



Università  
degli Studi  
di Ferrara

Lettere Arti e Archeologia

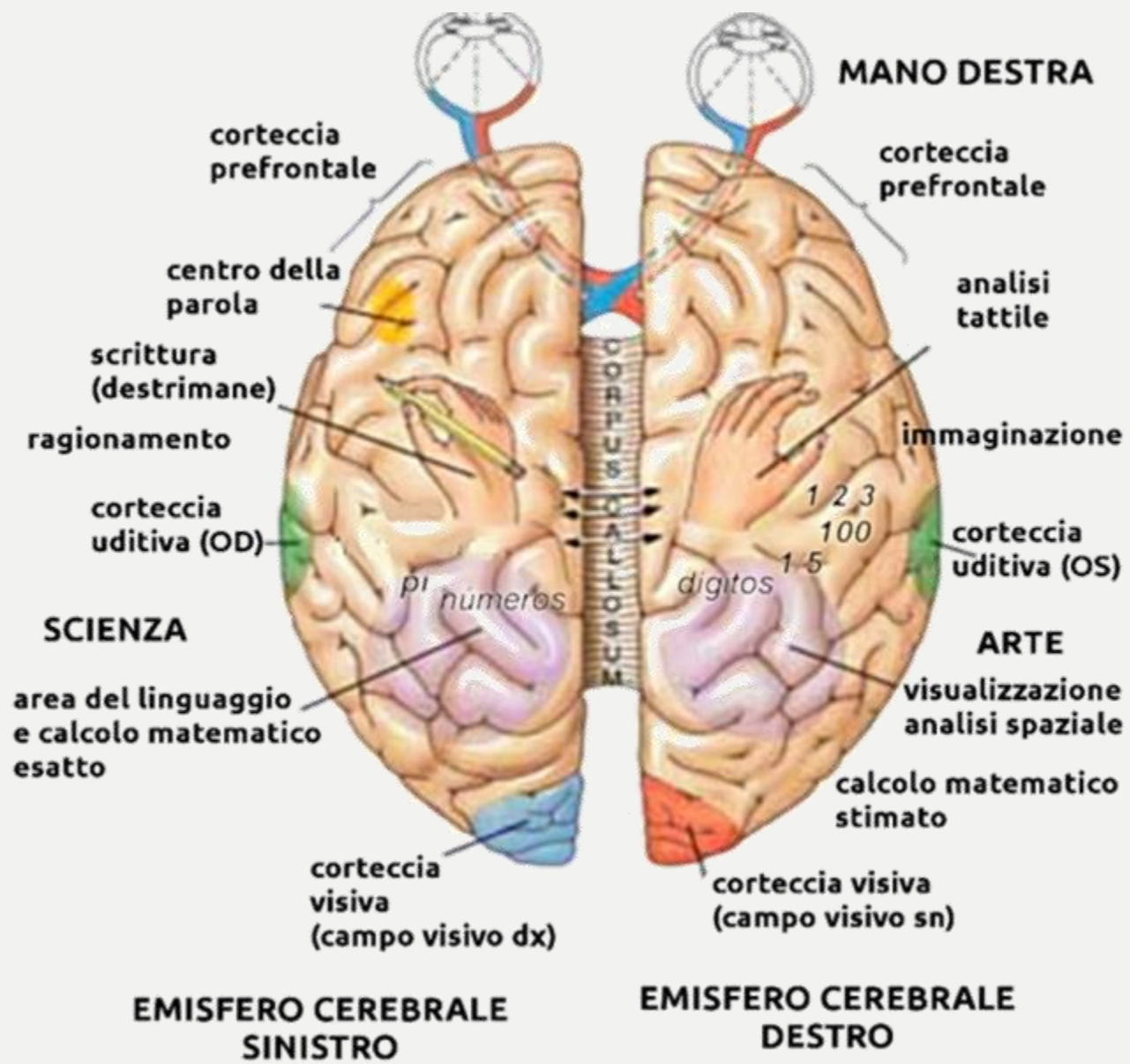
# ANTROPOLOGIA

Lezione 10

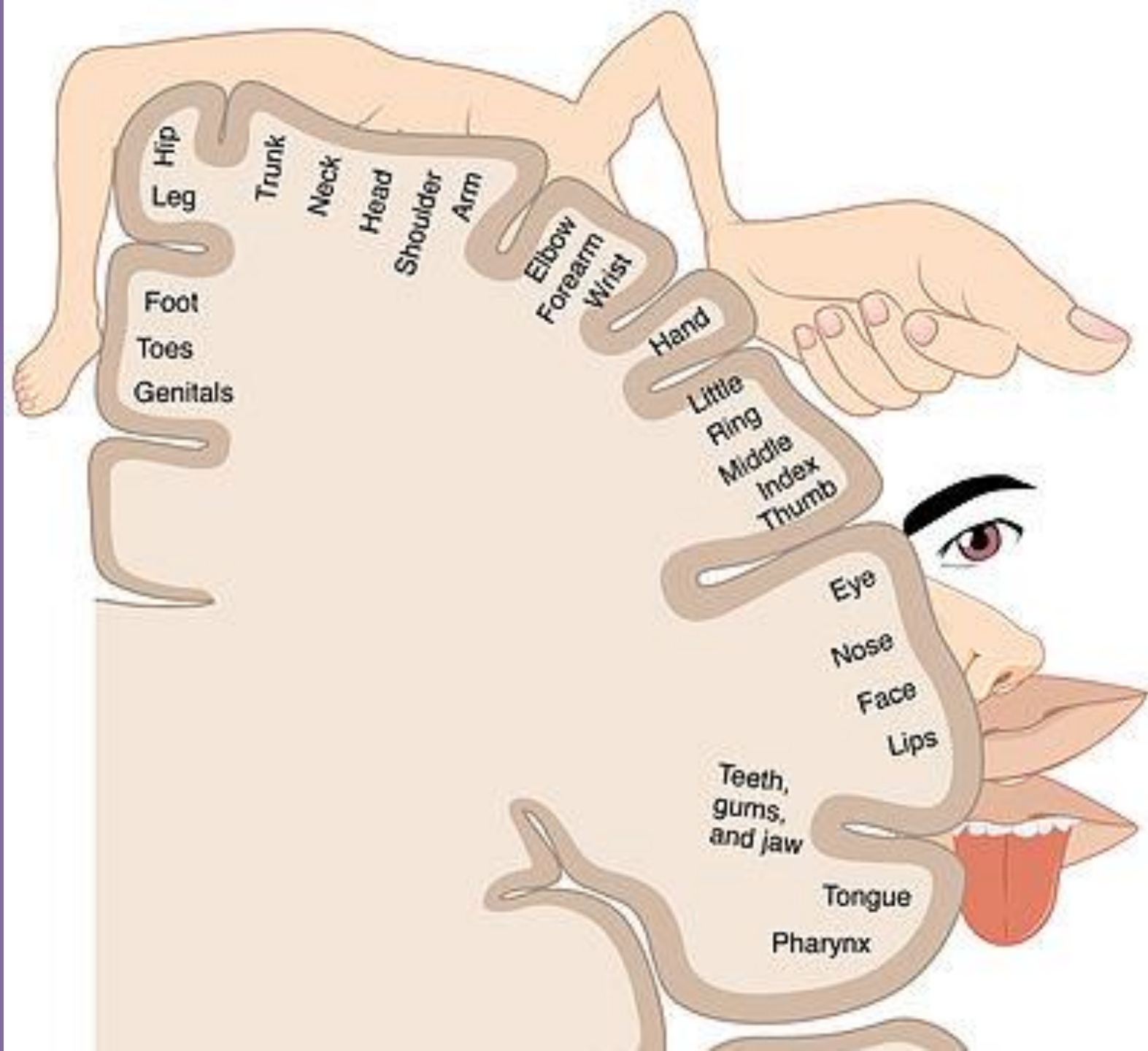
Anno accademico 2020/2021

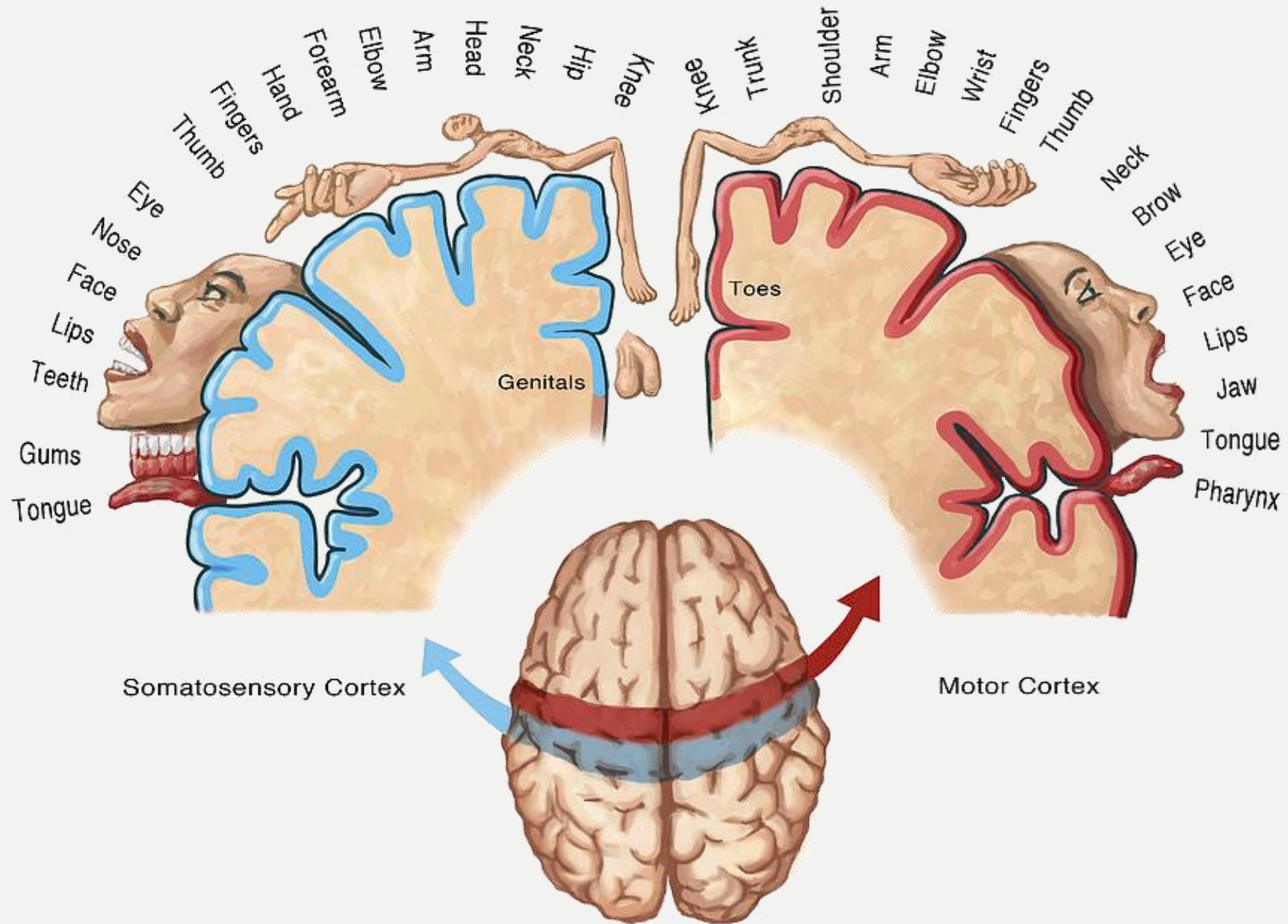
Marta Arzarello

Marta.arzarello@unife.it



# SPECIALIZZAZIONE DELLE AREE DEL CERVELLO

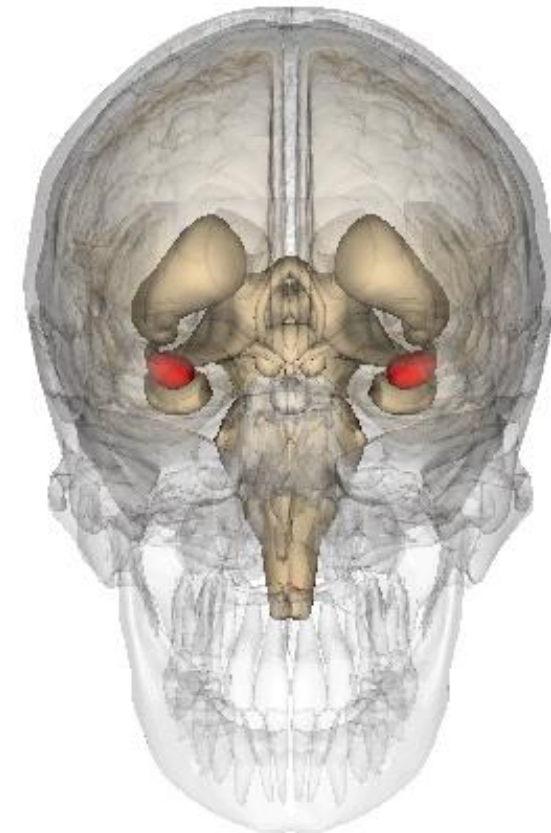
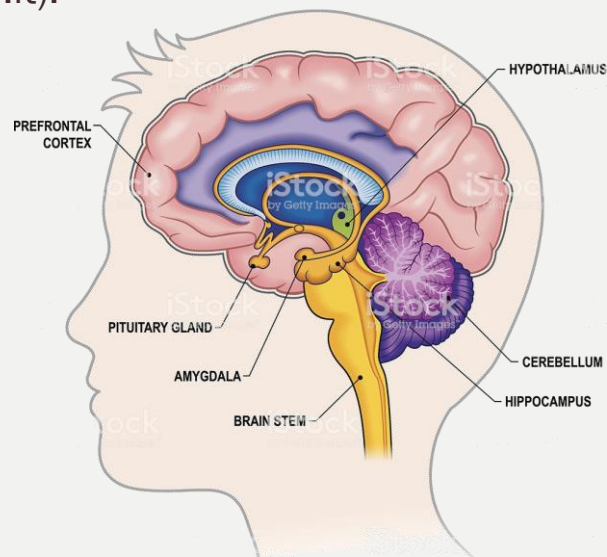


