

Lo sviluppo cognitivo e sociale nel bambino in età prescolare: un approccio neurocognitivo

Andrea Marini
Università degli Studi di Udine
IRCCS "La Nostra Famiglia" PFVG
IRCSS Santa Lucia, Roma

andrea.marini@uniud.it

Di cosa parleremo?

- **Complessi rapporti tra “natura” e “cultura”**
- **Caratteristiche dello sviluppo in età prescolare**
 - **Cognitivo**
 - **Sociale**
 - **Emotivo**
 - **Comunicativo**
- **Esiste un effetto scolarizzazione sullo sviluppo cognitivo del bambino? → ruolo della plasticità cerebrale**

Età prescolare

- **Complesso periodo dello sviluppo**
- **Comprende almeno 4 fasi**
 - **Periodo prenatale**
 - **Periodo neonatale (prime 2 settimane di vita)**
 - **Prima infanzia (fino a 2 anni)**
 - **Prima fanciullezza (2 – 6 anni)**

NB

- **Nel periodo prenatale il feto è già in grado di apprendere ...**
- **... tanto è vero che già in questa fase possiamo osservare interazioni sociali!**

Un'analisi dei complessi rapporti tra natura e cultura

**“ ... più che determinarla, i geni contribuiscono
alla connettività sinaptica ... ”**

(LeDoux, 2001, p. 91, p.296)

**Esempi significativi dagli studi su
gemelli ...**

Studi su gemelli 1/2

- **Chance di sviluppare un DSL**
 - **Gemelli monozigoti → se uno dei due presenta DSL la probabilità che anche il secondo presenti DSL è alta ma non assoluta (70-96%)**
 - **Gemelli eterozigoti → la probabilità diminuisce (46-69%)**

(Bishop et al. 1995; Lewis & Thompson 1992; Tomblin & Buckwalter 1998)

Studi su gemelli 2/2

- In coppie di gemelli monozigoti, solo nel 60% dei casi se uno dei due è autistico anche l'altro presenta disturbi pervasivi dello sviluppo

In effetti ...

- **Fin dal concepimento, lo sviluppo è influenzato dall'interazione tra**
 - **Genotipo → patrimonio genetico ereditato**
 - **Ambiente in cui si è immersi**
 - **Stati fisiologici, emotivi e stili di vita della madre**
 - **Interazione con le figure di accudimento → Attaccamento**
 - **Scelta attiva di ambienti preferiti**

- **La specifica stimolazione ricevuta determinerà quali geni verranno attivati e quali no (fattore epigenetico)**
- **Questa interazione dà luogo a fenotipi specifici**

Natura ...

Un esempio “cognitivo”: l’ amnesia infantile

- **Gli adulti non ricordano eventi antecedenti ai primi 3 anni di vita**
- **Si consideri un evento significativo come la nascita di un fratello**
 - **Se è avvenuta quando avevate ormai compiuto 3 anni potete ricordarvi l’ evento**
 - **Se è avvenuta prima no!**

... e cultura

Un esempio “strutturale” del rapporto tra natura e cultura: lo sviluppo motorio

- **Tutti i bambini ripercorrono la stessa sequenza di comportamenti motori**
- **Tuttavia ciascun bambino la ripete con ritmi diversi**
 - **Kipsigis (Kenia) → 3-5 settimane prima**
 - **Ache (Paraguay) → 1 anno dopo**

Un esempio “cognitivo”: il gene 5-HTT, l’ambiente e la produzione di serotonina

- **Gene 5-HTT** → codifica per la serotonina
- **Neurotrasmettitore prodotto dai nuclei del Rafe nel tronco encefalico**
- **Recettori concentrati in due strutture**
 - amigdala
 - corteccia orbitofrontale

Torniamo alla serotonina ...

- Inibisce i comportamenti aggressivi favorendo quelli prosociali
- Modula il funzionamento dell'amigdala favorendo il rilascio di GABA ...
- ... che a sua volta diminuisce l'intensità del riflesso di allarme e del comportamento impulsivo

Bassi livelli di serotonina inducono

- **Incapacità di modulare i livelli attentivi**
- **Comparsa di comportamenti sospettosi**
- **Comparsa di stati aggressivi, condizioni di impulsività, tentativi di suicidio, privazione del sonno e autolesionismo**

Molti individui hanno un allele corto di 5-HTT

- Alcune scimmie Rhesus (e il 43% degli esseri umani) sono geneticamente predisposte per averne una versione corta che riduce i livelli di serotonina
- Sono quindi geneticamente predisposti a sviluppare tendenze aggressive (Suomi 2000)

Si consideri che

- **Presenza di 1 o 2 alleli corti di 5-HTT → risposte più marcate a esperienze negative e in situazioni di crisi**
- **Chi ha alleli corti per la serotonina vede aumentare il rischio di sviluppare depressione (serotonina presente nel prozac)**

(Hamer e Copeland, 1998; Sorensen, 2006)

Tuttavia ...

