

Basi neurofisiologiche per l'evoluzione del linguaggio

Vi sono differenti tipi di teorie che cercano di spiegare la genesi del linguaggio umano. Una di queste teorie ritiene che il linguaggio sia una facoltà esclusivamente umana e non sia il risultato di una evoluzione che è partita con i primati non-umani. Altre teorie invece concordano tra loro sull'evoluzione graduale del linguaggio da antenati simili alle scimmie attuali, ma differiscono riguardo al tipo di funzione da cui esso sarebbe derivato. Alcuni, cioè, ritengono che il linguaggio sia derivato dalle vocalizzazioni delle scimmie, altri che la sua filogenesi sia da rintracciare nella comunicazione gestuale. Vi sono pro e contro in entrambe le visioni. I sostenitori della teoria delle vocalizzazioni partono soprattutto dai vecchi studi di Cheney e Seyfarth su una specie di scimmia del Vecchio Mondo e da studi più recenti su altre specie, i quali dimostrarono che le vocalizzazioni prodotte da queste scimmie hanno un certo grado di referenzialità, caratteristica fondamentale del linguaggio. Queste vocalizzazioni, rivolte da un individuo al proprio gruppo, non solo avvertono della presenza di un possibile predatore o preda, ma, essendo differenti tra loro, fanno capire agli altri membri se, per esempio, il predatore è un serpente, un aquila o un leopardo. Accanto a questi aspetti, però, ve ne sono altri che fanno dubitare della corrispondenza tra queste vocalizzazioni e quelle che producono il linguaggio. Infatti le vocalizzazioni delle scimmie sono spesso richiami stereotipati, non rivolti ad un singolo individuo (come accade nella comunicazione interpersonale), con notevoli connotati emozionali e poco dotati di flessibilità. Da un punto di vista neurofisiologico, è noto che nelle scimmie la vocalizzazione è controllata da aree che si trovano nella parte mediale della corteccia cerebrale e da strutture più antiche poste sotto la corteccia. Il controllo esercitato da tutte queste strutture è piuttosto stereotipato, non sembra cioè avere le caratteristiche di un controllo volontario che può essere modulato a seconda delle circostanze.

I sostenitori della teoria del gesto ritengono invece che siano i gesti comunicativi il punto di partenza fondamentale per l'evoluzione del linguaggio. Quando si parla di gesti si fa riferimento molto spesso a quelli del braccio, ma in realtà le scimmie presentano una varietà di gesti, che include anche le posture corporee e, soprattutto, i gesti facciali. I gesti hanno di per sé una maggiore flessibilità rispetto alle vocalizzazioni e quindi permettono un maggior numero di combinazioni di atti motori, il che dà la potenzialità di ampliare maggiormente il repertorio comunicativo. Inoltre i gesti facciali sono spesso usati nella comunicazione interindividuale. Per contro bisogna dire che nella scimmia non vi sono ancora gesti comunicativi dell'arto superiore, che compariranno solo nelle scimmie antropomorfe (p.es. gli scimpanzé). Inoltre parte dei gesti facciali sono direttamente associati a espressioni emotive stereotipate che esprimono spavento o aggressività, anche se alcuni di essi esprimono un desiderio di entrare in relazione con un altro individuo.

Dal punto di vista neurofisiologico, però, vi sono elementi che fanno pensare che le aree che controllano i movimenti dell'arto superiore e della faccia abbiano proprietà che potrebbero essere state importanti nell'evoluzione del linguaggio. Prima di tutto, si è visto che la corteccia motoria (intesa in senso lato) contiene le rappresentazioni degli scopi delle nostre azioni, come ad esempio il raggiungimento, l'evitamento, l'afferramento, la manipolazione. Queste rappresentazioni rappresentano il nostro patrimonio interno di conoscenza che, quando necessario, viene utilizzato per agire volontariamente. Il concetto di conoscenza motoria è importante perché contrasta con una nozione classica secondo cui la conoscenza deriva da elaborazioni percettive via via più sofisticate. L'esistenza di questa conoscenza interna è proprio quella che ci permette di comprendere il comportamento degli altri mediante il meccanismo dei neuroni specchio. Questi sono neuroni, presenti nel sistema motorio, che si attivano quando un individuo esegue un atto finalizzato (p.es. afferrare un oggetto) e quando vede lo stesso atto eseguito da un altro. Questi atti possono essere di mano o di bocca. Il sistema dei neuroni specchio, scoperto inizialmente nella scimmia, esiste anche nell'uomo, come dimostrato da tecniche non invasive in grado di visualizzare l'attività cerebrale di soggetti che osservano azioni fatte da altri. La funzione di base dei neuroni specchio è certamente quella di comprendere le azioni altrui. Naturalmente però un meccanismo di questo tipo, che fa

corrispondere un atto osservato con un atto eseguito, può essere alla base di numerose funzioni cognitive sociali, che spesso sono particolarmente sviluppate nell'uomo, come ad esempio l'imitazione. Questo meccanismo sembra anche essere un ottimo candidato per spiegare la comunicazione tra due individui, in cui il significato del messaggio è condiviso dall'emittente e dal ricevente. Nella scimmia vi sono alcune indicazioni che confermano questa correlazione. Infatti nell'area premotoria, dove sono stati scoperti i neuroni specchio, ne esistono due categorie che appaiono particolarmente di rilievo per l'evoluzione del linguaggio. La prima categoria è costituita dai neuroni specchio audiovisivi, che si attivano non solo durante l'osservazione, ma anche durante l'ascolto di azioni rumorose, come la rottura di una nocciolina. In questi neuroni è da notare come un input acustico può ricevere un significato accedendo al significato dell'atto motorio che produce quel suono. La seconda categoria è costituita dai neuroni specchio comunicativi, che si attivano sia quando una scimmia vede un gesto comunicativo di tipo relazionale fatto con la bocca e quando lo fa a sua volta. La visione di un gesto comunicativo fa "risuonare" nell'osservatore la sua rappresentazione motoria di quel gesto e questa "risonanza" gli permette di comprenderlo. Queste due categorie di neuroni specchio perciò rivelano due caratteristiche importanti nel linguaggio, e cioè la possibilità di accedere ad un contenuto tramite varie modalità (visiva e acustica), e la condivisione neurale del significato di un messaggio comunicativo