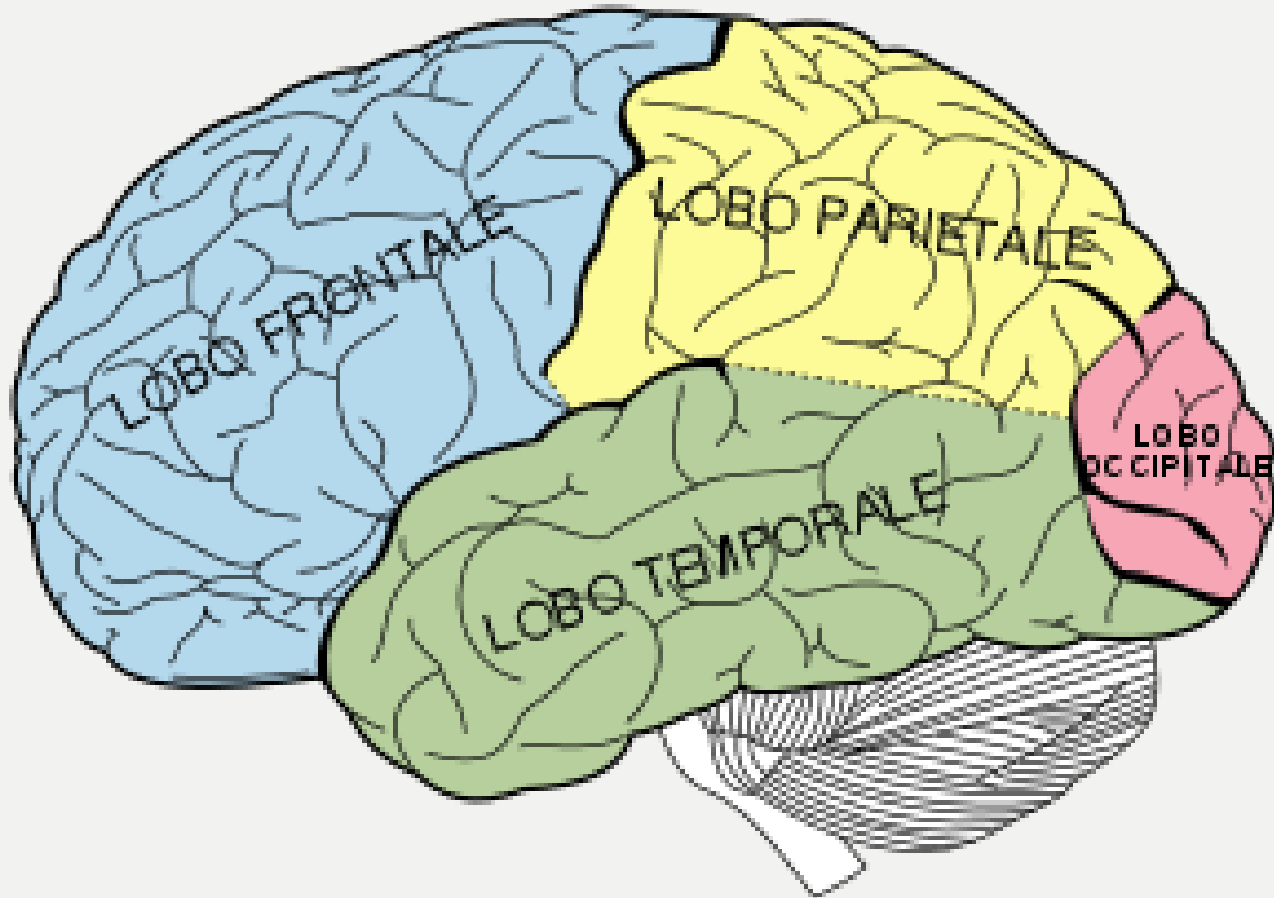


# AMIGDALA

Gestisce le nostre sensazioni di **paura, ansietà, stress**. Si tratta, a livello anatomico, di un gruppetto di strutture interconnesse a livello del lobo temporale, dalla forma ovoidale, tanto che il nome stesso deriva dal termine greco *amygdala*, che significa **mandorla**.

Gioca un ruolo fondamentale nell'elaborazione delle **emozioni** ed è coinvolta nei sistemi della **memoria emozionale**: quelli che fanno scattare i meccanismi di comparazione tra gli stimoli che riceviamo e le nostre esperienze passate. Una delle ultime ipotesi inoltre è che, nonostante sia stata finora associata solo con emozioni negative, l'amigdala abbia in realtà più a che fare con l'**intensità** dell'emozione, e non esclusivamente con la valenza (wired.it).





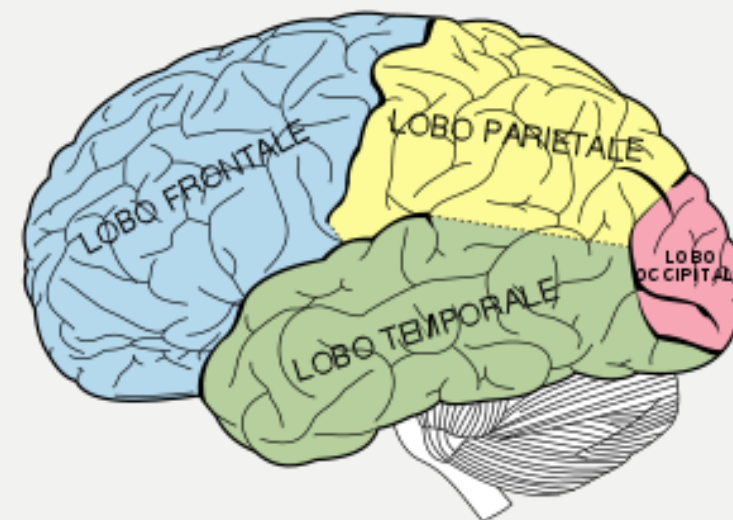
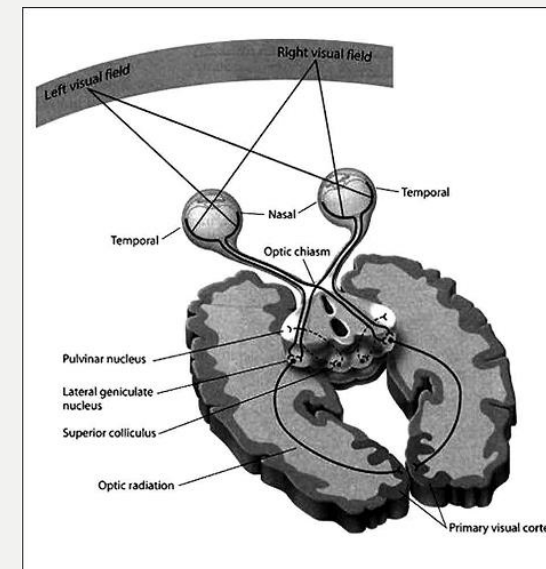
**Area facciale fusiforme**  
Si tratta di una componente del sistema visivo e, in particolare, della regione cerebrale associata alla percezione dei volti. Lesioni in quest'area sono infatti associate a deficit nel riconoscimento delle persone familiari tipico della prosopagnosia.

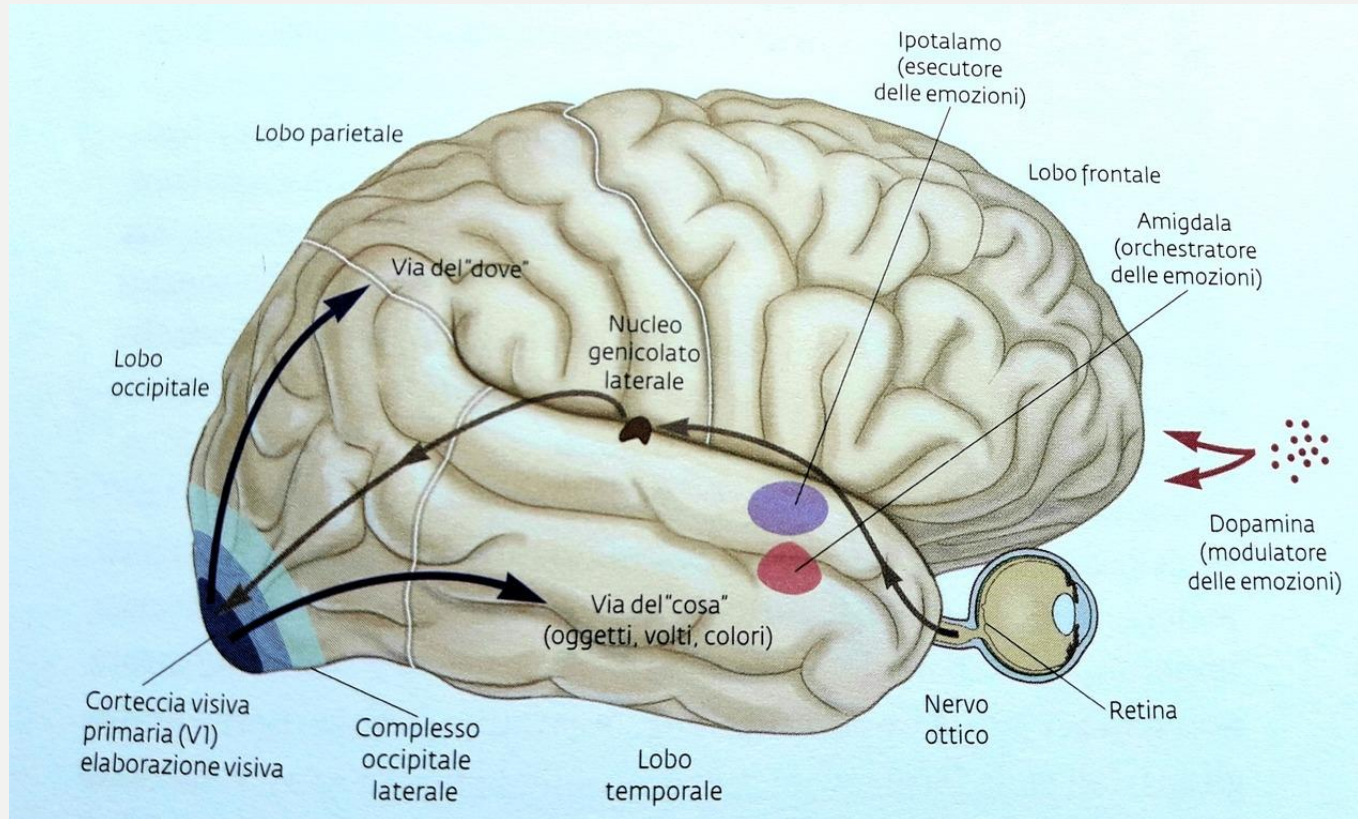


Il ruolo di quest'area, che si trova nel lobo temporale, non è tuttavia ancora del tutto chiaro: alcuni ricercatori sostengono che sia deputata al riconoscimento esclusivo del viso e delle espressioni facciali, altri invece sono convinti che si tratti di un sistema esperto di classificazione, capace quindi di funzionare anche per gli oggetti.

## La zona del corpo extrastriata

Scoperta appena nel 2001, questa regione della corteccia visiva è deputata a riconoscere il resto della **figura umana**, cioè le altre **parti del corpo**. Il dibattito se si trattasse dell'interpretazione esclusivamente delle **forme** o anche del **movimento**, e quindi della gestualità, ha animato e anima tutt'ora la ricerca, anche se gli studi **più recenti** spostano l'ago della bilancia sul suo ruolo nel riconoscimento dei corpi statici, e quindi delle forme, rispetto che all'identificazione del movimento (wired.it).

