

> Scienza > Neurobiologia del linguaggio

Babele? Ora è ufficiale: è una finzione. Perché tutte le lingue hanno un'unica matrice e regole «impossibili». L'ha scoperto un italiano. Che ci spiega quali sono le frasi (e gli errori) che il cervello rifiuta > di Sara Gandolfi

«VI INSEGNANO LA GRAMMATICA GLOBALE»

CORRE GIANNI DI MAMMA LA? Strana domanda, non è necessario andare a scuola per capire che la frase è scorretta. Quello che forse non sapete è che anche se fosse tradotta in tedesco, giapponese o nel dialetto di un remoto Paese dell'Asia, questa sequenza di parole sarebbe sintatticamente sbagliata. O meglio, impossibile. Il cervello umano la rifiuta e invece di «leggerla» nella zona

dedicata al linguaggio, cioè l'area di Broca nell'emisfero sinistro, la «confina» nell'emisfero destro. Che la Babele linguistica della Terra obbedisca alle regole di una Grammatica universale, che unisce le 6.000-7.000 lingue esistenti al mondo (e i dialetti), è una teoria diffusa fin dal Medioevo. «Allora si pensava che la grammatica fosse unica perché il linguaggio dell'uomo rifletteva l'ordine del creato. Oggi, l'idea è rivista in chiave biologica: se gli esseri umani sono l'esecuzione di un progetto genetico unitario, è lecito immaginare che le grammatiche siano frutto di un'unica matrice», spiega Andrea Moro, docente di Linguistica generale all'Università Vita-Salute del San Raffaele di Milano. «Siamo riusciti a provarlo osservando come si attivano le reti neuronali del

cervello quando si parla».

Di questo, e molto altro, si parlerà in un ciclo di conferenze sul linguaggio che si terrà a fine mese sulle Colline moreniche mantovane (vedi box). Moro, uno dei relatori, ci racconta in anticipo com'è arrivato a una delle più importanti scoperte della neurobiologia del linguaggio, frutto del fortunato incontro fra studio della sintassi e moderne tecniche di neuroimmagine, come la risonanza magnetica e la Pet.

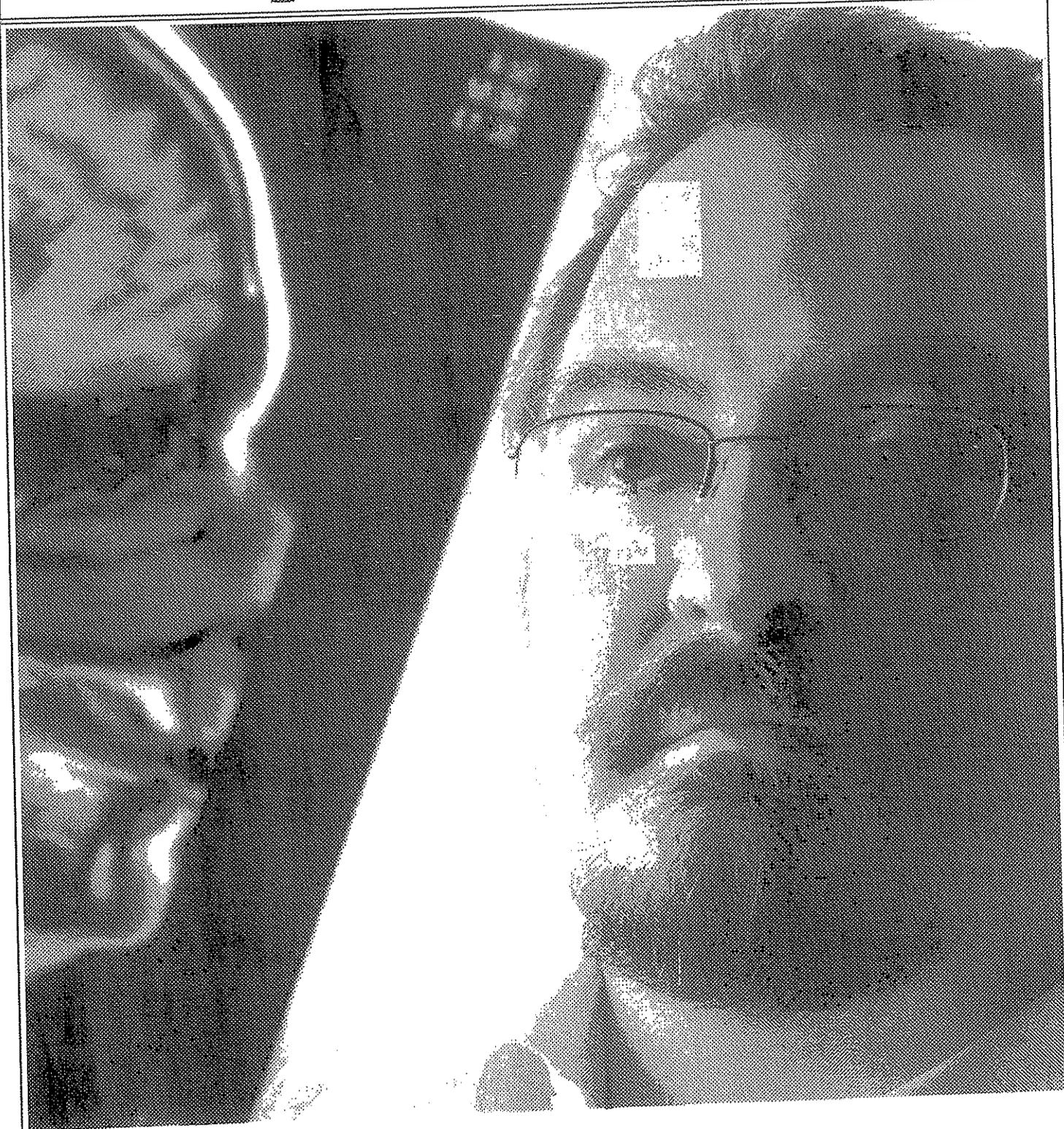
C'era un'ipotesi di partenza: esiste un'unica matrice, comune a lingue all'apparenza diversissime come italiano, russo e giapponese. «La struttura del linguaggio non è lineare, non si organizza cioè con posizioni fisse di parole, ma con aggregazioni di parole. Semplificando, in nessuna lingua esiste una re-

