

Filosofia del linguaggio

A.A. 2014/15

L'errore di Platone

La “naturalità” del linguaggio umano

Le ipotesi innatiste sulla natura del linguaggio umano

- Chomsky: “l’ uomo ha una capacità *specie-specifica*, un *tipo unico di organizzazione intellettuale* che non può essere attribuita ad organi periferici o messa in relazione con l’ intelligenza generale e che si manifesta in ciò che possiamo chiamare ‘aspetto creativo’ dell’ uso ordinario del linguaggio, la cui proprietà consiste nell’ illimitatezza dell’ ambito e nell’ indipendenza dagli stimoli” (Chomsky, 1966: 46-7).

“Si pone una esigenza intellettuale allorchè ci sforziamo di comprendere che tipo di organismo sia realmente un essere umano. È quindi naturale e plausibile considerare lo sviluppo del linguaggio come qualcosa di analogo allo sviluppo di un organismo” (Chomsky, 1975: 12).

La “naturalità” del linguaggio umano (2)



Victor de l'aveyron

Amala e Kamala

La “naturalità” del linguaggio umano (2)

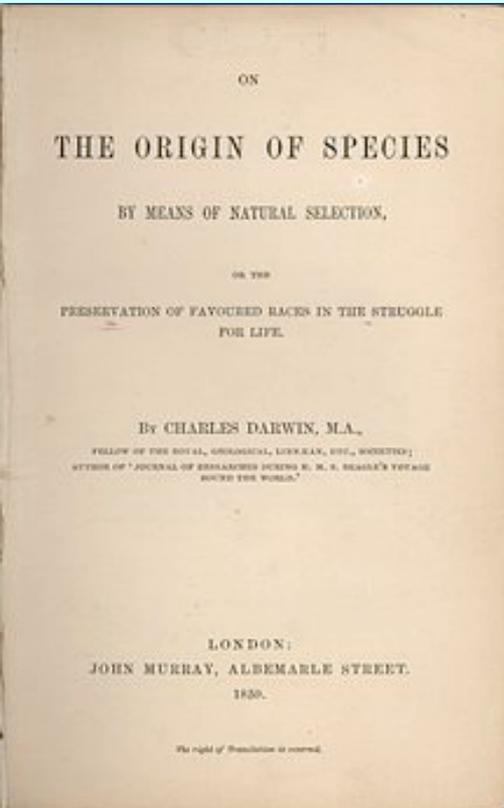


Uner Tan

<https://www.youtube.com/watch?v=E7YT6Ok9gz8>

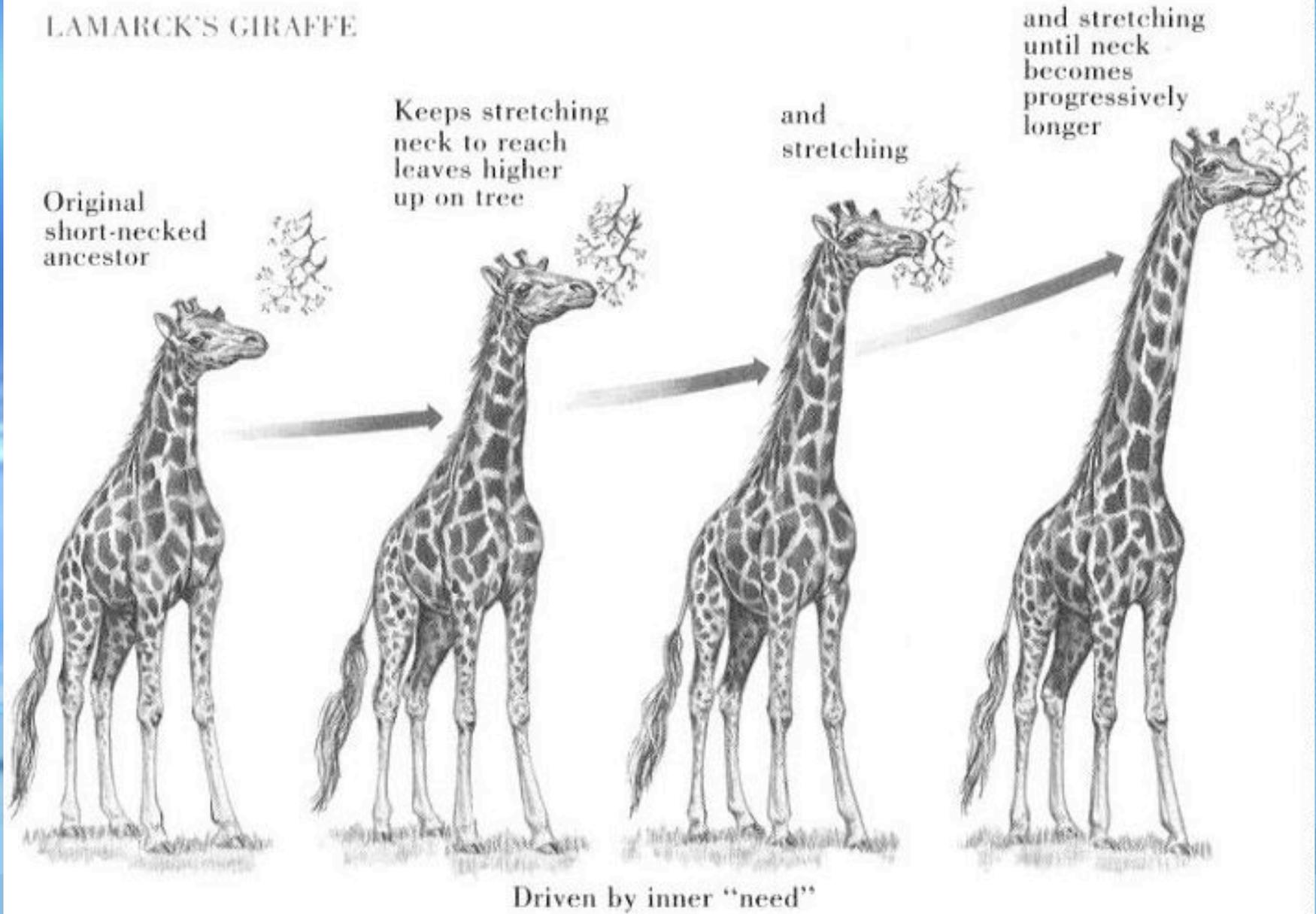
Teoria dell'evoluzione

*On the origin of species
by means of natural
selection or the
preservation of
Favoured races
in the struggle
for life (1859)*



La teoria dell'evoluzione

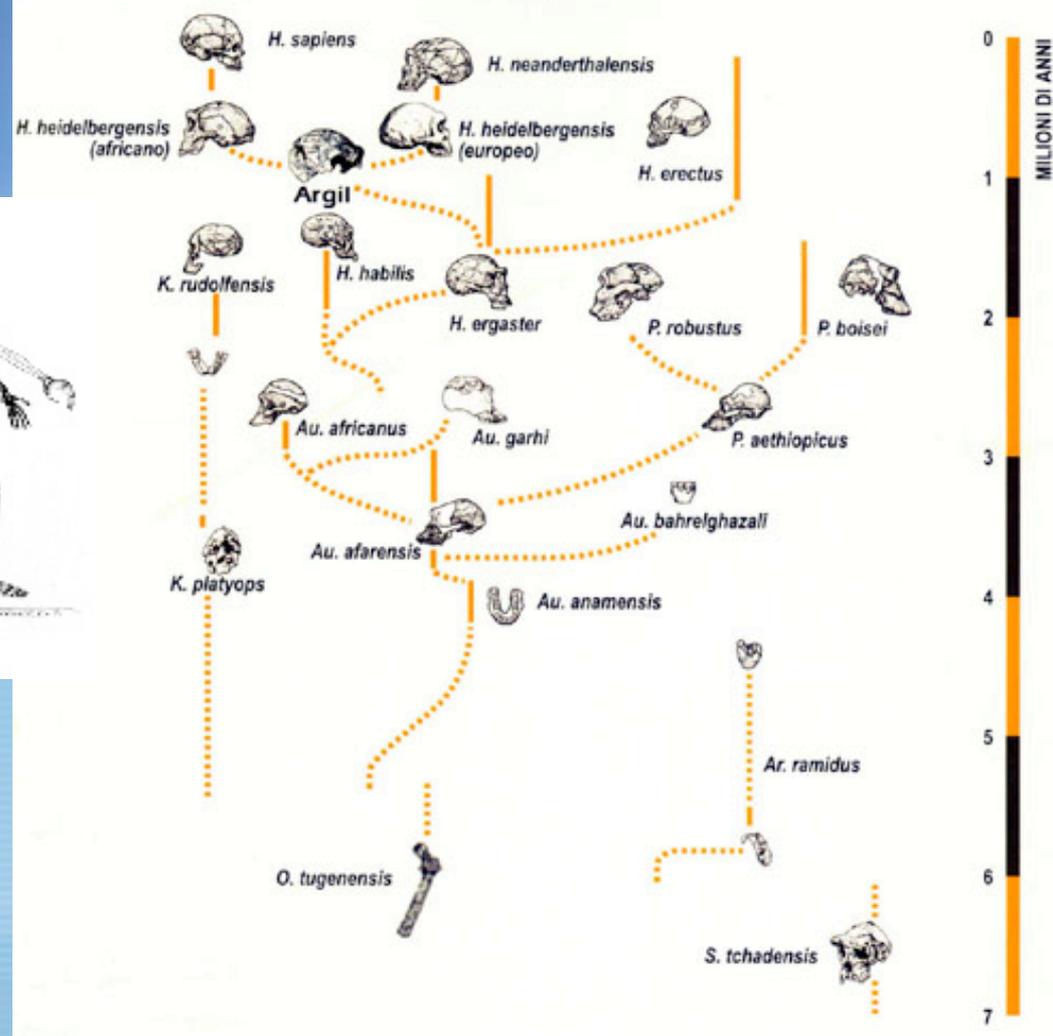
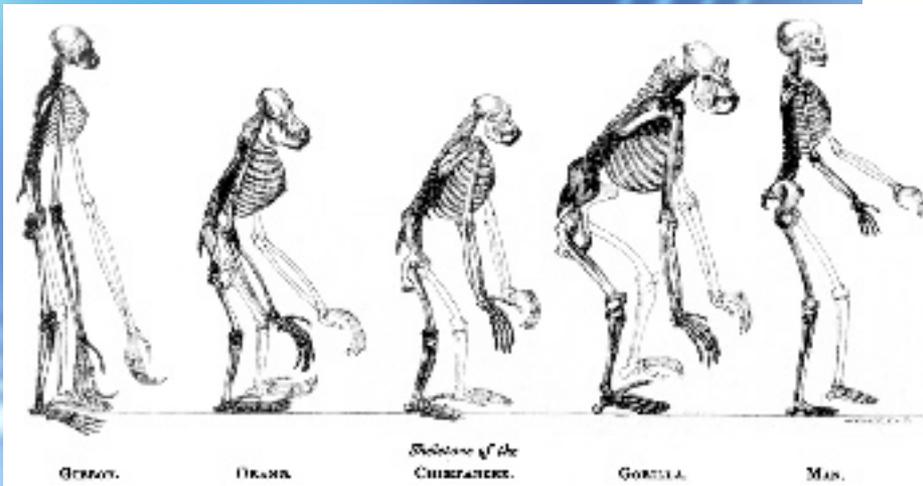
LAMARCK'S GIRAFFE



La teoria dell'evoluzione



L'evoluzione dell'uomo

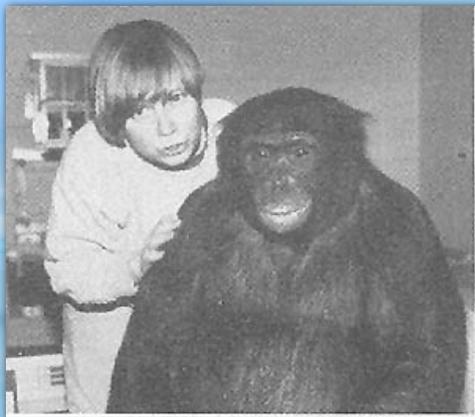




Roger Fouts, Washoe



Laura Ann Petitto, Nim Chimpsky

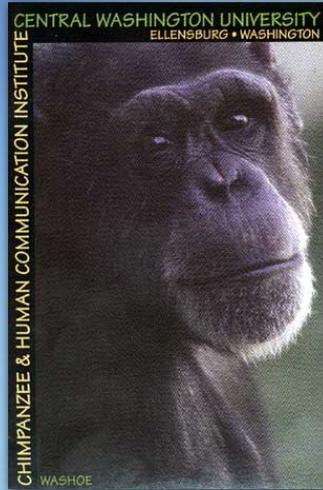


Sue Savage-Rumbaugh, Kanzi



Penny Patterson, Koko

Quello che Washoe ha detto



Fa' me solletico

Più frutta

Aprire cibo bere. [Per farsi aprire il frigo]

Acqua uccello. [Cigno]

Quel che ha detto Nim

mangiare bere mangiare bere
mangiare Nim mangiare Nim

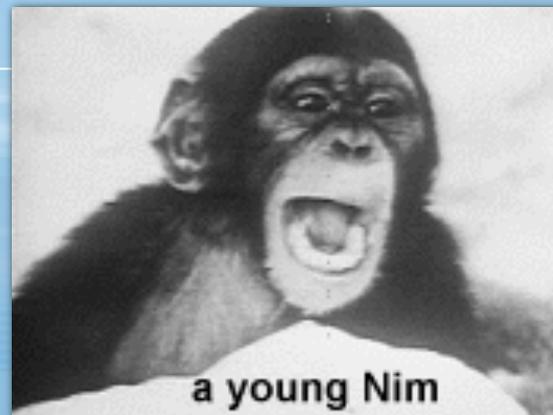
tu me tu fuori me
dai arancia me dai mangiare arancia
me mangiare arancia dare me
mangiare arancia dare me tu

(Pinker 1994)

Nim's string of 16 signs:

give orange me give

give me eat orange give me you



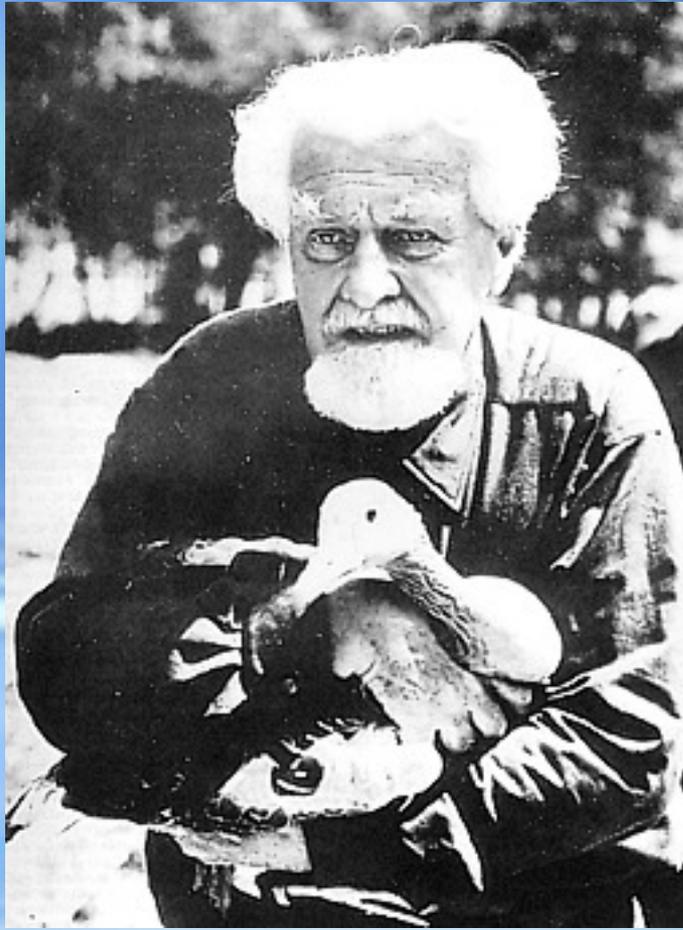
La “naturalità” del linguaggio umano (2)

Le ipotesi innatiste sulla natura del linguaggio umano

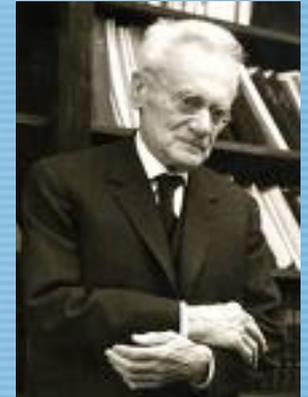
- Lenneberg:

“Il linguaggio dell’ uomo non può essere completamente separato da altri aspetti del suo comportamento e della sua vita. Esso interessa, anzi, struttura in pratica tutti gli aspetti della vita”
(Lenneberg, 1980: 11)

I padri fondatori dell' etologia



Konrad Lorenz



Von Frisch



Tinbergen

Fondamenti scientifici dell' etologia

L' etologia scientifica nasce con Konrad Lorenz negli anni sessanta di questo secolo. Si tratta di una scienza evuzionista che parte dal presupposto di applicare i principi darwiniani all' osservazione del comportamento animale (Lorenz, 1978:2). Da Aristotele a Plinio ai bestiari medioevali, alla ricchissima enciclopedia sei-settecentesca, e poi per tutto l' Ottocento, infatti, il comportamento animale è stato sempre oggetto di attenta osservazione, ma è solo con **Darwin** che questa osservazione si trasforma in un preciso metodo teorico, fondato su presupposti biologici tuttora non smentiti. Sebbene siano a tutti noti non sarà male ricordarli qui, poiché dalla loro interpretazione nascono i principali fraintendimenti sull' etologia cognitiva:

Il darwinismo delle origini in pillole

- a. Esistono negli aspetti morfologici degli individui viventi possibilità di variazioni, la cui origine *è tuttavia sconosciuta;*
- b. E' dimostrata la tendenza degli organismi ad *accrescersi* numericamente secondo una proporzione geometrica;
- c. Tuttavia lo sviluppo delle varie specie risulta *limitato*
- d. Vi è quindi una *lotta-selezione per l'esistenza;*
- e. In questa lotta l'ambiente, *pur incapace di produrre variazioni* ereditarie *isola*, per selezione naturale, *gli individui con varianti idonee*, determinando, pertanto, con il succedersi delle generazioni, l'origine di una nuova specie;
- f. La specie si forma in maniera *graduale*.

Il darwinismo in pillole

E' chiaro che questi principi si tengono assieme e conferiscono, solo assieme, l' enorme coefficiente di forza rivoluzionaria esplicativa del darwinismo. Esso:

✓ guarda più ai fenomeni di **variazione** che a quelli di uniformità (poiché altrimenti non si spiegherebbe il mutamento);

✓ deriva la selezione naturale dalla relazione entropica fra **accrescimento e stabilità**;

✓ conferisce all' ambiente non il ruolo di “causa” dei grandi mutamenti (altrimenti cadremmo nel lamarckismo) ma solo quello di “**rifinitore**” **gradualistico della speciazione**.

