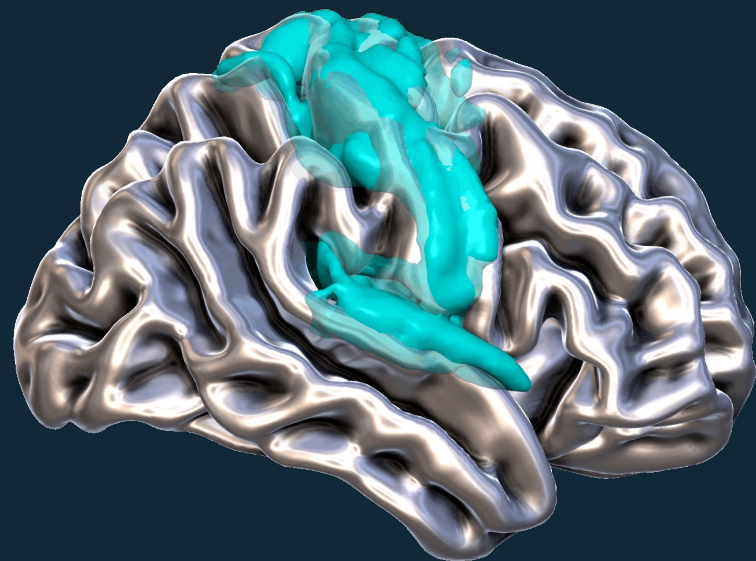




# Il Cervello Bilingue

---

Alessandro Grecucci

CLI.A.N. Lab – Laboratorio di Neuroscienze Cliniche e Affettive

Dipartimento di Scienze della Formazione, Psicologia, Comunicazione,  
Università di Bari

*Venerdì, 27 Marzo 2026*

*HI Hotel Bari, Via Don Guanella 15L, Bari*

# Sommario

---

- Il cervello bilingue – cosa dice la ricerca
  - Studi strutturali e funzionali
- Quando iniziare?
- Quali sono i vantaggi del bilinguismo?
- Conclusioni



# Il Cervello Bilingue – evidenze strutturali

---

- *Il bilinguismo modifica la struttura del cervello?*



# Il Cervello Bilingue – Cosa Dice la Ricerca

- Ipotesi:
  - B.A.P.S.S.: Bilingual Anterior-to-Posterior and Subcortical Shift
- Riduzione controllo frontale e specializzazione frontale



# Il Cervello Bilingue – Cosa Dice la Ricerca

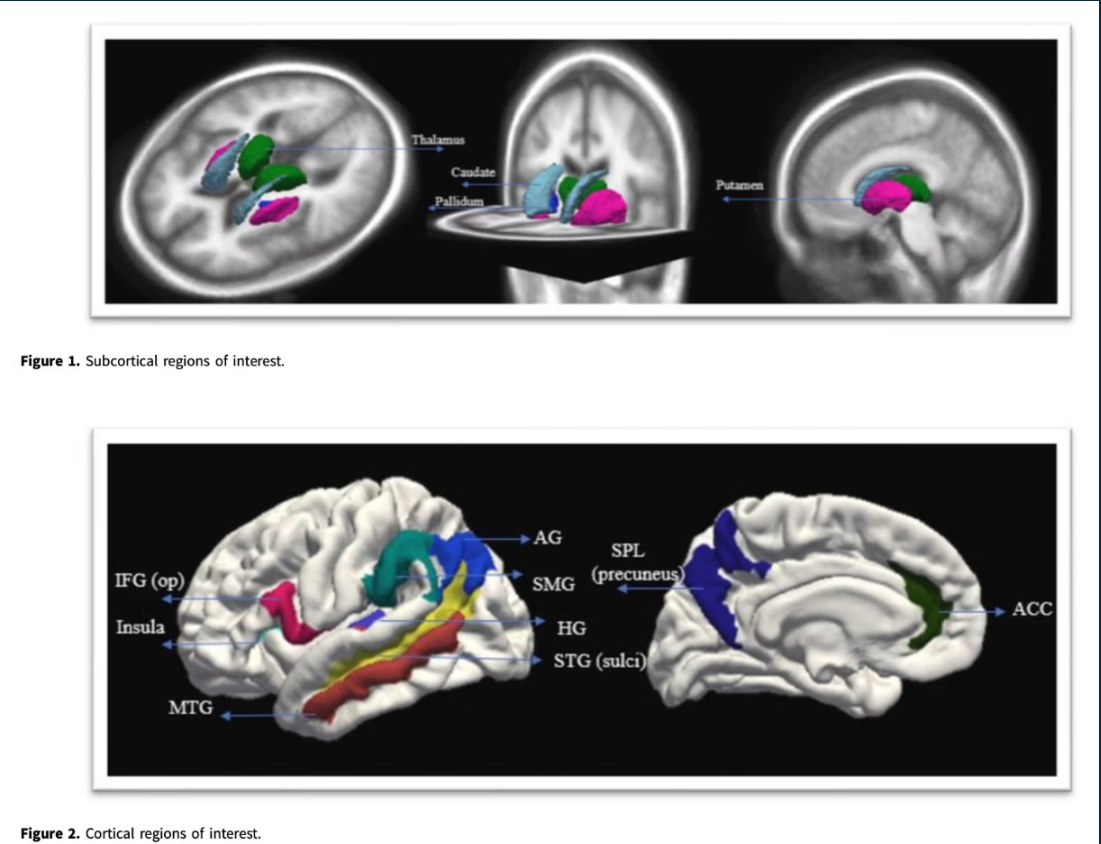
- Metodo
- Campione:
  - 30 partecipanti
    - 15 monolingui vs 15 multilingui
  - I multilingui parlavano: rumeno (L1), russo (L2), inglese (L3).
- Apparato:
  - **MRI strutturale**: cortical thickness nelle ROI predefinite.