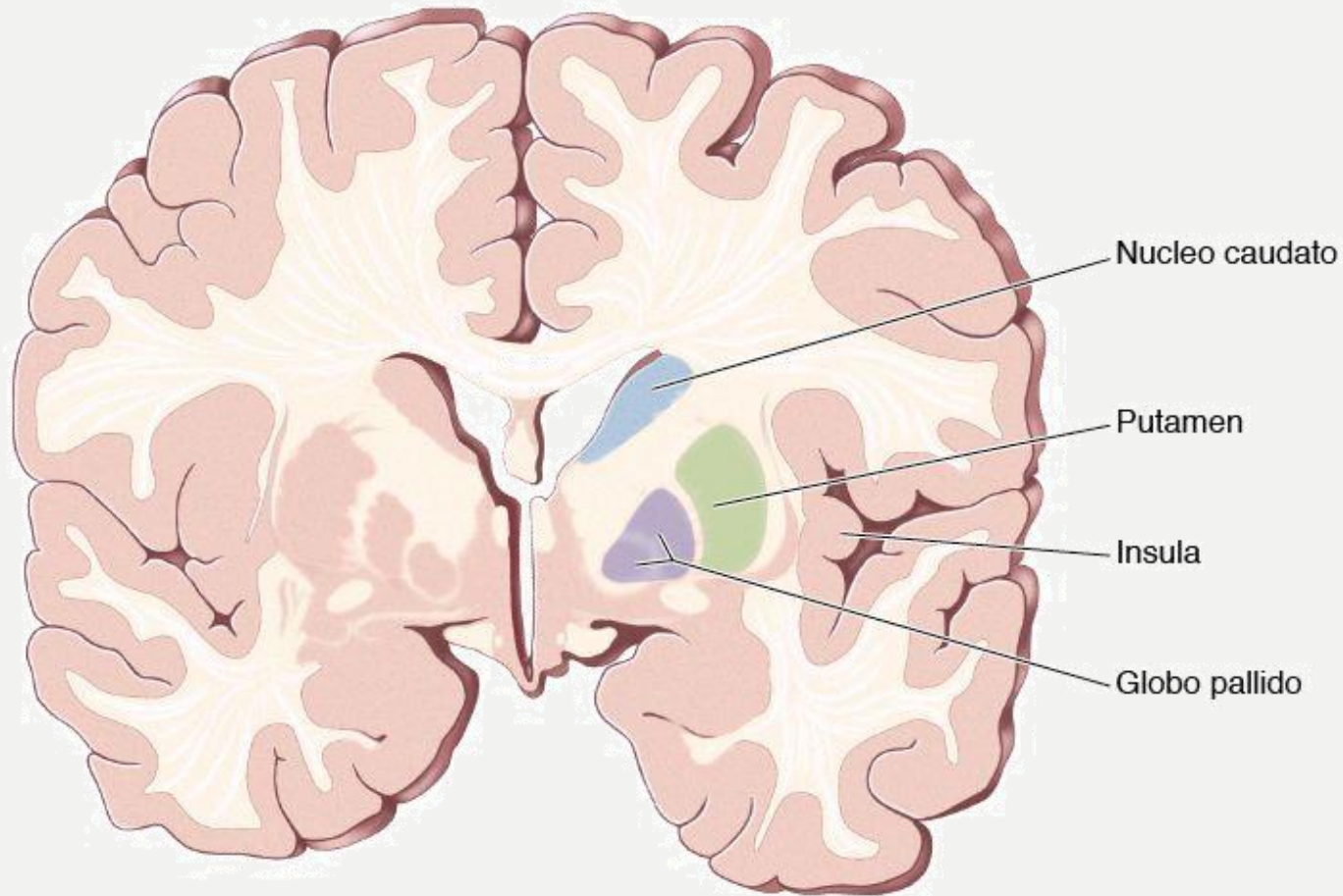




## Il complesso occipitale laterale

Si tratta di un'ampia regione della corteccia visiva che riveste un ruolo centrale nel **riconoscimento degli oggetti**, e in particolare della loro **forma**, che riesce a distinguere dagli altri stimoli. Integrandosi all'area fusiforme facciale e a quella extra-striata del corpo contribuisce alla costruzione del *telaio* che ci consente di comprendere visivamente la realtà (wired.it).





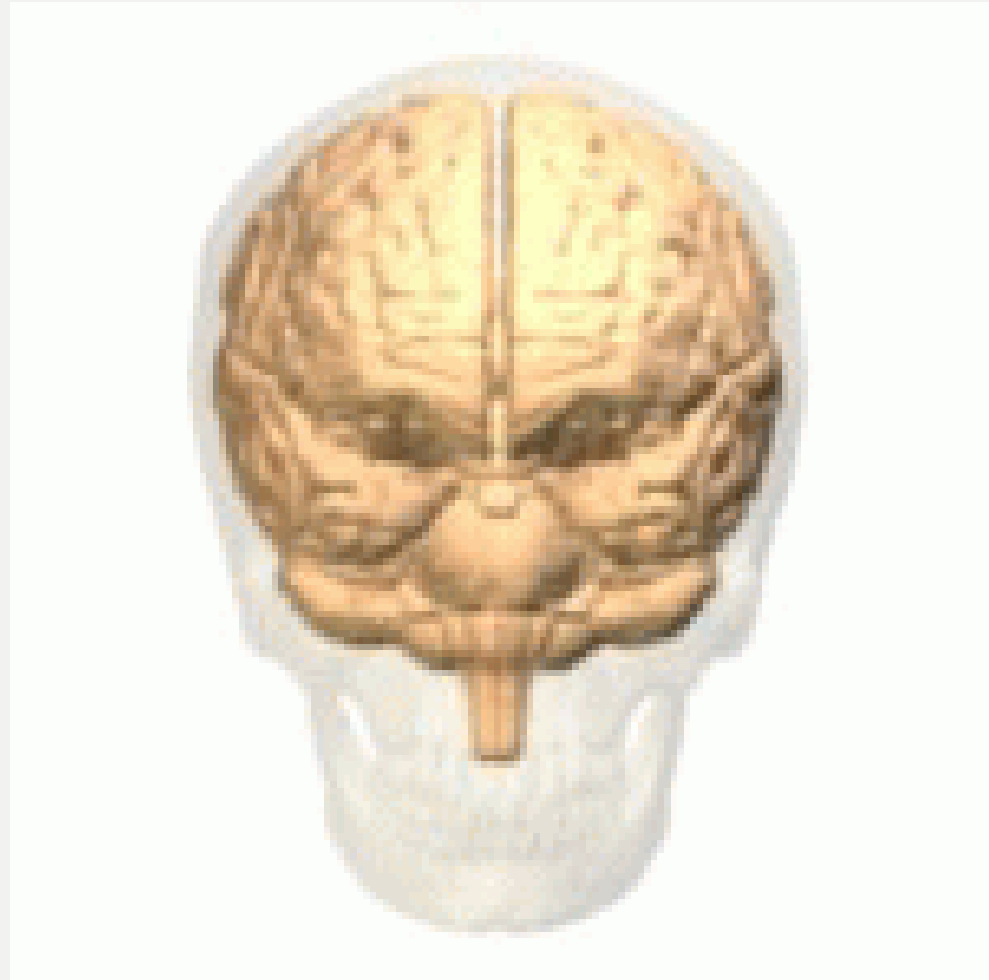
## L'insula

L'insula, o **corteccia insulare**, è un'area localizzata in profondità nel cervello, tra il **lobo temporale** e il **lobo frontale**. Risulta coinvolta in alcuni processi legati all'emotività, alla memorizzazione e alla conversione dei segnali in sensazioni (come la fame, o anche il bisogno di assumere droghe).

Molti studi ne hanno confermato il coinvolgimento nei circuiti che determinano la dipendenza dal fumo di sigaretta. Alcuni individui colpiti improvvisamente da lesioni a carico di quest'area, **smettevano di fumare**, senza più accusarne la minima esigenza. Nei fumatori più incalliti, invece, sembra che sia proprio una diversa connettività dell'insula a rendere più difficile smettere ([wired.it](http://wired.it)).

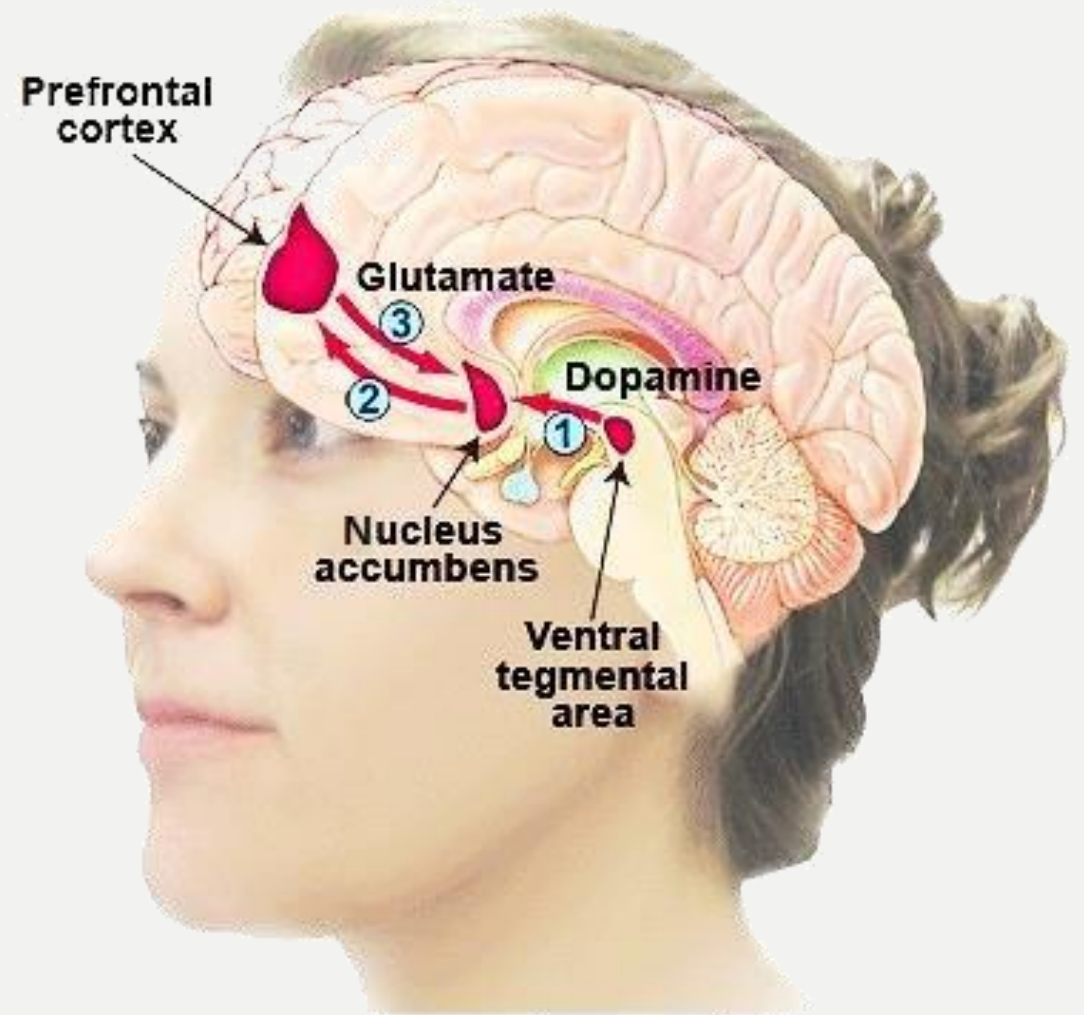
## La giunzione temporo-parietale

Si trova al confine tra il lobo temporale e quello parietale. Vi convogliano informazioni sensoriali differenti come quelle visive, uditive, ma anche di tipo endogeno, provenienti cioè dall'interno del corpo. È coinvolta in disturbi come la **schizofrenia** e alcuni esperimenti hanno rilevato che lesioni o una particolare stimolazione in quest'area possono compromettere la capacità decisionale della persona, o addirittura provocare esperienze extracorporee, cioè la sensazione (o meglio, l'illusione) di *uscire* e staccarsi dal proprio corpo fisico (wired.it).