Il neodarwinismo

- a. La causa delle variazioni (che sembravano a Darwin sconosciute) è sempre **mutazione genetica indotta dal caso**;
- b. Le mutazioni genetiche responsabili delle variazioni attecchiscono nelle popolazioni solo se si trasformano in **vantaggi evolutivi** per la specie; in questo caso danno vita a nuove **proprietà emergenti** che non possono più spiegarsi con le proprietà degli stati antecedenti
- c. La trasmissione dei caratteri genetici è **indipendente dalla volontà o dall'attività** degli individui ed è resa possibile e costante perché affidata a meccanismi completamente **algoritmizzati** che agiscono applicando ciecamente le regole dell'ereditarietà;
- d. L'ambiente può affinare e perfezionare le mutazioni che si sono affermate **con i tempi lunghi della genetica delle popolazioni**;

Riguardo al punto (d) le ricerche più recenti maturate in ambito eco-eto-bio-logico hanno ulteriormente precisato che:

- e. a livello **embrionale** l'ambiente è **corresponsabile** dei **processi morfogenetici** (cioè di specializzazione cellulare);
- f. a livello **ontogenetico** l'ambiente è **corresponsabile** dei **processi eco-socio-genetici** cioè della trasmissione culturale);

Le capacità innate

- Col termine “innato” si intende in **etologia** il fatto che le strutture neuromotorie alla base dei movimenti si sviluppano **secondo modalità fissate nel patrimonio ereditario** della specie
- I movimenti innati non si apprendono, quindi, attraverso la stimolazione ambientale, ma esclusivamente **per trasmissione genetica**
- Tali movimenti, inoltre, non si riconoscono per la costanza (stereotipia) dimostrata nel comportamento ma **solo attraverso specifici esperimenti di deprivazione ambientale**

Gli esperimenti di deprivazione

- Grohmann (1939) allevò i **piccioni** in gabbie così strette che non potevano sbattere le ali: liberati dopo che i loro fratelli vissuti normalmente avevano imparato a volare, volarono anch'essi perfettamente
- Carmichael (1926-28) allevò **girini** sotto narcosi sino a che i fratelli di controllo seppero nuotare bene: anch'essi non ebbero difficoltà a nuotare
- Lo **scoiattolo europeo** effettua, normalmente, una stessa sequenza quando mangia: prende una nocciola, scende a terra, va in cerca di un albero, scava una buca col movimento alternato delle zampe anteriori, depone la nocciola, ricopre la fossa e sbatte la terra con le zampe. Eibl-Eibesfeldt (1963) allevò uno scoiattolo europeo in una gabbia di rete dal pavimento spoglio, e lo nutrì di pappe. Se gli si fornivano delle nocciole egli mimava nella propria gabbia gli stessi movimenti che i suoi simili fanno in natura
- Bentley (1971) espose dei **grilli** allevati con altri grilli di specie diversa: pur avendo modo di udire molti canti "inesatti" essi cantavano solo il canto della loro specie

Il programma genetico

- I comportamenti innati possono essere attivati sin dalla **nascita**
- Ad esempio un pulcino che esce dall' uovo corre, becca i chicci, raspa per terra, beve
- Un anatroccolo appena nato corre verso l' acqua, nuota e si tuffa, settaccia il fondo col becco e si unge le piume
- Sia un pulcino allevato dall' inizio da un' anatra che un anatroccolo allevato da un pollo, si comporteranno allo stesso modo: stanno seguendo un vero e proprio **programma genetico**

Fasi del programma genetico

- Il programma genetico che determina i comportamenti può manifestarsi anche durante lo **sviluppo** e, più in generale, durante tutta la vita di tutti gli individui di una data specie
- Ad esempio i comportamenti relativi al **corteggiamento** delle anatre (testa e coda dritta, fischi, brontolii, etc.) si manifestano ad una certa età anche nei soggetti allevati in completo isolamento
- Il programma filogenetico della specie prevede, quindi, anche i tempi di comparsa dei **comportamenti**

Natura del programma genetico

- Un programma genetico può anche essere molto complicato: il **ragno** *Cupiennus salei* ha a disposizione circa 6400 movimenti di tessitura per realizzare la sua tela e deporvi le uova. Se viene appositamente disturbato attraverso i riflettori delle telecamere che alzano la temperatura e seccano il liquido normalmente secreto dall'animale, pur restando "secco" continuerà i suoi movimenti di tessitura "senza filo". Quando deporrà le uova le farà cadere, quindi, al suolo. Al termine chiuderà il bozzolo come se avesse compiuto l'operazione con successo
- Il programma genetico è quindi "**cieco**" e non è **guidato dai risultati** raggiunti durante l'azione

Natura del programma genetico: specialismi

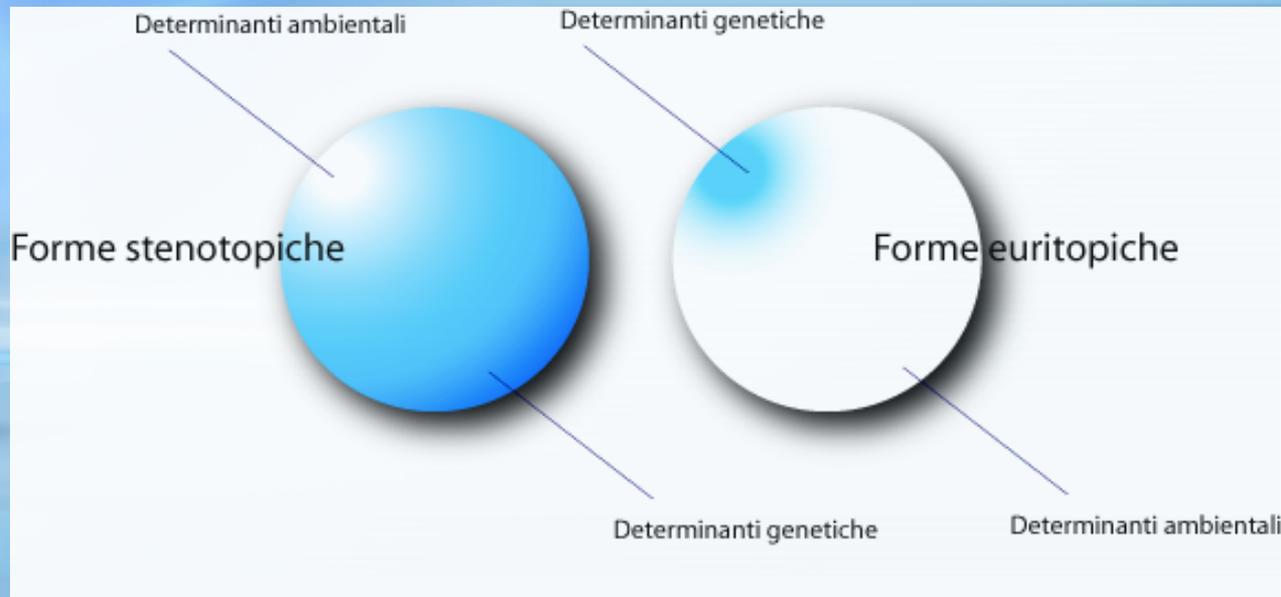


Araneus diadematus (McNeil, 1983). I ragni subito dopo la nascita tessono fili disordinati, ma dopo la prima muta costruiscono il loro modello di rete. Mayer (1952) ha allevato i ragni appena nati in tubicini di vetro talmente stretti che essi potevano girarsi ma non tessere i loro fili. Dopo la prima muta ha liberato i ragni ed ha constatato che quest'ultimi sapevano tessere, su minuscoli telai, ragnatele che eguagliavano per bellezza precisione quell dei ragni nati liberi.

La costruzione della ragnatela si attua attraverso un rigoroso programma: il ragno a) tende i fili non collosi prodotti da due ghiandole per una corda di sostegno fra due supporti, quindi b) con i fili delimita una "cornice o telaio" triangolare o pentagonale, c) ritorna al centro della corda di sostegno e tende un filo o "diametro" che raggiunge il vertice del pentagono o del triangolo, d) risale al centro del diametro, forma un "nodo" da dove poi tende i "raggi della ragnatela", e) a partire dal centro incomincia a tessere un filo a "spirale" che viene fissato ai raggi tramite dei nodi; quando è finito il "modello" non colloso, f) il ragno, a partire dalla periferia, ripercorre il "modello" e tende, da raggio a raggio, il filo colloso prodotto da una terza ghiandola, g) dopo aver teso il filo coperto da uno strato liscio di colla, con la zampa lo "pizzica" per farlo vibrare allo scopo di trasformare la continuità della colla in una serie di perle gommose idonee ad imprigionare le prede, h) arrivato al centro della ragnatela, rielabora la rete centrale di fili, formando un "mozzo", la cui forma è specifica della sua specie (Kahn 1954; McNeill 1983). Se una preda o lo sperimentatore rompono una parte della rete già costruita il ragno riprende il lavoro dal punto in cui è stato interrotto e porta a termine il programma senza ricostruire la parte distrutta (Crompton 1953)

Stenotopico vs Euritopico

Ogni specie animale può essere classificata secondo la quantità di meccanismi innati che entrano in gioco nel processo di apprendimento. Questa quantità può variare molto. Sebbene tutte le specie presentino delle configurazioni ereditarie, ci sono specie il cui apprendimento è completamente determinato dall' ereditarietà filogenetica (stenotopiche) e specie in cui tale ereditarietà determina vincoli minimi nel definire i comportamenti (euritopiche).



Un esempio di comportamento stenotopico

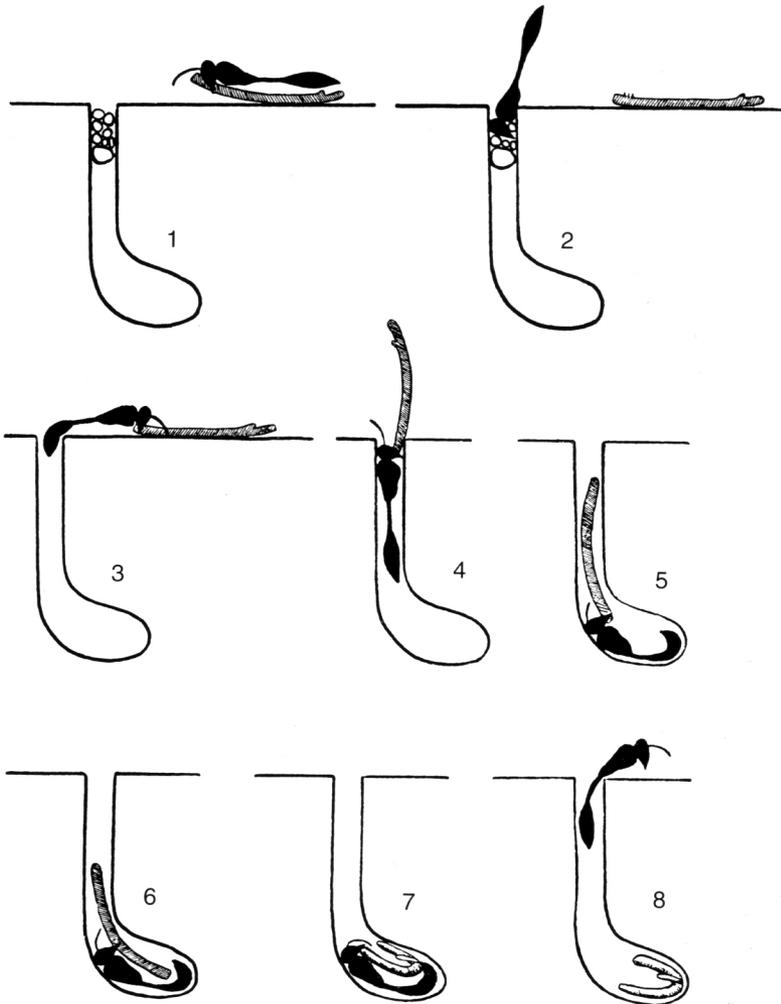
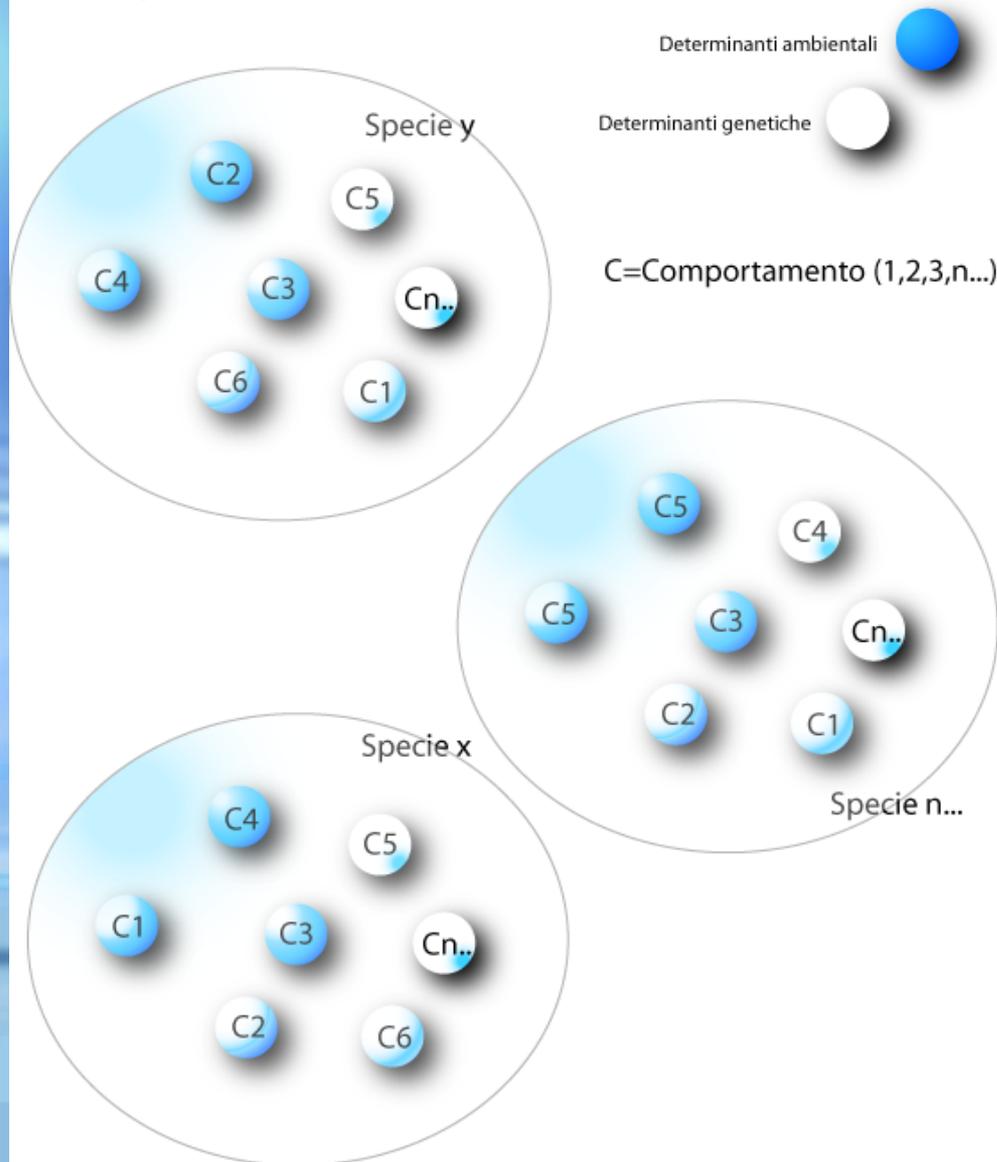


Fig. 13.14. Esempio di un decorso rigido di azioni, a cui poco aggiunge l'apprendimento: l'approvvigionamento del nido di *Ammophila campestris* con bruchi di lepidotteri. Le azioni nella loro naturale successione: 1 deporre il bruco, 2 aprire il nido, 3 rivoltarsi e (4-6) tirar dentro il bruco, 7 deporre l'uovo, 8 uscire. Da G.P. Baerends (1941).

Un esempio tipico di forma stenotipica è la “vespa scavatrice” che, se interrotta, è capace di ripetere le fasi (i passi algoritmici) dell'interramento dei bruchi per il nutrimento delle proprie larve, una quantità enorme di volte, sempre con la stessa sequenza e sempre ricominciando da capo l'operazione dopo l'interruzione (Baerends, 1941, Hofstadter, 1972)

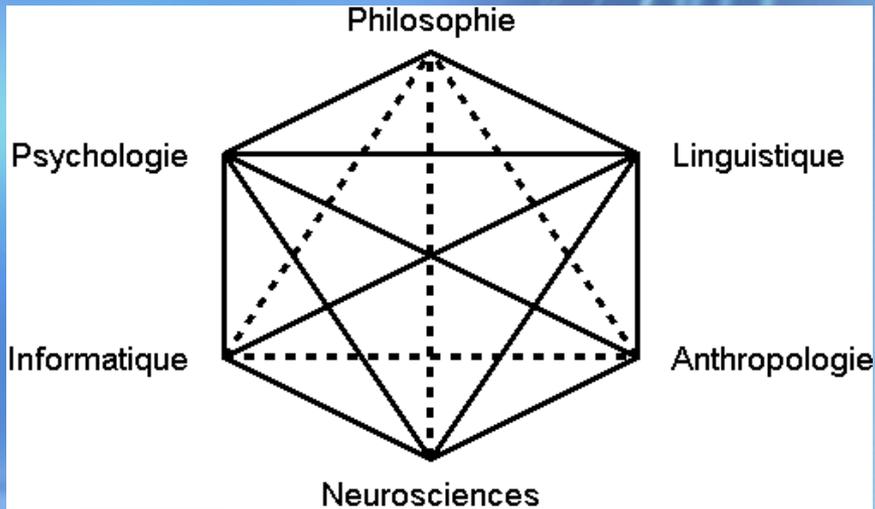
Modello a gradienti adattativi

Gradiente di variazione adattativa nell'insieme dei singoli domini comportamentali

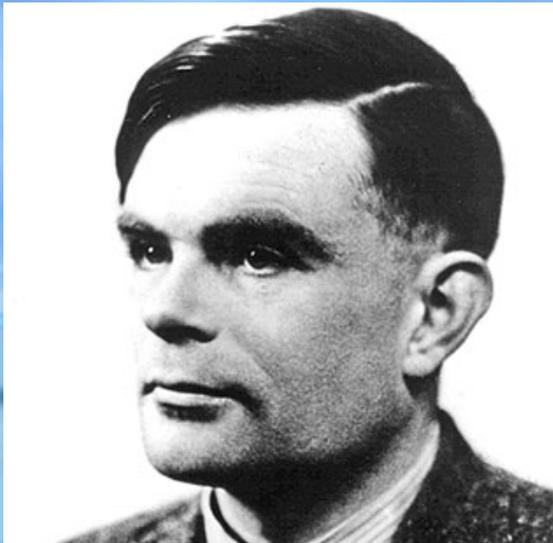


In questo schema la opposizione fra stenotopico e euritopico si trasforma in un continuum adattativo dipendente dalle singole capacità della specie a modularsi secondo le tipologie di comportamento. L'insieme dei valori di gradienza adattativa fornisce il grado adattativo complessivo della specie in questione

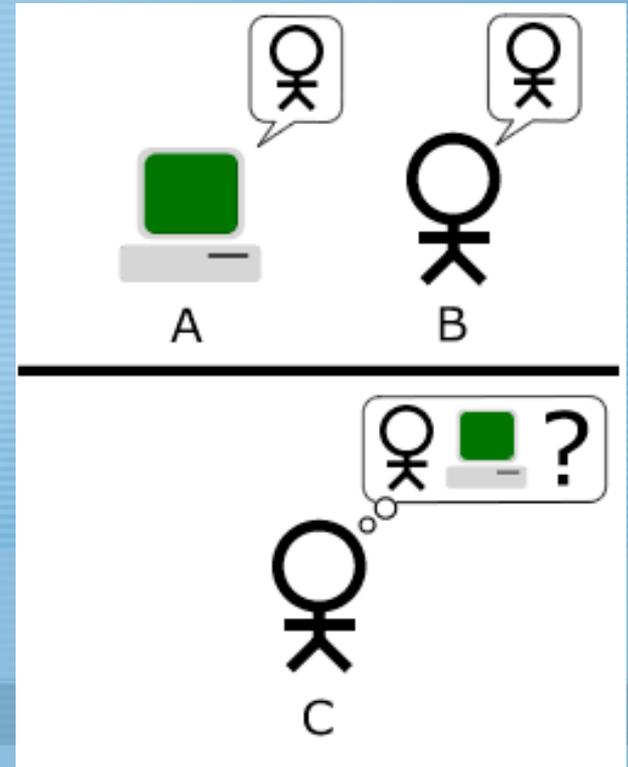
Le scienze cognitive



L'esagono delle scienze cognitive



Alan Turing



In una prima fase (1950-1980) il dominio metodologico è stato quello dell'Intelligenza Artificiale (modello *computazionale* della mente)

Linguistica
(o scienze del linguaggio)

Filosofia

- ✓ *La mente è il software*
- ✓ *I moduli sono routines*
- ✓ *L'intelligenza è una manipolazione di simboli arbitrari*
- ✓ *La prospettiva è interdisciplinare ma c'è una divisione tra le scienze della natura e quelle della mente (dualismo)*

**Intelligenza Artificiale
(o Scienze dell'informazione)**

Neuroscienze

Psicologia

Riferimenti bibliografici, culturali e scientifici

Alan Mathison Turing

1936 - *On computable Number, with an application to the Entscheidungsproblem* (Sui numeri computabili con una applicazione al problema della decisione);

1950 - *Computing machinery and intelligence* (Macchine calcolatrici e intelligenza) test di Turing;

1952 - *The chemical basis of morphogenesis* (Le basi chimiche della morfogenesi);

1891-1923 – Opere di G. Frege

1931 - K. Gödel, teoremi limitativi dei sistemi formali

1944 - A. Tarski, semantica e metamatematica

1930-1950 - N. Wiener, cibernetica

1948 - C. Shannon – W. Weaver

teoria matematica delle comunicazioni

In una seconda fase (dagli anni ottanta) il dominio metodologico è stato preso dalle Neuroscienze (modello *cerebrale* della mente)



- ✓ **La mente è il cervello**
- ✓ **I moduli sono aree cerebrali**
- ✓ **L'intelligenza è una funzione organica complessa**
- ✓ **La prospettiva è interdisciplinare e non c'è divisione tra le scienze della natura e quelle della mente (monismo)**

Riferimenti bibliografici, culturali e scientifici

Wilder Penfield
1959 - *Speech and brain-mechanisms*
Eric Kandel
1981 - *Principles of Neural Science*
Vilayanur S. Ramachandran
1998 - *Probing the Mysteries of the Human Mind*
Michael Gazzaniga
Louis R. Caplan
Stephen Kosslyn
Andrew B. Newberg
Karl H. Pribram
Anthony Damasio
Jean Pierre Changeux
etc...