# La risonanza magnetica funzionale

# Il Cervello Bilingue – Cosa Dice la Ricerca

- 🧠 Riduzione significativa dello spessore corticale nel
  - Precuneo sinistro
  - Giro angolare destro
- 🧠 Nessuna differenza robusta nelle regioni frontali.



| Region                   |                                                 | Monolinguals > Multilinguals |         |                  |                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|---------|------------------|-------------------|
| Cortical Regions         | BA                                              | t-value                      | p-value | 95% CI           | Corrected p-value |
| rh_G_temp_sup-G_T_transv | BA41/42 (Heschl's Gyrus)                        | 0.66                         | .51     | -0.12 to 0.23    | .7                |
| lh_G_temp_sup-G_T_transv |                                                 | 2.13                         | .04*    | 0.006 to 0.34    | .14               |
| rh_G_temporal_middle     | BA21/22 (Middle Temporal Gyrus)                 | 1.3                          | .2      | -0.43 to 0.17    | .3                |
| lh_G_temporal_middle     |                                                 | 1.3                          | .2      | -0.035 to 0.172  | .3                |
| rh_S_temporal_sup        | (Superior Temporal Sulcus)                      | 2.1                          | .05*    | 0.0005 to 0.12   | .16               |
| lh_S_temporal_sup        |                                                 | 0.2                          | .83     | -0.07 to 0.09    | .86               |
| rh_G_precuneus           | BA7 (Superior Parietal Lobe (precuneus))        | 1.6                          | .1      | -0.01 to 0.12    | .22               |
| lh_G_precuneus           |                                                 | 3.37                         | .002**  | 0.04 to 0.18     | .03*              |
| rh_G_front_inf-Opercular | BA47 (Inferior Frontal Gyrus, pars opercularis) | 1.8                          | .09     | -0.02 to 0.22    | .22               |
| lh_G_front_inf-Opercular |                                                 | 1.2                          | .25     | -0.06 to 0.21    | .4                |
| rh_G_pariet_inf-Angular  | BA39 (Angular Gyrus)                            | 3.24                         | .003**  | 0.08 to 0.35     | .03*              |
| lh_G_pariet_inf-Angular  |                                                 | 1.29                         | .21     | -0.06 to 0.24    | .3                |
| rh_S_circular_insula_ant | BA13 (Anterior Insula)                          | 1.74                         | .09     | -0.02 to 0.22    | .22               |
| lh_S_circular_insula_ant |                                                 | 2.77                         | .01*    | 0.04 to 0.25     | .07               |
| rh_G_and_S_cingul-Ant    | BA32/33 (Anterior Cingulate)                    | -2.1                         | .04*    | -0.17 to -0.002  | .14               |
| lh_G_and_S_cingul-Ant    |                                                 | 0.29                         | .77     | -0.07 to 0.09    | .84               |
| Subcortical Regions ROIs |                                                 |                              |         |                  |                   |
| R. Caudate               |                                                 | -0.44                        | .66     | -457.6 to 296.5  | .8                |
| L. Caudate               |                                                 | 0.02                         | .99     | -427.6 to 434.6  | .99               |
| R. Thalamus              |                                                 | 1.01                         | .31     | -338.9 to 1007.2 | .43               |
| L. Thalamus              |                                                 | 0.31                         | .76     | -526.1 to 712.5  | .84               |
| R. Putamen               |                                                 | 2.3                          | .03*    | 34.3 to 766.3    | .14               |
| L. Putamen               |                                                 | 1.42                         | .17     | -123.1 to 671.3  | .33               |

# Take-home message

---

- Il multilinguismo avanzato è associato a **plasticità strutturale selettiva**, soprattutto in regioni posteriori parietali
- Il pattern osservato supporta l'idea che l'expertise linguistica avanzata comporti:
  - **Minore dipendenza da regioni anteriori (ipotesi BAPSS)**
  - **Riorganizzazione efficiente e “alleggerimento” delle regioni posteriori.**

# Il Cervello Bilingue – evidenze strutturali e fattore età

- *L'età di acquisizione della seconda lingua influenza il risultato?*

Mechelli et al., 2004



# Il Cervello Bilingue – Cosa Dice la Ricerca

---

- Il cervello umano è plastico, ma:  
la plasticità del linguaggio ha una finestra ottimale?