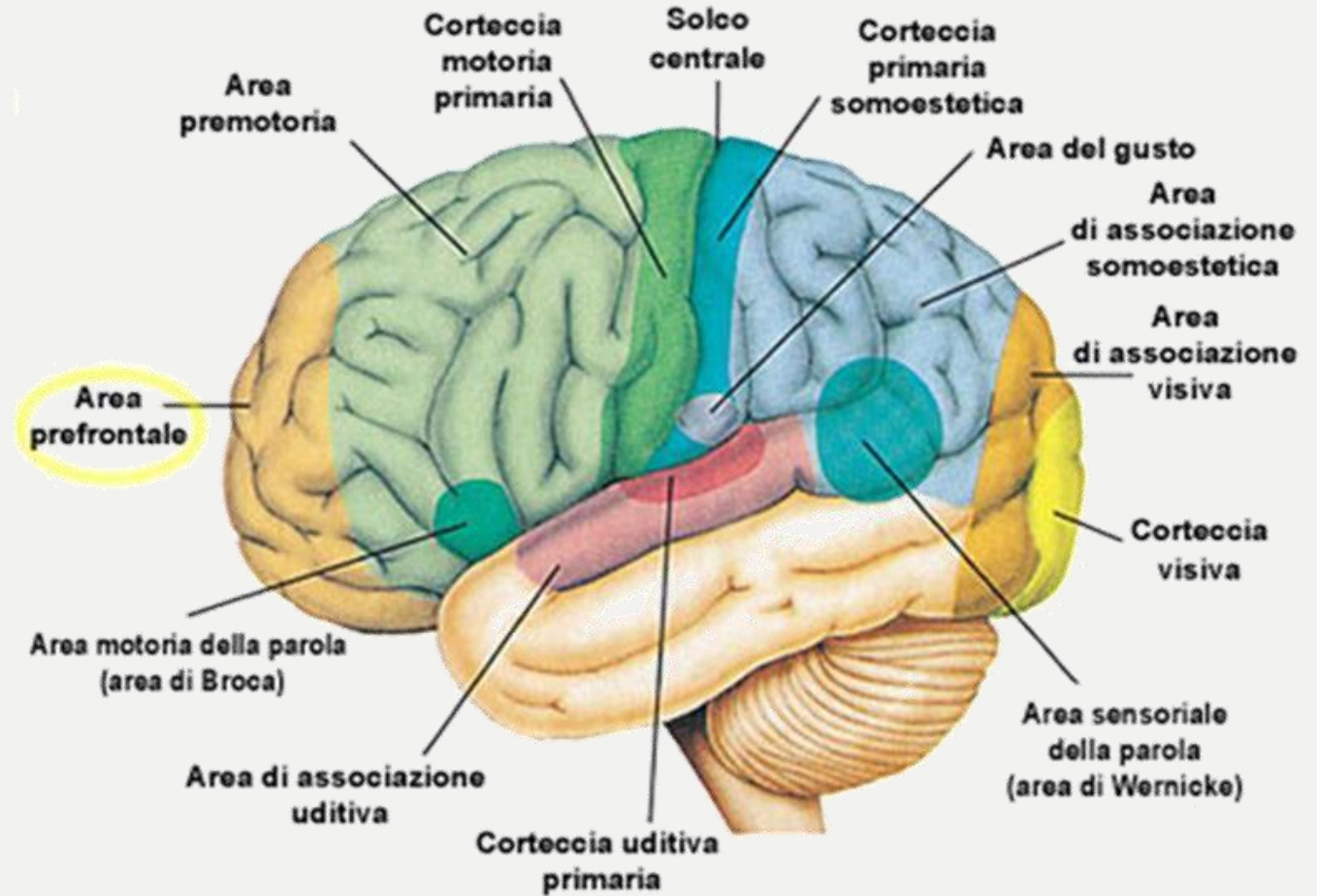


### Il *Nucleus accumbens*

È un raggruppamento di neuroni, presente in ciascun emisfero, che si pensa giochi un ruolo determinante nei processi che portano alle sensazioni di **piacere** (così come, al contrario, **nella depressione**), della **risata**, e persino nei meccanismi che determinano l'**effetto placebo**. Inoltre, per il suo stretto legame con un **neurotrasmettitore**, la **dopamina**, sembra essere coinvolto nel fenomeno della **dipendenza** e dell'**abuso di droghe** come la **cocaina** e le **amfetamine** (wired.it).



L'area motoria supplementare È molto probabilmente grazie a quest'area, situata all'interno della corteccia motoria, che riusciamo a muoverci in maniera **coordinata**. I suoi neuroni si connettono direttamente al midollo spinale e sembra rivestano un ruolo diretto nel controllo dei movimenti in una sequenza, della **postura**, ma anche (come hanno rivelato diversi esperimenti di imaging sulle scimmie) nella **sincronizzazione e coordinazione tra il lato destro e quello sinistro** del nostro corpo, come per esempio quando dobbiamo alternarli (pensiamo alla camminata) oppure quando ci ritroviamo a compiere un'azione con la mano destra e una diversa con la sinistra.



## L'area per la forma visiva delle parole

Questa zona, situata nella corteccia visiva, è specializzata nel riconoscimento automatico della forma delle **lettere** e delle **parole**. La sua sensibilità varia molto in base al **grado di familiarità** che abbiamo con esse, tanto che **analizzandone l'attività elettrica** è possibile capire se un soggetto sia o meno madrelingua anche mentre legge in silenzio, senza neanche il bisogno di ascoltarlo parlare.

I nostri neuroni rispondono in modo diverso quando leggiamo parole reali o parole senza senso. Una specifica area del nostro cervello, chiamata area per la forma visiva delle parole, infatti, è responsabile per **il riconoscimento delle parole nel loro intero**, non lettere o sillabe.

Questa zona è situata nel lato sinistro della corteccia visiva, il lato opposto dell'area fusiforme delle facce. Questa ci permette di riconoscere le persone familiari, l'altra di riconoscere le parole. **Non importa il suono di una parola, o le singole lettere che la compongono, quanto piuttosto come le singole lettere appaiono nel loro insieme.**

Questa nuova scoperta ci permette non solo di vedere come il cervello rielabora le parole, ma fornisce anche un aiuto per persone con problemi nella lettura: imparare la forma visiva di una parola come fosse un oggetto aiuta individui con questo tipo di disabilità a leggere.

Area di Broca

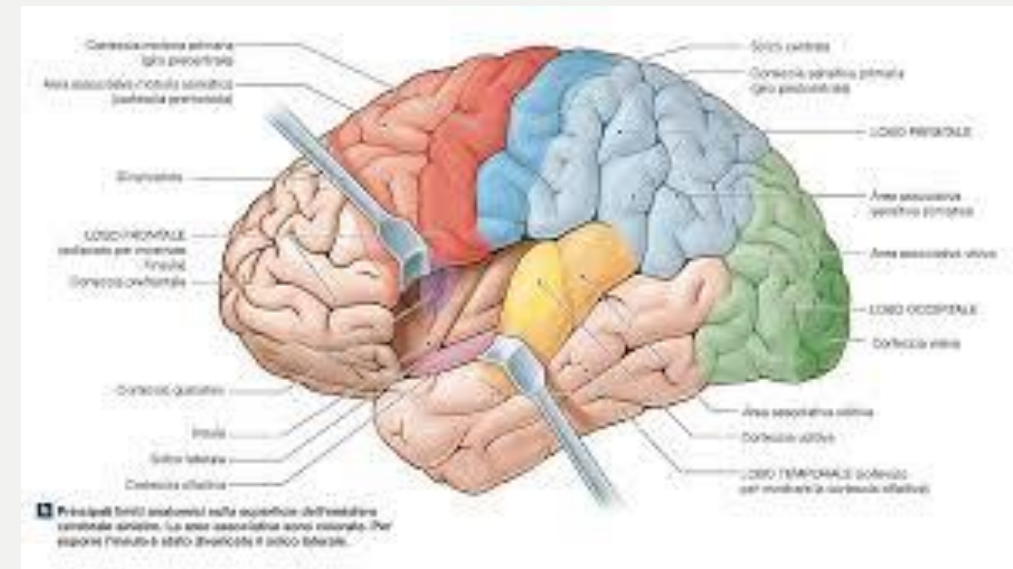
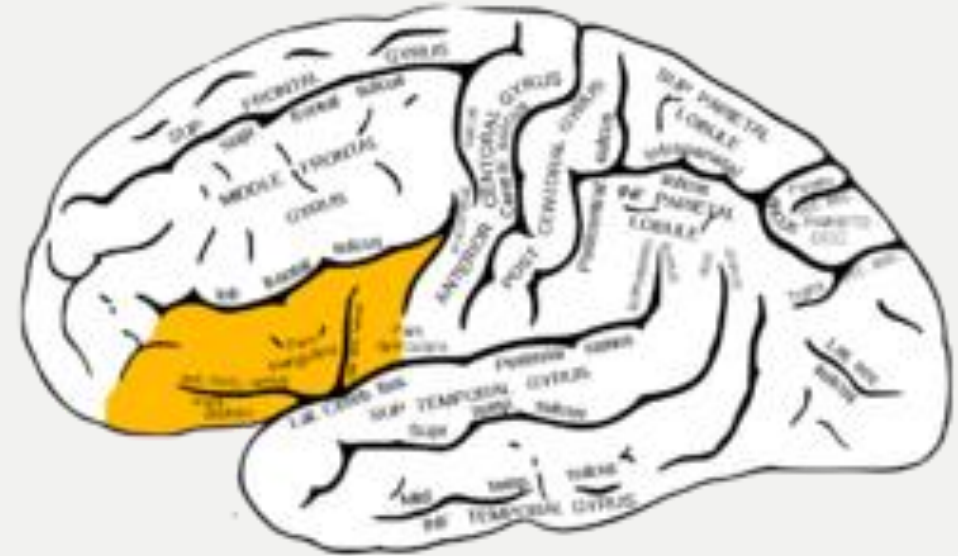
area associativa limbica

Area di Wernicke

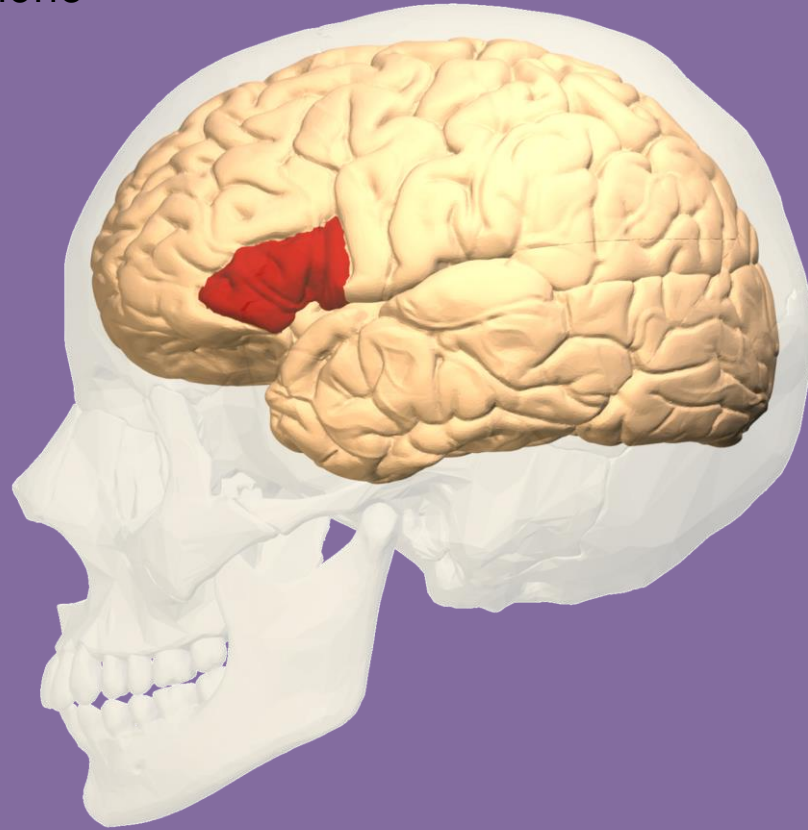
## La circonvoluzione frontale inferiore

Si tratta di una porzione molto interna di corteccia del lobo frontale, strettamente connessa all'**eseguire o meno i comandi**, come per esempio smettere di compiere un'azione in seguito a un preciso segnale. Alcuni studi hanno dimostrato inoltre che quest'area è coinvolta nei processi decisionali durante le **situazioni di rischio** e, in particolare, alterazioni a suo carico possono addirittura indurre a comportamenti eccessivamente incuranti del pericolo.

Al suo interno ritroviamo la cosiddetta area di Broca, una porzione strettamente legata al linguaggio, soprattutto per quanto riguarda la produzione ma anche la comprensione delle parole: chi viene colpito da una lesione a questo livello, presenta di conseguenza enormi difficoltà nell'articolare un discorso.

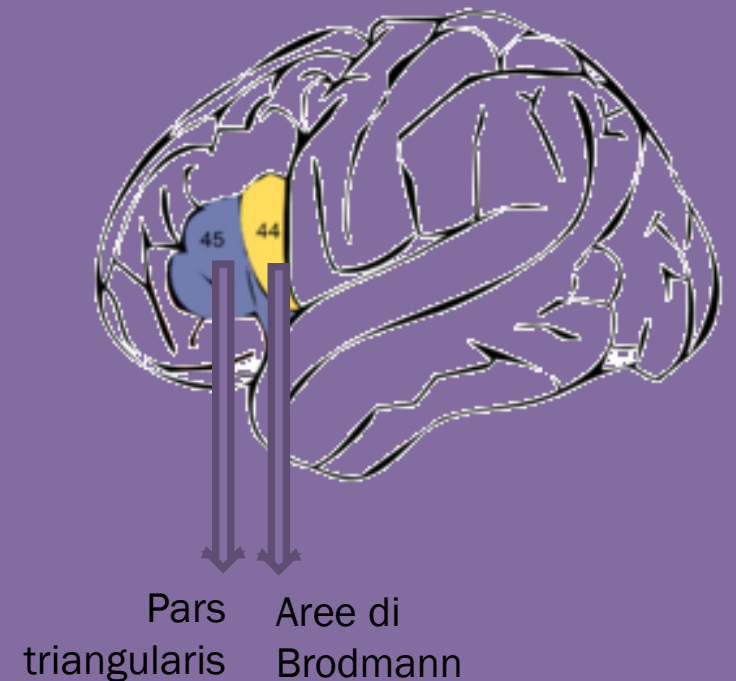


Terza circonvoluzione  
frontale



Prende il nome dal medico e anatomista francese Paul Broca, il primo a descriverla nel 1861 dopo aver condotto l'autopsia di un paziente afasico, monsieur Leborgne, anche detto paziente Tan, perché tan tan erano le uniche parole che egli riusciva a pronunciare. Il primo che si accorse che questa regione fosse implicata nella facoltà del linguaggio fu il medico italiano Bartolomeo Panizza (1785-1867).