- **Se allevate da madri attente e premurose, scimmie Rhesus sviluppano normali livelli di serotonina nonostante la presenza dell'allele corto del gene 5-HTT**
 - **Riescono a incanalare i loro istinti a favore di un' attenzione costruttiva**
 - **Riescono a ottenere e mantenere posizioni al vertice della gerarchia sociale**

Invece ...

- **Se allevate da madri trascuranti, trascorrono gran parte del loro tempo in solitudine e occupano i livelli più bassi della gerarchia del gruppo**
- **Possono mostrare**
 - **segni d' ansia**
 - **scarso controllo dei propri istinti → il loro gioco degenera facilmente in comportamenti aggressivi**
 - **inclinazione al litigo**

Nel complesso ...

- ... la stimolazione ambientale sembra condizionare pesantemente l'espressione della predisposizione genetica
- Ruolo fondamentale della figura di accudimento (caregiver)

Caregiver

- Individuo principale che si prende cura del neonato (normalmente la madre)
- Suo ruolo nella regolazione delle emozioni
- Ruolo dell'ossitocina nello sviluppo del rapporto madre/figlio
 - ormone rilasciato da ipotalamo, ovaie e testicoli durante il rapporto sessuale, il travaglio e l'allattamento
 - svolge una funzione calmante e antiaggressiva

NB

- **La produzione di ossitocina e il contatto oculare agevolano la formazione di legami di attaccamento**
- **Il contatto oculare è anche alla base dell'apprendimento mediato dall'interazione sociale**

Teoria dell' attaccamento

(Bowlby, 1969, 1988a)

- **La spinta a instaurare e mantenere relazioni interpersonali è innata nell' uomo** (Sameroff, Emde, 1989a; Stern, 1985)

- **I sistemi comportamentali predisposti geneticamente sarebbero il risultato della selezione naturale e avrebbero la funzione di**
 - **assicurare la sopravvivenza dell' individuo e della specie**

 - **assolvendo ad una specifica funzione biologica → la protezione dai predatori**

L'evoluzione dell'attaccamento: i rapporti con i coetanei

Sviluppo della percezione sociale del bambino

- **Comprensione delle credenze altrui (formulazione di una teoria della mente)**
 - **Comprensione degli stati d'animo altrui (ad es. riconoscimento di emozioni)**
 - **Comprensione delle intenzioni comunicative degli interlocutori attraverso la capacità di decodificare la prosodia linguistica e emotiva**

Teoria della mente

➤ Capacità innata che permette di

- mettersi nei panni altrui comprendendone le aspettative e le conoscenze
- capire che gli altri possono avere conoscenze e aspettative diverse dalle nostre

Sviluppo delle capacità di mentalizzazione

- **Le abilità di mentalizzazione primaria si sviluppano non prima dei 4 anni (Wimmer & Perner, 1983)**
- **Le abilità di mentalizzazione secondaria (ad es. A pensa che B pensa che . . .) si sviluppano non prima dei 5-6 anni (Perner & Wimmer, 1985)**

E' possibile identificare i correlati neurali dello sviluppo dell'empatia?

Conferme dalla scoperta dei neuroni specchio

- **Identificati per la prima volta nelle scimmie (Area F5: Rizzolatti et al, 1992), i neuroni specchio sono implicati nell'imitazione e nella comprensione mentale del significato di azioni**

Neuroni specchio in azione

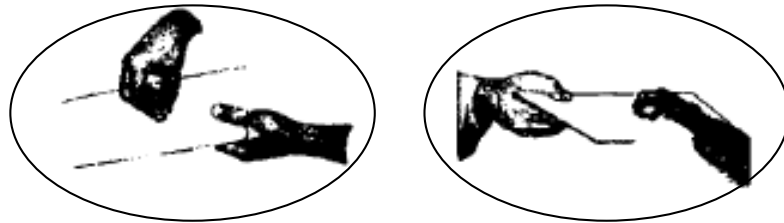
La scimmia osserva
l'esaminatore prendere
del cibo con le mani