# IL Cervello Bilingue – Cosa Dice la Ricerca

- METODI
- Campione
  - 25 monolingui
  - 25 bilingui precoci (< 5 anni)
  - 33 bilingui tardivi (10–15 anni)
- Apparato:
  - **MRI strutturale:** Voxel-Based Morphometry (VBM)

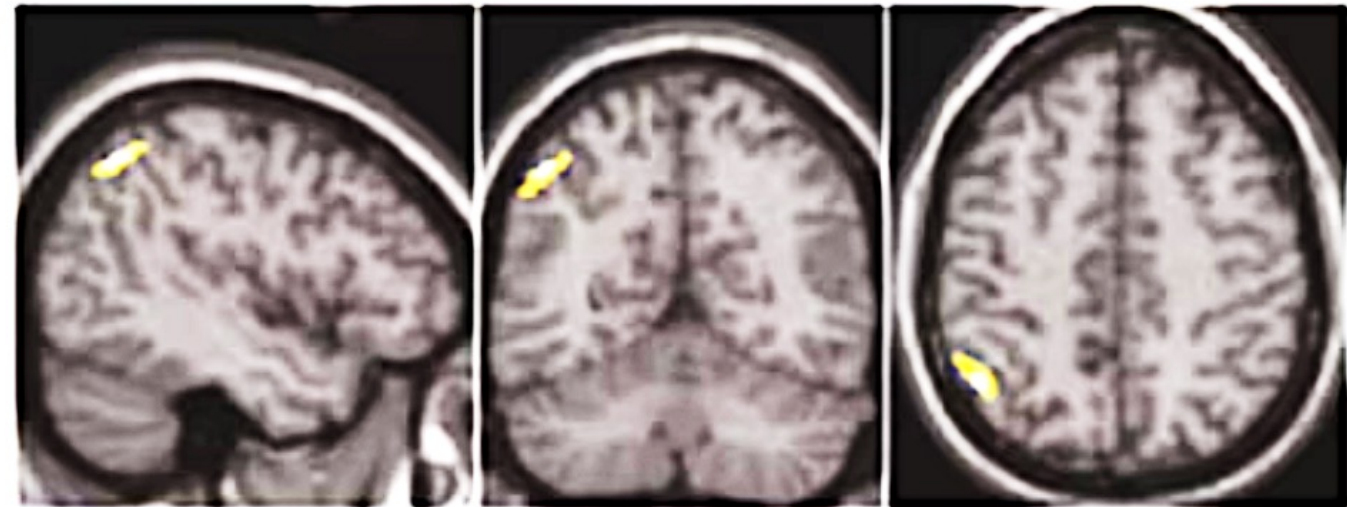


# IL Cervello Bilingue – Cosa Dice la Ricerca

## 🧠 1. Effetto principale

- Bilingui : ↑ materia grigia nella corteccia parietale inferiore sinistra (IPC)

**a**



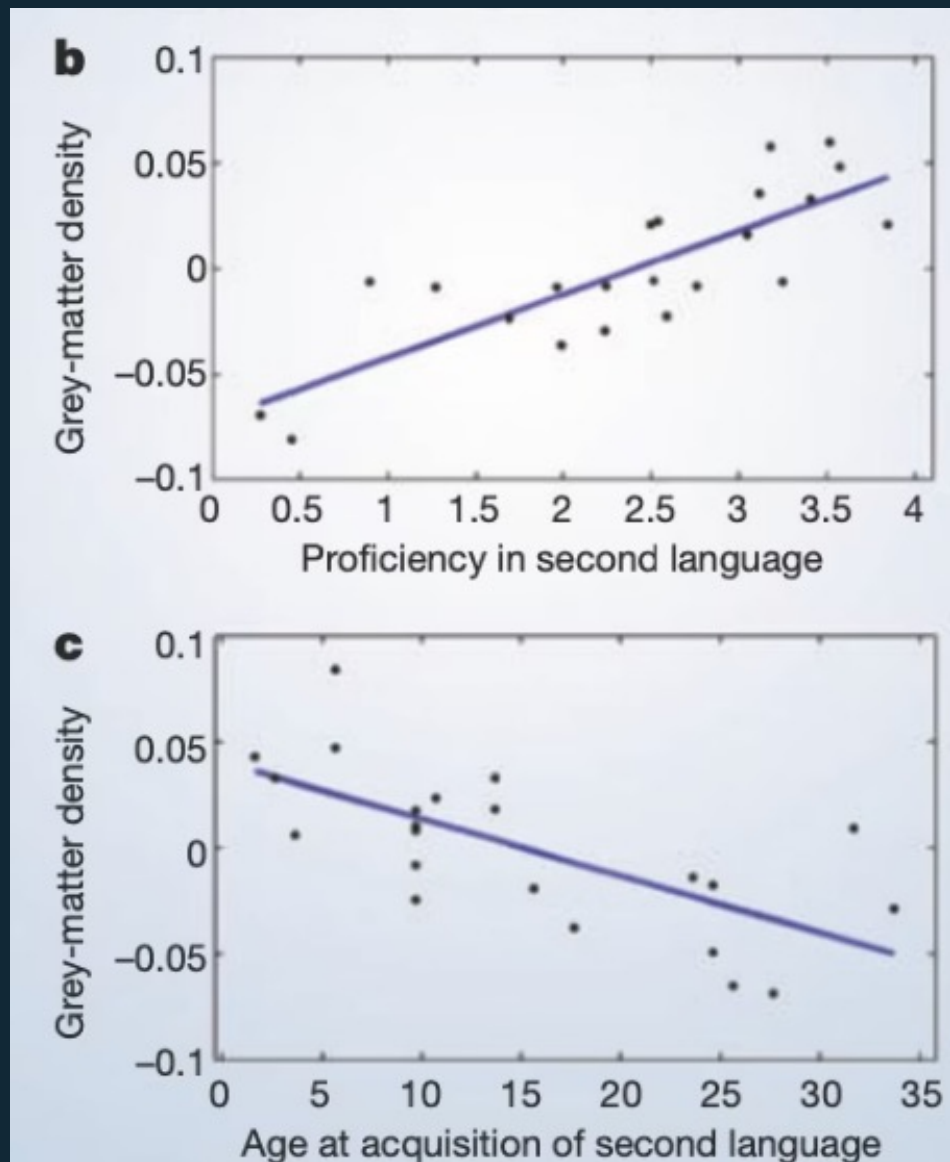
# IL Cervello Bilingue – Cosa Dice la Ricerca

