il linguaggio, così come noi lo intendiamo, ovvero il linguaggio simbolico doppiamente articolato, come una caratteristica esclusiva di *Homo sapiens*. Tuttavia, considerare che questo sia emerso improvvisamente come conseguenza della comparsa della nostra specie sembra essere una soluzione semplicistica e, soprattutto, poco probabile. La lenta evoluzione delle strutture anatomiche e neurali oggi necessarie per il linguaggio deve essere stata accompagnata da un cambiamento delle forme comunicative. Il linguaggio umano moderno è il mezzo di comunicazione più potente del mondo animale e pensare che si sia originato da un giorno all'altro senza seguire un processo evolutivo a partire da qualche arcaica forma di

comunicazione non sembra credibile.

In questo capitolo prenderemo in considerazione un modello interpretativo che prova a tracciare il possibile cammino seguito dal linguaggio nel corso della nostra storia evolutiva. Questo modello considera che la gestualità, e non la vocalizzazione, sia stata la strada su cui si è incamminata l'evoluzione del linguaggio articolato nell'uomo.

### *La comunicazione mimica gestuale*

Ci sono molte forme di comunicazione che non richiedono la vocalizzazione. L'esempio più chiaro è rappresentato dal linguaggio dei segni. Questo tipo di linguaggio non è solamente iconico ma è costituito anche da simboli. Nella comunicazione dei segni tra i sordomuti, sono le configurazioni e i movimenti delle mani ad assumere una rilevanza fondamentale. A questi segni fatti con le mani si assegnano dei significati intellegibili, come facciamo, d'altra parte, con l'uso delle parole nel linguaggio articolato. Il linguaggio dei segni dispone infatti di una grammatica pienamente sviluppata e di un esteso vocabolario. Al pari del linguaggio parlato, quello dei segni deve essere imparato, poiché si fonda, tolti i pochi segni iconici che sono intuitivamente più comprensibili, sull'arbitrarietà.

Esiste tuttavia una forma più primitiva di comunicazione dei segni che può essere compresa da chiunque: il linguaggio dei gesti o la mimica. I gesti mimici in un certo modo *assomigliano* a ciò a cui si riferiscono, e per questo sono iconici. L'iconicità della comunicazione mimica è, da un lato, un limite alla quantità di informazioni trasmissibili, poiché non tutte le cose sono rappresentabili con i gesti delle mani, ma dall'altro rappresenta un vantaggio, poiché i gesti mimici sono intuitivamente comprensibili (assomigliano all'oggetto a cui si riferiscono) e non è quindi necessario che gli interlocutori condividano una lingua né che abbiano un apparato fonatorio funzionante.

La comunicazione mimica come necessario precursore del linguaggio parlato è l'oggetto della teoria dello psicologo Merlin Donald<sup>14</sup>. Per questo autore il mimo rappresenta l'uso intenzionale di tutto il corpo per comunicare le proprie intenzioni. Questa abilità presuppone che colui che mima, affinché la comunicazione abbia successo, sia in grado di *immaginare* i movimenti prima che siano eseguiti, ovvero immaginare come i propri gesti appariranno agli altri.

Il mimo è una capacità fondamentale a cui ricorriamo più intensamente di quanto ci accorgiamo. Ogniqualevolta la comunicazione vocale è ostacolata, sia quando non può essere ascoltata, sia quando, se

---

14 Il contenuto della teoria di Merlin Donald è tratto da Gärdenfors (2006).

ascoltata, non può essere compresa, gli esseri umani di ogni cultura invariabilmente ritornano alla gesticolazione (Place, 2000). Un altro aspetto dello stesso fenomeno è che anche le persone non vedenti gesticolano quando parlano – anche quando si rivolgono a un altro interlocutore non vedente. Nella normale comunicazione verbale, le persone ricorrono spesso, sia in pubblico che in privato, più o meno consapevolmente, alla gestualità: il gesto può infatti, da una parte, sostituirsi alla parola e dall'altra può anticiparla, rafforzarla, accompagnarla e compierla.

La comunicazione mimica gestuale porta il cervello ad adattarsi per gestire combinazioni di movimenti (Gärdenfors, 2006) e questo, secondo Donald, avrebbe preparato il cervello al linguaggio parlato. Come abbiamo visto precedentemente, studi sull'organizzazione del cervello rivelano che la capacità di eseguire combinazioni motorie è localizzata molto vicino all'area dove risiede la capacità di formare sequenze di parole. Secondo alcuni autori, come il neuroscienziato Ramachandran, la stretta correlazione tra gesto e parola, tra sequenze motorie e controllo vocalico, sarebbe dovuta al fatto che ciò che all'inizio si è evoluto nell'area corticale preposta al controllo motorio, per esempio, nell'uso degli strumenti, è stato poi assimilato e adattato nell'area di Broca affinché potesse essere utilizzato per la costruzione della sintassi nel

linguaggio articolato (Tartabini e Giusti, 2006). La comunicazione mimica gestuale può aver preparato la strada all'emergenza del linguaggio parlato se consideriamo che le parole possono essere intese come gesti vocali. All'inizio il linguaggio parlato non avrebbe sostituito la comunicazione mimica, ma avrebbe costituito un'espansione di tale capacità. La comunicazione gestuale e la capacità di controllare le sequenze di movimenti costituirebbero quindi una condizione necessaria – e cronologicamente precedente – per l'emergenza della parola, poiché il linguaggio parlato implica il controllo perfetto di alcune funzioni motorie, soprattutto i muscoli facciali e le corde vocali. Merlin Donald considera che l'emergenza della comunicazione mimica gestuale sia da attribuire a *Homo erectus*, che era un abile costruttore di strumenti litici e che sicuramente sperimentava forme di collaborazione sociale.