La scimmia prende
il cibo con le mani

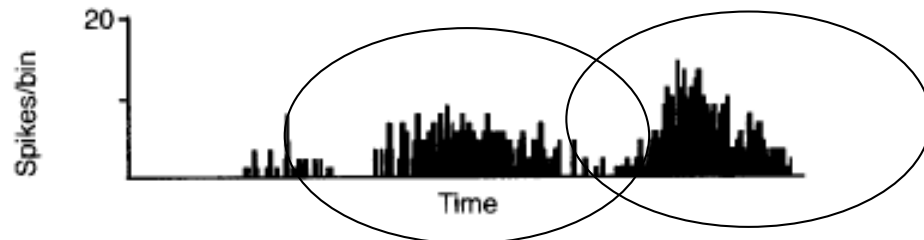
La scimmia osserva
l'esaminatore prendere
del cibo con le pinze

La scimmia prende
il cibo con le mani

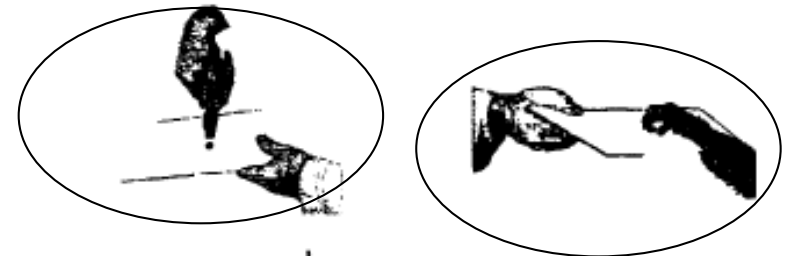
A



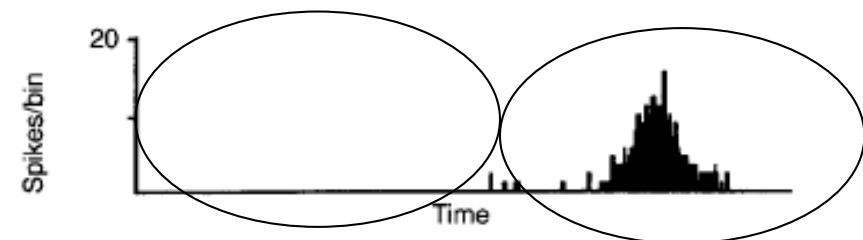
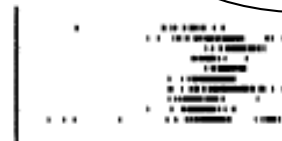
Neuronal
response



B



Neuronal
response



**Approfondimento sull'interazione tra
sviluppo delle competenze sociali e
comunicative : il caso dello sviluppo
fonologico**

- **Complessivamente, le lingue del mondo utilizzano 800 fonemi**
 - 600 consonanti
 - 200 vocali

- **Ogni lingua usa mediamente 40 fonemi**

- **L'infante deve imparare a segmentare i foni che percepisce in poche categorie fonologiche prima di essere in grado di individuare e riconoscere le parole che poi formeranno la sua lingua**

- **Fin dalla nascita e fino a 6 mesi, gli infanti sono in grado di percepire qualunque fono**

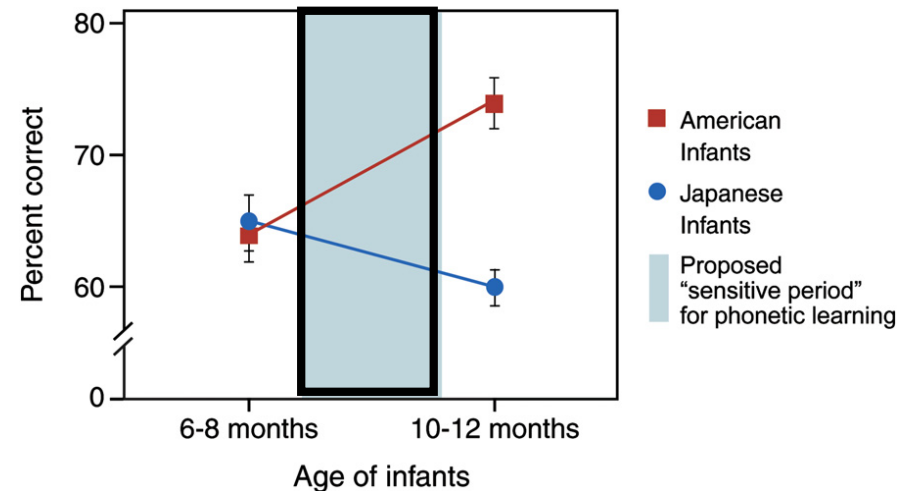
(Eimas, 1975; Eimas et al., 1971; Lasky et al., 1975; Werker and Lalonde, 1988)