## 🧠 2. Effetto della competenza linguistica

- ↑ competenza linguistica (proficiency) → ↑ GM (stessa area IPC)
- ➡ relazione diretta tra struttura e prestazione

## 🧠 3. Effetto dell'età

- ↑ age of acquisition → ↓ GM
- ➡ relazione inversa



# Take-home message

---

## Il bilinguismo:

- modifica la struttura del cervello

## Gli effetti dipendono da:

- età di acquisizione



# Il Cervello Bilingue – evidenze funzionali

---

- *Il cervello bilingue processa le frasi come quello monolingue?*



# Il Cervello Bilingue – Cosa Dice la Ricerca

---

- Obiettivo dello studio
- Testare le differenze neurali tra:
  - bilingui precoci vs monolingui
- Durante comprensione di frasi



# Il Cervello Bilingue – Cosa Dice la Ricerca

---

## Metodi

- **Partecipanti:**
  - 23 bilingui (Spagnolo-Catalano) precoci (<4 anni)  
Vs 20 monolingui (Spagnolo)
- **Apparato:**
  - fMRI



# Il cervello bilingue – cosa dice la ricerca

Risultati:

## 🧠 1. Comportamento

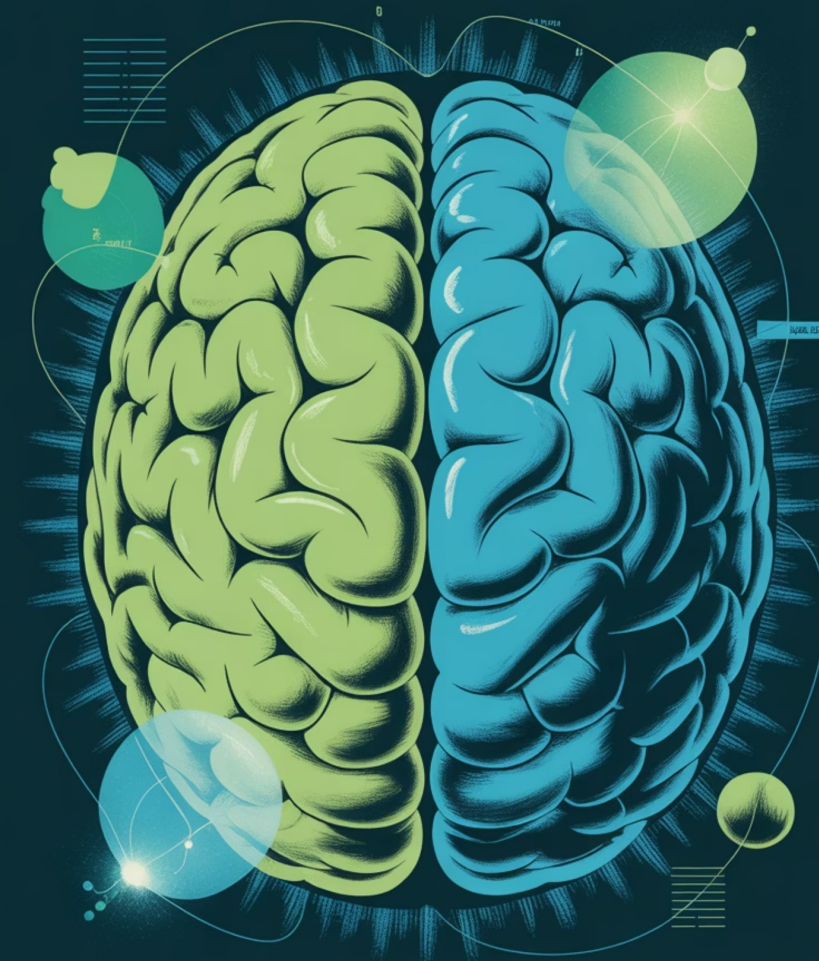
Bilingui = monolingui:

- stessa accuratezza
- stessa performance

## 🧠 2. Cervello

Bilingui > monolingui:

- ↑ attivazione nelle aree temporali posteriori
  - STG
  - MTG
  - fusiforme
  - occipitale



# Il cervello bilingue – cosa dice la ricerca

## Interpretazione principale

Il cervello bilingue:

- usa più risorse neurali ma non in regioni di controllo cognitivo
- ➔ probabilmente a causa della: co-attivazione delle due lingue

Differenze in:

- STG (fonologia, integrazione linguistica)
- Ma non in. IFG (controllo)



# Take-home message

---

- Il bilinguismo avanzato è associato ad un funzionamento differente del cervello
- Il pattern osservato supporta l'idea che l'expertise linguistica avanzata comporti:
  - Minore dipendenza da regioni anteriori (ipotesi BAPSS)
  - Funzionamento maggiore delle regioni posteriori.