### *I neuroni specchio*<sup>15</sup>

Agli inizi degli anni '90, un gruppo di ricercatori dell'Università di Parma registrò che la microstimolazione dell'area premotoria F5 delle scimmie, che corrisponde, nell'uomo, all'area 44 (l'area di Broca),

---

15 Il contenuto di questo paragrafo è stato tratto da un lavoro di Gianfranca Cotti Cometti, dell'Università degli Studi di Genova, intitolato “I neuroni specchio e il linguaggio”.

determinava dei movimenti della mano e della bocca dell'animale. In quest'area vennero scoperti un particolare tipo di neuroni che presentano un comportamento diverso rispetto ai neuroni canonici: si attivano sia quando la scimmia esegue una azione con la mano o con la bocca, sia quando osserva direttamente un altro individuo che esegue la stessa operazione. Questo tipo di cellule sono state chiamate neuroni "specchio", poiché una azione osservata "risuona" nell'osservatore analogamente ad una azione eseguita. Nell'uomo il sistema "specchio" è stato dimostrato in maniera indiretta attraverso apparecchi diagnostici e comprende molteplici aree cerebrali, incluse quelle del linguaggio, intervenendo, oltre che nella comprensione delle azioni, anche nella capacità di riprodurre il movimento osservato da altri. L'area di Broca possiede proprietà motorie che non sono esclusivamente riconducibili a funzioni verbali e, analogamente all'area F5 delle scimmie, è dotata di meccanismi che legano la percezione e la produzione dell'azione. Da queste premesse segue che il linguaggio potrebbe essersi evoluto da un meccanismo finalizzato al riconoscimento delle azioni, cioè da un sistema di comunicazione gestuale: ascoltare espressioni linguistiche che descrivono azioni motorie, determinerebbe l'attivazione degli stessi neuroni specchio che si attiverrebbero eseguendo le stesse azioni motorie: una sorta di simulazione neurale delle azioni comunicative.

In termini di movimenti muscolari, parlare è una operazione simile a compiere una azione (parole come gesti vocali). Secondo lo scopritore dei neuroni specchio Giacomo Rizzolatti (Rizzolatti e Sinigaglia, 2006) il sistema specchio ha delle implicazioni sul tema dell'origine del linguaggio, dal momento che la capacità di organizzare la produzione e l'emissione di suoni o il compimento di gesti a scopo comunicativo si sarebbe sviluppata a partire dal contesto in cui i simboli utilizzati erano collegati ad operazioni manuali.

L'ipotesi dell'origine motoria del linguaggio è rafforzata dal fatto che l'area F5 della scimmia è analoga, nell'uomo, all'area di Broca. L'analogia anatomica tra queste due aree suggerisce che vi sia una base comune neurale sia per la percezione sia per la produzione di movimenti linguistici e gestuali. Le strutture nervose connesse all'esecuzione di alcune azioni avrebbero un ruolo nella comprensione di espressioni linguistiche che descrivono quelle stesse azioni.

[...] le indagini neurofisiologiche che sono state condotte sulle scimmie, ci danno un quadro complessivo dell'evoluzione del linguaggio che sino a poco tempo fa era difficile immaginare. Non a caso, è stato scoperto che nella corteccia cerebrale di una scimmia che osserva l'azione di un'altra scimmia si trova un circuito nervoso che è coinvolto nella comprensione di queste azioni, ovvero dei movimenti che non sono i propri ma degli altri. Tale comprensione si attua attraverso un meccanismo di comparazione delle azioni



osservate con il repertorio motorio interno dell'osservatrice. Questo meccanismo potrebbe aver costituito la base evolutiva per l'origine del sistema comunicativo nell'uomo, in cui la comprensione delle conseguenze acustiche e visive del gesto verbale era un requisito fondamentale (Tartabini e Giusti, 2006).

L'omologia anatomica tra i circuiti di controllo motorio nella scimmia (area F5) e nell'uomo (area di Broca) confermerebbe, come abbiamo visto, l'ipotesi dello stretto legame tra linguaggio nell'uomo e gesto animale o umano che sia.

Pertanto, la differenza che si registra a livello funzionale, tra l'uomo e gli altri primati, in queste aree del cervello simili dal punto di vista anatomico, sembra suggerire che durante l'evoluzione della specie umana sia avvenuta una riutilizzazione con fini linguistici delle aree omologhe presenti nei nostri antenati; tali aree conservano probabilmente una funzione simile a quella di origine nei primati, dove sono coinvolte in compiti di controllo motorio non linguistico. L'esistenza, in queste aree corticali dei primati, di neuroni specchio presenti in circuiti incaricati del controllo manuale, sembra confermare l'ipotesi che durante quella transizione (la riorganizzazione con fini linguistici dell'area di Broca) sia esistita una tappa intermedia dove la comunicazione sarebbe avvenuta per mezzo dei gesti (Corballis, 2002).

### *Dal gesto alla parola*

Secondo quanto esposto fino ad ora, possiamo affermare che la capacità di eseguire sequenze di movimenti precede la capacità linguistica. La produzione un manufatto implica che il suo costruttore sappia eseguire e controllare una serie di movimenti manuali, e questa capacità ha preceduto il linguaggio parlato nell'evoluzione umana. Abbiamo anche visto che, dal punto di vista neurologico, l'emisfero sinistro del cervello, sia dei primati che dell'uomo, normalmente controlla la costruzione delle sequenze di movimenti. Per creare un nuovo strumento, è necessario che sequenze di azioni già acquisite siano combinate in un nuovo modo. È plausibile pertanto ipotizzare che nel momento in cui gli ominidi abbiano imparato a utilizzare i simboli, l'abilità pratica di combinare i movimenti manuali sia stata sfruttata per produrre sequenze di simboli. All'inizio brevi sequenze – combinazioni di due parole – e successivamente, in modo graduale, sequenze più lunghe, regolate da simboli particolari con funzione di particelle grammaticali (Gärdenfors, 2006).