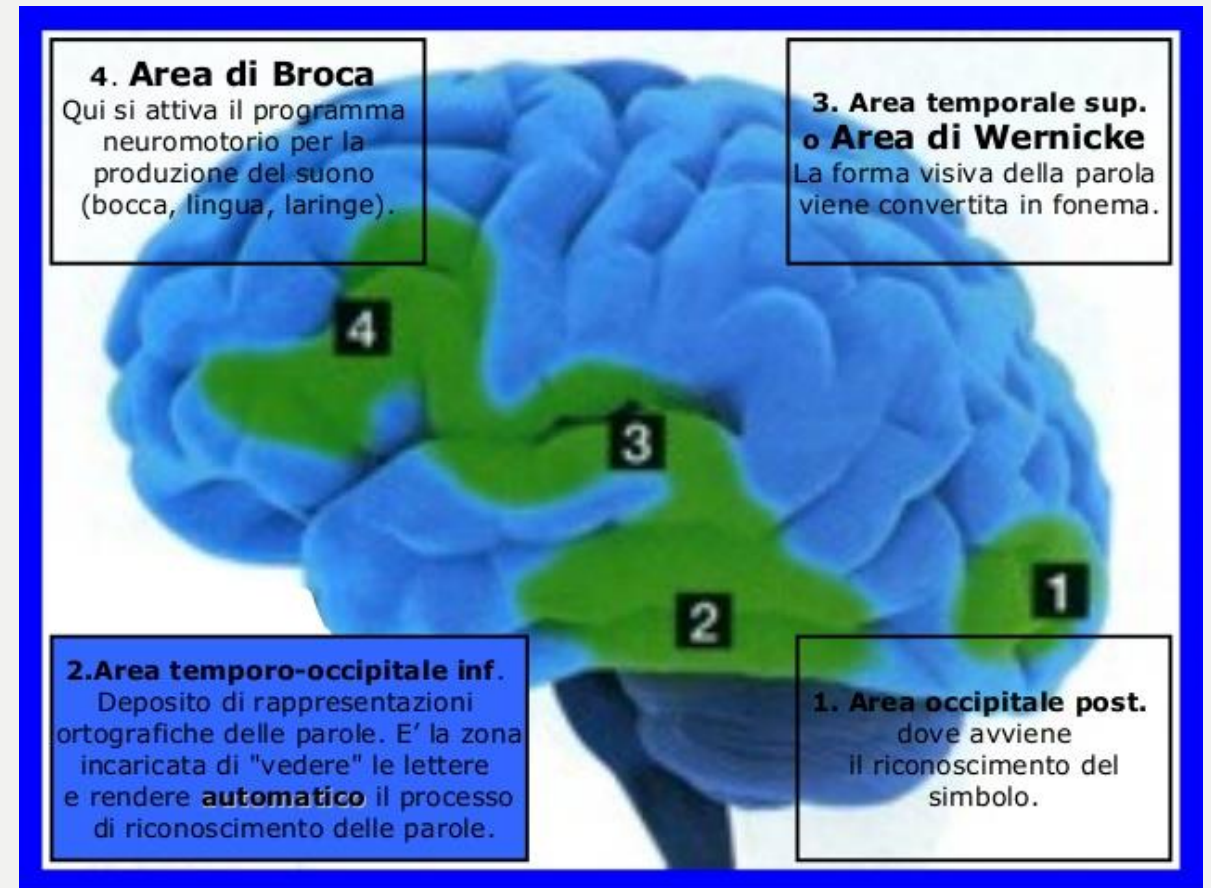
# AREA DI BROCA



L'area di Broca è costituita da tre zone principali, con diversi ruoli nella comprensione e nella produzione del linguaggio:

1. *pars orbitalis* (anteriore): localizzata vicino alle orbite.
2. *pars triangularis* (intermedia): sembra essere associata all'interpretazione di varie modalità di stimoli e alla programmazione dei condotti verbali.
3. *pars opercularis* (posteriore): è associata a un unico tipo di stimolo e presiede al coordinamento degli organi coinvolti nella riproduzione della parola; essa è fisicamente prossima ad aree del cervello dedicate al controllo dei movimenti.

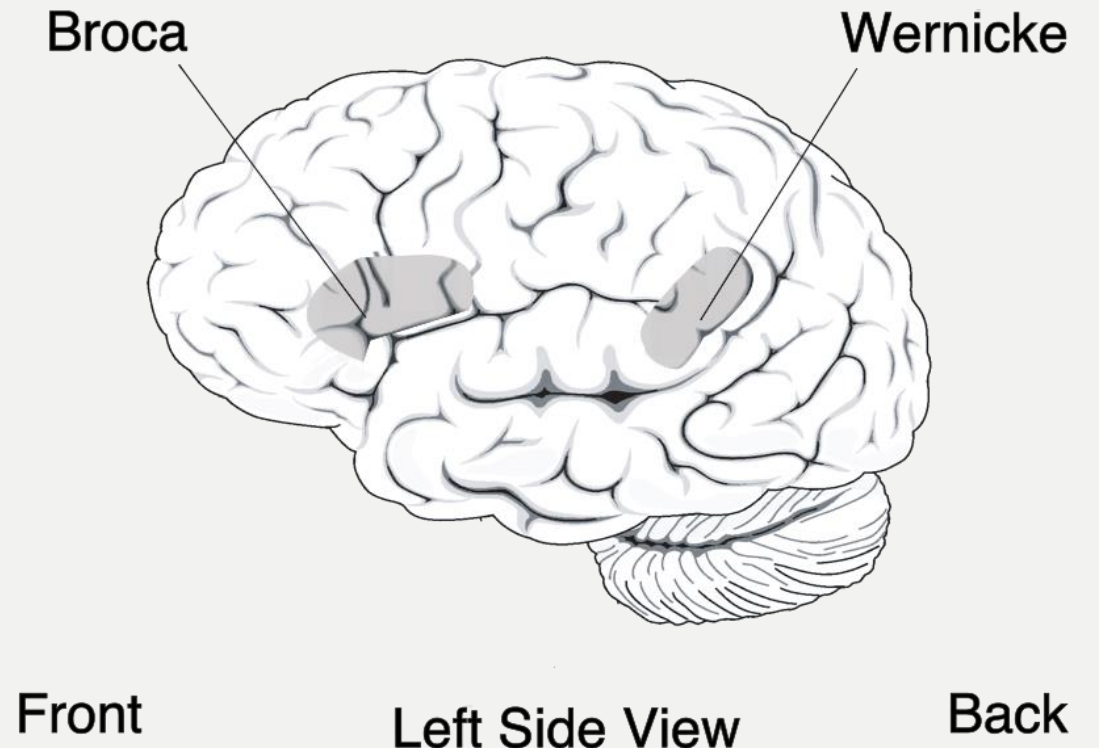
Un danno funzionale in quest'area (dovuto a ictus, ischemia o altro) può provocare la cosiddetta afasia di Broca, classificata tra le afasie non fluenti. I pazienti colpiti da afasia non fluente possono essere incapaci di formulare frasi con una struttura grammaticale complessa. Alcune forme di afasia legate a danni nell'area di Broca possono colpire solo determinate aree del linguaggio, come i verbi o i sostantivi. Nel caso di pazienti sordi, può essere inibita la capacità di produrre quei segni corrispondenti al messaggio che essi vogliono comunicare, pur essendo in grado di muovere mani, dita e braccia come prima.





# AREA DI WERNIKE

- Si collega all'area di Broca con un percorso neurale detto fascicolo arcuato.
- Detta anche area percettiva del linguaggio, è una parte del lobo temporale del cervello le cui funzioni sono coinvolte nella comprensione del linguaggio. Fa parte della corteccia cerebrale, può anche essere descritta come la parte posteriore dell'area di Brodmann 22
- Prende il nome da Carl Wernicke, che nel 1874 scoprì che un danno a quest'area causava un tipo particolare di afasia (afasia di Wernicke).
- Nei pazienti affetti dall'afasia di Wernicke il linguaggio parlato è scorrevole, ma il senso logico è mancante. Anche la comprensione del linguaggio appare compromessa.

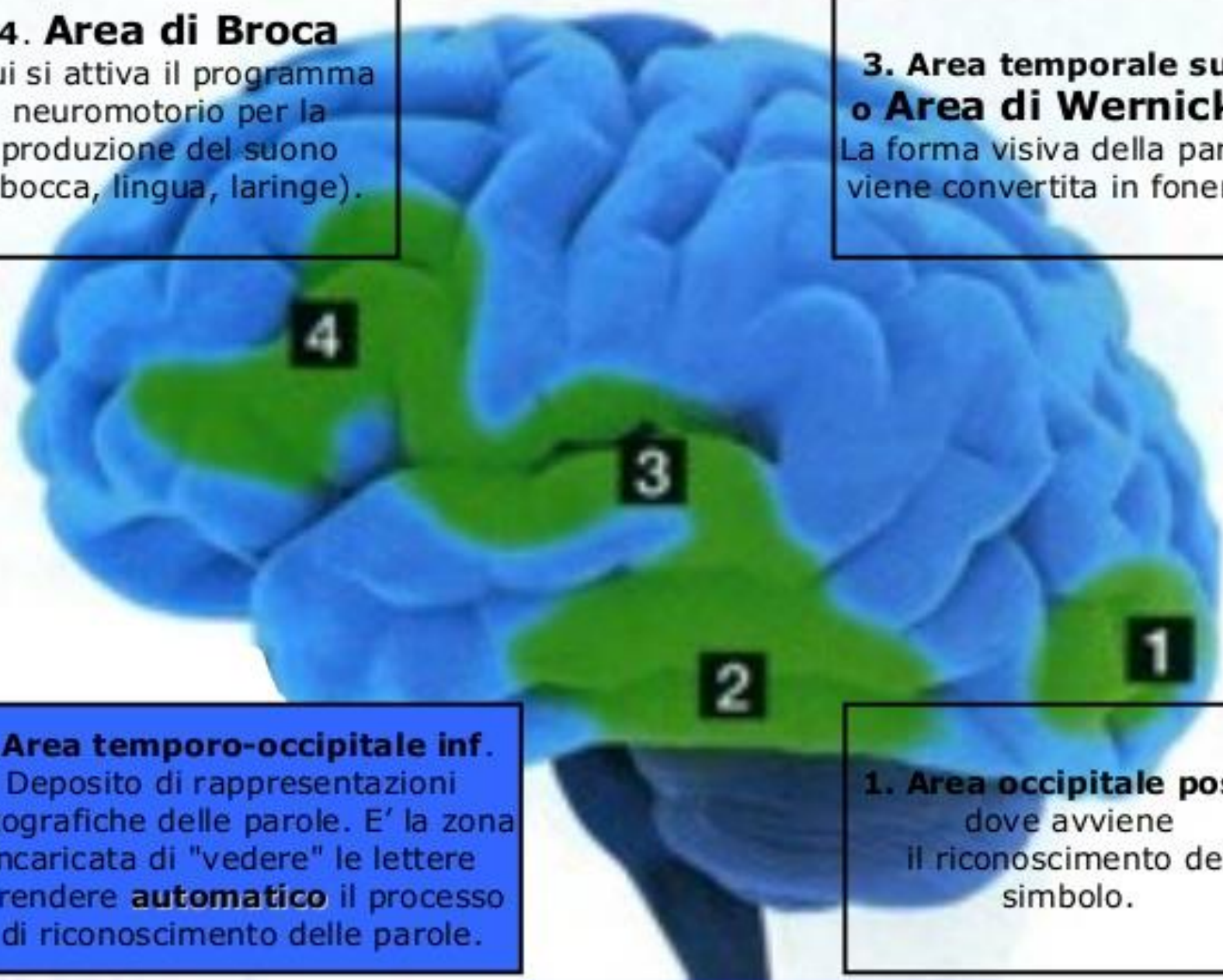


#### 4. Area di Broca

Qui si attiva il programma neuromotorio per la produzione del suono (bocca, lingua, laringe).

#### 3. Area temporale sup. o Area di Wernicke

La forma visiva della parola viene convertita in fonema.