Infanti di 1 mese

- Distinguono sillabe che differiscono per un solo tratto distintivo → ad es. il tratto sordo/sonoro (/pa/ vs. /ba/) (Eimas et al., 1971)
- Questo indica che l'apparato uditivo deve essere preprogrammato geneticamente per discriminare le caratteristiche acustiche dei suoni linguistici

➤ **Soggetti** → **infanti giapponesi e americani di 6-12 mesi**

➤ **Compito** → **discriminazione del contrasto [ra] – [la]**



➤ **Risultati** → **dopo i 6-8 mesi la percezione del contrasto [r] vs. [l] migliora nei bambini americani e peggiora in quelli giapponesi**

(Kuhl et al., 2006)

**L' apprendimento fonetico predice
lo sviluppo linguistico successivo**

(Tsao et al., 2004; Kuhl et al., 2008)

(Kuhl et al., 2008)

➤ Tipo studio → comportamentale e ERP (mismatch negativity, MMN)

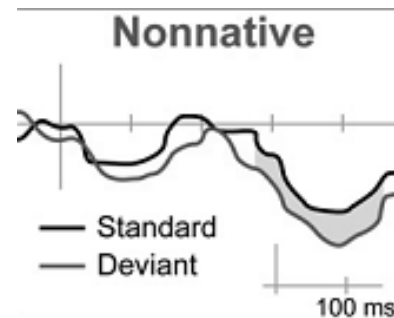
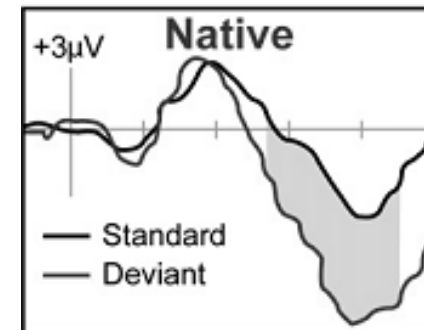
➤ Soggetti → infanti di 7 mesi

➤ Compito → Discriminazione fonetica

- foni nativi (inglesi)
- foni non nativi (cinese mandarino)

➤ Risultati

- Migliore percezione fonetica della lingua nativa predice migliori abilità linguistiche successive (tra i 18 e i 30 mesi di età)
- Migliore percezione fonetica della lingua non-nativa predice abilità linguistiche non adeguate a 18 e 30 mesi