Psicologia

Nella sua terza fase (dal 2000 in poi) il dominio metodologico va slittando verso la biologia (modello *evoluzionista* della mente)

Linguistica
(o scienze del linguaggio)

Filosofia

Biologia
evoluzionista

- ✓ **Il cervello sta in un organismo che vive in un ambiente**
- ✓ **I moduli sono strutture morfologiche evolute per selezione naturale**
- ✓ **L'intelligenza è un insieme di funzioni organiche complesse evolute per exaptation**
 - ✓ **La prospettiva è rigorosamente monistica**

Intelligenza Artificiale
(o Scienze dell'informazione)

Neuroscienze

Psicologia

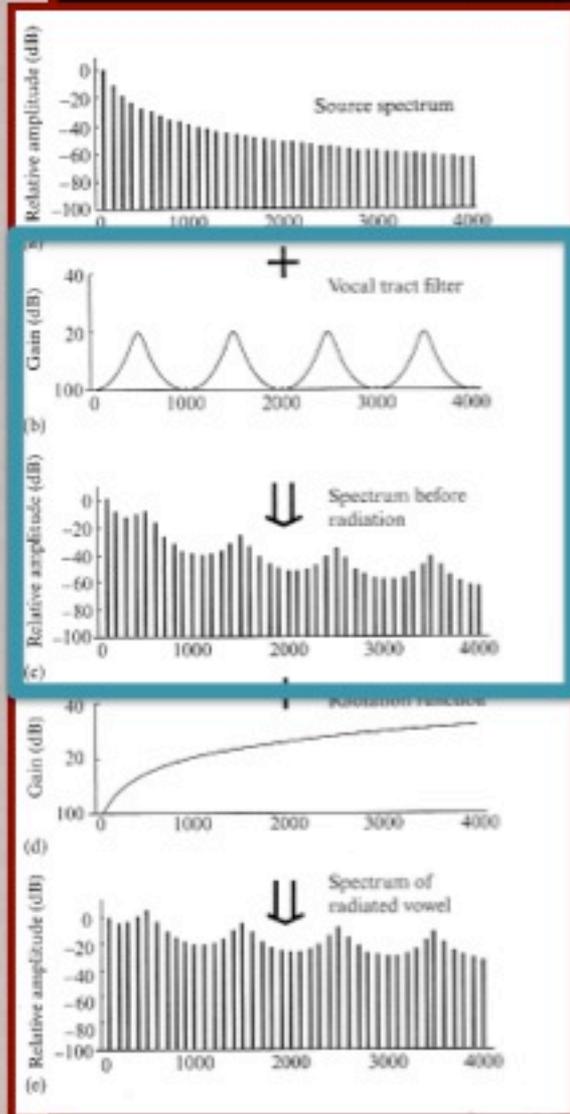
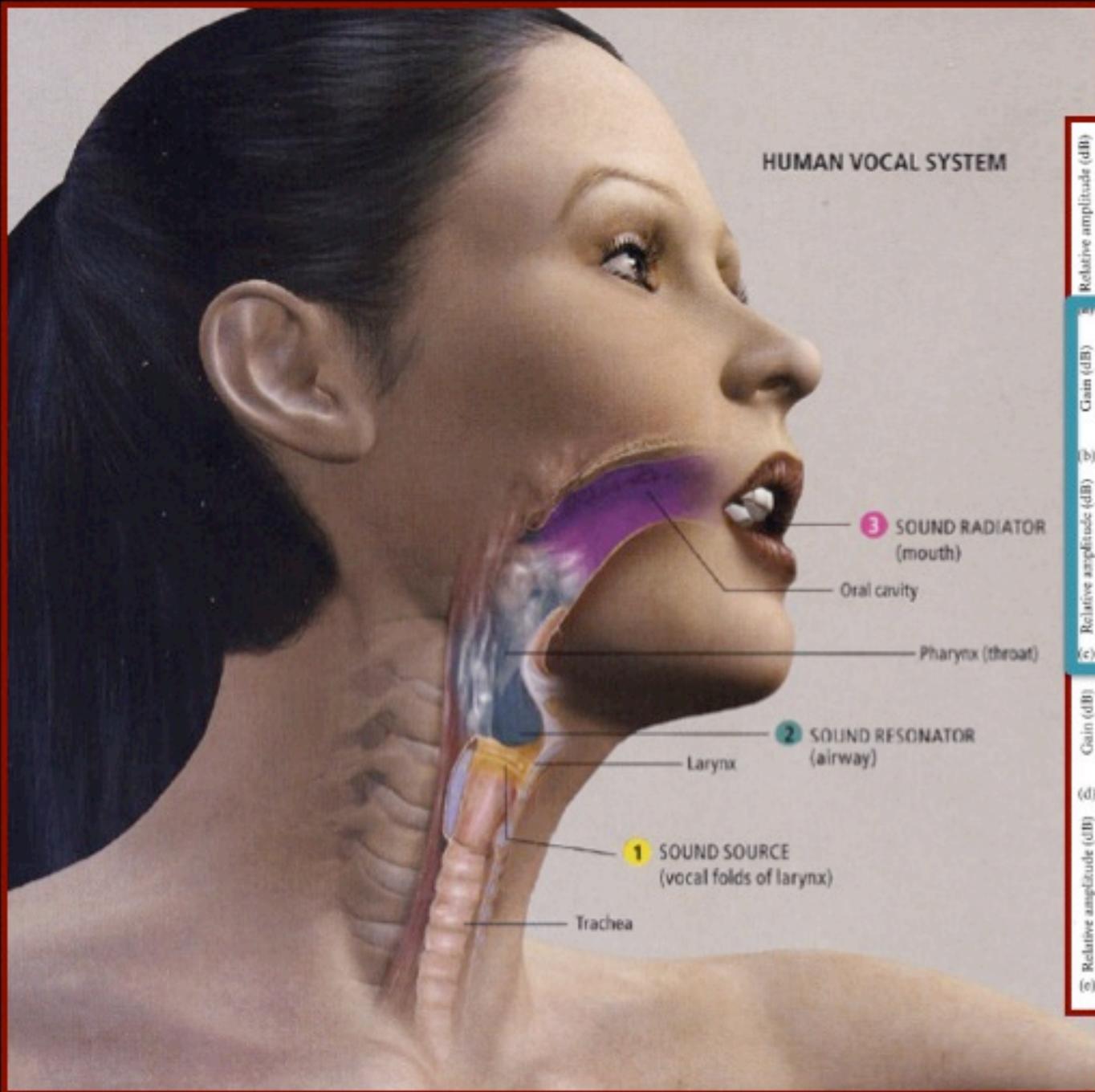
Riferimenti bibliografici, culturali e scientifici

Gerald Maurice Edelman
1987 - *Neural darwinism*
1988 - *Topobiology*
1990 - *The Remembered Present: A Biological Theory of Consciousness*
2000 - *A Universe of Consciousness*
2006 - *Second Nature: Brain Science and Human Knowledge*
Richard Dawkins
Niles Eldredge
Stephen Jay Gould
Richard Lewontin
Ernst Mayr
Motoo Kimura
etc...

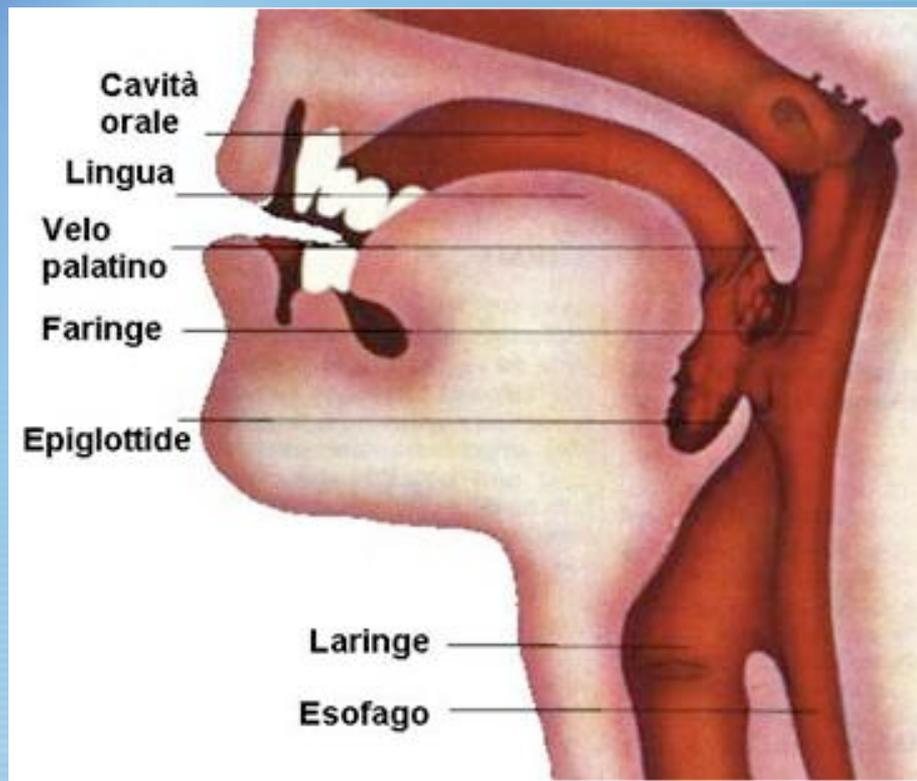
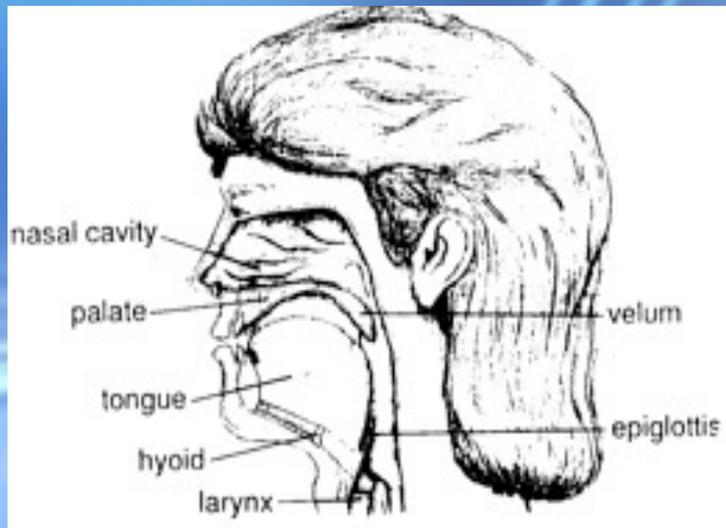
Negazionismo storico (1)



HUMAN VOCAL SYSTEM

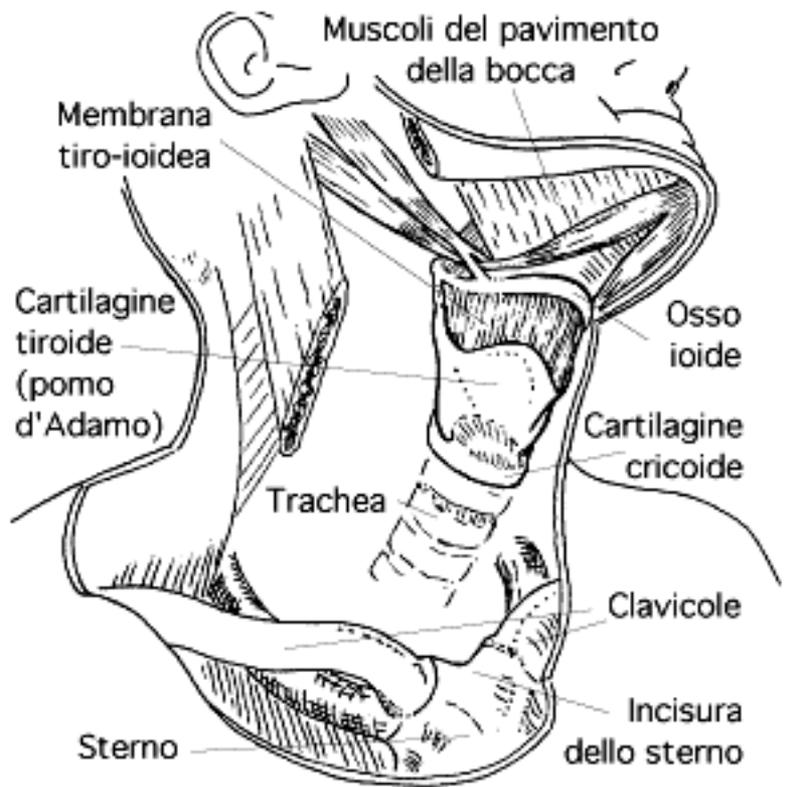


I fondamenti anatomici del linguaggio: i correlati periferici (I)

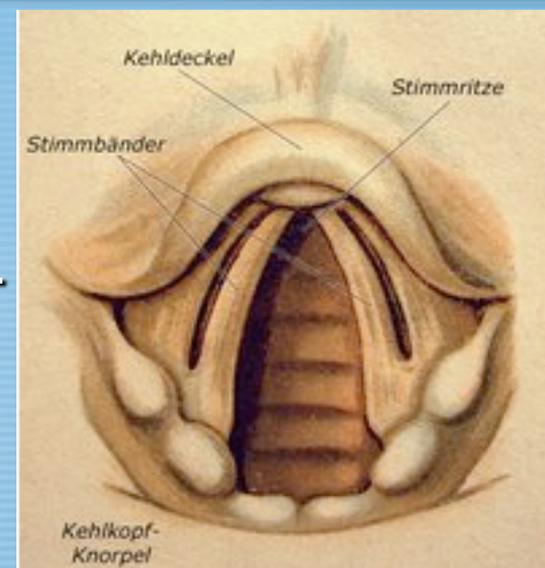


L'attuale conformazione dell'apparato vocale umano si differenzia da quello di tutte le altre specie animali per la "parte alta" della struttura anatomica. Il cosiddetto **"tratto vocale sopralaringeo"** che permette una formulazione assai fine della modulazione dei suoni

I fondamenti anatomici del linguaggio: i correlati periferici: muscoli e osso ioide

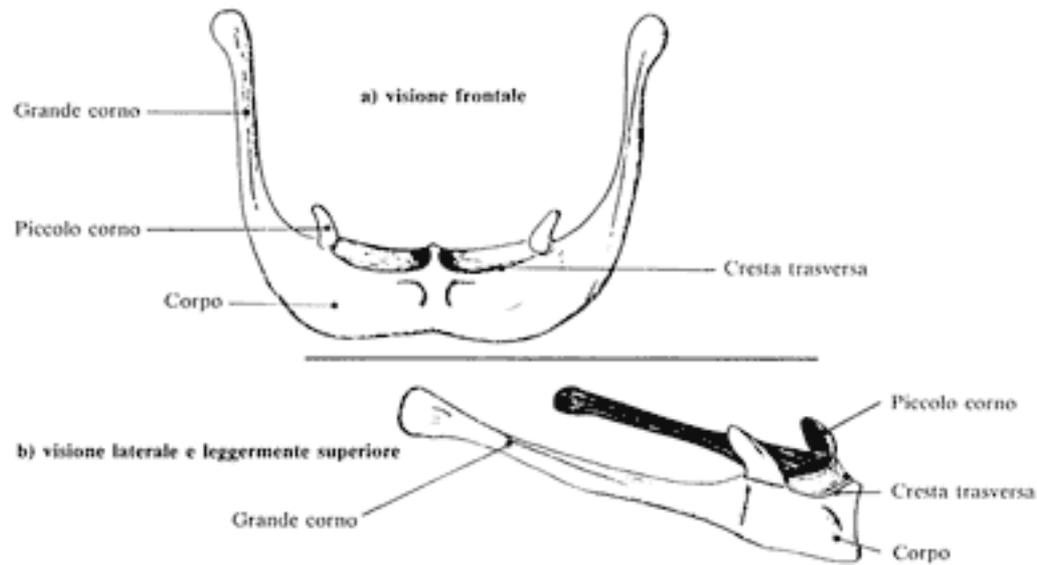


Muscoli Deputati al controllo fine dei movimenti articolatori



Le corde vocali si trovano nella parte anteriore del collo e fanno parte della laringe. Esse sono costituite da muscoli e da una mucosa che le riveste. Quando si distaccano l'una dall'altra lasciano passare l'aria attraverso uno spazio triangolare (glottide) che compressa dal mantice polmonare, forza il passaggio ed i labbri vocali entrano in vibrazione