#### 2. Area temporo-occipitale inf.

Deposito di rappresentazioni ortografiche delle parole. E' la zona incaricata di "vedere" le lettere e rendere **automatico** il processo di riconoscimento delle parole.

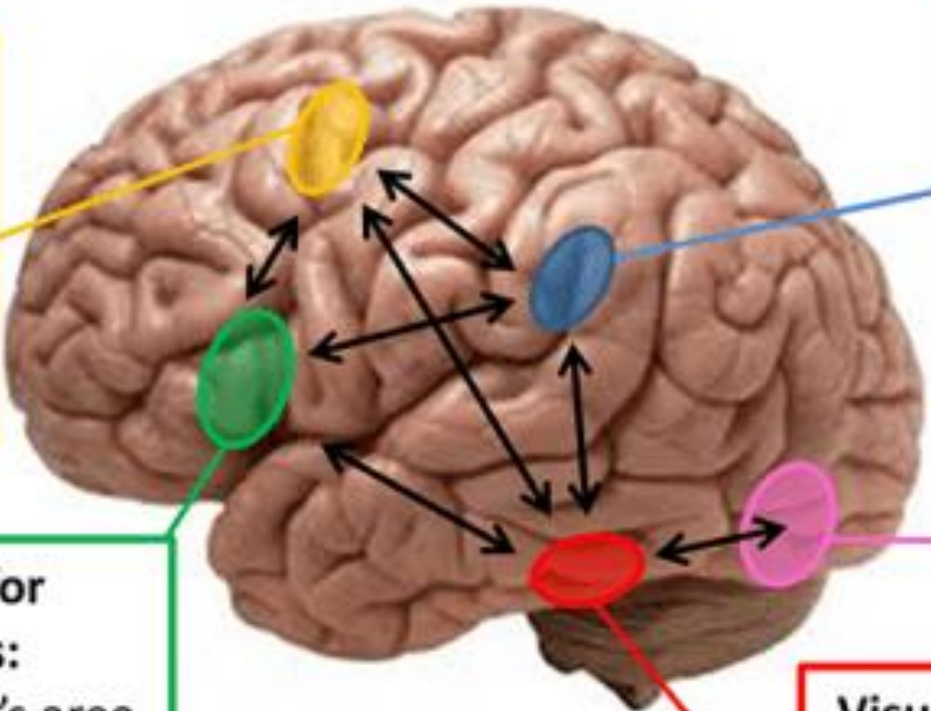
#### 1. Area occipitale post.

dove avviene il riconoscimento del simbolo.

**Motor plans for handwriting:**  
e.g., Exner's area



**Motor plans for vocalisations:**  
e.g., part of Broca's area



**Auditory representations of phonemes:**  
e.g., *Planum Temporale*  
*/b/ ≠ /d/*

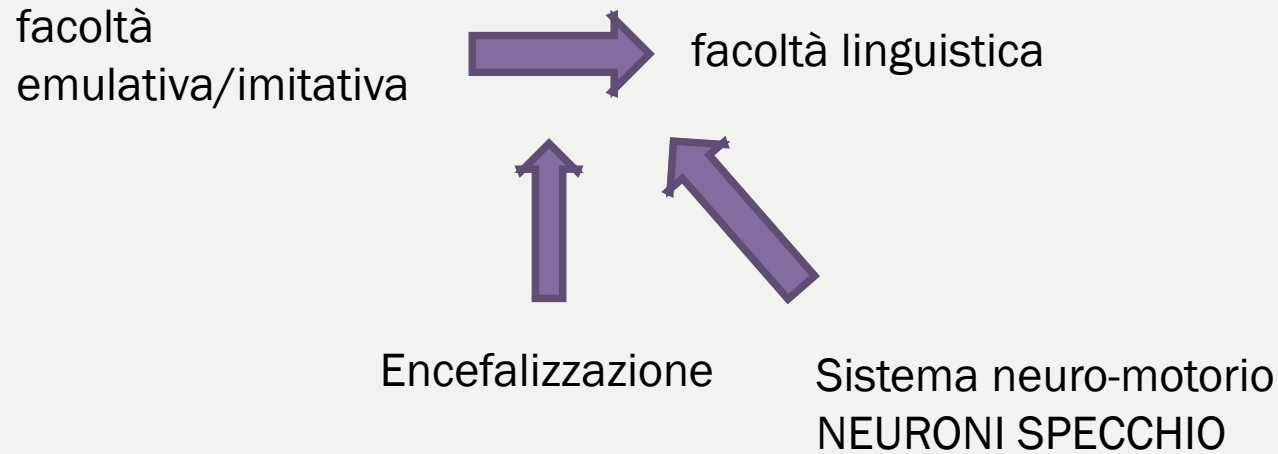


**Lower-level visual areas**

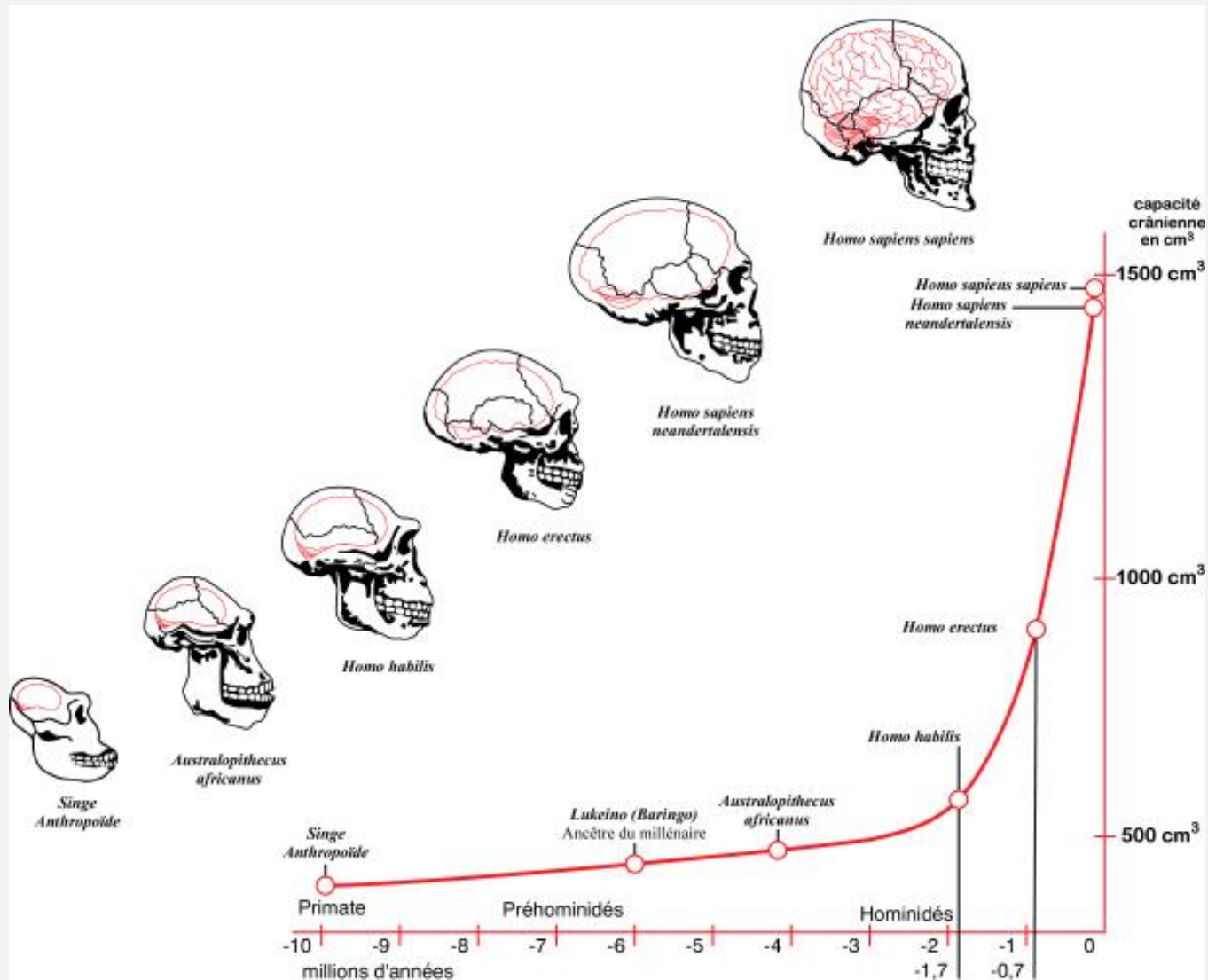
**Visual representations of letters:**  
e.g., Visual Word Form Area (VWFA)  
*b ≠ d*



# QUANDO NASCE IL LINGUAGGIO?



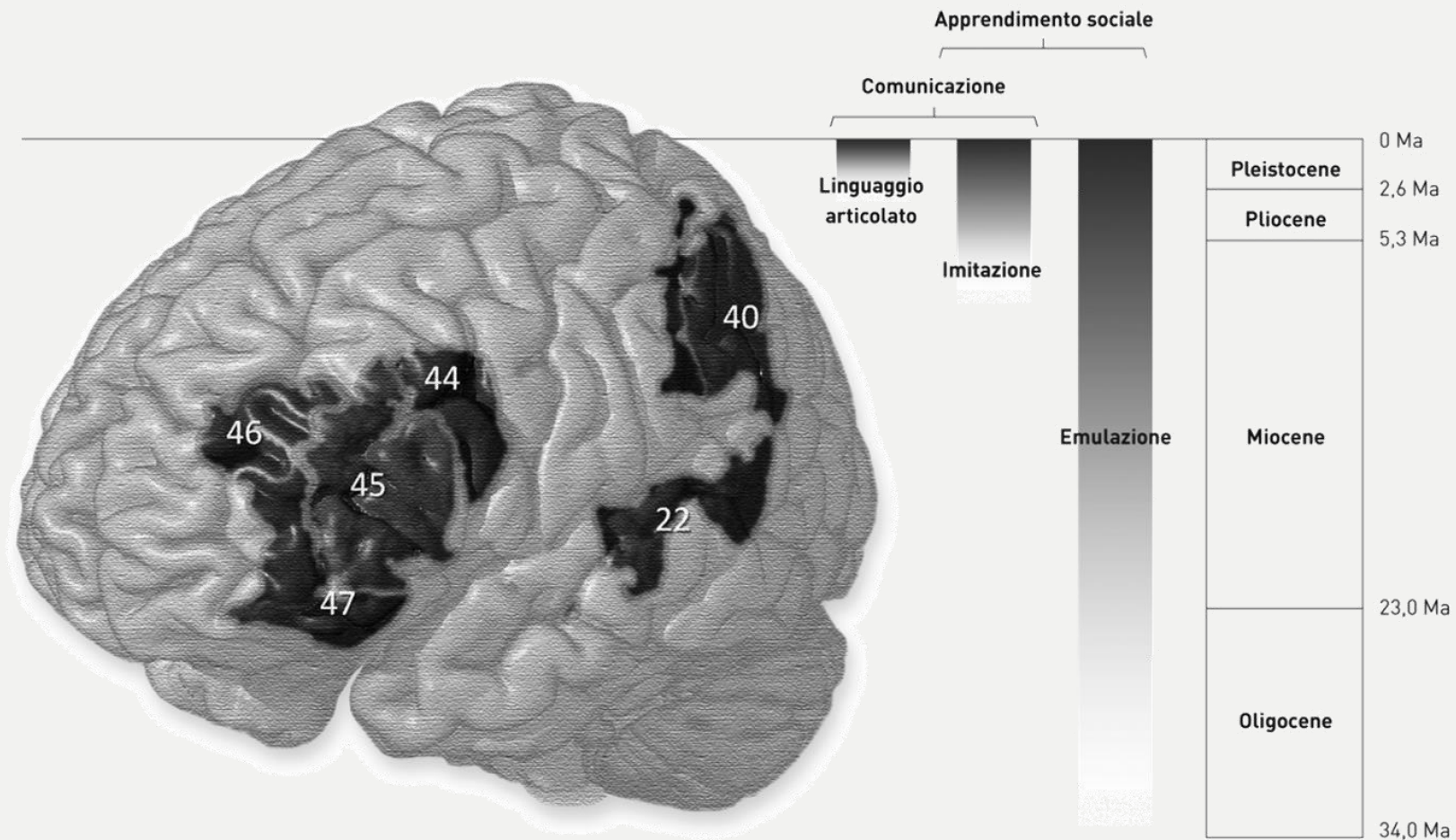
I **neuroni specchio** sono una classe di neuroni che rispondono a stimoli motori e sensoriali: si attivano sia quando si compie una certa azione, sia quando si vede compiere la medesima azione da un altro individuo. I neuroni specchio sono quindi alla base di tutti i fenomeni empatici di comprensione intersoggettiva. Di particolare rilevanza per l'evoluzione del linguaggio articolato sono i neuroni specchio definiti eco che a differenza di quelli visuo-motori rispondono anche a stimoli acustici permettendo di associare particolari significati a suoni specifici (Rizzolatti e Sinigaglia, 2006).