**Che ruolo hanno il contatto umano e
l' interazione sociale nell' apprendimento?**

A

Foreign-language exposure

Live exposure

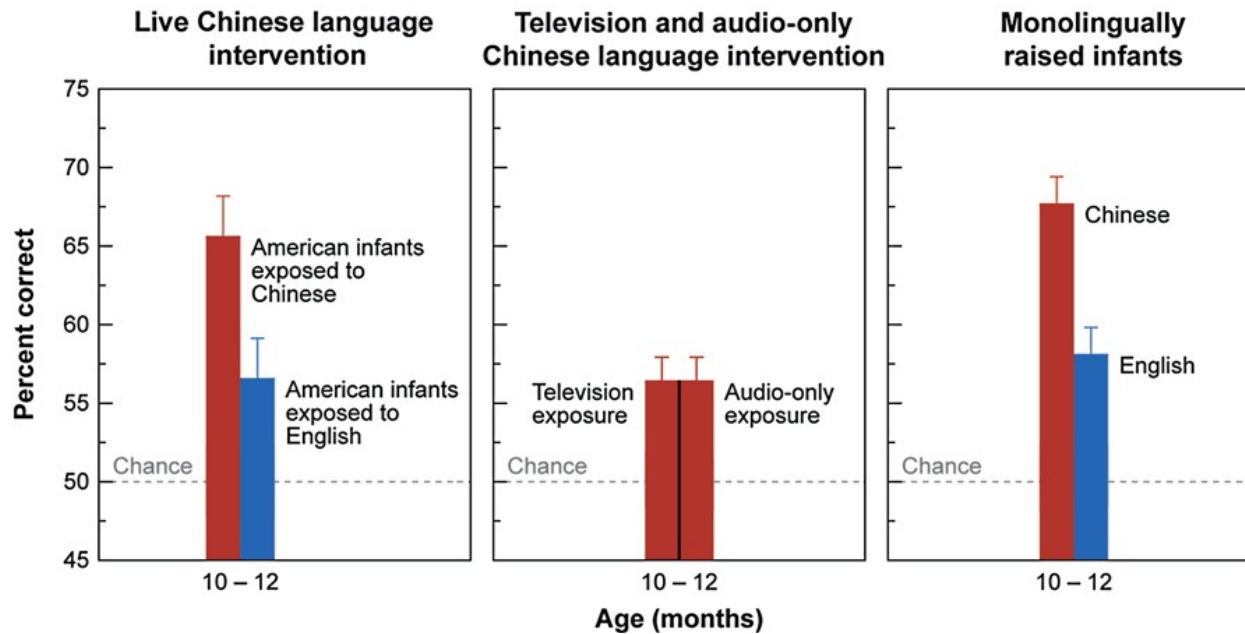


Television exposure



B

Mandarin Chinese phonetic discrimination



(Kuhl et al., 2003)

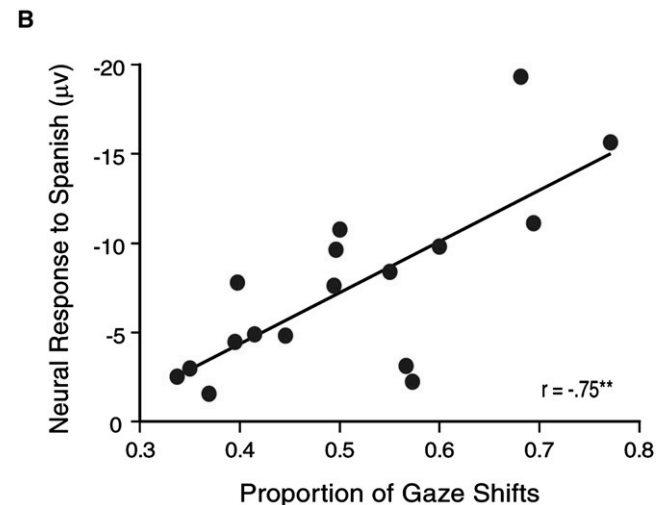
Effetti dell' interazione sociale sull' apprendimento

- L' interazione sociale determina una situazione arricchita in grado di facilitare l' apprendimento

- Si assiste a un incremento di
 - livelli di attenzione
 - quantità di informazione veicolata dal contesto

- Si instaurano
 - rapporti interpersonali
 - coinvolgimento emotivo
 - contatto oculare
 - comunicazione cinesica e prossemica
 - meccanismi imitativi

- **Infanti americani di 9 mesi esposti a 12 sessioni di spagnolo con interazioni naturali con madrelingua spagnoli**
- **L'ampiezza della MMN in risposta al contrasto /d/ - /t/ correlava con la proporzione di spostamenti dello sguardo dagli occhi del tutor ai giochi di volta in volta introdotti nell'interazione**
- **Gli infanti che guardavano semplicemente il tutor o i giochi spostando in misura inferiore il contatto oculare dall'uno agli altri, producevano risposte MMN meno accentuate**



(Conboy et al., 2008)

Quindi ...

- **Il livello di coinvolgimento sociale degli infanti durante l'esposizione alla lingua straniera predice il livello di apprendimento in quella lingua misurato con ERP in compiti di discriminazione fonologica**

Un'ultima riflessione: il ruolo fondamentale della plasticità neurale

Early Setting of Grammatical Processing in the Bilingual Brain

Wartenburger.