I fondamenti anatomici del linguaggio: i correlati periferici: osso ioide



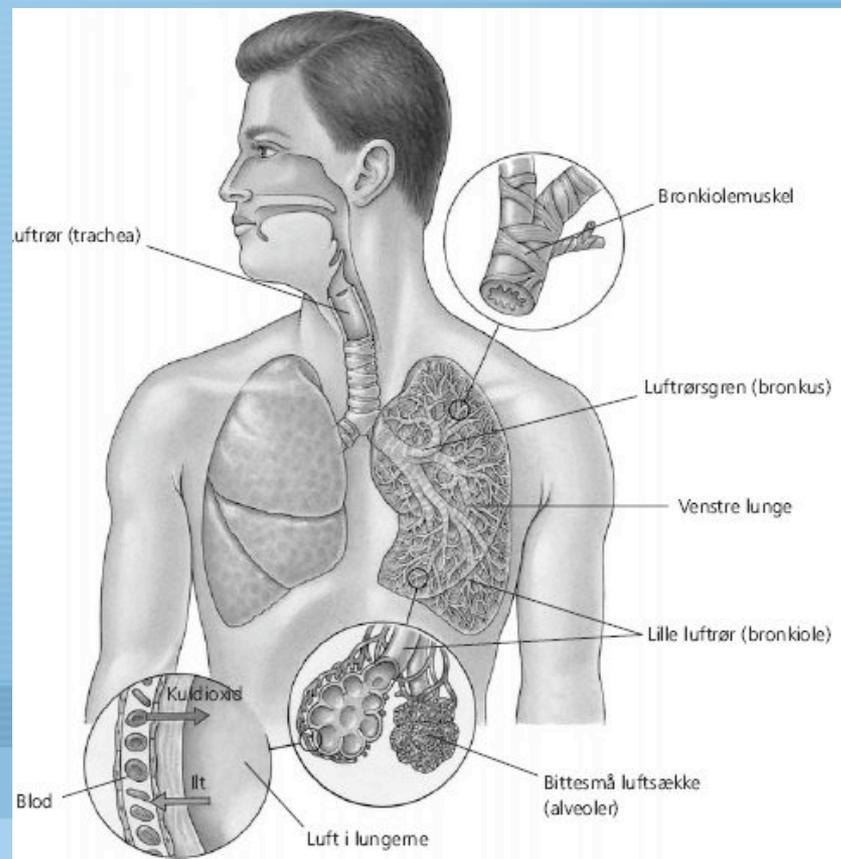
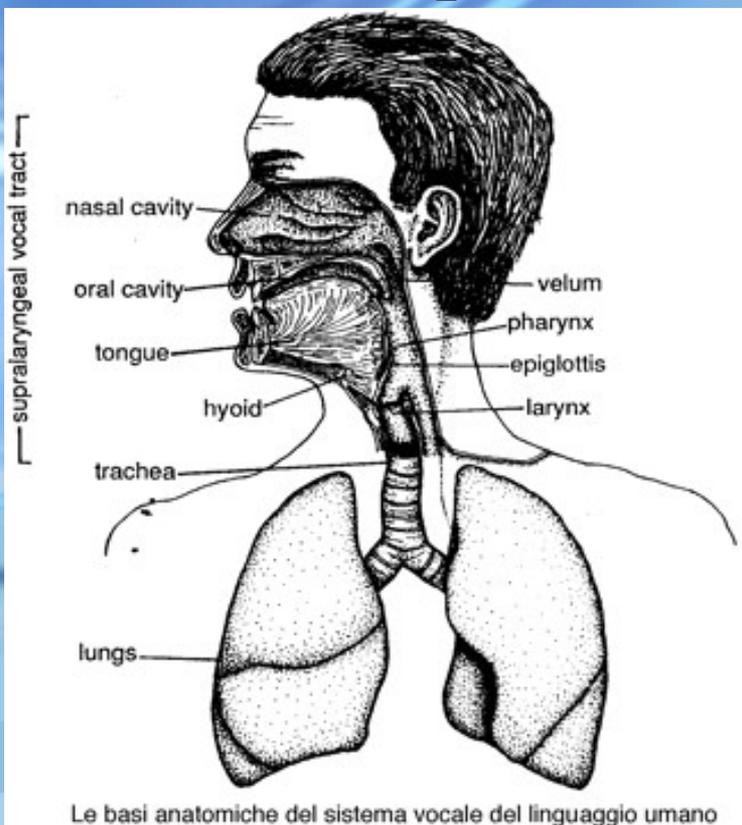
TAV 2°

Osso ioide

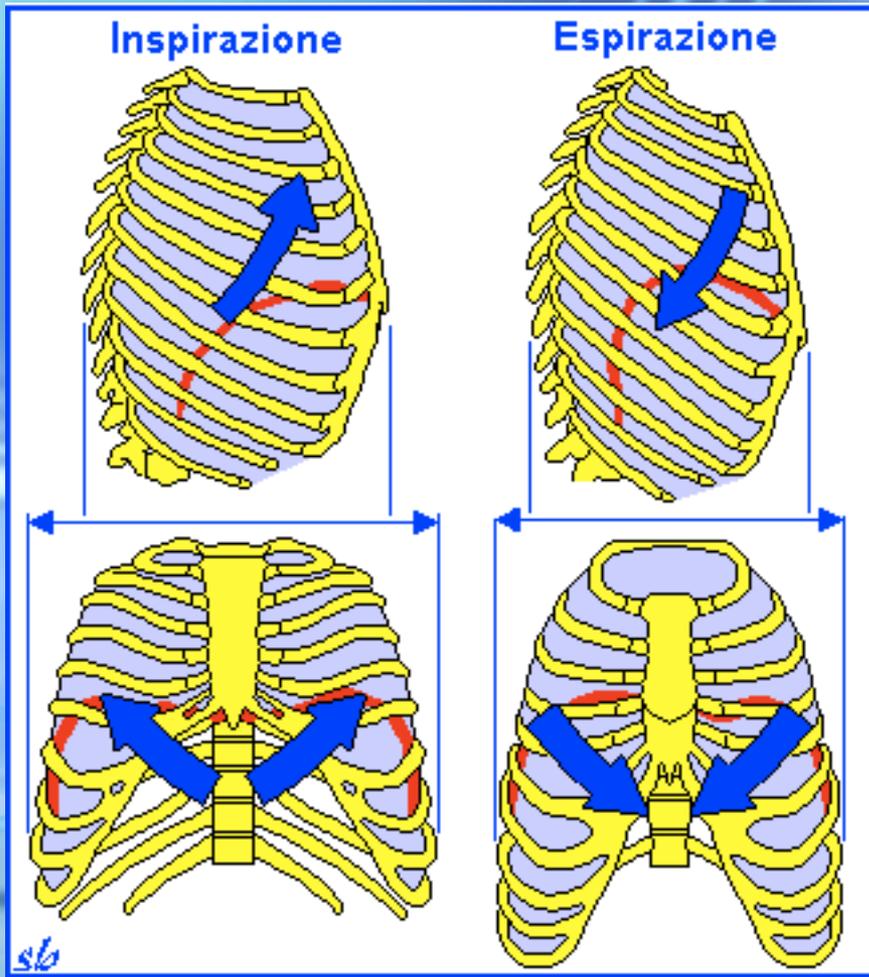


I fondamenti anatomici del linguaggio: i correlati periferici (II) - strutture della respirazione

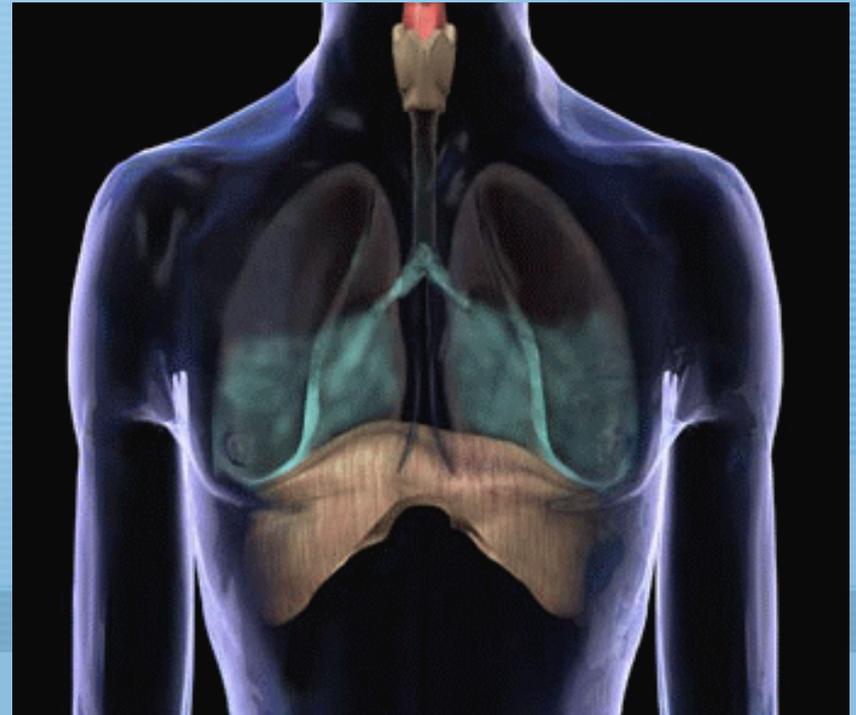
Nell'uomo la respirazione viene funzionalizzata per il linguaggio: i movimenti respiratori durante la fonazione vengono regolati in maniera differente rispetto alle normali necessità metaboliche (scambio di CO_2 e ossigeno).



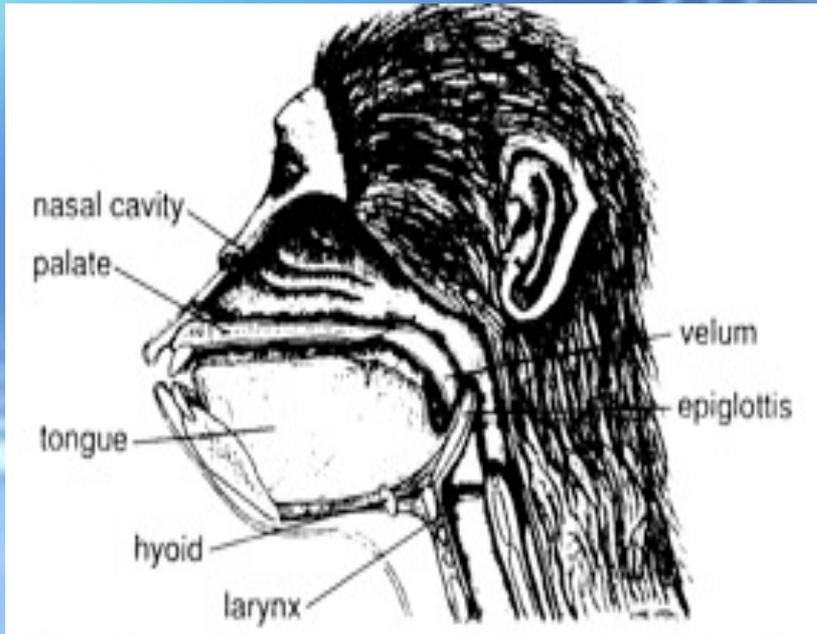
I fondamenti anatomici del linguaggio: i correlati periferici (II) - strutture della respirazione



Il tono muscolare toracico rimane costante e diventa asincrono rispetto ai ritmi respiratori (Lenneberg, 1967)



Confronti etologici (I)



Vie sopralaringee nello scimpanzé: la lingua è posizionata dentro la cavità orale; la laringe è in alto chiusa dall'epiglottide e dal velo durante la deglutizione.

L'osso ioide è connesso alla laringe, alla mandibola e al cranio per mezzo di muscoli e legamenti

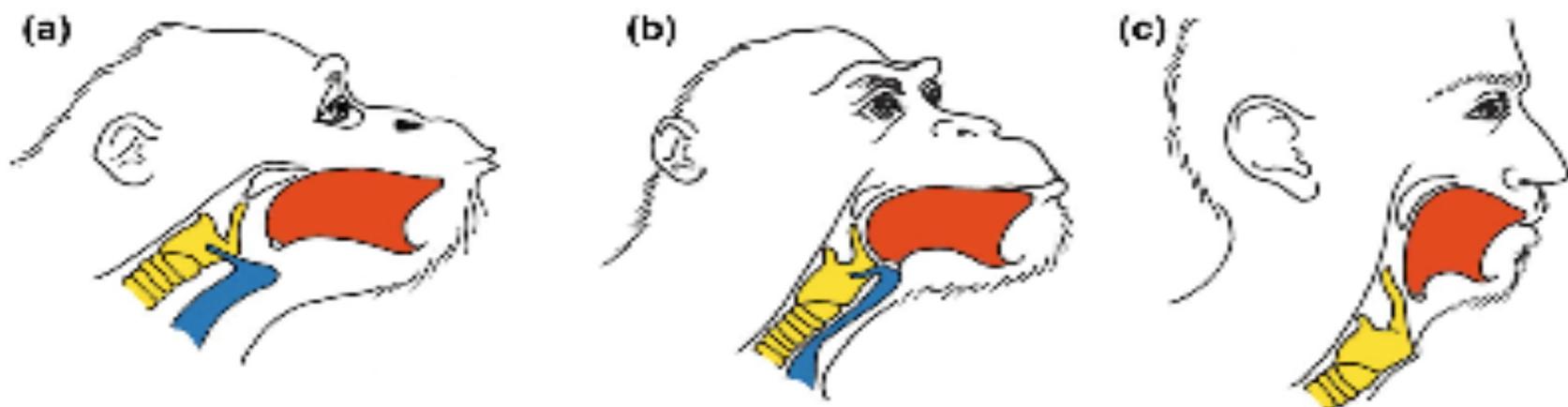
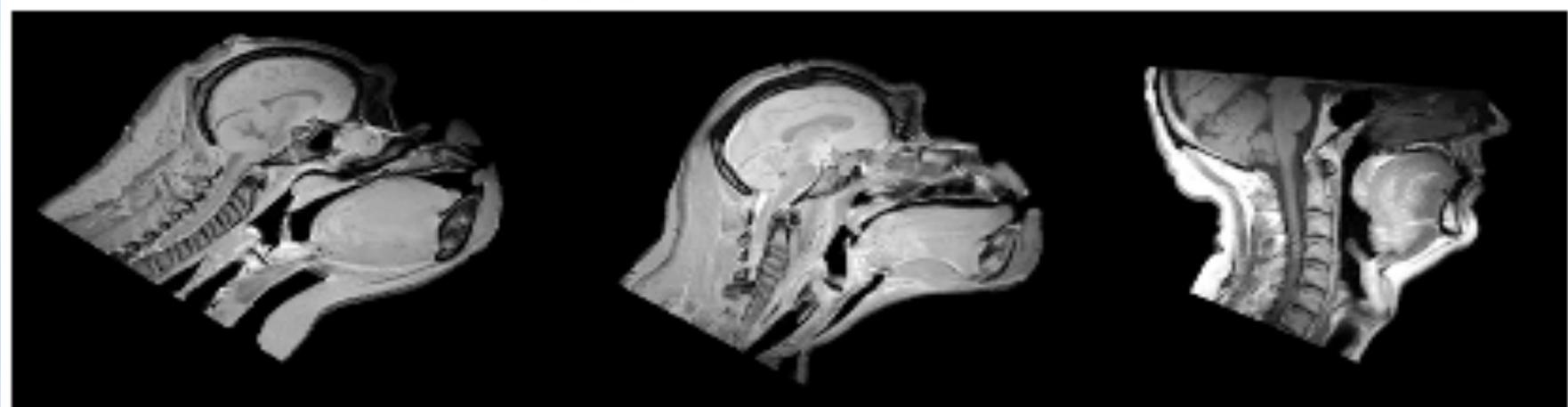
La voce umana

Il suono che parte dalla laringe produce delle frequenze di risonanza (vibrazioni dell'aria che risale dalla laringe e si espande nelle cavità faringale e buccale) = formante

Timbro: fa riferimento alla qualità acustico-percettiva propria di un suono, che permette a un ascoltatore di distinguere quel suono da un altro di uguale altezza tonale, intensità e durata (l'insieme delle caratteristiche individuali della voce definito come "colore della voce". Esso dipende, ad es., da corde vocali (lunghezza, elasticità, spessore), delle cavità sopralaringali (elasticità dei tessuti, forma e dimensione della cavità oro-faringale) della tonicità muscolare dei diversi organi articolatori (chiusura/apertura del diaframma, motilità del velo, della lingua, ecc). Ognuno di questi fattori contribuisce alla caratterizzazione percettiva del timbro rendendolo profondo, gradevole, squillante, aspro, nasale, ecc.

Tono: intensità

Confronti etologici (I): esempi mammiferi



Source: Cognitive Science

Fig. 1. Comparison of orangutan, chimpanzee and human vocal anatomy (a-c, respectively). Red indicates the tongue body, yellow the larynx and blue the air sacs (apes only). Note the longer oral cavity and much lower larynx in the humans (c), with concomitant distortion of tongue shape compared with orangutans (a) and chimpanzees (b). These differences allow a much greater range of sounds to be produced by humans, which would have been significant in the evolution of speech. Ape MRIs kindly provided by Sugio Hayama and Kiyoshi Honda.

Confronti etologici (II)

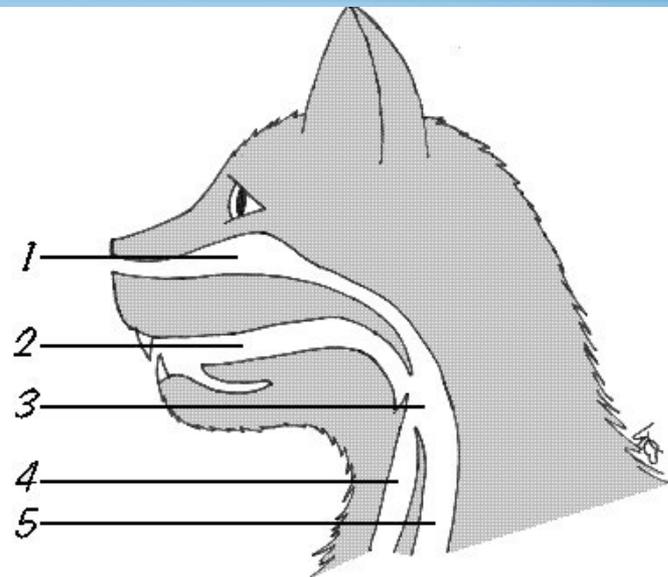
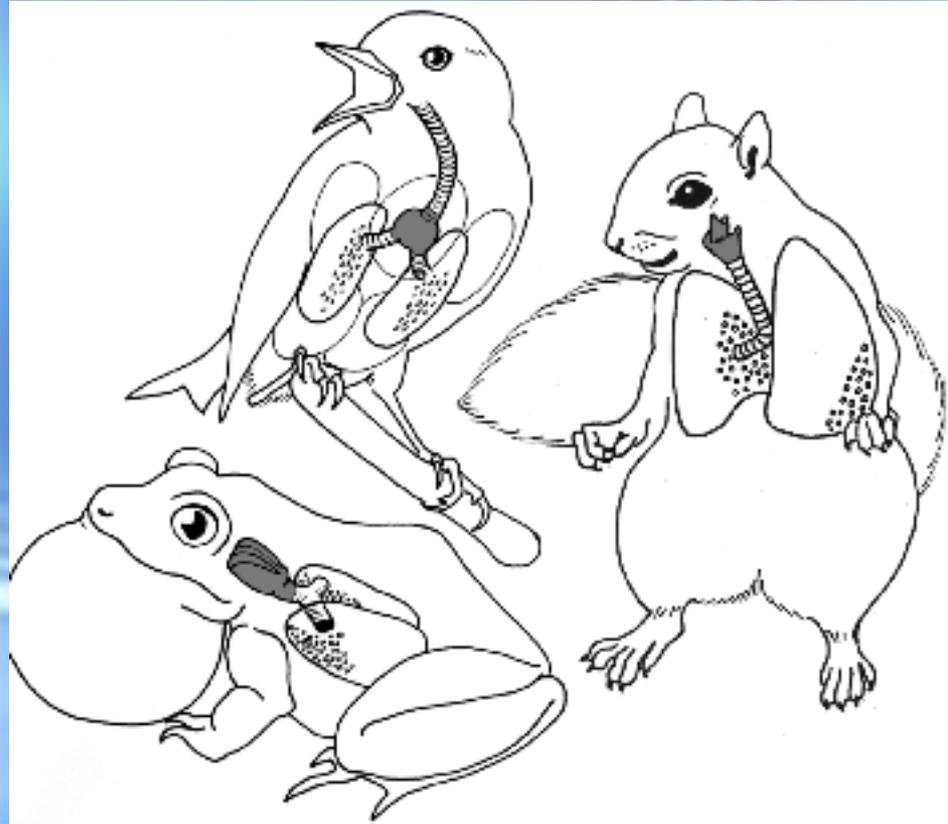
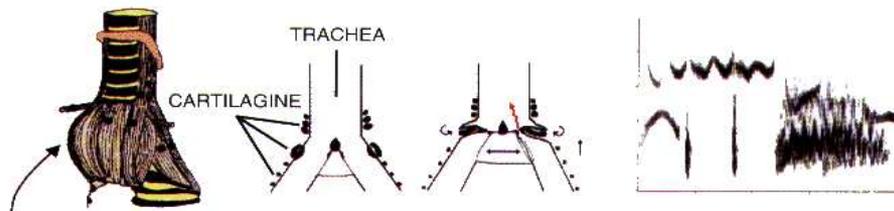
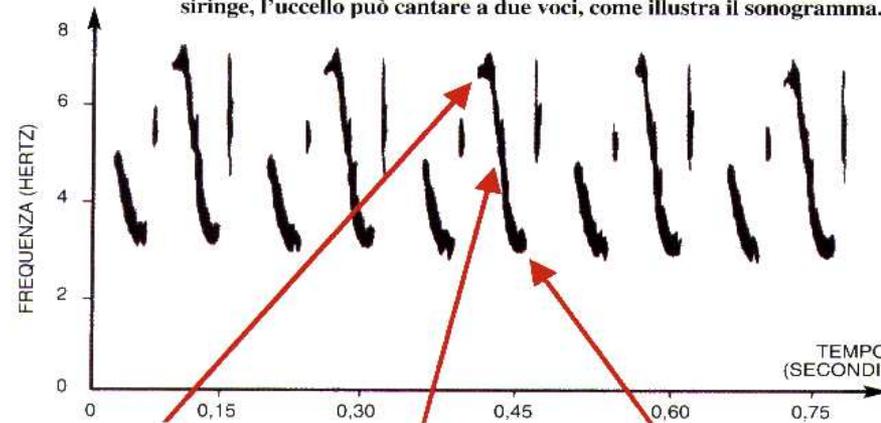


Figura 1: Sezione della testa di un gatto.
1 = cavità nasale, 2 = cavità boccale, 3 = laringe, 4 = trachea, 5 = esofago

Confronti etologici (III)



Il controllo dei muscoli che circondano la siringe produce il canto. In preparazione alla fonazione, la siringe si muove e i suoi labbri laterale e mediano invadono la cavità centrale grazie a una rotazione delle cartilagini bronchiali provocata da una contrazione dei muscoli della siringe (*freccia*). La fonazione unilaterale si ha con la chiusura completa di uno dei due lati della siringe, mentre dall'altro lato i labbri vibrano, generando il suono. Aprendo i due labbri della siringe, l'uccello può cantare a due voci, come illustra il sonogramma.