La teoria dell'origine motoria gestuale del linguaggio si coordina con l'ipotesi, portata avanti da alcuni autori, secondo cui, prima dell'acquisizione del linguaggio moderno, si era affermato un protolinguaggio. Se, come sembra essere, solo *Homo sapiens* ha

sviluppato un linguaggio vocale moderno, sicuramente il passaggio dal gesto ad un linguaggio grammaticalmente e sintatticamente avanzato ha richiesto molto tempo. Derek Bickerton (1990, 1995), in particolare, suggerisce che nell'evoluzione umana sia comparso dapprima un protolinguaggio e poi, solo con la comparsa dell'uomo moderno, il linguaggio vero e proprio così come lo conosciamo. Anche Ray Jackendoff (2002) accetta quest'ipotesi, sostenendo che il protolinguaggio, dalle sue forme più arcaiche, si è evoluto gradualmente in maniera sempre più complessa fino al linguaggio articolato composto da grammatica e sintassi, che sarebbero caratteristiche distintive e uniche della specie *sapiens*. Secondo la teoria di Bickerton, *Homo erectus* sarebbe stato in possesso di un protolinguaggio contenente solo la componente semantica del linguaggio, mentre solo con *Homo sapiens* sarebbe apparso un linguaggio grammaticalmente strutturato. Questa teoria sembra essere compatibile con la tesi di Merlin Donald secondo cui *Homo erectus* comunicava attraverso un linguaggio mimico gestuale, dove i gesti erano accompagnati da suoni. Peter Gärdenfors concilia così la teoria di Donald con quella di Bickerton:

La differenza è che i gesti e i suoni mimici [di Donald] sono iconici, mentre Bickerton parla di un protolinguaggio costituito da espressioni simboliche. Ma in linea di principio si può concepire una variante evolutiva iniziale del

protolinguaggio, dove le parole sono solamente icone (indipendentemente dal fatto che siano mimate o parlate). La transizione dalle espressioni iconiche ai simboli arbitrari è stata presumibilmente graduale (Gärdenfors, 2006).

L'ipotesi che *Homo erectus*, accanto alla comunicazione gestuale, avesse sperimentato una prima forma di linguaggio parlato, trova appoggio nel fatto che, come abbiamo visto nel capitolo terzo, questo ominide sembrava possedere un tratto vocale “intermedio” (non più arcaico ma non ancora moderno) che gli avrebbe permesso di articolare un certo numero di suoni, dando vita a una sorta di “protofonologia”. Questa forma arcaica di linguaggio, sia pure semplificata e rudimentale, avrebbe comunque attivato capacità simboliche più avanzate nell'uso di segni dal significato arbitrari. Questa accentuata attitudine simbolica potrebbe essere congruente al maggiore grado di encefalizzazione di *Homo erectus* e alla sua più avanzata tecnologia (Tartabini e Giusti, 2006).

### *L'emergenza della sintassi*

Secondo Donald, la forza principale dietro l'emergenza del linguaggio, e quindi il passaggio dalla mano alla parola come mezzo comunicativo, non sta nell'abilità di *emettere* i suoni linguistici, quanto

nella capacità di inventare nuove parole. La parola è infatti molto più efficace del gesto come strumento comunicativo. La parola ha permesso all'uomo di superare i limiti dell'iconicità dei gesti, creando rappresentazioni di quegli oggetti non direttamente riscontrabili nell'ambiente circostante, eliminando cioè il vincolo del *qui e ora*. Il vocabolario verbale diventa pertanto molto più ricco di quello gestuale, mentre la bocca è un canale più agile e veloce della mano, che viene resa libera per altre occupazioni, non essendo più reclutata come unico mezzo comunicativo. Un altro vantaggio è che la parola permette la comunicazione anche in assenza di un contatto visivo tra i due interlocutori - la comunicazione diviene possibile anche al buio -, condizione che è invece necessaria nel linguaggio gestuale.

Quando si arricchisce di grammatica e sintassi, il linguaggio è in grado di liberare tutte le sue potenzialità. Come avviene a questo punto il passaggio dalle prime forme di comunicazione verbale al linguaggio complesso proprio della nostra specie? L'emergenza della struttura sintattica trova probabilmente la sua origine nella crescente complessità delle esigenze comunicative che è andata aumentando con forza sempre maggiore dal momento in cui gli ominidi hanno cominciato a servirsi della parola. L'aumento della complessità sociale deve aver richiesto un adattamento delle forme comunicative. Dopo un primo stadio in cui

presumibilmente il linguaggio gestuale si accompagnava a quello vocale, il primo comincia a perdere progressivamente di importanza, di fronte ai vantaggi offerti dall'uso di un linguaggio vocale. L'emergenza della sintassi è probabilmente legata al carattere fonico dell'espressione linguistica, che necessariamente si espande in una sequenza lineare. L'uso esclusivo del canale vocale-uditivo allontana la possibilità di ricorrere all'uso di segni iconici, spingendo in questo modo l'ominide a creare nuove strategie per codificare le sue rappresentazioni: queste diventano più simboliche, astratte, arbitrarie e dipendenti più da strutture temporali che spaziali (Lussana, 1988).

[...] tramite la sintassi il sistema diviene più potente, rapido, economico, può porsi in competizione con il sistema cognitivo creando strutture frasali prive di senso, può sganciarsi dal contesto e togliere dall'ambiguità frasi altrimenti oscure. La sintassi permette una gamma di messaggi molto più vasta di quella fornita dalla semplice somma dei significati delle parole stesse; permette di fare inferenze, porre relazioni, mentire, inventare (Lussana, 1988).

Uno dei grandi vantaggi comunicativi del linguaggio sintattico è quello di rendere il messaggio meno ambiguo, poiché la grammatica rende il linguaggio più indipendente dal contesto. Savage-Rumbaugh e Rumbaugh (1993) scrivono:

Aumentando complessivamente l'intelligenza, stimolata dal sempre crescente uso del linguaggio per pianificare attività future, la comunicazione diventò sempre più complessa e sempre più indipendente dal contesto. Quando idee complesse cominciarono a richiedere gruppi di parole per essere espresse, divenne necessario trovare un mezzo per specificare quali parole in un gruppo modificavano (o erano in relazione con) quali altre parole. Le regole sintattiche furono sviluppate per risolvere questo dilemma. Tali regole rappresentavano l'inevitabile conseguenza di una complessa comunicazione simbolica che comprendeva molteplici simboli.

Il punto terminale del processo di evoluzione delle forme comunicative è l'uomo moderno con il suo linguaggio simbolico sintatticamente articolato, che, molto probabilmente, ha determinato quel salto senza precedenti nei modelli di vita e di pensiero caratteristico della nostra specie.