# Il cervello bilingue – Cosa dice la ricerca - connettività

- Il bilinguismo altera la comunicazione tra le aree del cervello?
- Se sì , l'età di acquisizione conta?

*Gracia-Tabuenca et al., 2024*



# Il cervello bilingue – cosa dice la ricerca

## Campione

N = 151

4 gruppi:

- Monolingui
- Bilingui tardivi (>5 anni)
- Bilingui precoci (≤5 anni)
- Bilingui simultanei (dalla nascita)

## Metodo

MRI:

- fMRI a riposo (3T, ~5 min)



# Il cervello bilingue – cosa dice la ricerca

- Risultati:

-  Effetti sulla rete globale

- ↑ efficienza globale in:
  - bilingui precoci
  - bilingui simultanei



# Il cervello bilingue – cosa dice la ricerca

- 🧠 ↑ connessioni cortico-cerebellari

- tra:
- DMN
- reti di attenzione
- fronto-parietali



Il cervelletto è il driver

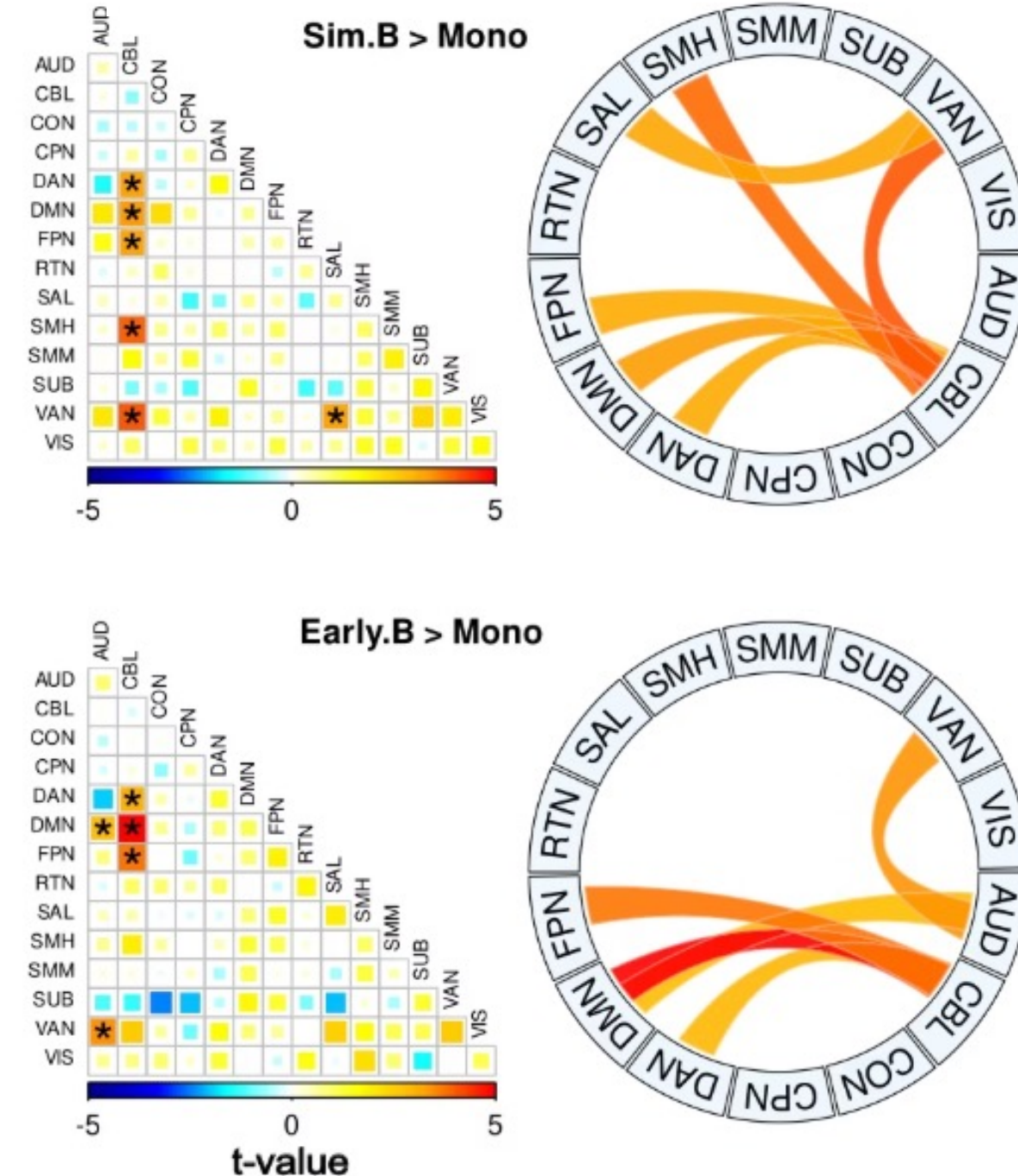
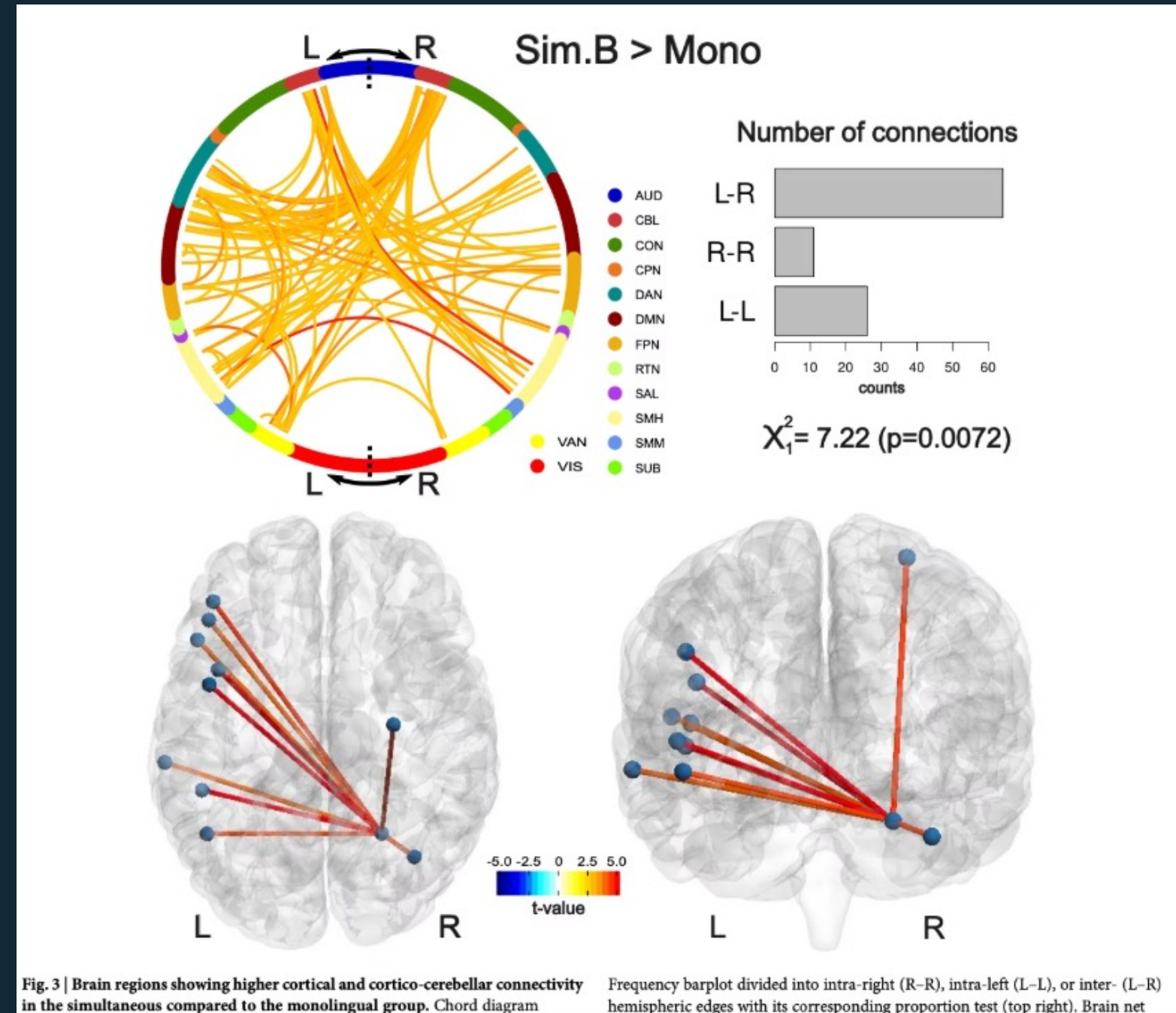


Fig. 2 | Cortical and cortico-cerebellar connectivity was higher in early and simultaneous bilinguals compared to monolinguals. Pairwise plot and chord

# Il cervello bilingue – cosa dice la ricerca

## 🧠 Effetti interemisferici

- bilingui simultanei:
  - ↑ connessioni interemisferiche
  - soprattutto:
    - cervelletto dx ↔ corteccia sx



# Take-home message

---

- Il bilinguismo precoce potrebbe ottimizzare l'architettura funzionale globale del cervello
- prima impari → maggiore efficienza neurale (comunicazione, coordinamento, efficienza di elaborazione)