- Due teorie si contendono le ipotesi sull'origine del linguaggio: la **teoria della discontinuità di Noam Chomsky** e la **teoria del protolinguaggio di Derek Bickerton**.

Chomsky rigetta le teorie evoluzioniste del linguaggio e sostiene che il linguaggio attinge a una dotazione biologica innata, appartenente al DNA umano, non derivante da sistemi comunicativi precedenti. Egli ipotizza che alcuni elementi sconnessi si siano aggregati in modo imprevisto e abbiano formato la grammatica universale. Questa ipotesi è detta del salto linguistico.

Bickerton propone invece che gli ominidi abbiano incominciato a parlare un linguaggio molto rudimentale, un protolinguaggio composto solo da parole e privo di grammatica la cui comprensibilità era affidata al contesto d'uso.



\*MNA.  
Minimal  
Neural  
Architecture  
for imitation

Figura 1. Le aree perisilviane costitutive della MNA omologhe alle aree linguistiche. La numerazione segue quella delle aree di Brodman: le aree da 44 a 47 si riferiscono all'area di Broca e alle aree pre-frontali connesse, 22 è l'area di Wernicke, 40 corrisponde al lobulo parietale inferiore o territorio di Geshwind. A destra, la cronologia relativa per la comparsa delle funzioni neurali associate alla MNA.

Ma = milioni di anni fa.

**GENE FOXP2:** nell'Uomo moderno implicato nel linguaggio articolato

In *Homo neanderthalensis* codifica una proteina identica a quella dell'Uomo moderno



Quindi era già presente nel loro antenato comune più di 400.000 anni fa.



La ricostruzione della corteccia cerebrale dei neandertaliani aveva già permesso di definire come fossero presenti sia l'area di Broca che quella di Wernike



Lo studio dell'osso ioide dei fossili di Kebara e la ricostruzione della posizione della laringe (necessaria per la fonazione) hanno permesso di stabilire come *Homo neanderthalensis* potesse emettere suoni articolati

**I NEANDERTALIANI AVEVANO TUTTI IL NECESSARIO PER IL  
LINGUAGGIO ARTICOLATO**

# NON LA PENSANO TUTTI NELLO STESSO MODO

- In base ai risultati di alcune analisi eseguite su calchi endocranici con tecniche di morfometria in tre dimensioni (Bruner e colleghi, 2003; Bastir e colleghi, 2011; Di Vincenzo e Manzi, in preparazione), riteniamo che il passaggio verso una funzione linguistica pienamente sviluppata in senso vocale sia probabilmente avvenuto solamente con la comparsa della nostra specie, circa 200 mila anni fa in Africa, e non abbia interessato, o abbia interessato con modalità affatto differenti, altre varietà di *Homo* come per esempio i Neandertal (Di Vincenzo & Manzi 2002).



**Teorie gestuali** sull'origine del linguaggio (Rizzolatti e Arbib, 1998; Corballis, 2002):

- il linguaggio ha utilizzato nelle prime fasi della sua evoluzione un canale comunicativo non acustico, ma mimico-gestuale: fondato cioè sulle proprietà senso-motorie delle aree corticali del cervello;
- «Le vocalizzazioni a differenza del linguaggio, non sono sotto controllo volontario. La quasi impossibilità di spiegare in termini neurofisiologici ed evolutivi il passaggio da un sistema vocale involontario sottocorticale e diffuso a uno volontario corticale e fortemente lateralizzato ha alimentato per molto tempo la convinzione che il linguaggio non potesse essersi evoluto secondo modalità darwiniane ma avesse richiesto una forte discontinuità, cioè che fosse nato ex abrupto a seguito di una qualche fortunata mutazione» (Di Vincenzo & manzi 2012);

Nascita per *exaptation* (Gould e Vrba, 1982):

- emergenza per una forma di cooptazione di strutture destinate in precedenza ad altro, ovvero al controllo dei processi semantici e computazionali che permettono l'apprendimento imitativo.

# The Minimalist Program and the Origin of Language: A View From Paleoanthropology

Ian Tattersall\*

Division of Anthropology, American Museum of Natural History, New York, NY, United States

In arguing that articulate language is underpinned by an algorithmically simple neural operation, the Minimalist Program (MP) retrodicts that language emerged in a short-term event. Because spoken language leaves no physical traces, its ancient use must be inferred from archeological proxies. These strongly suggest that modern symbolic human behavior patterns – and, by extension, cognition – emerged both abruptly and late in time (subsequent to the appearance of *Homo sapiens* as an anatomical entity some 200 thousand years kyr ago). Because the evidence is compelling that language is an integral component of modern symbolic thought, the archeological evidence clearly supports the basic tenet of the MP. But the associated proposition, that language was externalized in an independent event that followed its initial appearance as a conduit to internal thought, is much more debatable.

**Keywords:** evolution, paleoanthropology, origins, exaptation, language and thought

## THE MINIMALIST PROGRAM

The MP describes a research strategy based on the proposition that, as a “finite computation system yielding an infinity of expressions” (Berwick and Chomsky, 2016: 1), language depends on a simpler mental algorithm than many had expected. In doing so, it pares universal grammar down to the minimum essentials necessary to meet the conceptual and phonological requirements of the human beings who, uniquely, use it (Boeckx, 2006). The MP thus has implications for the evolutionary roots of human language, predicting that it had a single origin in time as the result of a simple algorithmic flip, rather than emerging gradually over the eons. This is entirely consonant with the archeological evidence discussed above, which strongly suggests that modern language-based cognition emerged not only suddenly, but also late in time, subsequent to the emergence of anatomically recognizable *Homo sapiens*.

# ***SRGAP2* and the gradual evolution of the modern human language faculty**

**Pedro Tiago Martins,<sup>1,2</sup> Maties Marí and Cedric Boeckx<sup>1,2,3,\*</sup>**

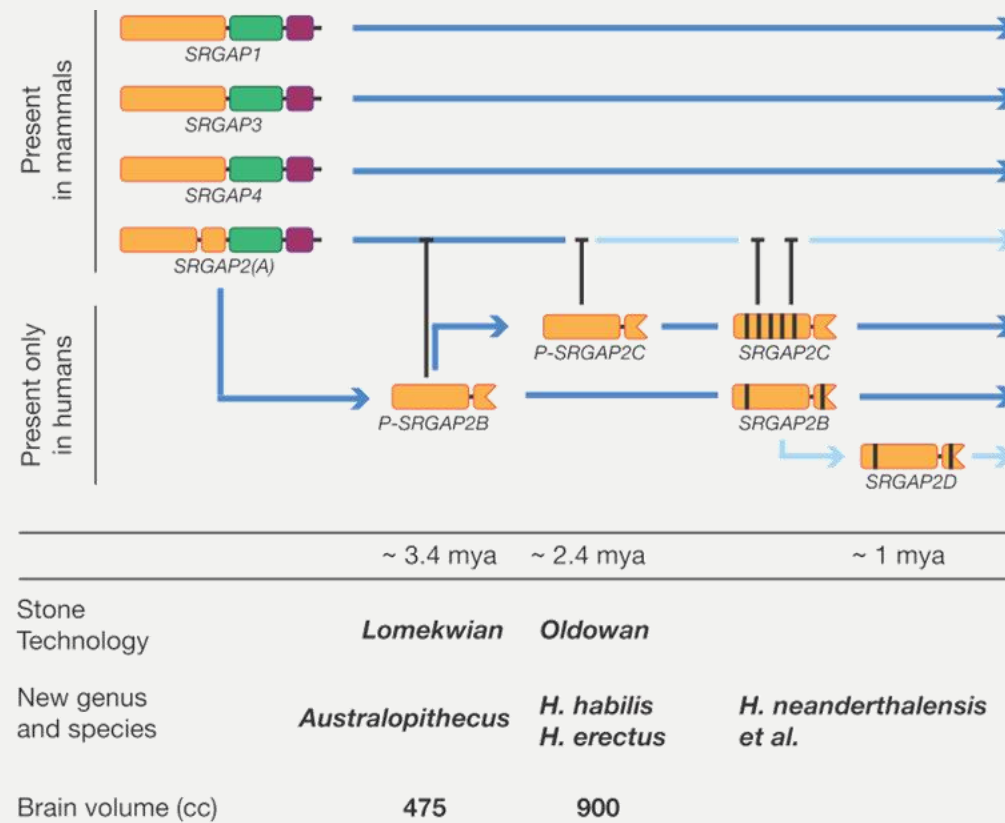
<sup>1</sup>Section of General Linguistics, Universitat de Barcelona, Gran Via de les Corts Catalanes 585, Barcelona 08007, Spain, <sup>2</sup>Universitat de Barcelona Institute for Complex Systems, Carrer de Martí Franquès 1, Barcelona 08028, Spain and <sup>3</sup>ICREA, Passeig Lluís Companys 23, Barcelona 08010, Spain

\*Corresponding author: cedric.boeckx@ub.edu

## **Abstract**

In this article, we examine a new source of evidence that draws on data from archaic human genomes to support the hypothesis that vocal learning in *Homo* preceded the emergence of anatomically modern humans. We build our claim on the evolutionary history of the SLIT-ROBO GTPase 2 gene (*SRGAP2*). The SLIT-ROBO molecular pathway has been shown to have an important role in the context of vocal learning. Though the relevance of the *SRGAP2* gene duplication in the emergence of some aspect of language has not gone completely unnoticed, recent results now allow us to articulate a mechanistic hypothesis of its role in the context of axon guidance. Specifically, *SRGAP2C*, a duplication of *SRGAP2* crucially also found in Neanderthals and Denisovans, but not in extant mammals, inhibits the ancestral *SRGAP2A*, which in turn modulates the axon guidance function of the SLIT-ROBO molecular pathway. This, we claim, could have contributed to the establishment of the critical cortico-laryngeal connection of the vocal learning circuit. Our conclusions support the idea that complex vocal learning could already have been part of the arsenal of some of our extinct ancestors.

**Key words:** *SRGAP2*; vocal learning; language evolution; FOXP2; birdsong



**Figure 1.** Evolutionary history of SRGAPs and chronological correspondence with human landmarks. On top, the colored figures represent each of the *SRGAP* genes. In orange, the F-BAR domains, with an F-BAR extension in the case of *SRGAP2(A)*. The human duplicate copies are devoid of RhoGAP (green) and SH3 (violet) domains, but conserve the most part of the F-BARx domain. Darker arrows symbolize functional continuity of the gene; the reduced activity of *SRGAP2(A)* by *SRGAP2C*, along reduced activity of *SRGAP2D*, are represented by arrows in a lighter shade. The dates in the central horizontal fringe correspond to the emergence of the primitive form of *SRGAP2B* (*P-SRGAP2B*; ~3.4 mya) and *SRGAP2C* (*P-SRGAP2C*; ~2.4 mya), which parallels the first (Lomekwian) and second (Oldowan) known generations of stone technology. The aminoacid replacements that *P-SRGAP2B* and *P-SRGAP2C* underwent to reach their modern forms (two in *SRGAP2B*, five in *SRGAP2C*) are represented by black bars. Around ~1 mya, *SRGAP2D* emerged as a copy of *SRGAP2B* and carries the same two substitutions. The penultimate row in the figure gives account of the chronological correspondence between the duplication events that led to *P-SRGAP2B* and *P-SRGAP2C*, and the appearances of the genus *Australopithecus* and *Homo* (*H. habilis*; *H. erectus*), respectively; similarly, the appearance of *H. neanderthalensis*, likewise that of other sister *Homo* species, parallels the emergence of *SRGAP2D*. The last row depicts the differences between the estimated brain size of *Australopithecus* (475 cc) and those of *H. habilis* and *H. erectus* (900 cc).

We still do not know exactly when the relevant *FOXP2* mutations emerged in our lineage, so we cannot know for sure if the emergence of modern *SRGAP2C* coincided with the two *FOXP2* mutations thought to be critical for vocal learning. Evidence for a selective sweep associated with *FOXP2* yields ambiguous results (assuming that the relevant mutations were the actual selection targets): there is not only evidence for a recent *H. sapiens*-specific partial selective sweep (Maricic et al. 2013; Mallick et al. 2016), but also evidence for another, much earlier sweep (Mallick et al. 2016; Supplementary Table S12.1).

It remains to be seen if these sweeps correspond to landmarks in the establishment of the human vocal learning circuit, possibly corresponding to the stages that can be derived from the work on vocal learning birds (e.g., suboscine/proto-vocal learning stage (Liu et al. 2013), core vocal learning circuit stage (Wang et al. 2015), shell vocal learning circuit stage (Chakraborty et al. 2015)).

Though modest, we think that our contribution is of a kind that is necessary to make claims about when components of our language faculty mosaic emerged. It is not enough to simply identify changes on potentially relevant genes. It is necessary to show that the changes have functional effects of the right kind. We hope to have taken a small step in this direction.