## *Capitolo quinto*

### Come siamo diventati umani

Arrivati a questo punto della trattazione, dopo aver definito le caratteristiche e il funzionamento del linguaggio e dopo aver considerato i dati provenienti dalle evidenze paleoantropologiche, abbiamo provato a individuare il possibile cammino evolutivo seguito dal linguaggio, al fine di capire quale sia stata la sua origine. Al pari delle altre, quella esposta in questa sede è una interpretazione, non esente da lacune e imperfezioni e pertanto soggetta a revisione. È evidente che, allo stato attuale delle ricerche, ci siano ancora molti dubbi riguardo la filogenesi della capacità linguistica. Quello che però sembra essere certo è che il linguaggio articolato sia una caratteristica esclusiva di *Homo sapiens*. Sulla base degli studi effettuati nell'ambito delle varie discipline che si occupano di questo tema e considerata l'assenza di evidenze materiali, non possiamo affermare che altre specie di ominidi possedessero il linguaggio. Questo non significa che non disponessero di mezzi comunicativi anche verbali,



ma quello che appare certo è che il linguaggio grammaticalmente e sintatticamente strutturato fu acquisito – o, possiamo dire, inventato – dalla nostra specie. Grammatica e sintassi sono stati quegli ingredienti fondamentali che hanno permesso all'uomo di sviluppare una forma di comunicazione potenzialmente (quasi) senza limiti; rappresentavano quell'elemento mancante che, una volta acquisito, ha dotato l'uomo di uno strumento rivoluzionario senza precedenti nella storia del mondo animale. Uno strumento le cui basi, anatomiche e cognitive, avevano cominciato ad emergere probabilmente due milioni di anni prima della sua acquisizione completa. Come abbiamo visto infatti, l'aumento del volume cerebrale, l'espansione della faringe e la comparsa delle aree preposte al linguaggio sono fenomeni strettamente intrecciati fino dai tempi di *Homo erectus*. Ma la differenza di “ritmo” evolutivo diviene nettissima all'interno della specie *sapiens* (Pievani, 2002).

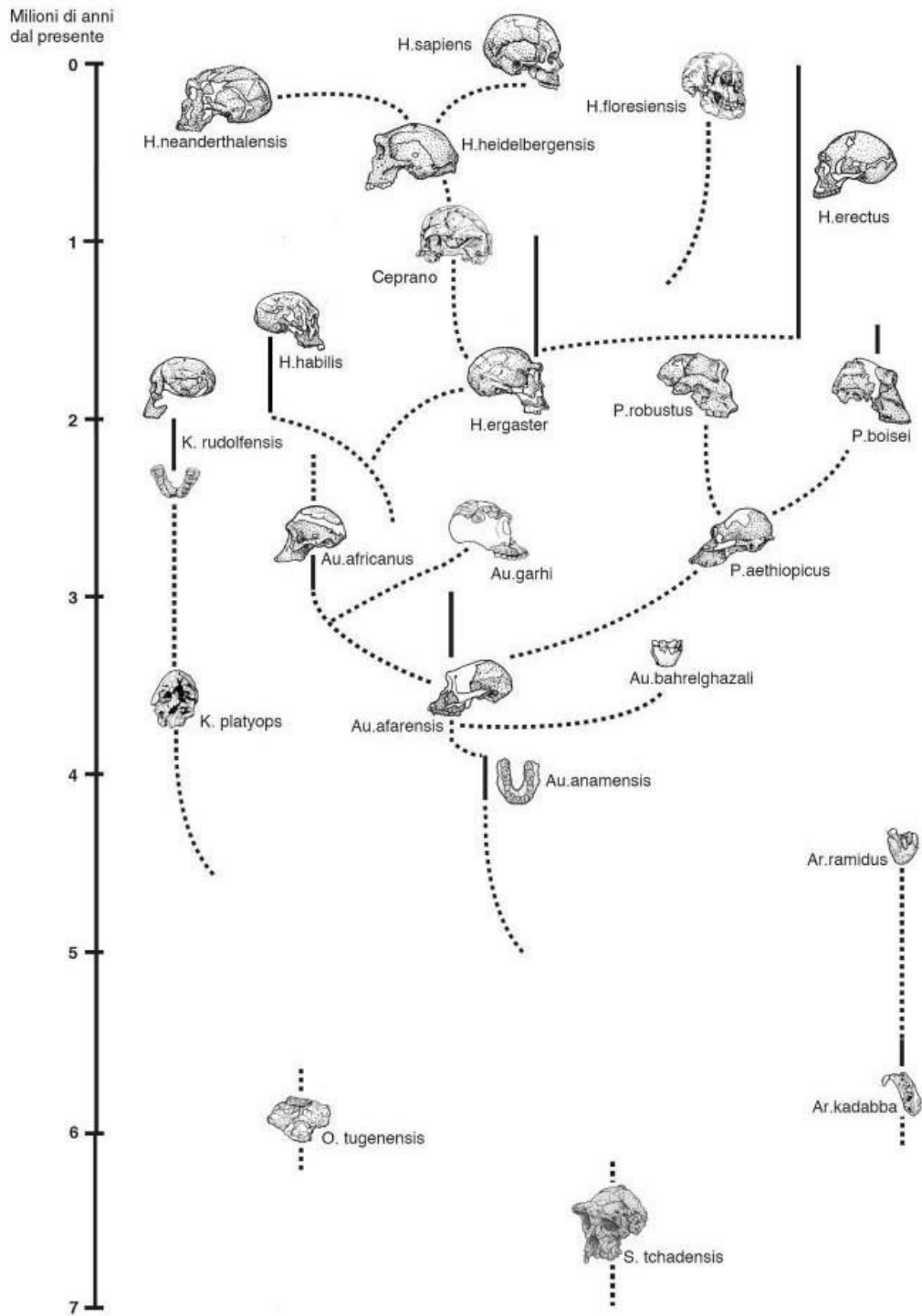
### *Il grande balzo in avanti*

La famiglia ominide fa la sua comparsa sulla Terra in un luogo imprecisato dell'Africa intorno ai sei o sette milioni di anni fa. La specie *Homo sapiens*, ultimo discendente di un intricato cespuglio di antenati, muove i suoi primi passi, sempre in Africa, molto tempo dopo, fra i

200mila e i 150mila anni fa. Questi sei milioni di anni che hanno preceduto la nostra comparsa hanno visto la “nascita” e l'estinzione di molte specie di ominidi che si sono lasciati alle spalle le tracce del loro passaggio. Nasce la cultura, con la tecnologia, le forme di sussistenza e di organizzazione sociale. Strumenti e tecniche si moltiplicano e si perfezionano, nuove scoperte e nuove invenzioni si succedono fino alla conquista della *modernità*. Ma se ci si allontana dal dettaglio e dalle analisi particolari e si prende in considerazione l'evoluzione culturale in uno sguardo d'insieme, ci si trova di fronte una prima sorpresa.