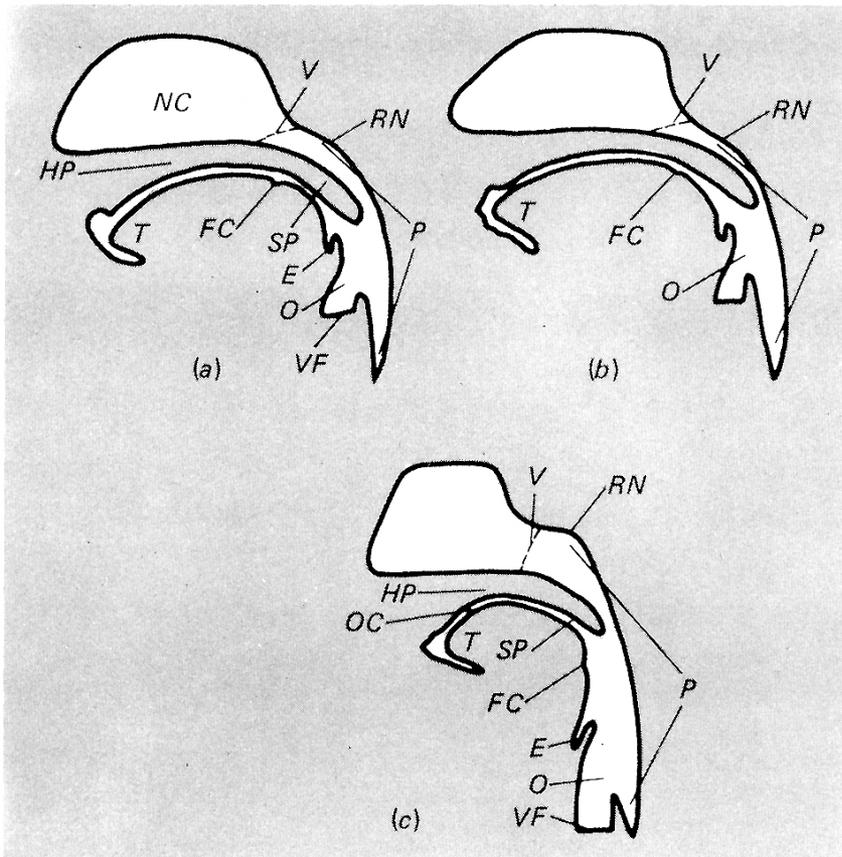


Sonogramma e immagini video associate al canto del migliarino di palude. Il sonogramma illustra cinque ripetizioni di una sillaba a quattro note, di cui ognuna è costituita da una modulazione di frequenza rapida. La prima immagine video mostra l'ampia apertura del becco associata all'alta frequenza presente all'attacco di una delle note (*freccia rossa*). La seconda e la terza immagine illustrano la chiusura progressiva del becco via via che la nota evolve verso frequenze inferiori.

L' articolazione vocale negli uccelli

Evoluzione del tratto vocale

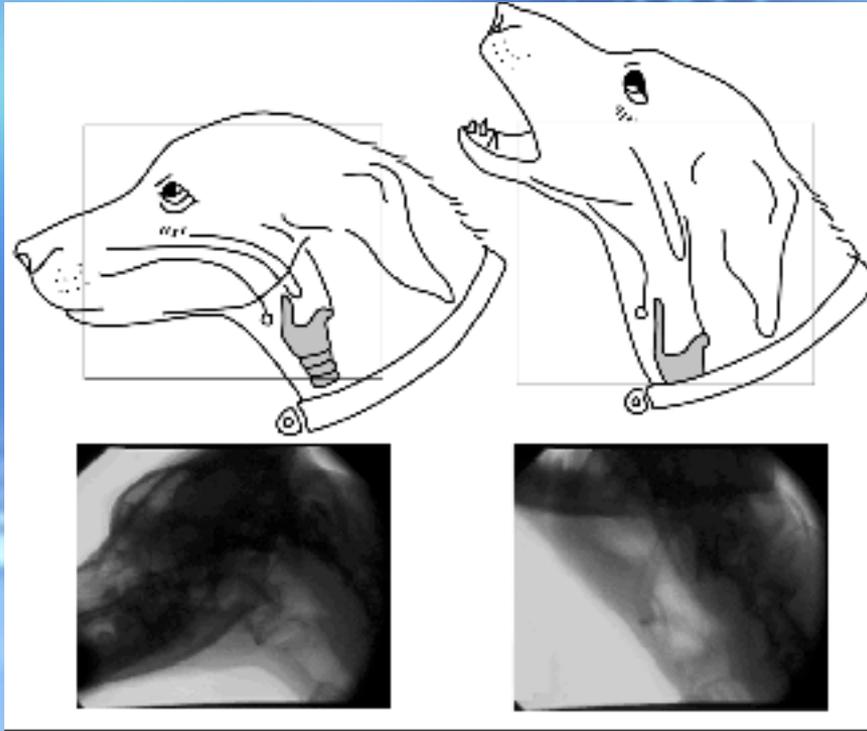
La ricostruzione
del tratto vocale
sopra-laringeo
nei fossili



Contorni dei tratti vocali sopralaringei

Homo sapiens neonato (a) e adulto (c) e fossile di La Chapelle-aux-Saints (b). NC, cavità nasale; V, vomere; RN, tetto della rinofaringe; P, faringe; HP, palato duro; SP, palato molle; OC, cavità orale; T, apice della lingua; E, epiglottide; O, orifizio della laringe sulla faringe; VF, livello delle corde vocali; FC, foro cieco. (Lieberman e Crelin, 1971)

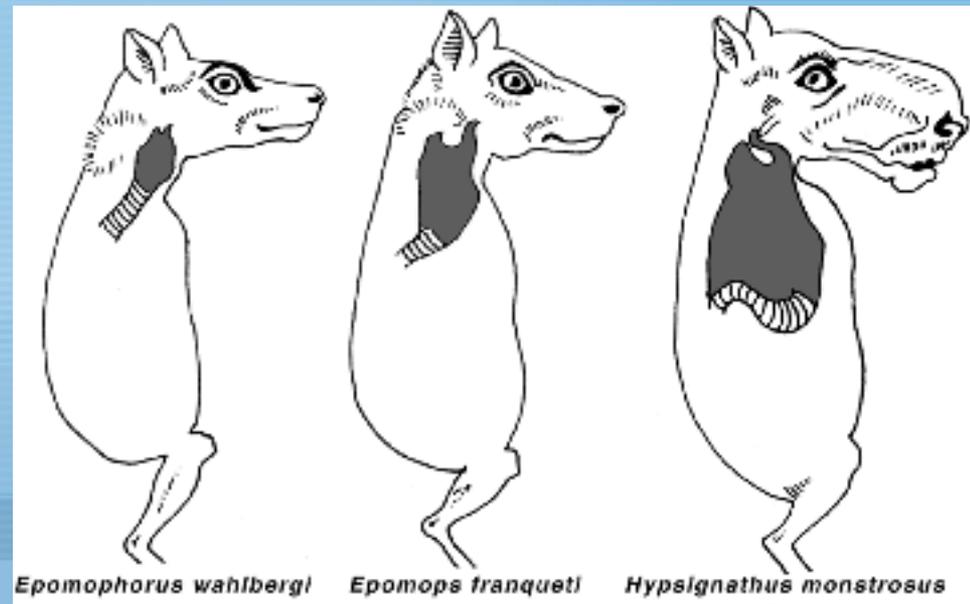
Evoluzione del tratto vocale: l'ipotesi di Fitch



Tratto vocale
nei canidi



Laringe nei pipistrelli

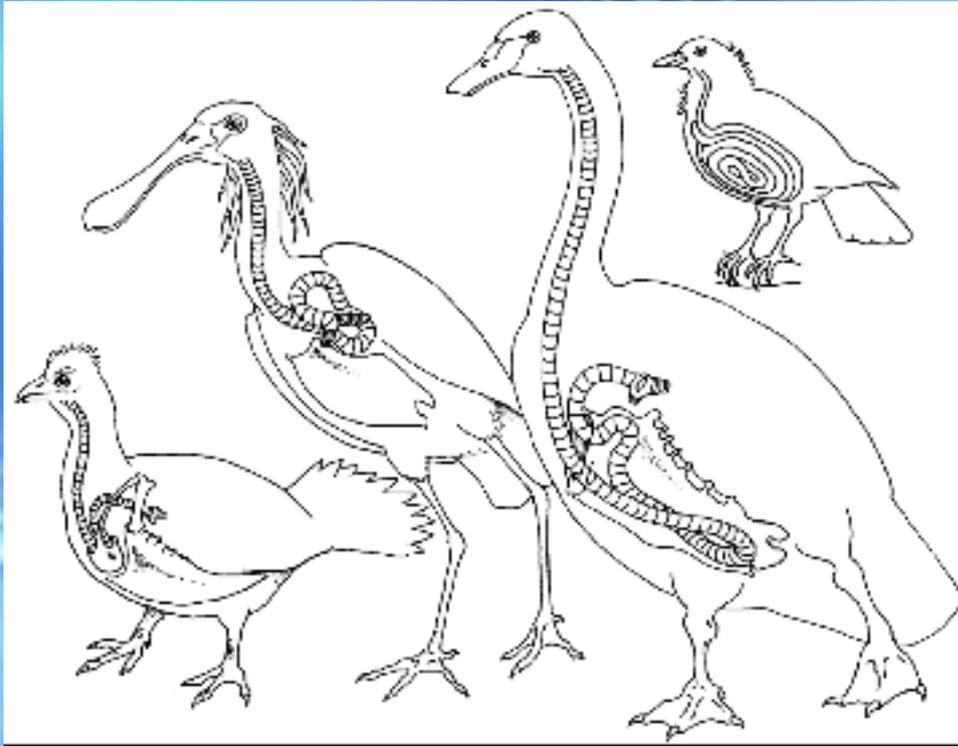


Epomophorus wahlbergi

Epomops franqueti

Hypsignathus monstrosus

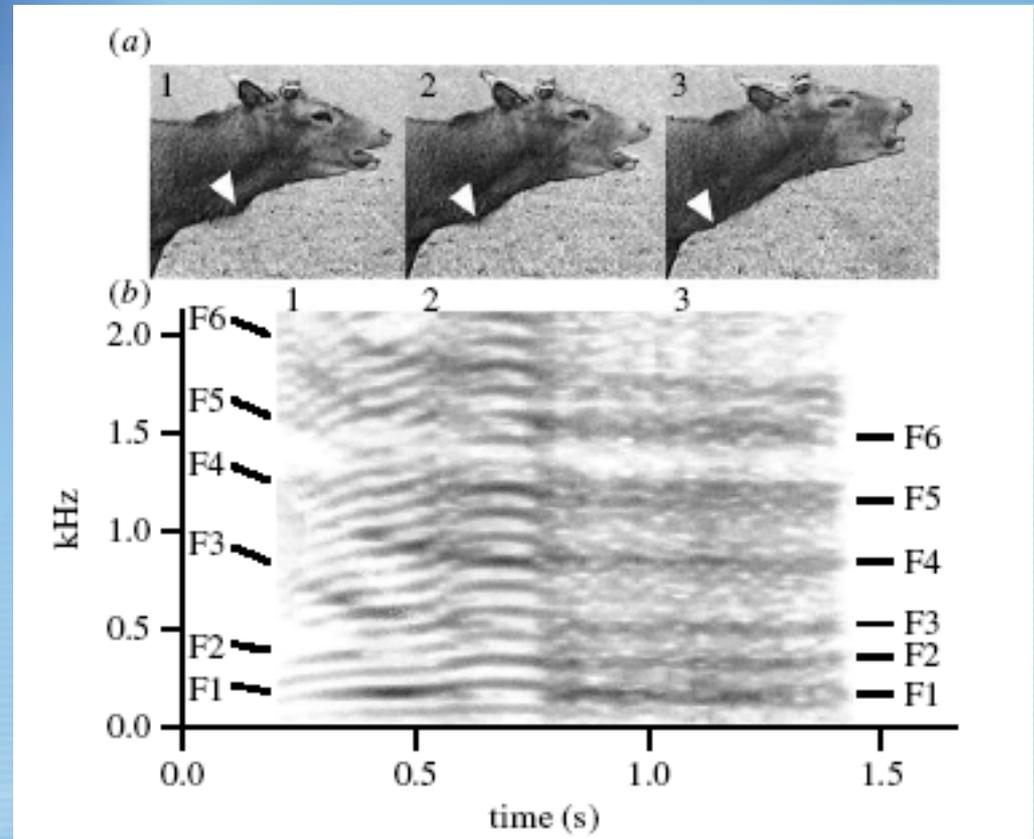
Evoluzione del tratto vocale: l'ipotesi di Fitch



Struttura tracheale nei volatili

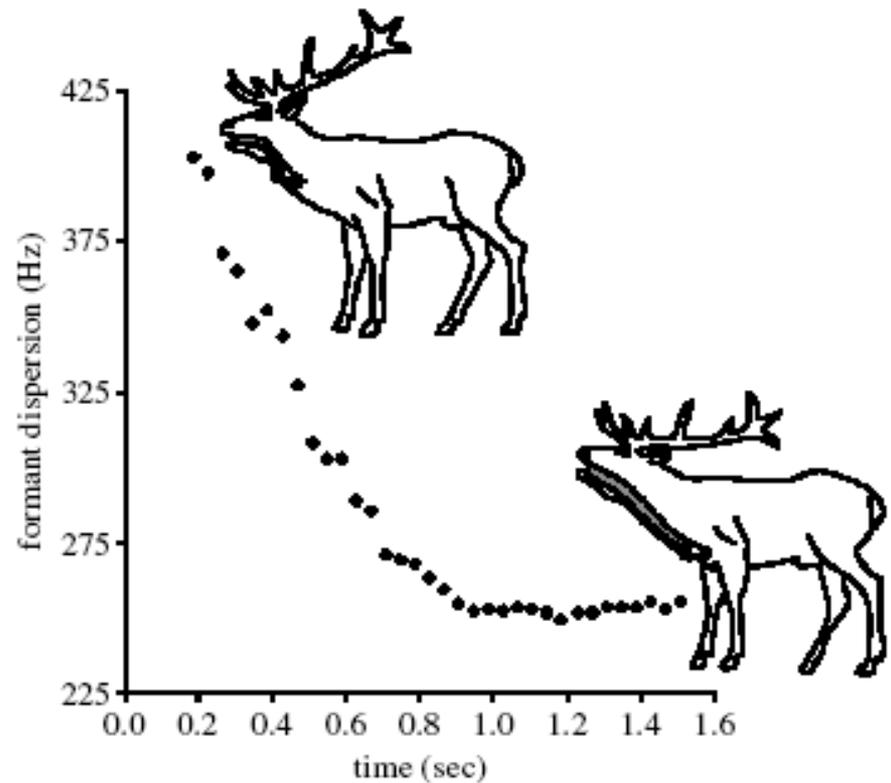
Evoluzione del tratto vocale: i dati etologici

Produzione vocale del cervo rosso (*Cervus elaphus*), con misurazione della lunghezza del tratto vocale e spettrogramma associato.