ELSEVIER

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

ScienceDirect

Current Opinion in  
Behavioral  
Sciences

## Neanderthal language revisited: not only us

Dan Dediu<sup>1,2,4</sup> and Stephen C Levinson<sup>3,4</sup>

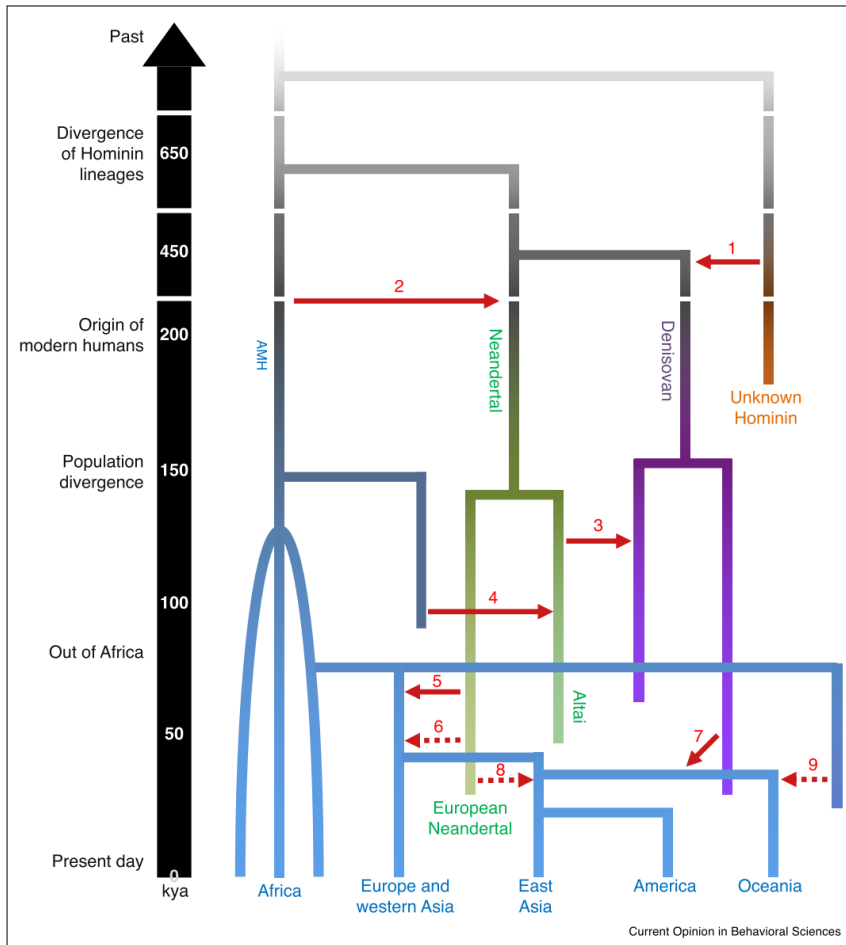


Here we re-evaluate our 2013 paper on the antiquity of language (Dediu and Levinson, 2013) in the light of a surge of new information on human evolution in the last half million years. Although new genetic data suggest the existence of some cognitive differences between Neanderthals and modern humans — fully expected after hundreds of thousands of years of partially separate evolution, overall our claims that Neanderthals were fully articulate beings and that language evolution was gradual are further substantiated by the wealth of new genetic, paleontological and archeological evidence briefly reviewed here.

### The human tree

One striking finding is that many human lineages were coexisting just 300 kya (including *Homo naledi*, *Homo floresiensis*, Denisovans, Neanderthals and even anatomically modern humans [3\*]), another being the degree of reticulation in the human tree evidenced by genetics. Recent data suggests that at least 50 ky of interactions on a vast geographic scale from the Levant to Siberia and Western Europe gave plenty of scope for interbreeding; Figure 1 shows some of the gene flow across the Neanderthals, Denisovans and ourselves.

Figure 1



Schematic representation of human evolution (based on [15\*]) focusing on the lineages leading to ourselves (blue), Neanderthals (green) and Denisovans (magenta) and highlighting probable interbreeding (numbered red arrows). 1: 2.5–5.8% Denisova genome from archaic hominin having diverged 0.9–1.4 mya [16]; 2: mtDNA introgressed c. 270 kya into a Neanderthal (Hohlestein-Stadel, Germany) from an African lineage leading or related to AMH [10] (see also [4]); 3: at least 0.5% genome coming from a Neanderthal population closer related to the Altai Neanderthals [16]; 4: 1.0–7.1% gene flow from AMH into Altai Neanderthals [7] (see also [9]); 5,6,8,9: multiple introgressions from Neanderthals into various modern human populations outside Africa resulting in about 2% (regionally and inter-individually variable, slightly more in East Asia) Neanderthal DNA [5\*\*,11\*\*,12\*\*]; 7: Denisova introgression resulting in about 2–4% Denisovan DNA in Melanesia (less in e.g. South Asia [5\*\*,12\*\*]).

Language seems to be a precondition for the transmission of elaborate lithic technologies: novices were systematically taught [65] the simple *Oldowan* technology under five different conditions (reverse engineering, emulation, basic teaching, gestural teaching and spoken teaching) and found that full linguistic teaching led to the most efficient technique and good tools, followed by gestural teaching. The reasons are that efficient knapping relies on not easily observable skills, like knowledge about platform angles just under 90 degrees. If one considers all of the cultural skills needed to survive in ecologies from the Arctic to game-poor Mediterranean littorals, it is difficult to argue that Neanderthals lacked complex linguistic codes, capable of communicating about spatial locations, hunting and gathering, fauna and flora, social relations, technologies, and so on. This would imply a large lexicon, and propositional encoding. Granting Neanderthals advanced language capacities seems to us inevitable.

## Of Tongues and Men: A Review of Morphological Evidence for the Evolution of Language

Lou Albessard-Ball\* and Antoine Balzeau\*.<sup>†</sup>

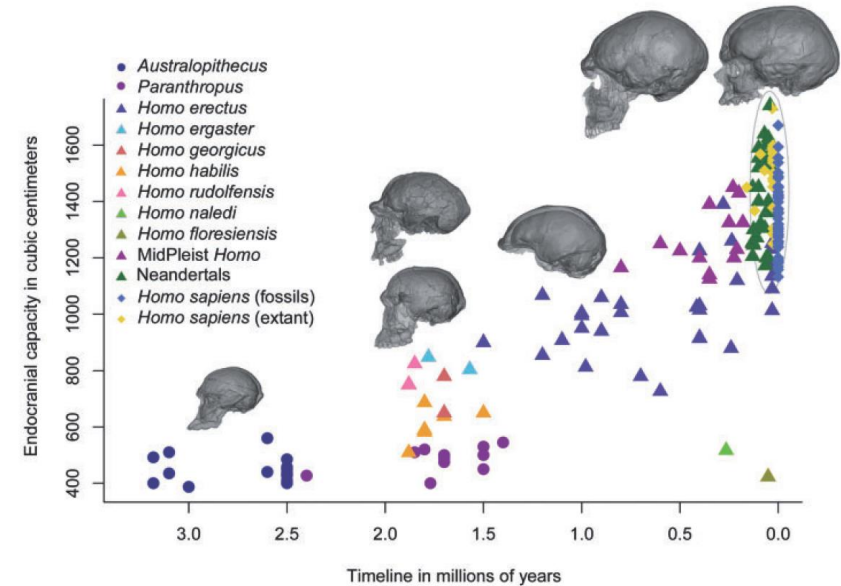
\*UMR 7194 du CNRS, UPVD, Département Homme et Environnement, Muséum national d'Histoire naturelle, 17 Place du Trocadéro, Paris, France and <sup>†</sup>Department of African Zoology, Royal Museum for Central Africa, Leuvensesteenweg 13, B-3080, Tervuren, Belgium

\*Corresponding author: lou.albessard@mnhn.fr

### Abstract

Of the characteristics of the species *Homo sapiens* relative to other living animals, the use of articulated language is among the most striking. Because it implies—and allows for—complex social relationships and cognitive processes, the emergence of articulated language during hominin evolution is regarded as one of the most important steps in becoming human. Other living species have evolved complex vocalisations (e.g. songbirds) or can be trained to respond to spoken commands (e.g. dogs) and even to answer using special keyboards or sign language (e.g. great apes), but none have evolved articulated speech, and none can be taught how to talk. Tracking the emergence of language and determining which fossil hominin species used a full-fledged articulated language and which did not are somewhat of a challenge. For palaeoanthropologists and prehistorians, the timing and nature of the emergence of language—gradual or sudden, early or late in evolution—represent crucial (but missing) data when trying to interpret behaviours evidenced by the archaeological record or to define which hominins are ‘human’. A wealth of morphological and archaeological data are examined in order to put together enough clues to answer the question of when and in which species speech first evolved. Lines of enquiry include the evolution of the neural circuitry used by *H. sapiens* to produce and process speech, the anatomical specialisations which allow them to discriminate and articulate sounds, and early evidence for complex, planned behaviours and symbolic thought. This indirect evidence does not bring definitive answers about the emergence of language in the hominin evolutionary bush but illustrates that we should rethink what defines *H. sapiens* and be more cautious—or scientifically more rigorous—about what makes us supposedly unique.

**Key words:** paleoneurology; hominin evolution; past behaviours.

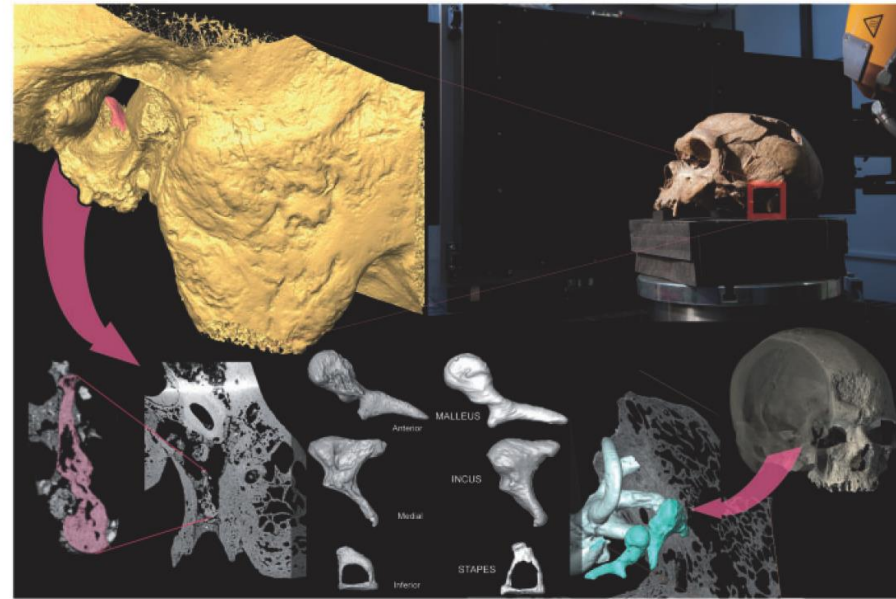


**Figure 1.** Variations in endocranial capacity and some hominin morphologies during the last millions of years. Data for all individuals except *H. naledi* and *H. floresiensis* are from Holloway et al. (2004). Hominin skulls and endocasts not to scale. From left to right: *Australopithecus africanus*, *H. habilis* and *H. ergaster*, *H. erectus*, Neandertal and *H. sapiens* (Cro Magnon 1).



## 7. Conclusion

In the search for the origins of speech in fossil hominins, anatomy and genetics offer crucial evidence. The two bigger-brained *Homo* species, *H. sapiens* and Neandertals, share a number of characters such as cerebral asymmetries, similar auditory capacities and mutations on the language-involved *FOXP2* gene. They also show striking differences in cerebral organisation, reflecting different adaptations to their respective cerebral enlargement processes. Genetic admixture suggests ties between *Neandertals* and *H. sapiens*, and probably a capacity to communicate. Archaeological clues suggest that Neandertals were organised in social groups, displayed elements of ritual behaviour, and used technological and subsistence strategies that all point to a complex communication system. How complex exactly, and how similar to *H. sapiens*, seems to remain a matter of personal conviction on the part of prehistorians—fluctuating on a spectrum according to whether we give more credit to Neandertal’s behavioural similarities with *sapiens* or to their differences. When it comes to the articulated language in Neandertals (and even more so for other fossil hominins), anatomical evidence alone cannot allow for the definite certitude that it was present. Perhaps more interestingly, the evidence cannot allow us to refute it either. These recent advances in palaeoanthropology force us to rethink the place of *H. sapiens* and its behaviours in a wider evolutionary context. For further insights into the origins of language itself, these advances in the understanding of fossil morphologies must continuously be reviewed against the growing archaeological evidence for past human behaviours, ancient DNA, and linguistic theories.



**Figure 2.** Microtomographic acquisitions at the AST-RX platform (UMS 2700, MNHN and CNRS) and identification of new ossicles within the temporal bones of the La Chapelle aux Saints and La Ferrassie 1 Neandertals (left) and of the Upper Palaeolithic skull Cro Magnon 1 (bottom right).



Mummia del Similaun: 3300 e il 3100 a.C. (Età del rame)

Come parlava l'Uomo di Neanderthal?

<https://www.sapiens.org/column/field-trips/did-neanderthals-speak/>