Per quanto riguarda l'industria litica, dal periodo olduvaiano fino ad arrivare a quello musteriano – ovvero, in un arco di tempo che copre, grosso modo, due milioni di anni – la tecnologia progredisce con una lentezza incredibile.

L'analisi delle variazioni tipologiche e il rapporto tra il peso e la superficie tagliente degli attrezzi mostra una lunghissima stasi, durata milioni di anni e appena variata da piccole modificazioni: pochi strumenti generici, diffusi ovunque sotto le stesse forme e con le stesse funzioni, dapprima monofacciali (*Homo habilis* e *Homo rudolfensis*), poi bifacciali (*Homo ergaster* e *Homo erectus*), infine costruiti a partire da scheggia (*Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens*) (Consigliere, 2009).



H.: HOMO; K.: KENYANTHROPUS; P.: PARANTHROPUS; AU.: AUSTRALOPITHECUS  
 AR.: ARDIPITHECUS; O.: ORRORIN; S.: SAHELANTHROPUS.

**Figura 6<sup>16</sup>.** Il “cespuglio” dell’ominazione [Disegno di Bridget Thomas].

16 Immagine tratta da Tattersall (2002).

Questa lentezza è tanto più evidente se la si pone in relazione con il sostanziale aumento delle dimensioni cerebrali che, nello stesso periodo, passano da 650 a 1500 cm<sup>3</sup>. Se è lecito ipotizzare che l'encefalizzazione abbia comportato la parallela evoluzione dell'apparato cognitivo, tale evoluzione non si riflette nella tecnologia litica. Gli strumenti e le tecniche non procedono affatto con velocità analoga a quella delle trasformazioni biologiche. E non solo quelle. Nei due milioni di anni di evoluzione del genere *Homo* anche lo stile di vita resta sostanzialmente stabile: la sussistenza si basa sulla caccia e la raccolta; non ci sono insediamenti stabili né strutturati; non si ritrova nessuna manifestazione artistica; comportamenti simbolici e sepolture funerarie sono totalmente assenti almeno fino al musteriano recente, dove però costituiscono l'eccezione più che la regola. La vita sembra procedere allo stesso modo in ogni territorio occupato dagli ominidi. In un periodo di tempo così ampio il cambiamento culturale è una rara anomalia che lascia pochi effetti nella vita dell'uomo.

Poi succede qualcosa.

I reperti di *Homo sapiens* euroasiatici testimoniano, intorno al periodo che va all'incirca da 45mila a 34mila anni fa, quella che gli archeologi hanno battezzato come la “rivoluzione paleolitica” e i paleoantropologi come “il grande balzo in avanti”. Emergono capacità

cognitive inedite e incommensurabili rispetto a quelle degli altri primati; i comportamenti sociali raggiungono livelli inusitati di complessità e articolazione (Pievani, 2002). In poche migliaia di anni, forme culturalmente moderne si affermano in Europa sostituendo quelle del Paleolitico medio con velocità sorprendente, dando luogo a un'evoluzione culturale rapidissima (Consigliere, 2009) che Telmo Pievani riassume così:

Un nuovo fenomeno, pur sempre naturale nella sua eccezionalità, ha fatto la sua comparsa sul pianeta: una specie dotata di linguaggio articolato e di spiccate capacità relazionali e simboliche, con forti tendenze all'elaborazione di concetti astratti. [...] Madama Evoluzione bussava alla porta di *Homo sapiens* e gli consegnava il “pacchetto modernità” tutto compreso: compaiono le prime forme di innovazione culturale [...]; le popolazioni si dividono in gruppi stabili e omogenei, con abitudini, sistemi simbolici e tradizioni proprie: nasce la diversità culturale (probabilmente accompagnata dalle prime diversificazioni linguistiche); esplose la produzione di rappresentazioni simboliche e artistiche [...]; si ritualizzano le pratiche di sepoltura [...]; compaiono i primi indizi di un interesse per la comprensione dei fenomeni naturali [...]; l'organizzazione sociale di gruppi umani più numerosi e l'economia di caccia e raccolta si raffina enormemente. [...] Dopo un lungo periodo di stabilità tecnologica e anatomica, caratterizzato dalla convivenza con altre specie umane e da una prima fase di globalizzazione, una costellazione di abitudini e innovazioni senza precedenti si materializza

in pochi millenni, generando una seconda ondata potente di migrazioni e di colonizzazioni (Pievani, 2002).

Che cosa è successo a questo punto della storia umana? Qual'è stata la causa di questa repentina esplosione di creatività, di mobilità, di immaginazione e di simbolismo? Si è trattato di una causa eccezionale e improvvisa oppure del risultato di una lenta sequenza di progressi gradualmente?

Se è vero che in Europa la transizione alla “modernità” si manifesta in maniera repentina, diciamo intorno ai 40mila anni fa, senza alcun tipo di traccia che potesse preannunciare un cambiamento cognitivo-comportamentale in atto, fuori dal vecchio continente si incontrano alcuni segnali dell'attività simbolica di *Homo sapiens* anteriori al suo arrivo in Europa: innovazioni tecnologiche rilevanti, come le punte di osso e strumenti laminari, e oggetti ornamentali come le perline compaiono in Africa in un periodo compreso tra 80mila e 60mila anni fa. Pochi millenni dopo l'arrivo di *Homo sapiens*, intorno ai 60mila anni fa, anche in Australia compaiono indizi di una vivace attività simbolica e artistica. Ma se si studiano nel complesso le evidenze archeologiche anteriori a 60mila anni fa, le tracce di comportamenti simbolici sono praticamente assenti, così come si trovano scarse tracce di una diversificazione culturale. Anche se non vi è un totale accordo tra gli scienziati, la

transizione al comportamento moderno sembra essersi realizzata in poco tempo, «come se una nuova creatura, l'ominide dotato di intelligenza simbolica e capace di dipingere in una caverna buia i paesaggi della sua esistenza, avesse fatto la sua comparsa sulla terra» (Pievani, 2002).