CONTRASTO

> NEI SEGRETI DELLA MENTE <



Andrea Moro, professore di Linguistica e presidente del corso di laurea specialistica in Neuroscienze cognitive all'Università Vita-Salute San Raffaele. A fianco: il suo libro *I confini di Babele* (Longanesi, 308 pagine, 16,00 euro)



gola che vincola le parole in posizioni fisse e determinate all'interno della frase. Così come non esistono grammatiche in cui si può invertire l'ordine delle parole, dalla frase affermativa a quella interrogativa (come nella domanda che apre questo articolo, *la mamma di Gianni corre al rovescio*). Sono restrizioni di tipo biologico». Per spiegarlo, Moro ricorre all'esempio gastronomico: «In Italia si mangia pasta, in Cina riso

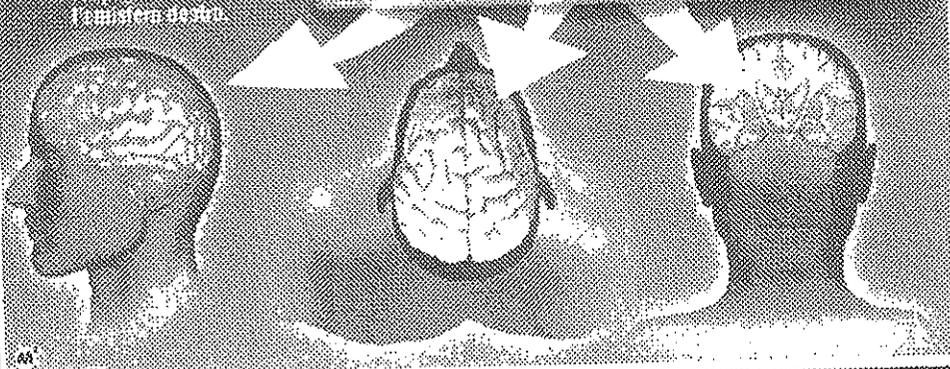
alla cantonese, in Africa altro ancora. Le ricette sono il simbolo di una cultura, ma non è pensabile che una popolazione si nutra con frittata di quarzo: l'apparato digerente dell'uomo, biologicamente, non lo consente. Il nostro esperimento ha provato che lo stesso avviene col linguaggio: delle guide nel cervello, determinate biologicamente, limitano il tipo di oggetti con cui possiamo entrare in contatto».

L'ipotesi era già stata confermata da un'osservazione empirica: i bambini quando imparano una lingua nuova non fanno mai errori di «grammatica impossibile». L'équipe di Moro ha dapprima confermato che le regole di tipo sintattico, quelle che determinano l'ordine delle parole, sono controllate da una rete neuronale che coinvolge in modo preferenziale l'arca di Broca, già nota per essere la zona dedicata al linguaggio.

**COSÌ IL CERVELLO
«VEDE» L'ERRORE**

Quando un soggetto legge una frase, anche in una lingua sconosciuta ma con una grammatica possibile (1 e 2), si attiva l'area di Broca dell'emisfero sinistro (in giallo). Se la frase è «impossibile» (3 e 4) l'area di Broca si spegne e s'innescano i circuiti del sistema destro.

- 1) MARIA HA DETTO CHE GIANNI HA VISTO QUELLA FOTO (frase italiana)
- 2) MARIA GIANNI QUELLA FOTO VISTO HA CHE DETTO HA (frase grammaticalmente possibile)
- 3) MARIA QUELLA GIANNI FOTO VISTO CHE HA DETTO HA (frase impossibile)
- 4) GIANNI MARIA HA CHE DETTO HA VISTO FOTO QUELLA (frase impossibile)



gio (con eccezioni nei mancini). Quindi ha costruito «grammatiche impossibili» e in successivi esperimenti, condotti alle università di Amburgo e di Jena, ha determinato che quando un individuo apprende regole impossibili utilizza una parte di cervello diversa: «I soggetti erano tedeschi dell'ex Ddr che non avevano mai avuto contatti con lingue straniere. In un primo esperimento dovevano imparare l'italiano, nel secondo il giapponese: in entrambi i casi, senza saperlo, hanno dovuto apprendere anche regole «grammaticalmente impossibili» e solo in questi casi la risonanza magnetica ha provato che il flusso cerebrale, invece di concentrarsi nell'area di Broca, si spostava nell'emisfero destro, in una zona non uniforme».