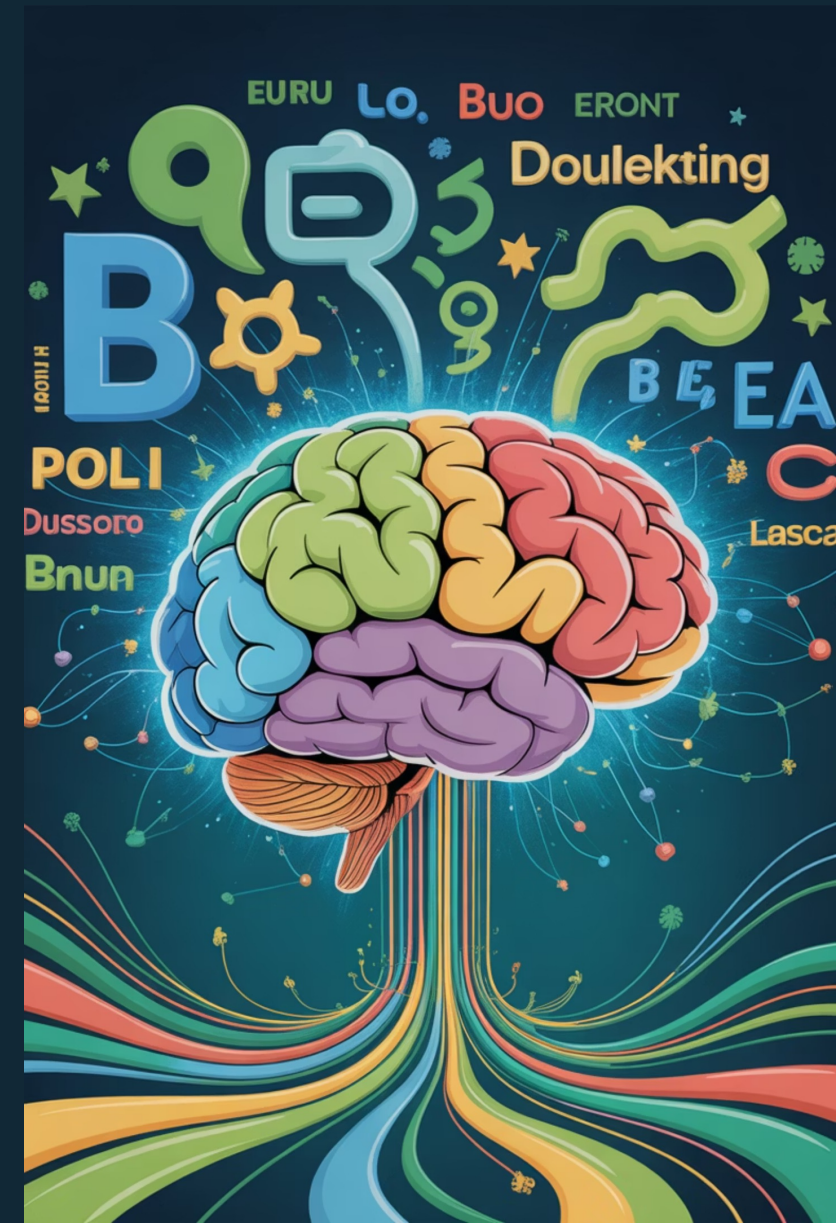
# Il cervello bilingue – Quando iniziare?



# Il cervello è perfettamente in grado di gestire più lingue simultaneamente fin dalla nascita

---

- Il cervello infantile ha la massima plasticità sinaptica
- Maggiore capacità di apprendere i fonemi (Kuhl, 2004)
- Le reti linguistiche si organizzano in modo più efficiente



# Quando imparare un'altra lingua?

- Nel primo anno di vita:
  - Alta plasticità neuronale (uso di entrambi gli emisferi);
  - Alte capacità mnemoniche;
  - Ricettività neurosensoriale (esperienza – acquisizione);
  - Tempo a disposizione e gradualità.



# Differenza adulto vs bambino

---

- Il bilinguismo infantile è:
- naturale e implicito, mentre quello adulto è:
- più lento e più esplicito



# Quali sono i vantaggi del bilinguismo?



# Quali sono gli effetti cognitivi del bilinguismo?

---

- Controllo esecutivo migliore sviluppato (attenzione/disattivazione delle interferenze);
- Vantaggi nella lettura
- Molti bilingui:
  - imparano a leggere prima
  - capiscono meglio il mapping suono-lettera



# Quali sono gli effetti cognitivi del bilinguismo?

---

- Creatività
- Memoria
- Inibizio-controllo
- Funzioni esecutive non sempre migliori nei bilingui.
  - Dipendono dal contesto e dal task (Lehtonen et al., 2018)



# Quali sono gli effetti cognitivi del bilinguismo?

---

- decentramento cognitivo (flessibilità mentale/Theory of Mind) e comportamento decisionale (problem solving)
- I bilingui sviluppano prima:
- capacità di assumere la prospettiva altrui 🙌 circa 1 anno prima dei monolingui