Il quadro fin qui delineato diventa ancora più interessante e, al tempo stesso, più difficilmente interpretabile, se si considera la distanza intercorsa tra la comparsa sul pianeta di *Homo sapiens* e le prime manifestazioni della modernità comportamentale, legate alla nostra specie. In base ai ritrovamenti fino ad oggi conosciuti, appare infatti evidente che *Homo neanderthalensis*, benché ben adattato ad ambienti diversi e dotato di notevoli capacità intellettive, non abbia partecipato al “grande balzo in avanti”. Nei siti neanderthaliani non sono stati rinvenuti segni duraturi né di attività simboliche e artistiche né di consistenti innovazioni e diversificazioni culturali. La nascita del comportamento “moderno” risulta essere quindi un fenomeno legato esclusivamente a *Homo sapiens*. Ed è proprio qui il grande mistero dell'evoluzione umana: se, come sembrano confermare i più recenti ritrovamenti, l'uomo dall'anatomia moderna compare tra i 200mila e i 150mila anni fa, perché il comportamento moderno si manifesta in maniera improvvisa soltanto 40mila anni fa? Per tutto il periodo della convivenza con *neanderthal* in Medio Oriente (circa 80mila anni), *sapiens* non lascia tracce di attività

simboliche e la sua tecnologia non è più avanzata di quella della specie cugina. Per più di 100mila anni una specie biologicamente nuova ha condotto una vita simile a quella delle altre specie di ominidi presenti in quel periodo sulla Terra, senza manifestare indizi rilevanti di una modernità culturale.

Senza che vi siano nuove speciazioni e senza che intervenga alcun cambiamento anatomico, la specie *Homo sapiens* che, fino a quel punto, aveva vissuto esattamente come la specie-cugina *Homo neanderthalensis* e in modo non dissimile da quello che caratterizza tutte le specie precedenti, comincia a fare cose nuove, che rapidamente divengono valanga (Consigliere, 2009).

Cosa è successo all'interno della specie *sapiens*? Allo stato attuale delle nostre conoscenze sembra inevitabile concludere che l'emergenza di *Homo sapiens* anatomicamente moderno precedette l'avvento degli umani dal comportamento moderno. In passato si è sostenuto che nel periodo compreso, indicativamente, tra 60mila e 50mila anni fa, si sia verificato un evento di speciazione nella discendenza umana che ha dato origine a una nuova specie capace di esprimersi simbolicamente, dotata di quelle modificazioni neurali che le avrebbero consentito i modelli comportamentali moderni. Nonostante questo tipo di spiegazione semplificherebbe certamente la storia, la finestra temporale non sembra



permetterlo. Il paleoantropologo Ian Tattersall scrive:

Affinché la spiegazione funzioni, una nuova specie umana, fisicamente identica ma intellettualmente superiore a una che già esistette, avrebbe dovuto comparire e poi diffondersi in tutto il Vecchio mondo in un arco di tempo notevolmente breve, eliminando del tutto, così facendo, la specie preesistente. E non vi è indicazione di sorta, in una documentazione chiaramente imperfetta, che sia accaduto qualcosa del genere (Tattersall, 2002).

Per spiegare la comparsa del comportamento moderno non resta pertanto che una sola alternativa evidente: quella dello stimolo culturale. L'ipotesi proposta da molti studiosi, tra cui Tattersall (1998 e 2002) e Pievani (2002), applicando il modello del cosiddetto *ex-attamento*, è quella secondo cui il cervello umano moderno, con tutte le sue capacità potenziali (i comportamenti simbolici), sarebbe nato assieme all'anatomia fisica moderna tra i 200mila e 150mila anni fa, persistendo per un notevole arco di tempo senza quelle connessioni neurali che più avanti permetteranno l'evoluzione dei processi cognitivi. Successivamente, in una popolazione o in un'altra, una qualche forma di stimolo culturale avrebbe causato una riorganizzazione delle strutture e delle connessioni cerebrali, attivando le potenzialità dei processi cognitivi simbolici preesistenti nel cervello.

Nel cespuglio ramificato delle forme ominidi, portatrici senz'altro di molteplici “forme di intelligenza” a noi sconosciute, compare un nuovo modello, un nuovo modo di essere umani, una nuova “proprietà emergente”, cioè una riorganizzazione mai sperimentata prima a partire dagli elementi stessi del sistema neurale (Tattersall, 1998).

Mediante meccanismi di diffusione culturale, questo stimolo e i comportamenti simbolici così generati sarebbero divenuti rapidamente universali poiché assimilati da popolazioni (i *sapiens*) già in possesso delle potenzialità per assorbirli.

Arrivati a questo punto è lecito chiedersi: può essere stata l'acquisizione del linguaggio articolato quello stimolo culturale che ci ha permesso di effettuare “il grande balzo in avanti”?

### *Linguaggio e uomo moderno*

Ad un certo punto dell'evoluzione l'uomo acquisisce il linguaggio articolato. Dopo un lungo processo che ha coinvolto in maniera più o meno evidente tutte le specie umane, in cui si sono formate e modificate le strutture anatomiche e cerebrali necessarie alla sua adozione, *Homo sapiens* entra in possesso del linguaggio articolato da grammatica e sintassi: uno strumento che avrebbe cambiato per sempre la sua cultura,

rendendogli possibile tutto quello che fino ad allora non poteva essere immaginato.

*Homo sapiens* diventa capace di astrarre elementi della propria esperienza e di rappresentarli con simboli mentali discreti. Il mondo, suddiviso in un enorme numero di elementi separati a cui sono assegnati nomi individuali, viene ri-creato costantemente nella mente degli esseri umani, che sono in grado di formare e manipolare simboli mentali corrispondenti a elementi percepiti dentro e fuori di sé. Nasce la creatività, a partire dalla capacità di associare e combinare arbitrariamente i simboli mentali e di porsi domande del tipo “che cosa succederebbe se?” (Tattesall, 2002). La porta d'accesso a questo mondo nuovo, da cui sono esclusi gli altri esseri viventi, l'ha dischiusa il linguaggio, una facoltà che non è solo un modo di comunicare, ma l'esteriorizzazione di un nuovo modo di pensare: la rappresentazione simbolica. Nel suo libro *The symbolic species* (1997), Terrence Deacon sottolinea l'importanza del salto evolutivo che si è realizzato a livello cognitivo-comportamentale nella nostra specie e individua nell'origine del linguaggio l'effettivo evento delle origini, un vero e proprio spartiacque tra gli antenati che ci hanno preceduto e la nostra stessa specie. La modalità del linguaggio di rappresentare gli oggetti, gli eventi, ma anche le idee e le relazioni, ci fornisce «un sistema di riferimento

straordinariamente efficace che ci consente di generare infinite nuove rappresentazioni, di predire eventi, di pianificare azioni future, ma anche di riorganizzare i nostri ricordi» (Tartabini e Giusti, 2006). Questi aspetti sono certamente legati al linguaggio non solo come strumento di comunicazione e trasmissione delle informazioni, ma dipendono anche dalle potenzialità di un pensiero pienamente linguistico capace di lavorare su concetti e astrazioni.