Ovviamente tra queste proprietà della corteccia motoria di scimmia e le strutture neurali alla base del linguaggio umano intercorre un cammino evolutivo molto lungo. Degli ominidi abbiamo solamente i resti fossili che indicano come probabilmente già due milioni di anni fa vi fosse una asimmetria nel cervello a sinistra, che potrebbe coincidere con l'evoluzione di un sistema comunicativo più complesso. D'altra parte c'è da tenere presente però che la specializzazione cerebrale a sinistra può essere legata anche all'evoluzione di attività prassiche, come la costruzione e l'uso di utensili. Nell'uomo moderno la specializzazione linguistica a sinistra è stata chiaramente dimostrata a causa della presenza di pazienti afasici solo dopo lesione sinistra e anche, successivamente, con l'analisi dell'attività cerebrale mostrata da soggetti normali durante compiti linguistici, mediante l'uso di tecniche di neuroimmagine. Cosa ha a che fare tale specializzazione emisferica con i dati neuronali sulla scimmia? I dati comparativi suggeriscono che anatomicamente l'area premotoria F5, dove sono presenti i neuroni specchio, sarebbe omologa dell'area di Broca, la cosiddetta area perla produzione del linguaggio. Questa omologia è rafforzata dal fatto che quest'area si attiva quando un individuo esegue dei movimenti con le dita (come i neuroni dell'area F5 della scimmia) o quando osserva atti motori manuali o buccali o gesti facciali eseguiti da un altro individuo. L'area di Broca quindi, oltre ad attivarsi quando parliamo, interviene nel controllo motorio della mano e fa anche parte del sistema specchio dell'uomo. E' possibile dimostrare una diretta relazione funzionale tra sistema specchio e linguaggio? La risposta è positiva: studi recenti eseguiti con la tecnica della stimolazione magnetica transcranica dimostrano che stimolando l'area motoria di soggetti che ascoltano liste di parole contenenti doppie consonanti determina un aumento dell'attività a riposo di quei muscoli della lingua che si sarebbero attivati se l'ascoltatore avesse a sua volta prodotto quelle doppie consonanti, e tale aumento è maggiore quando queste sillabe sono inserite in parole rispetto a quando sono inserite in pseudoparole. In altri termini l'ascolto di materiale linguistico determina una risonanza sia fonologica che semantica del sistema motorio. Questi risultati sono interessanti perché mettono in evidenza che probabilmente la percezione del linguaggio non deriva da un'analisi acustica, ma da una 'risonanza motoria. Un altro aspetto interessante, rivelato questa volta da studi di neuroimmagine, è che l'ascolto di frasi con contenuto motorio (p.es. 'mangio la mela') attivano anch'esse la corteccia motoria, compresa l'area di Broca. E' difficile pensare che questi dati siano delle pure coincidenze. Di fatto, fanno supporre che nel corso dell'evoluzione un sistema per il riconoscimento delle azioni può essere stato utilizzato per la comprensione del linguaggio. I due sistemi, nell'uomo, potrebbero essere presenti entrambi, in alcuni casi, all'interno della stessa area, come ad esempio succede nell'area di Broca. Per capire come è stato possibile passare da un sistema che controllava le azioni al controllo del linguaggio si può pensare ad un processo di ritualizzazione che ha trasformato l'azione finalizzata in gesto

comunicativo, il cui significato quindi non è più legato all'oggetto, ma ad una particolare conformazione della mano o della bocca, che ha assunto valore simbolico.

Come mai però attualmente il linguaggio è prevalentemente veicolato attraverso un sistema vocale? Nonostante abbiamo visto che nelle scimmie la vocalizzazione ha delle forti connotazioni emozionali stereotipate, essa potrebbe, ad un certo punto dell'evoluzione, essere stata posta sotto maggiore controllo volontario e sia stata anche associata funzionalmente al controllo gestuale. Conferma di questo sarebbe anche l'associazione che si è osservata negli scimpanzé tra gesti comunicativi e vocalizzazioni. Tra l'altro la maggiore ricchezza di gesti che possono essere prodotti con l'arto superiore potrebbe aver spinto l'evoluzione di un numero maggiore di suoni, ognuno inizialmente associato ad un gesto. Lo sviluppo successivo di una maggiore sofisticazione dell'apparato di produzione vocale, unito alla sua maggiore rapidità e possibilità di uso anche in condizioni in cui gli interlocutori non si vedono, può aver portato ad una sua preminenza sul gesto, come si osserva nell'uomo moderno. Abbiamo però chiare evidenze che il gesto non è scomparso dal nostro repertorio comunicativo. Oltre ad avere funzione sussidiaria durante la comunicazione vocale, ridiventa fondamentale come linguaggio nei sordomuti. Alcuni esperimenti inoltre dimostrano come l'esecuzione o l'osservazione di un'azione influenzano la pronuncia della sillabe. In altre parole questa connessione tra produzione vocale e gesto non è scomparsa, ed è probabilmente controllata in modo combinato dalle stesse aree cerebrali.