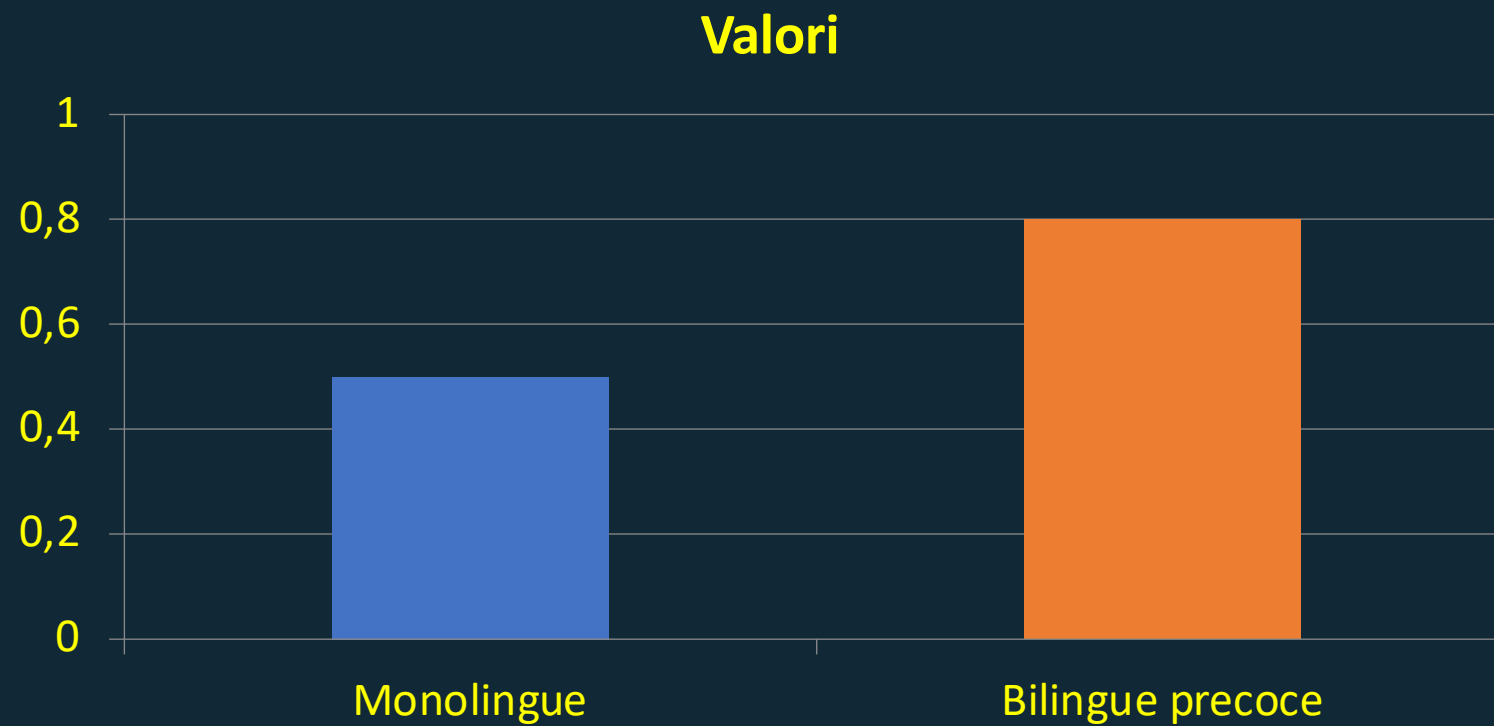
# Aumenta le abilità metalinguistiche?

---

- Sì, vantaggi metalinguistici
- Migliore comprensione della struttura grammaticale
- Adesope et al., 2010



# Aumenta la Plasticità Cerebrale?



# Il bilinguismo aumenta la riserva cognitive?

---

- Riserva cognitiva = riserva di abilità mentali che protegge il cervello.
- Il bilinguismo rallenta l'invecchiamento cerebrale.
- Il bilinguismo rallenta il decadimento cognitivo di 4/5 anni
- Ritardo dei sintomi della demenza (Bialystok et al., 2007)

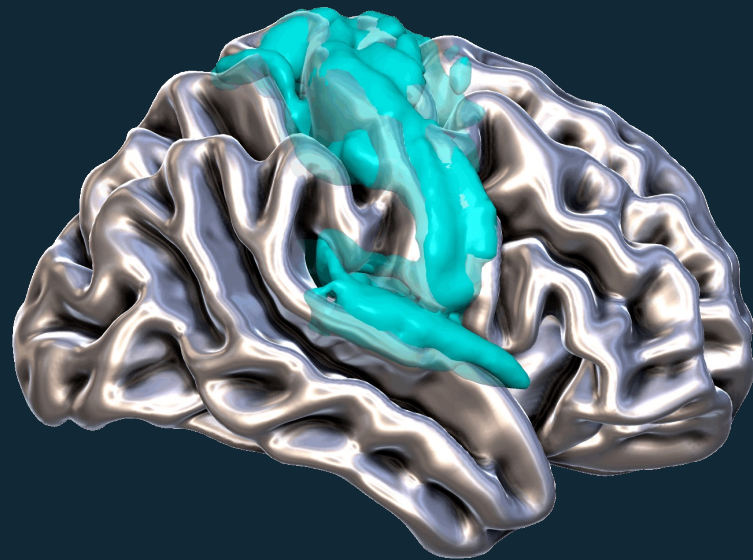


# Conclusioni

---

- 🧠 Multiple evidenze riguardo la modifica strutturale e funzionale del cervello
  - 🧠 L'età svolge un ruolo importante, e gli effetti benefici sono maggiori quanto prima si crea il bilinguismo
  - 🧠 Effetti benefici multipli su aspetti cognitivi, metacognitivi, e metalinguistici





# Grazie per l'attenzione

---

**Alessandro Grecucci**

Dipartimento di Scienze della Formazione, Psicologia, Comunicazione,  
Università di Bari

Email: [alessandro.grecucci@uniba.it](mailto:alessandro.grecucci@uniba.it)



SCAN ME