Il risultato affossa l'ipotesi che le grammatiche impossibili siano un accidente storico: «Il cervello non ne sa nulla e ne devia l'interpretazione da un'altra parte. Ciò prova l'esistenza di una restrizione di tipo biologico». Neppure l'evoluzione può dunque cambiare la grammatica, tra 5.000 anni parleremo la stessa lingua? «È la domanda centrale della linguistica moderna, e della biologia», ammette Moro: «L'essere umano si distingue dalle altre specie proprio per la sua capacità di combinare in modo infinito dei simboli finiti. La matrice biologica della lingua e la sua possibile evoluzione ci riportano alla grande incognita «chi siamo, da dove veniamo, dove andiamo?». Ma se il linguaggio

>DIALOGHI SUL GARDA<
Dalla Parola divina di monsignor Ravasi, al Linguaggio della scienza di Edoardo Boncinelli, il passaggio da molte altre «forme del linguaggio». Mosaicoscienze organizza un ciclo di conferenze dal 21 al 24 settembre nei 9 comuni storici delle Colline Moreniche con possibilità di parcheggio gratuito (per informazioni tel. 0376-893160)

umano fosse solo il risultato di una pressione selettiva diretta, cioè se l'ambiente in cui vive l'uomo fosse la causa della sua costruzione, anche altri esseri viventi che sono nel nostro ambiente dovrebbero sviluppare linguaggi altrettanto complessi. Invece, non avviene. È probabile che il linguaggio, come teorizzato da Noam Chomsky e Edoardo Boncinelli, sia frutto di una mutazione casuale che ha cambiato il nostro cervello quando l'homo sapiens ha iniziato a svilupparsi».

Così come ancora poco, anzi pochissimo, si sa della struttura biologica che governa il linguaggio umano e su cui gli esperimenti di Moro hanno iniziato ad alzare un velo. «Abbiamo un milione di miliardi di contatti sinattici nel cervello, una rete elettrica inimmaginabile. Pensare con le macchine attuali di cogliere queste reti è come chiedere a un marziano che vede la Terra da lontano di scoprire la mappa delle principali città del

mondo avendo come unico dato visivo l'afflusso dei passeggeri negli aeroporti». Insomma, l'errore è sempre in agguato. Di una cosa, però, Moro è sicuro. Se dovessimo mandare nello spazio una navicella per spiegare agli alieni come parliamo, una sorta di arca di Babele, basterebbe registrare una sola lingua, che sia russo, inglese o dialetto milanese: «Così come per far capire a un marziano la vita sulla terra basterebbe spedire un solo animale, perché il Dna di un elefante differisce dal Dna di una farfalla solo nella complessità e nell'ordine, ma i codici che permettono all'elefante, alla farfalla o a me di vivere sono gli stessi».

CACCIA AL DNA DELLA LINGUA

La teoria della Grammatica universale conduce alla tesi che tutte le lingue hanno più o meno lo stesso grado di complessità. «Quando una lingua è più semplice dal punto di vista morfologico, cioè delle desinenze, come l'inglese, tende a essere più rigida da un punto di vista sintattico. Per esempio: in italiano posso dire sia «Gianni arriva» sia «arriva Gianni»; in inglese può essere solo *John arrives*». Non solo, la teoria biologica spiega anche perché i bambini imparano più facilmente le lingue straniere. «Non nasciamo con una tabula rasa, su cui progressivamente costruiamo la nostra grammatica. L'ipotesi è che sia esattamente il contrario: c'è una grammatica precostituita nel nostro cervello. È come se il bambino avesse in testa tutte le grammatiche possibili», dice Moro. Con una «deadline» di apprendimento: «Entro i 6 anni, s'impara la lingua senza fatica; fino alla pubertà si è ancora facilitati; dopodiché bisogna aprire i libri e studiare le regole per ricostruire la rete dimenticata».

I ricercatori continuano a cercare il «Dna della lingua». Con il sogno, un giorno, di dare risposta alla questione evolutiva: «Se riuscissimo in qualche modo ad ancorare la struttura delle grammatiche alla struttura cerebrale, comparando cervelli di specie diverse, forse sapremmo qualcosa di più su «da dove veniamo». E se riuscissimo a capire meglio come funzionano le nostre grammatiche, potremmo costruire un rapporto diverso tra uomo e macchina: oggi quando apriamo un computer siamo costretti ad adeguarci al suo linguaggio, in futuro potremo dirgli «aprimi il quinto canto dell'*Inferno*». Insomma, costruire una sorta di area di Broca artificiale».

Sara Gandolfi