Probabilmente concetti di natura astratta potevano essere associati al protolinguaggio, mentre i processi combinatori più complessi e sofisticati dovettero realizzarsi solo con il linguaggio maturo e con la nostra specie. Il pensiero stesso divenne in buona parte linguistico, rendendo possibile a *Homo sapiens* un buon livello di astrazioni e generalizzazioni, una capacità previsionale senza precedenti rafforzata da una logica controfattuale in grado di esplorare mentalmente diverse possibilità alternative (Tartabini e Giusti, 2006).

Il linguaggio rese possibile lo scambio di un numero incredibile di informazioni, moltiplicando le conoscenze e conservando le tradizioni. Il progresso tecnologico, reso possibile dalla conservazione e dall'accumulazione del patrimonio di conoscenze precedente, subisce una grandiosa e irreversibile accelerazione. Nulla rischia di essere perso, ma costituisce la base da cui il pensiero simbolico e concettuale reso

possibile dal linguaggio crea continuamente nuove generalizzazioni, ipotesi, scoperte. La colonizzazione di territori impervi, l'adattamento ai climi estremi, la padronanza di tecnologie complesse sarebbe stata resa possibile, in tempi così brevi, da una trasmissione costante di informazioni, di generazione in generazione e di gruppo in gruppo.

Il linguaggio articolato non avrebbe solo consentito a *Homo sapiens* di raccontare storie e trasmettersi informazioni. Attraverso la cooperazione verbale e nuove capacità previsionali, gli uomini moderni sono in grado di dominare e trasformare il territorio e l'ambiente sociale. Il linguaggio rende infatti possibile la cooperazione su obiettivi futuri (Gärdenfors, 2006). Naturalmente, forme di cooperazione tra individui umani erano presenti già da tempi ben più antichi della comparsa di *Homo sapiens* e del linguaggio moderno, così come esiste la cooperazione in numerose specie animali, dalle più semplici alle più complesse. Ma a differenza della cooperazione animale – fondamentalmente istintiva, legata al raggiungimento di obiettivi presenti nell'ambiente circostante (qui e ora) e senza la possibilità di creare nuovi obiettivi – gli esseri umani dotati di linguaggio simbolico sono in grado di stabilire obiettivi isolati, distanti nel tempo e nello spazio o persino inesistenti. Per far questo è necessario che tra gli individui si crei una rappresentazione *comune* dell'obiettivo prima che la cooperazione possa

aver luogo (Gärdenfors, 2006). In altri termini, è necessaria una comunicazione simbolica e un pensiero divenuto linguistico che, muovendosi tra presente, passato e futuro, prefiguri possibilità diverse, sia dotato di immaginazione e logica controfattuali che strutturino scenari alternativi. Il linguaggio è lo strumento grazie a cui gli esseri umani possono condividere con gli altri i propri pensieri e i propri desideri. Indipendente dal contesto e non vincolato al presente, il linguaggio articolato apre la strada ad azioni di cooperazione a lungo termine e verso obiettivi futuri, i quali, assieme ai mezzi necessari per raggiungerli, sono identificati e condivisi a loro volta attraverso il linguaggio.

Al tempo stesso, il linguaggio ha favorito l'emergenza di un nuovo pensiero analogico e metaforico (Tartabini e Giusti, 2006), al quale *Homo sapiens* avrebbe affidato la propria spiritualità, costruendo un proprio mondo di credenze, di miti e di ritualità che, accanto al pensiero razionale, diventa l'altra caratteristica indissolubile della nostra specie. In questo senso, il linguaggio ha rappresentato un punto di svolta nell'evoluzione umana, trasformando radicalmente le relazioni tra gli uomini e il rapporto di questi con il mondo circostante.

Con l'acquisizione del linguaggio articolato, probabilmente, nasce l'intelligenza *umana* per come oggi la conosciamo. Quella volta, probabilmente, siamo diventati *umani*.

## *Bibliografía*

ARSUAGA, J. L. (2000). *Claves de la evolución humana*, [http://www.pntic.mec.es/mem/claves\\_evolucion/guia/guia.html](http://www.pntic.mec.es/mem/claves_evolucion/guia/guia.html)

ANDERSON, S. R. e LIGHTFOOT D. W. (2000). “The human language faculty as an organ”, *Annu. Rev. Physiol.*, 62, pp. 697-722,

BARTHES, R. (1984). *Il brusio della lingua. Saggi critici IV*. Einaudi, Torino 1988, p. 14.

BENÍTEZ BURRACO, A. (2003). “¿Evidencias fósiles del origen del lenguaje?”, *Interlingüística* 14, pp. 129-140.

BENÍTEZ BURRACO, A. (2007). “La lateralización cerebral y el origen del lenguaje”, *ELUA*, 21, pp. 35-52.

BOTHA, R. P. (2000). “Discussing the evolution of the assorted beasts called language”, *Language and Communication*, 20, pp. 149-160.

BOTHA, R. P. (2002). “Did language evolve like a vertebrate eye?”, *Language and Communication*, 22, pp. 131-158

BICKERTON, D. (1990). *Language and Specie*. Chicago, University of Chicago Press

BICKERTON, D. (1995). *Language and Human Behaviour*. London, UCL Press.

CAVALLI SFORZA, L. L., PIEVANI, T. (a cura di) (2011). *Homo sapiens. La grande storia della diversità umana*. Codice edizioni, Torino.