Evoluzione del tratto vocale: i dati etologici

Grafico della dispersione della formante. La ritrazione della laringe durante la vocalizzazione del cervo determina una diminuzione della dispersione della formante, che è negativamente correlato con la lunghezza del tratto vocale



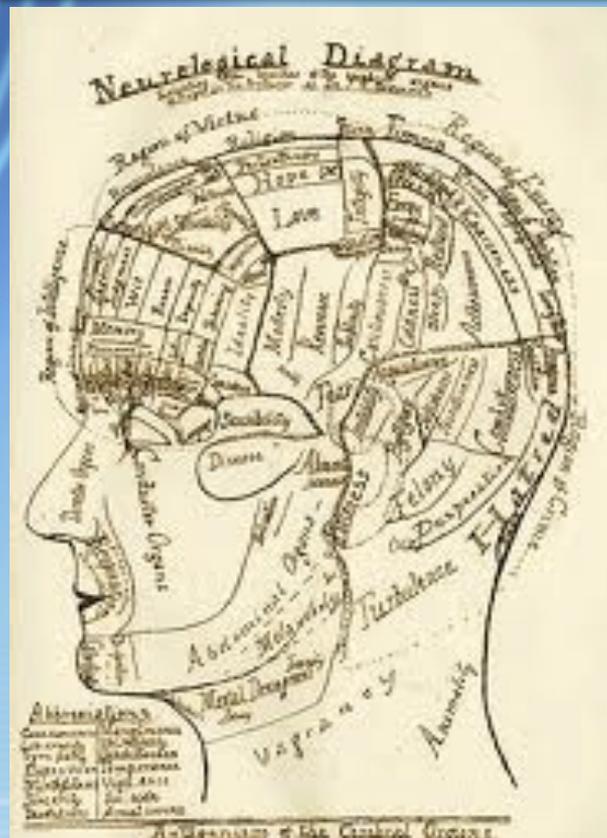
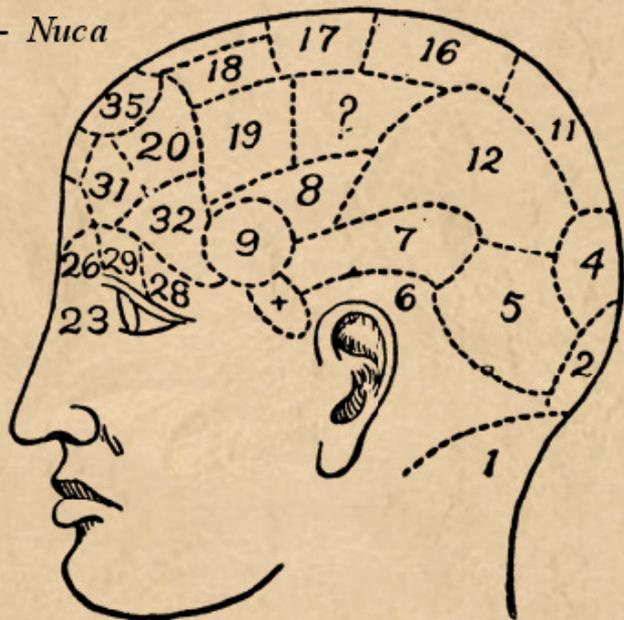
exaptation



Storia della neurolinguistica in pillole

- 16 - Amore per i Belgi
- 35 - Cani
- 20 - Senso dell'Imminente Arrivo del Filobus
- 29 - Propensione all'Abigeato
- 9 - Spazio Vuoto
- 12 - Pinguini
- 4 - Amore per i Cibi Piccanti
- 18 - Previsione del Futuro

- ? - Lobo Misterioso
- 1 - Nuca

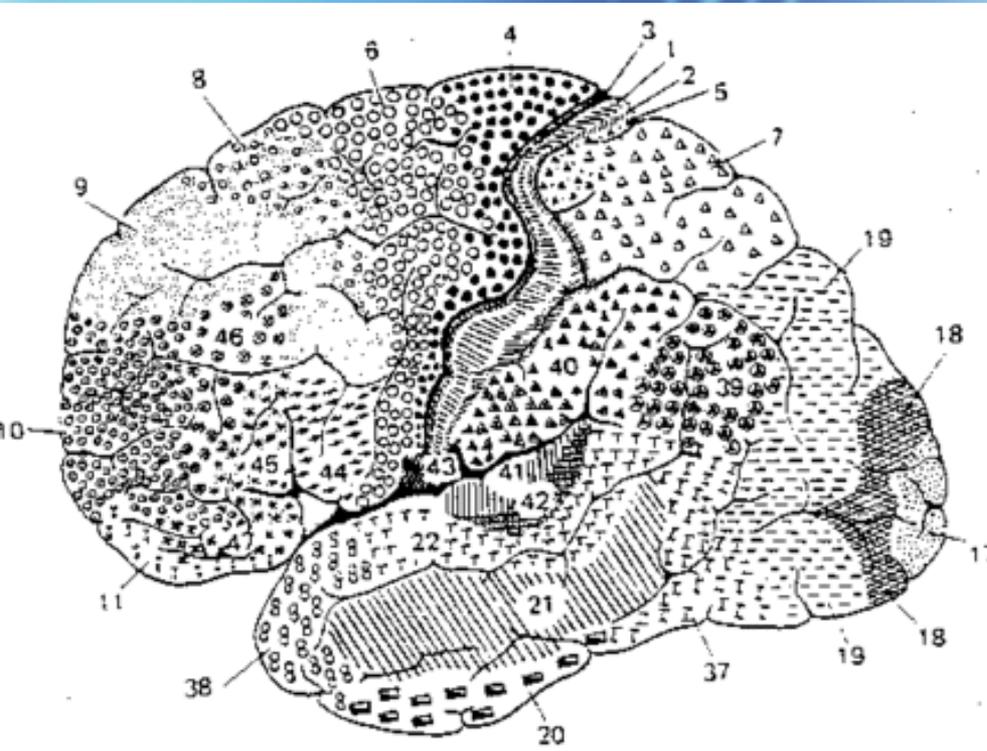


Storia della neurolinguistica in pillole (1)

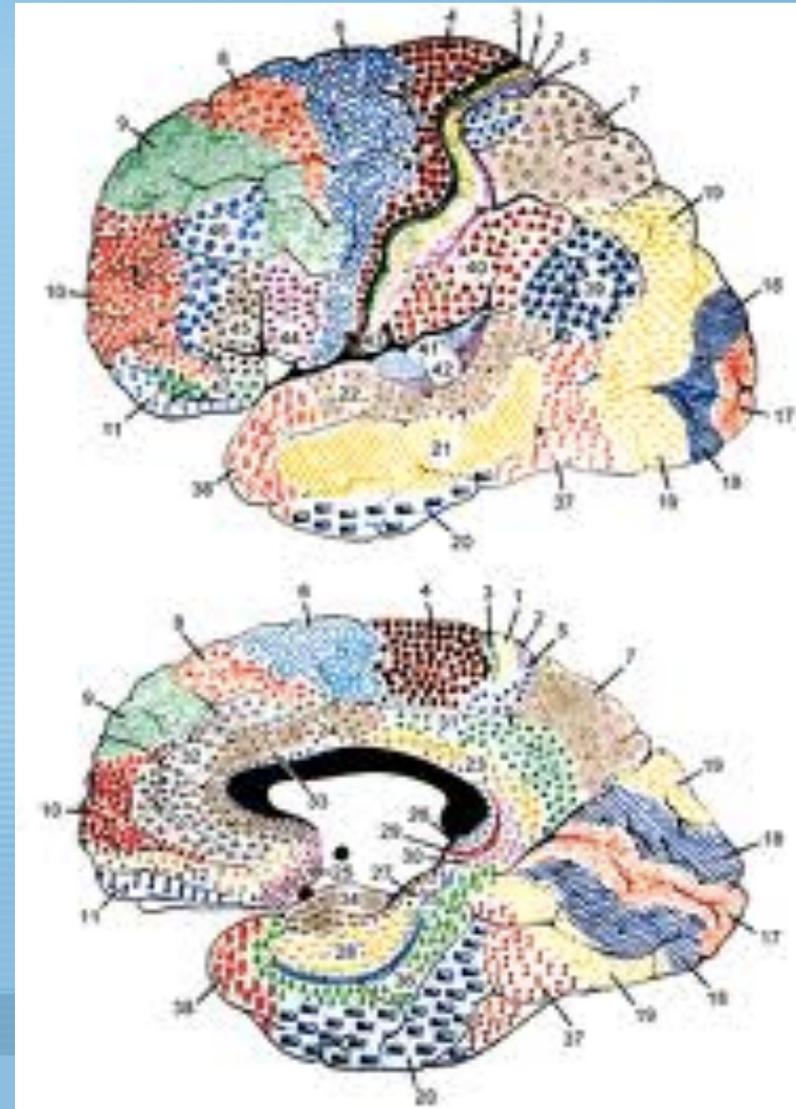
1. Istinto di riproduzione (situato nel cervelletto)
2. Amore per la propria prole.
3. Affetto e amicizia.
4. Istinto di autodifesa e coraggio; tendenza a fare a botte.
5. Istinto carnivoro; tendenze omicide.
6. Astuzia, acume; furbizia.
7. Senso della proprietà; tendenza ad accumulare (negli animali); avidità; tendenza al furto.
8. Orgoglio, arroganza, sicumera; amore per l'autorità; superbia.
9. Vanità, ambizione, amore per la gloria (una qualità "benefica per l'individuo e la società")
10. Circospezione e prudenza.
11. Memoria delle cose e dei fatti; educabilità, perfettibilità.
12. Senso dei luoghi e delle proporzioni spaziali.
13. Memoria per i volti.
14. Memoria per le parole.
15. Senso della parola e del linguaggio.
16. Senso del colore.
17. Senso del suono e della musica.
18. Senso della connessione tra i numeri.
19. Senso della meccanica, della costruzione; talento architettonico.
20. Sagacia comparativa.
21. Senso della metafisica.
22. Senso della satira.
23. Talento poetico.
24. Gentilezza; benevolenza; compassione; sensibilità; senso morale.
25. Facoltà di imitare.
26. Organo religioso.
27. Fermezza di intenti; costanza; perseveranza.

Fisiognomica e frenologia

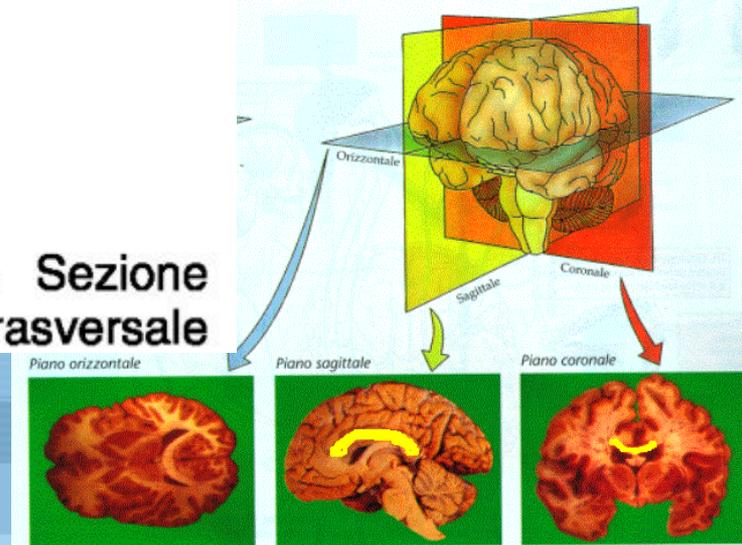
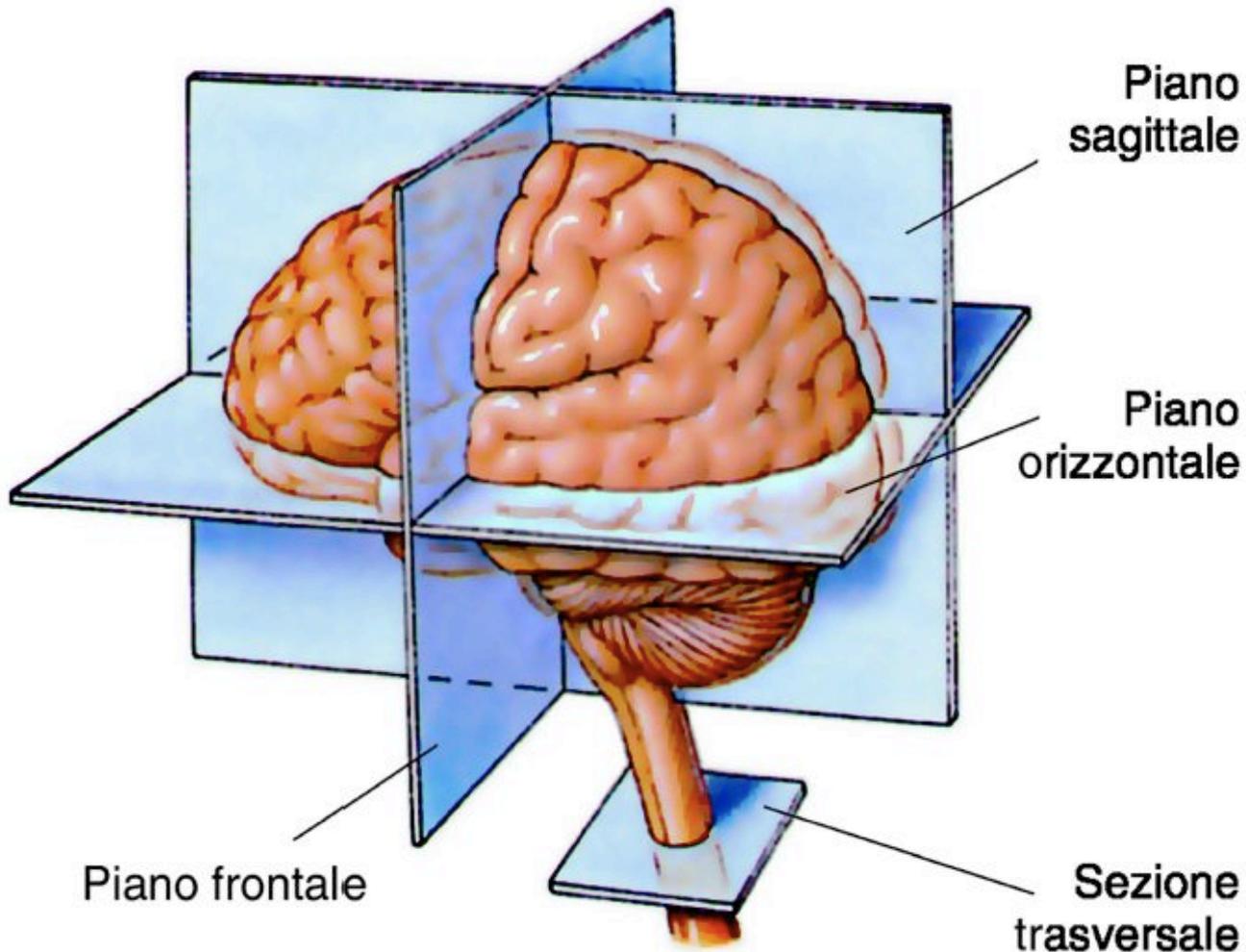
Storia della neurolinguistica in pillole (2)



Brodman, 1909



Piani di sezione del cervello



Le aree corticali somatosensoriali

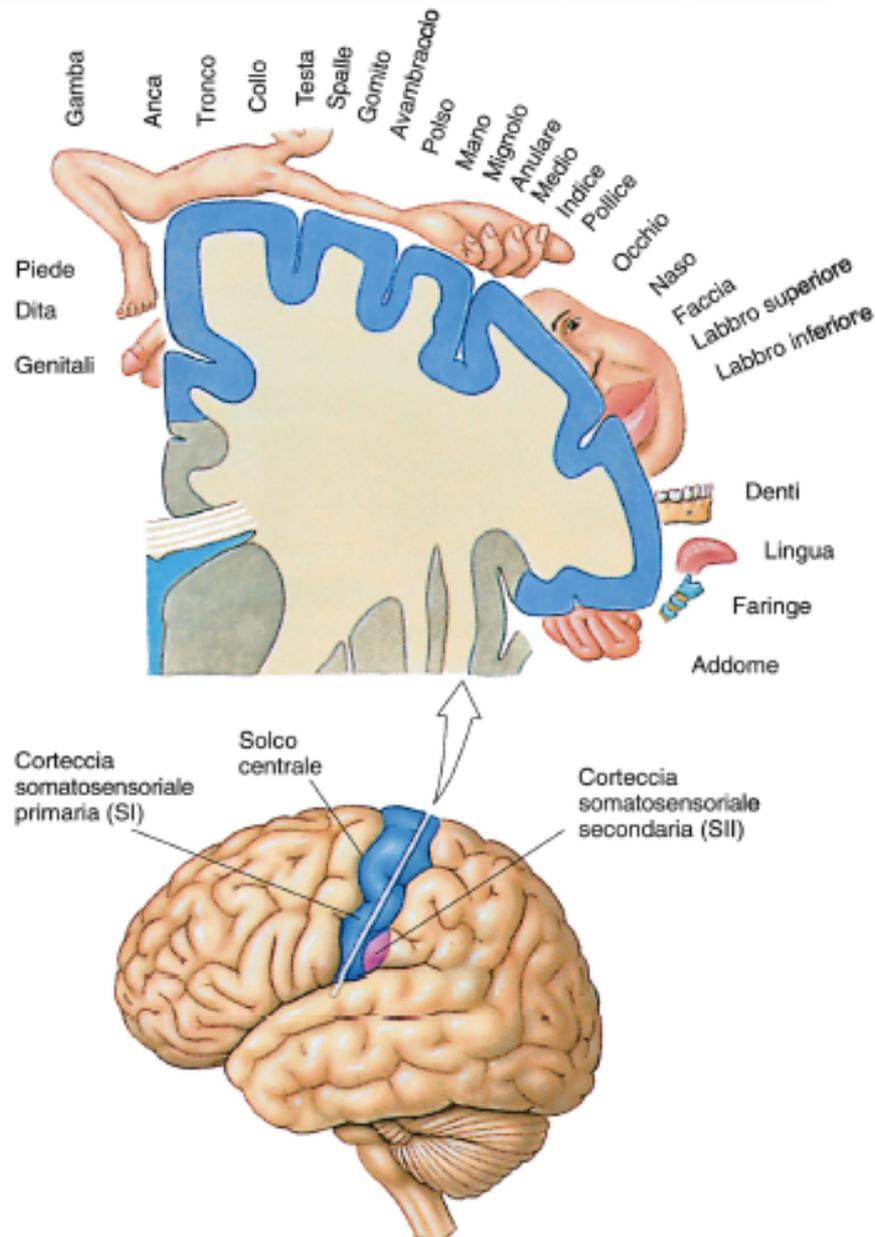
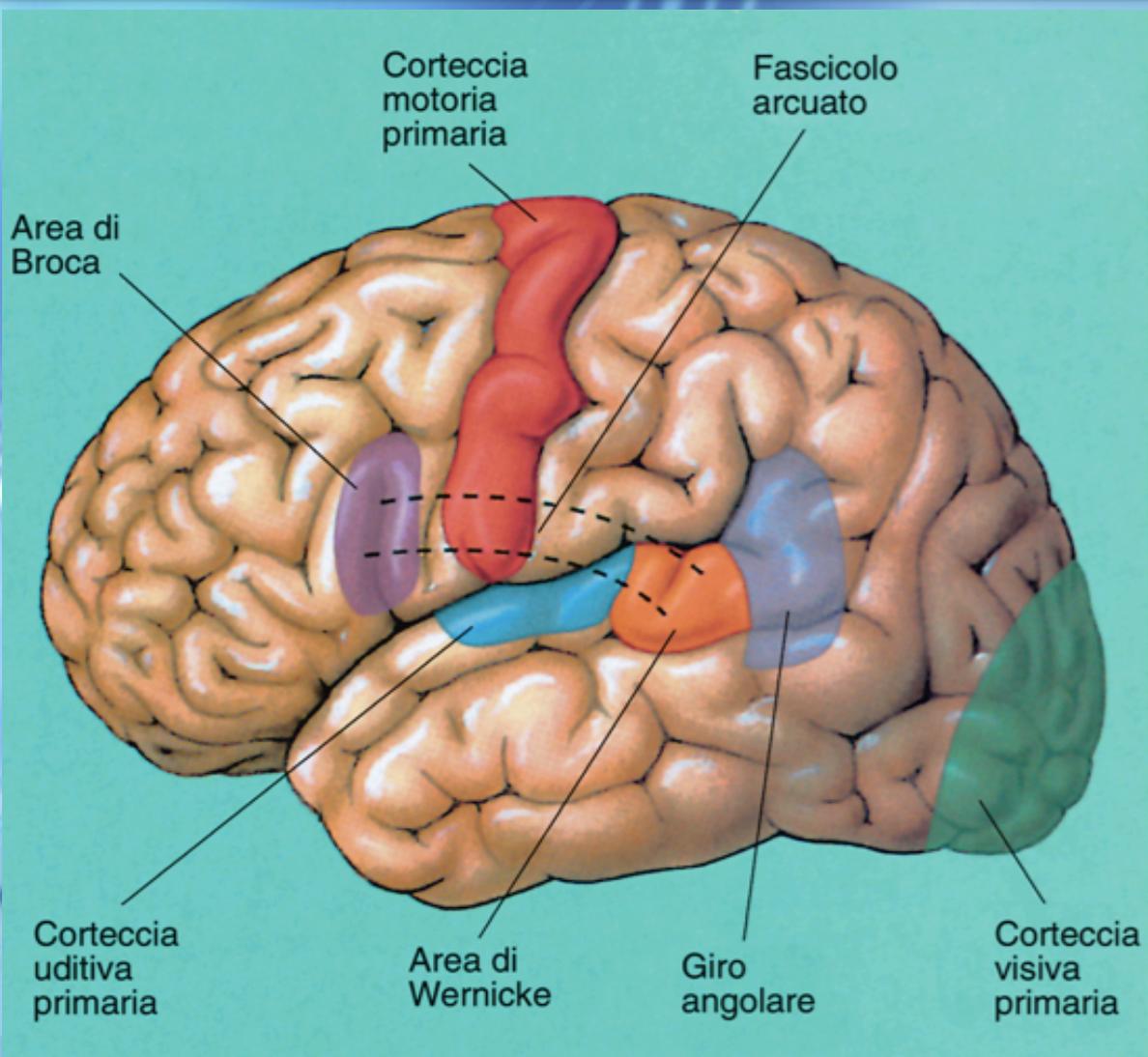