CONSIGLIERE, S. (2009). dispense del corso di *Antropologia ed evoluzione della comunicazione*, Creative Commons Attribuzione-Non commerciale 2.5.

CORBALLIS, M. C. (2002). *From hand to Mouth*. Princeton University Press, Princeton.

DEACON, T. W. (1992). “On the evolution of human language”, in Hawkins, J. A. and Gell-Mann, M., eds., *The evolution of human languages*. Addison Wesley, Redwood City, CA, pp. 49-83.

DEACON, T. W. (1997). *The symbolic species*. Penguin Books, London, p. 23.

ENARD, W., PRZEWORSKI, M., FISHER, S. E., LAI, C. S. L., WIEBE, V., KITANO, T., MONACO, A. P. e PÄÄBO, S. (2002). “Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language”, *Nature*, 418, pp. 869-872.

GÄRDENFORS, P. (2006). *How Homo became sapiens: on the evolution of thinking*. Oxford University Press, Oxford.

GESCHWIND, N. e BEHAN, P. (1984). “Laterality, Hormones, and Immunity”, in *Cerebral Dominance: The Biological Foundations*, eds. Geschwind, N. and Galaburda, A. M., Cambridge, MA: Harvard University Press, pp. 211-226.



GOULD, S. J. (1991). "Exaptation: a crucial tool for evolutionary psychology", *J. Soc. Issues*, 47, pp. 43-65.

HOLDEN, C. (1998). "No last word on language origins", *Science*, 282, pp. 1455-1458

HOLLOWAY, R. L. (1983). "Human paleontological evidence relevant to language behavior", *Human Neurobiology*, 2, pp. 105-114.

JACKENDOFF, R. (2002). *Foundations of Language. Brain, Meaning, Grammar, Evolution*. Oxford, Oxford University Press.

KRAUSE, J., LALUEZA-FOX, C., ORLANDO, L., ENARD, W., GREEN, R. E., BURBANO, H. A., HUBLIN, J. J., HANNI, C., FORTEA, J., DE LA RASILLA, M., BERTRANPETIT, J., ROSAS, A. y S. PÄÄBO (2007). "The Derived FOXP2 Variant of Modern Humans Was Shared with Neandertals", *Curr. Biol.*, 17, pp. 1908-1912.

LAITMAN, J. T. (1985). "Evolution of the Homind Upper Respiratory Tract: The Fossil Evidence", *Hominid Evolution: Past, Present and Future*, edited by Tobias, P., pp. 281-286.

LAITMAN, J. T. (1993). "Anatomia del linguaggio", in Praticco, F. (a cura di) *Parola e silenzio*. Editrice SigmaTau, Roma, pp. 16-21.

LANGER, S. (1948). *Philosophy in a new key*. Penguin Books, New York, NY, p. 61.

LIEBERMAN, P. (1992). "On the evolution of human language", in Hawkins, J. A. and Gell-Mann, M., eds., *The evolution of human languages*. Addison Wesley, Redwood City, CA, pp. 21-47.

LIEBERMAN, P. (2002). "On the nature and evolution of the neural bases of human language", *Am. J. Phys. Anthropol. Suppl.*, 35, pp. 36-

62.

LIEBERMAN, P. e CRELIN, E. (1971). "On the speech of neanderthal man", in *Linguistic Inquiry*, 2, pp. 203-222.

LIEBERMAN, P., CRELIN, E. S. e KLATT, D. H. (1972). "Phonetic ability and related anatomy of the newborn and adult man, Neanderthal man, and the Chimpanzee", *American Anthropologist*, 74, pp. 287-307.

LUSSANA, F. (1988). "Genesi delle capacità linguistiche", *Annali della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università degli Studi di Siena*, IX, pp. 195-218.

MACNEILAGE, P. F. (1998). "The frame/content theory of evolution of speech production", *Behavioral and Brain Sciences*, 21, pp. 499-511.

MARCUS, G. F. e FISHER, S. E. (2003). "FOXP2 in focus: what can genes tell us about speech and language?", *Trends Cogn. Sci.*, 7, pp. 275-262.

PIEVANI, T. (2002). *Homo sapiens e altre catastrofi*. Meltemi editore srl, Roma.

PLACE, U. (2000). "The role of the hand in the evolution of language", *Psychology*, 11.007.

RIZZOLATTI, G., SINIGAGLIA, C. (2006). *So quello che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*. Raffaello Cortina Editore, Milano.

SAVAGE-RUMBAUGH, E. S. e RUMBAUGH, D. M. (1993) "The emergence of language" in Gibson, K. R e Ingold, T., eds., *Tools, language and cognition in human evolution*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 86-108.

SEMENDEFERI, K., DAMASIO, H., FRANK, R. e VAN HOESEN, G. W. (1997). "The evolution of the frontal lobes: a volumetric analysis based on three-dimensional reconstructions of magnetic resonance scans of human and ape brains", *Journal of Human Evolution*, 32, pp. 375-388.

SJÖLANDER, S. (1993). "Some cognitive breakthroughs in the evolution of cognition and consciousness, and their impact on the biology of language", *Evolution and Cognition*, 3, pp. 1-10.

TARTABINI, A. e GIUSTI, F. (2006). *Origine ed evoluzione del linguaggio: scimpanzé, ominidi e uomini moderni*. Liguori Editore, Napoli.

TATTERSALL, I. (1998). *Becoming humans*, Harcourt, New York. Tr. it. (1998). *Il cammino dell'uomo*, Garzanti, Milano.

TATTERSALL, I. (2002). *The Monkey in the Mirror*. Harcourt, New York. Tr. it. (2003). *La scimmia allo specchio*, Meltemi, Roma.

TATTERSALL, I. (2012). intervista rilasciata a Radio3 Scienza il 22/01/2012 in occasione della VII edizione del Festival delle Scienze di Roma presso l'Auditorium Parco della Musica. <http://www.radio.rai.it/radio3/podcast/rssradio3.jsp?id=273> (scaricato il 23/01/2012).

TOBIAS, P. V. (1996). "The dating of linguistic beginnings", *Behavioral and Brain Sciences*, 19(4), pp. 789-792.

VON GLASERSFELD, E. (1977). "Linguistic communication: theory and definition" in Rumbaugh, D. M., ed., *Language learning by a chimpanzee: The LANA project*. Academic press, New York, NY, pp. 55-71.