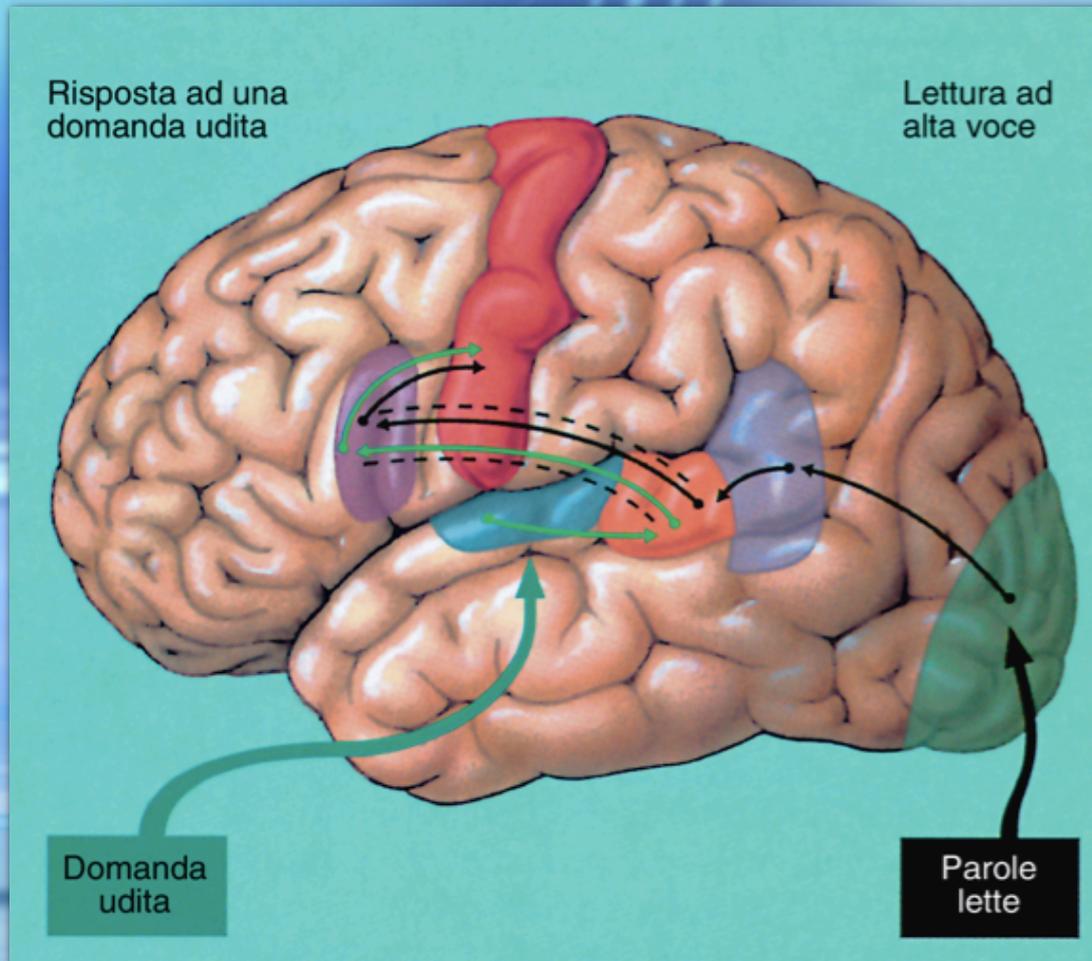
FIGURE 6.13. The misshapen appearance of this little man (or homunculus) reflects the disproportionate areas of the somatic sensory cortex devoted to different parts of the body. (After Bloom and Lazereson, 1988.)

I fondamenti anatomici del linguaggio: i correlati centrali



Il modello
neuroanatomico
del linguaggio

Modalità di funzionamento del modello Wernicke-Geschwind



Attività neuro biologica in risposta ad una domanda posta oralmente (in verde) e in risposta alla lettura a voce alta (in nero)

Patologie cerebrali del linguaggio: l' afasia

Cos' è l' afasia?

- Patologia di natura cerebrale determinata da danni organici provocati da cause differenti (eventi traumatici o improvvisa interruzione dell' afflusso sanguigno al cervello o tumori) che determinano l' interruzione dei circuiti neurali preposti al funzionamento delle aree del linguaggio nell' emisfero sinistro.
- Il disturbo è caratterizzato da un quadro sintomatologico complesso ma con condizioni eziologiche precise.
- Più che di una singola patologia è un insieme di disturbi (sindrome afasica).

Tipi di afasia - schematizzazione classica (1)

Afasia di Broca

Area colpita: giro frontale anteriore sinistro e le zone immediatamente circostanti (Aree 44 e 45 di Broadmann).

Caratteristiche produzione: difficoltà articolatorie, alterazione delle capacità di ripetizione, lentezza e scarsità di eloquio, tendenza all'appiattimento prosodico, forme di agrammatismo, stereotipia, talvolta difficoltà di scrittura.

Caratteristiche linguistiche: riduzione quantitativa del lessico, soprattutto quello grammaticale, con scomparsa di articoli, preposizioni, desinenze e terminazioni di genere e numero, mentre il lessico nominale e verbale è tendenzialmente conservato. Secondo il modello standard l'afasico di Broca conserverebbe la comprensione.

Consapevolezza del disturbo: è sempre presente la coscienza del proprio stato di difficoltà.

Tipi di afasia - schematizzazione classica (2)

Afasia di Wernicke

Area colpita: giro angolare posteriore sinistro sino al giro temporale medio (22, 42, 41 delle aree di Brodmann)

Caratteristiche produzione: eloquio fluente, prosodia intatta se non accentuata, presenza di parafasie fonemiche, con inversione dei suoni.

Caratteristiche linguistiche: i discorsi presentano una semantica spesso alterata; produzione di paralogismi e neologismi, verbigerazione che porta a volte alla cosiddetta «insalata di parole», consequenzialità logica ridotta al minimo (possibile analogia con i discorsi dei soggetti schizofrenici). Secondo il modello standard la comprensione è compromessa.

Consapevolezza del disturbo: i pazienti, spesso, non si rendono conto delle loro alterazioni.

Tipi di afasia - schematizzazione classica (3)

Afasia di conduzione

Area colpita: Il modello standard individua nel fascicolo arcuato il danno, ma le lesioni riguardano più il giro temporale superiore e il lobo parietale inferiore e zone limitrofe (39, 40, 41, 42 delle aree di Broadmann), a volte sovrapponendosi con l'area di Wernicke

Caratteristiche produzione: fluente ma con qualche difficoltà articolatoria, interruzioni frequenti, esitazioni, correzioni e ritorni indietro, incapacità di ripetere e nominare illustrazioni o oggetti.

Caratteristiche linguistiche: produzioni parafasiche, «una disorganizzazione selettiva della seconda articolazione del linguaggio» [Lecours e Lhermitte 1979, 129]. La comprensione sembra abbastanza intatta.

Consapevolezza del disturbo: La consapevolezza varia a seconda dell'estensione del danno cerebrale.

Tipi di afasia - schematizzazione classica (4)

Afasia globale

Area colpita: Le lesioni sono massive e si possono presentare in tutte le tre precedenti aree, spingendosi sino all'insula. Più che in tutti gli altri casi, si manifestano anche paresi facciali e degli arti.

Caratteristiche produzione: perdita pressoché totale della parola e della scrittura.

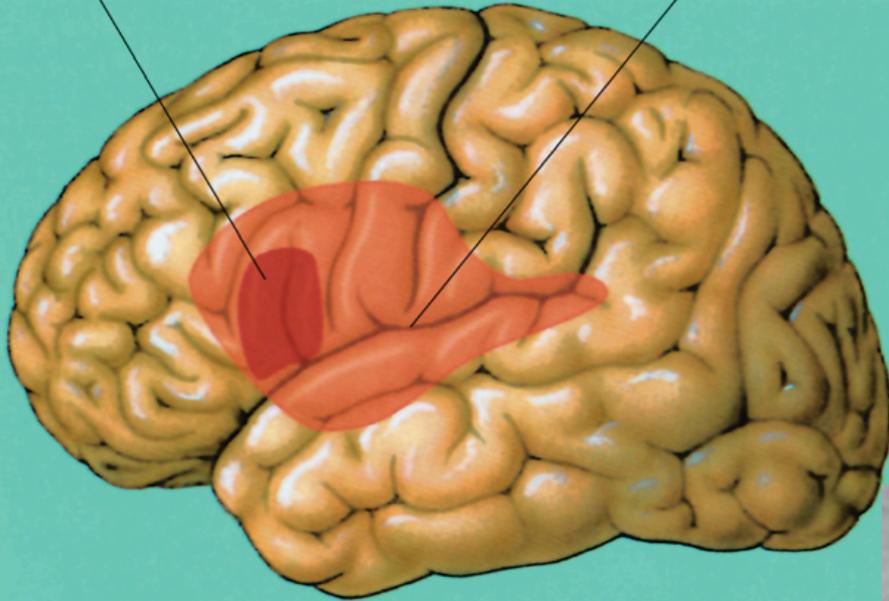
Caratteristiche linguistiche: conservazione di qualche articolazione in forma seriale (contare, elencare i mesi dell'anno ecc.) o cantata. Possono sopravvivere stereotipie verbali. La comprensione è fortemente compromessa.

Consapevolezza del disturbo: La consapevolezza varia a seconda dell'estensione del danno cerebrale

Crisi del modello classico (1): casi clinici

Area di Broca

Area del danno osservata in uno dei soggetti di Broca

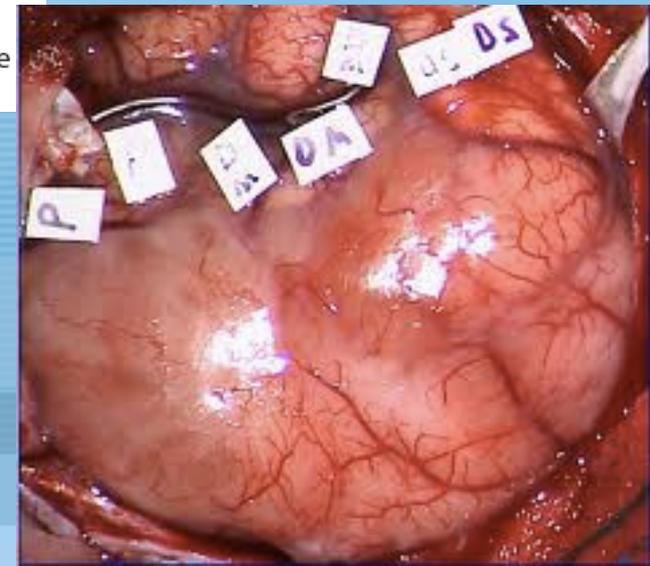
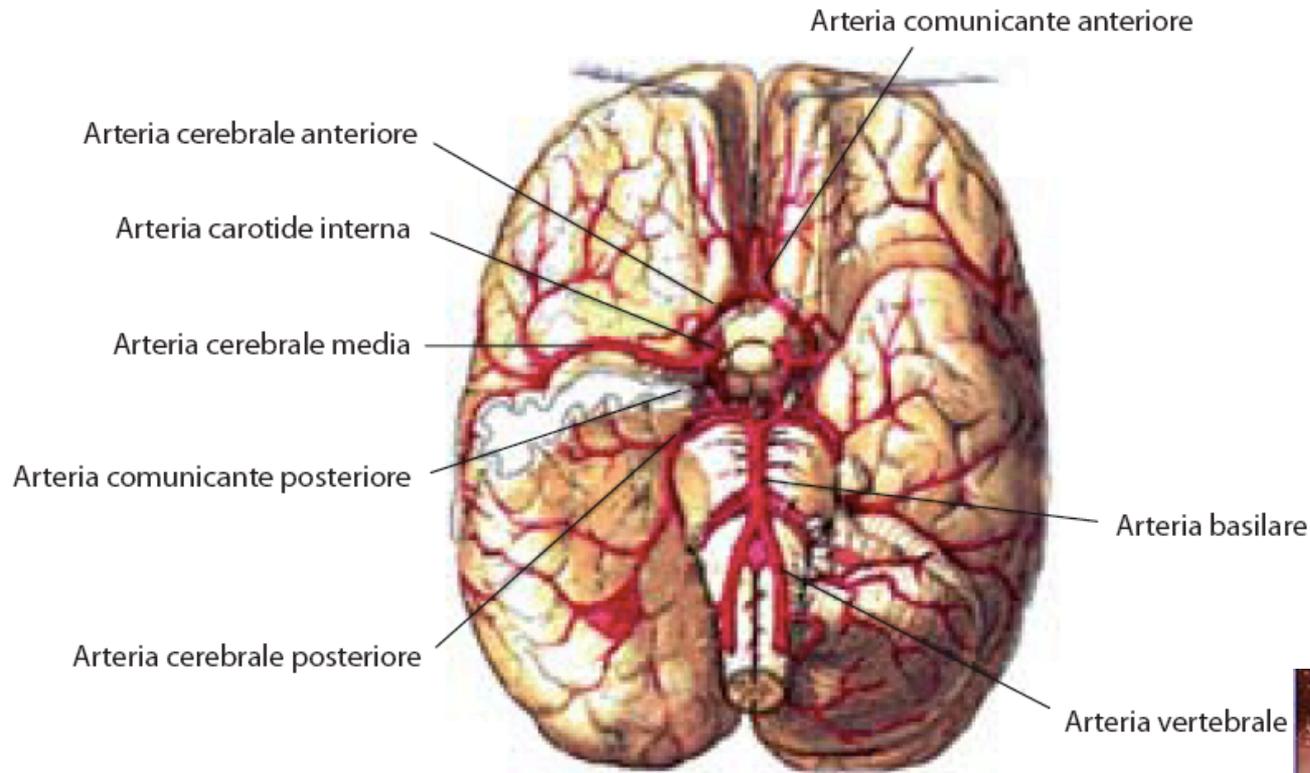


Estensione della lesione in uno dei due casi originari esaminati da Broca



Fonte: Mohr, 1976

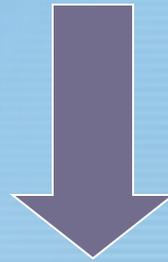
Crisi del modello classico (2)



Crisi del modello classico (2)

Deficit linguistici degli afasici di Broca:

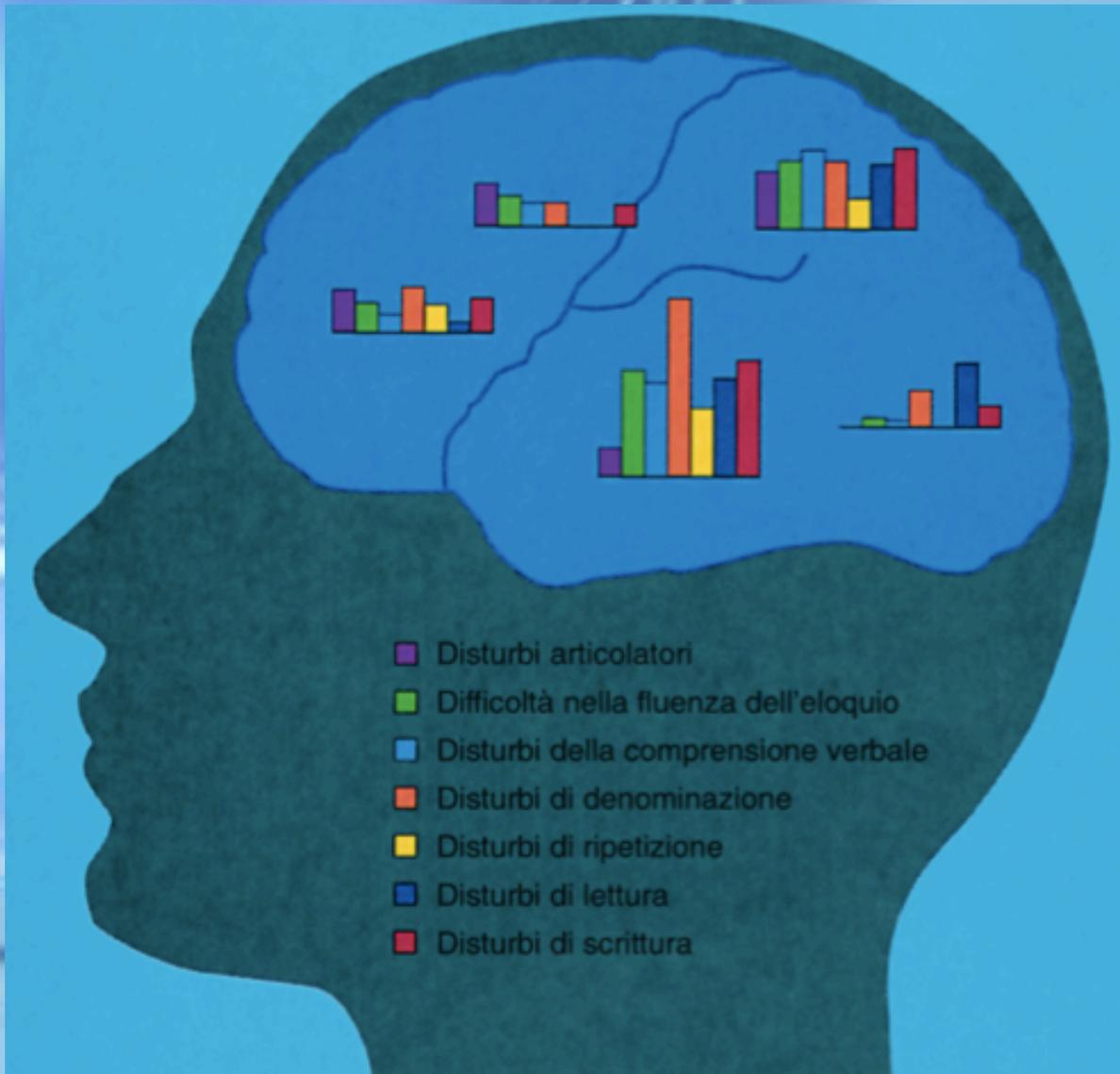
- Disartria
- Incapacità di articolare le *function words* (“classi vuote”)
- Incapacità di articolare le terminazioni con valore grammaticale
- Incapacità di comprendere le parole in frasi con inversione dell’ordine standard (soggetto-verbo-complemento)



Modello classico Wernicke/Geschwind

- L’area di Broca gestisce l’articolazione linguistica
- Gli afasici di Broca mostrano problemi anartrici
- Riescono a recuperare il significato grazie alla loro capacità di ricostruire la struttura profonda a partire da pochi elementi semantici (*content words*).

Crisi del modello classico (2): casi clinici



Effetti di una lesione in varie aree corticali sulle abilità legate al linguaggio

Vengono indicate le risposte alla stimolazione elettrica dell' emisfero sinistro in un paziente epilettico (37 anni). Fonte: Penfield e Roberts, 1959

Crisi del modello classico (3)

Deficit linguistici degli afasici di Broca:

- Disartria
- Incapacità di articolare le *function words* (“classi vuote”)
- Incapacità di articolare le terminazioni con valore grammaticale
- Incapacità di comprendere le parole in frasi con inversione dell’ordine standard (soggetto-verbo-complemento)



Già nel modello classico era messa in dubbio una distinzione netta tra disturbo articolatorio e deficit semantici nell’ afasia di Broca (non \exists una afasia di Broca “pura”)

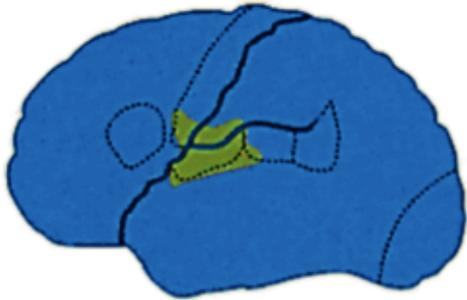
Gli studi di brain-imaging e gli ERP hanno evidenziato nuove interconnessioni tra fattori articolatori, morfologici, sintattici e semantico-lessicali

Crisi del modello classico (4)

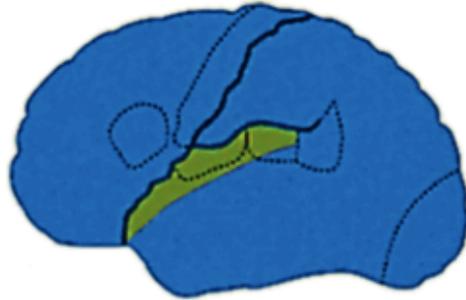
Studi sui deficit sintattico-semantici nei soggetti afasici:

- Maggiori difficoltà nel produrre verbi rispetto ai nomi (Miceli et al. [1988]; Zingeser e Berndt [1990])
- Tendenza a semplificare strutture frasali sintatticamente complesse (Saffran, Berndt e Schwartz 1989; Jonkers 1998; Kim e Thompson 2000; Luzzatti et al. 2002)
- Maggiori difficoltà a produrre verbi “leggeri” quelli, cioè che dipendono più strettamente dalla posizione sintattica che dal contenuto semantico (andare, fare, prendere ecc.) rispetto a quelli “pesanti” che dipendono dal contenuto lessicale (Gordon e Dell 2003; Barde, Schwartz e Boronat 2006)
- Minori difficoltà a produrre verbi concettualmente complessi, ma definiti semanticamente, maggiori difficoltà a produrre verbi poco definiti semanticamente e dunque sottorappresentabili.
- Maggiori difficoltà nel produrre verbi ergativi e intransitivi piuttosto che quelli transitivi (teoria della traccia).

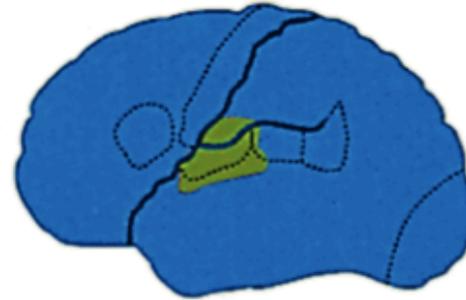
Crisi del modello classico (4): casi clinici



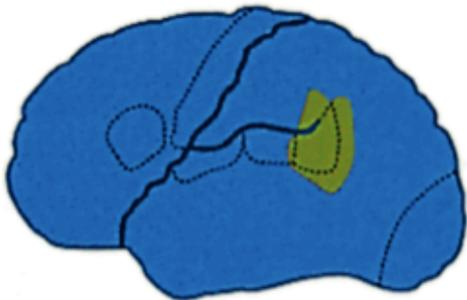
Caso J.M. Nessuna difficoltà di eloquio nei due giorni successivi all'intervento, ma a partire dal terzo giorno era quasi totalmente afasico; 18 giorni dopo l'operazione non aveva alcuna difficoltà nell'eloquio spontaneo, nella denominazione o nella lettura, ma l'ortografia e la scrittura erano deficitarie.



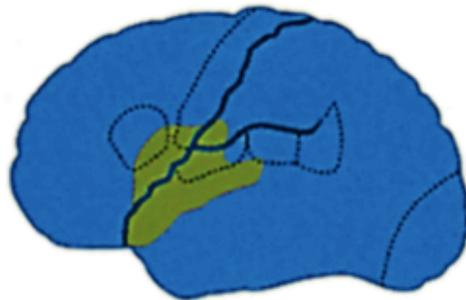
Caso H.N. Dopo l'intervento aveva una leggera difficoltà nell'eloquio spontaneo, ma dopo quattro giorni era incapace di parlare; dopo 23 giorni dall'intervento residuavano solo deficit minori nell'eloquio spontaneo, nella denominazione, nella lettura a voce alta e permaneva una marcata difficoltà nel calcolo orale.



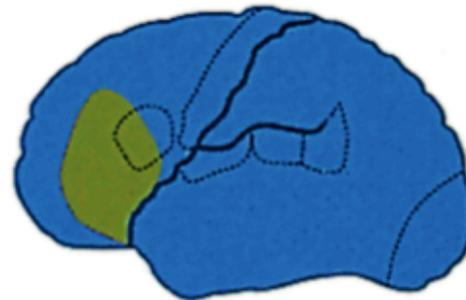
Caso J.C. Non era presente alcun problema immediatamente dopo l'operazione; 18 ore dopo divenne completamente afasico, ma dopo 21 giorni rimaneva solo una leggera afasia.



Caso P.R. Non aveva alcun problema immediatamente dopo l'intervento; 2 giorni dopo mostrava qualche problema linguistico che poi si risolse.



Caso D.H. La sua operazione fu condotta in due fasi; dopo la seconda fase non era presente alcun disturbo delle abilità legate al linguaggio.



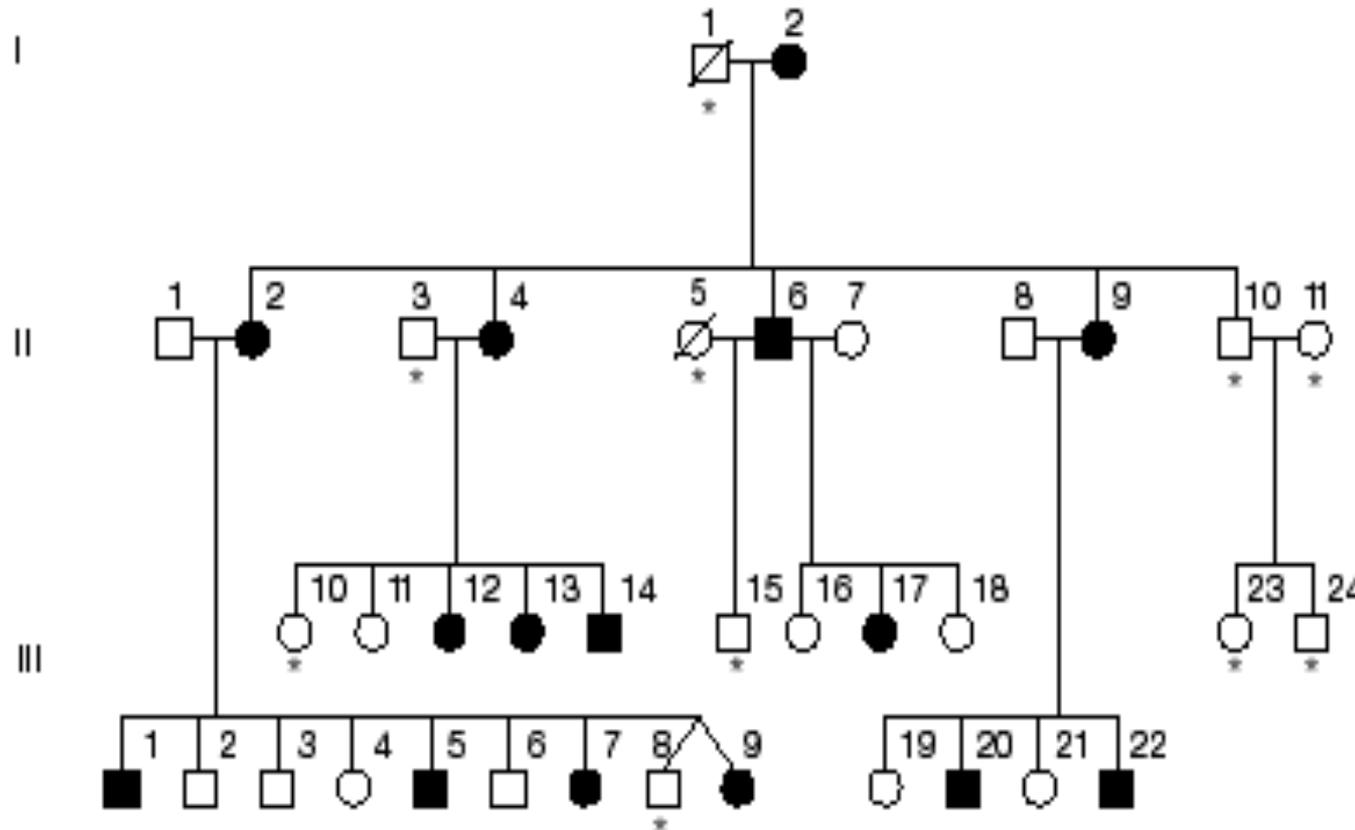
Caso A.D. Non aveva alcun problema legato al linguaggio dopo l'intervento, se si eccettua un leggero disturbo nella lettura silenziosa e nella scrittura.

Fonte:
Penfield
Roberts,
1959

Le mutazioni connesse al linguaggio: il caso FOXP2

- Hurst, 1990: scopre un'intera famiglia inglese caratterizzata da tipici disturbi linguistici
- I soggetti affetti dalla patologia non presentano alterazioni neurologiche né sensorie
- I soggetti affetti sono caratterizzati da forti difficoltà nei movimenti orofacciali fini necessari per l'articolazione dei suoni linguistici
- I soggetti affetti ottengono, di contro, risultati nella media se sottoposti a test psicolinguistici: il deficit riguarda i soli meccanismi di articolazione motoria delle parole
- Lai, Enard 2000: la correlazione tra tratto genetico alterato (FOXP2) e deficit articolatorio è certa e segue una tipica distribuzione mendeliana dei tratti autosomali dominanti

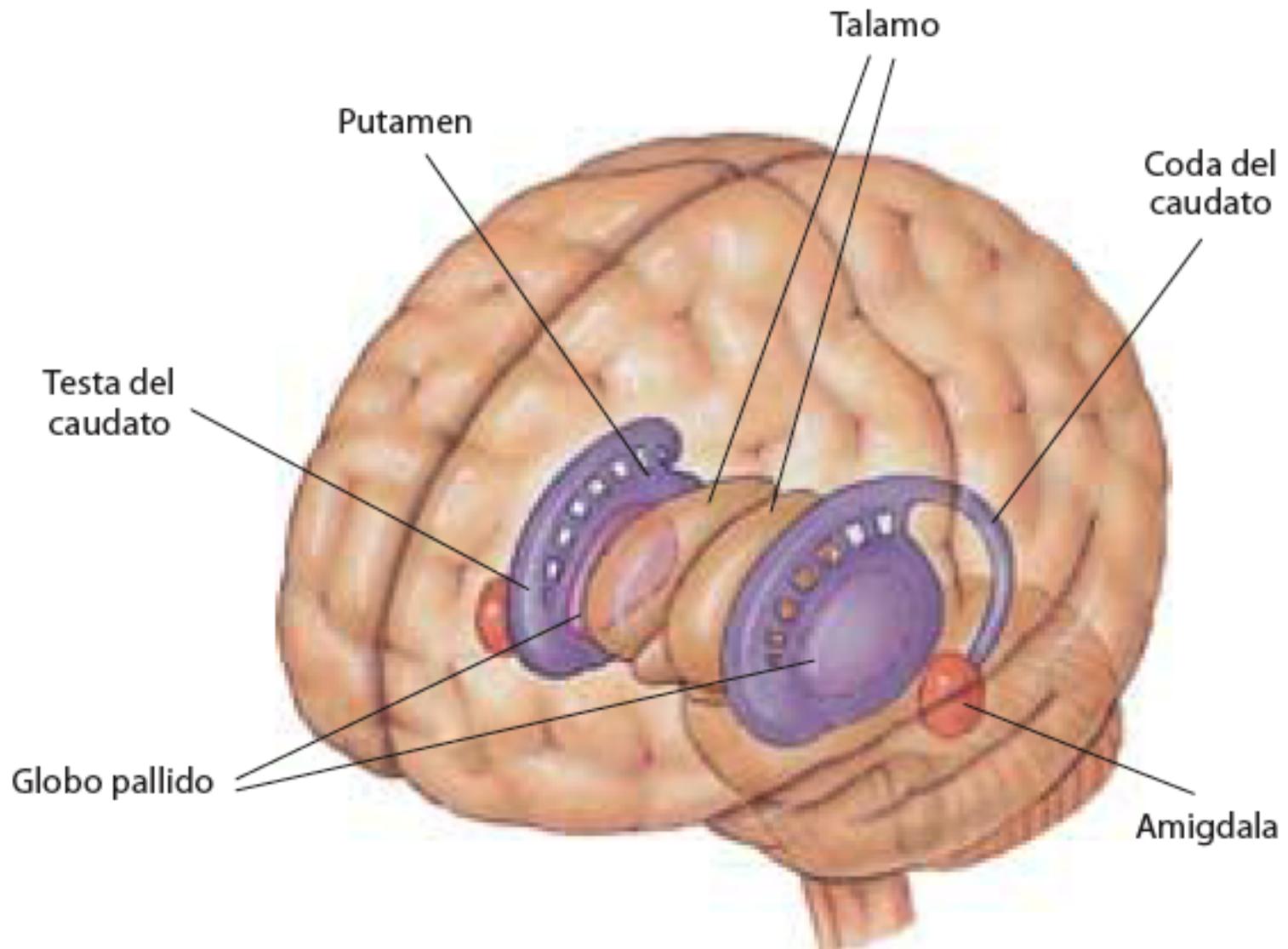
Il pedigree della KE family



Le tre generazioni affette da alterazione del FOXP2 con la tipica distribuzione delle mutazioni autosomali dominanti

□ = maschi; ○ = femmine;
■ = maschi affetti; ● = femmine affette;
/ = deceduti; * = dati n.d.

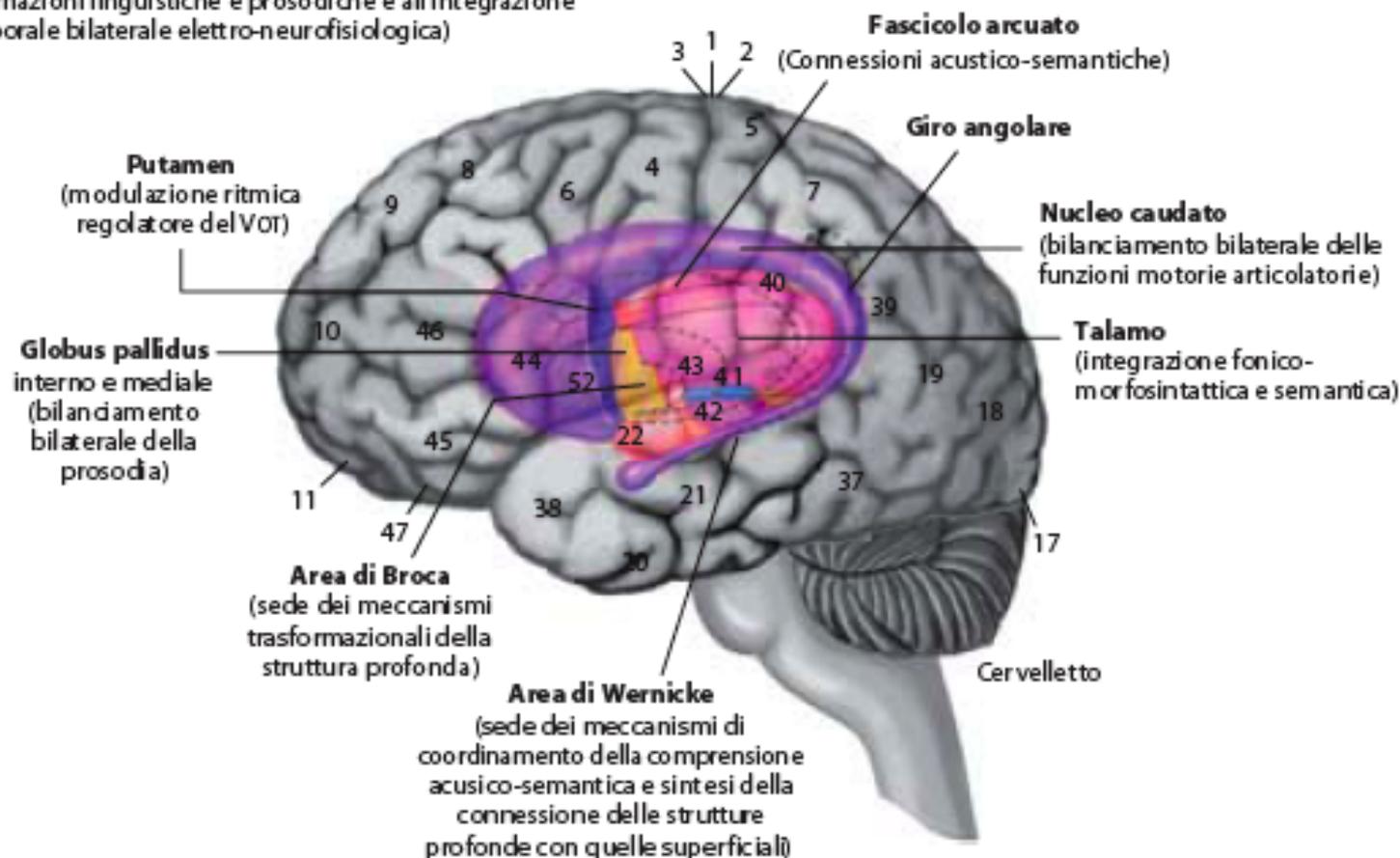
I gangli alla base (basali)



Nuovo modello del funzionamento neurolinguistico

Network sub-corticale

(gangli basali specificamente associati a funzioni correlate alla produzione, codificazione, modifica e trasferimento delle informazioni linguistiche e prosodiche e all'integrazione temporale bilaterale elettro-neurofisiologica)



Network corticale

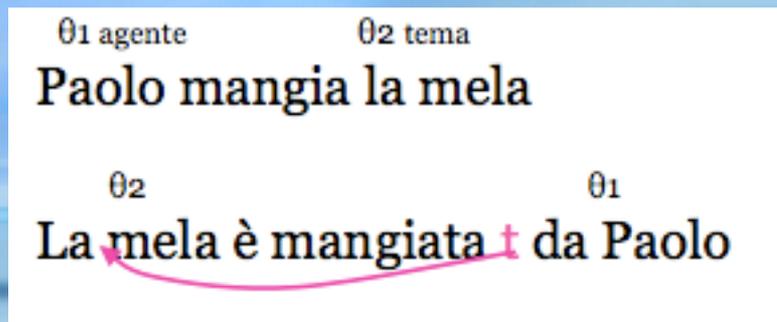
(aree corticali connesse alle funzioni lateralizzate, alla componente trasformativa della sintassi, al coordinamento degli elementi della struttura profonda nella produzione e comprensione del linguaggio)

Il ruolo dell' area di Broca

Ipotesi di Grodzinsky: l' area di Broca sembrerebbe regolare soltanto le frasi che contengono movimento sintattico

Chomsky: struttura profonda vs. struttura di superficie

Movimento sintattico: operazione che cambia il relativo ordine sequenziale degli elementi in una frase, relazione astratta tra due posizioni: la posizione originale dell' elemento mosso e la posizione dove l' elemento si sposta.



entità fonetica vs
interpretazione
semantica