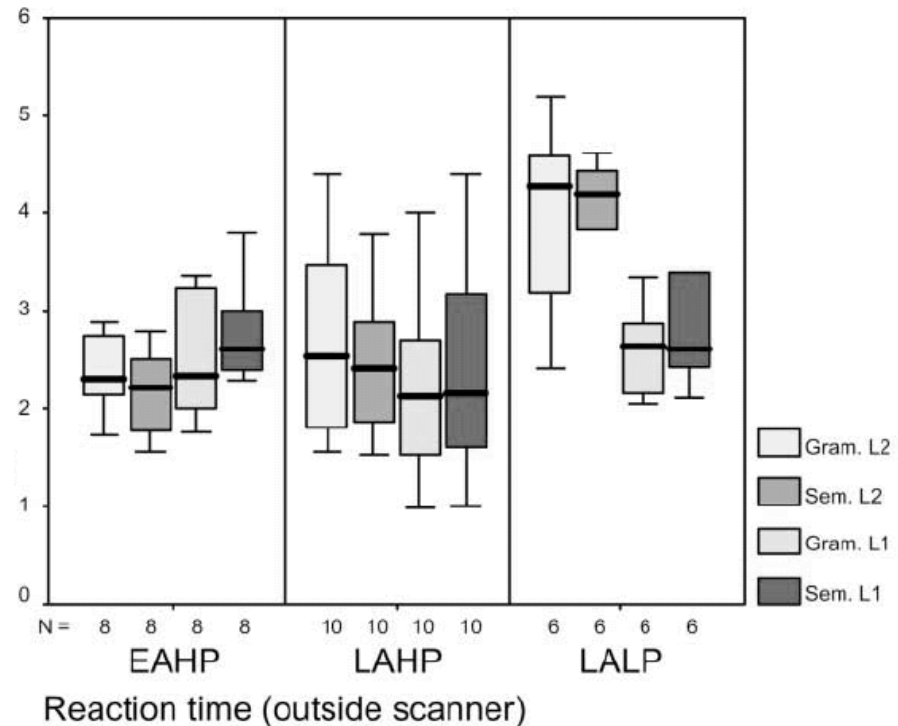
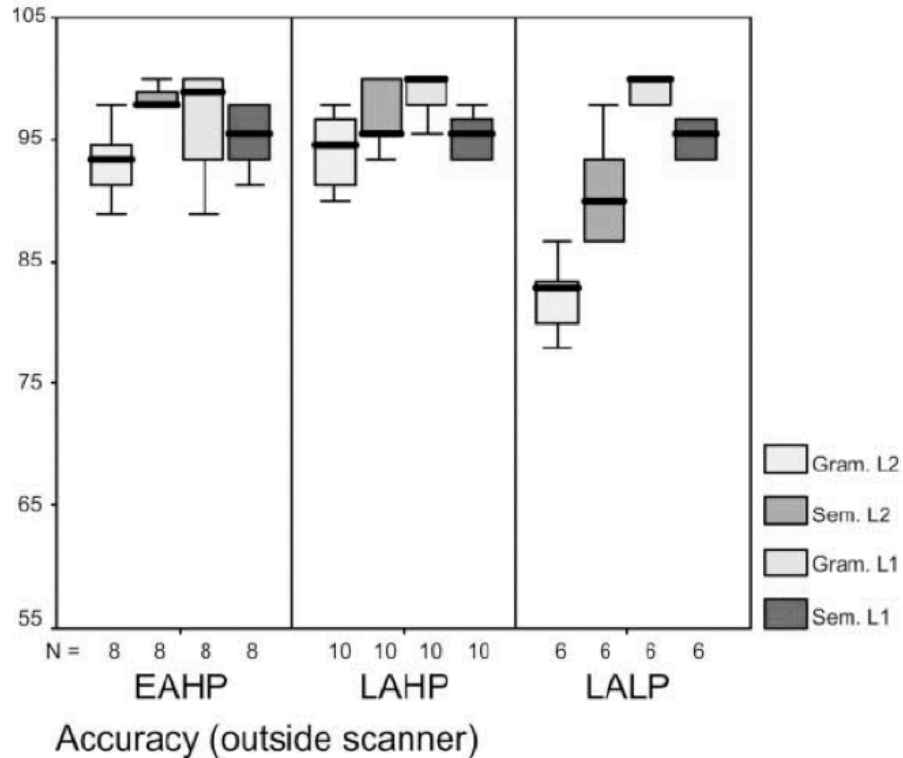
- **Tipo di studio: fMRI**

- **Soggetti: 32 bilingui (L1 Italiano; L2 Tedesco)**
 - 11 EAHP (L1 e L2 dalla nascita)
 - 12 LAHP (L2 > 6 anni)
 - 9 LALP (L2 > 6 anni)

- **Compiti**
 - Giudizio grammaticale
 - Giudizio semantico

Risultati comportamentali

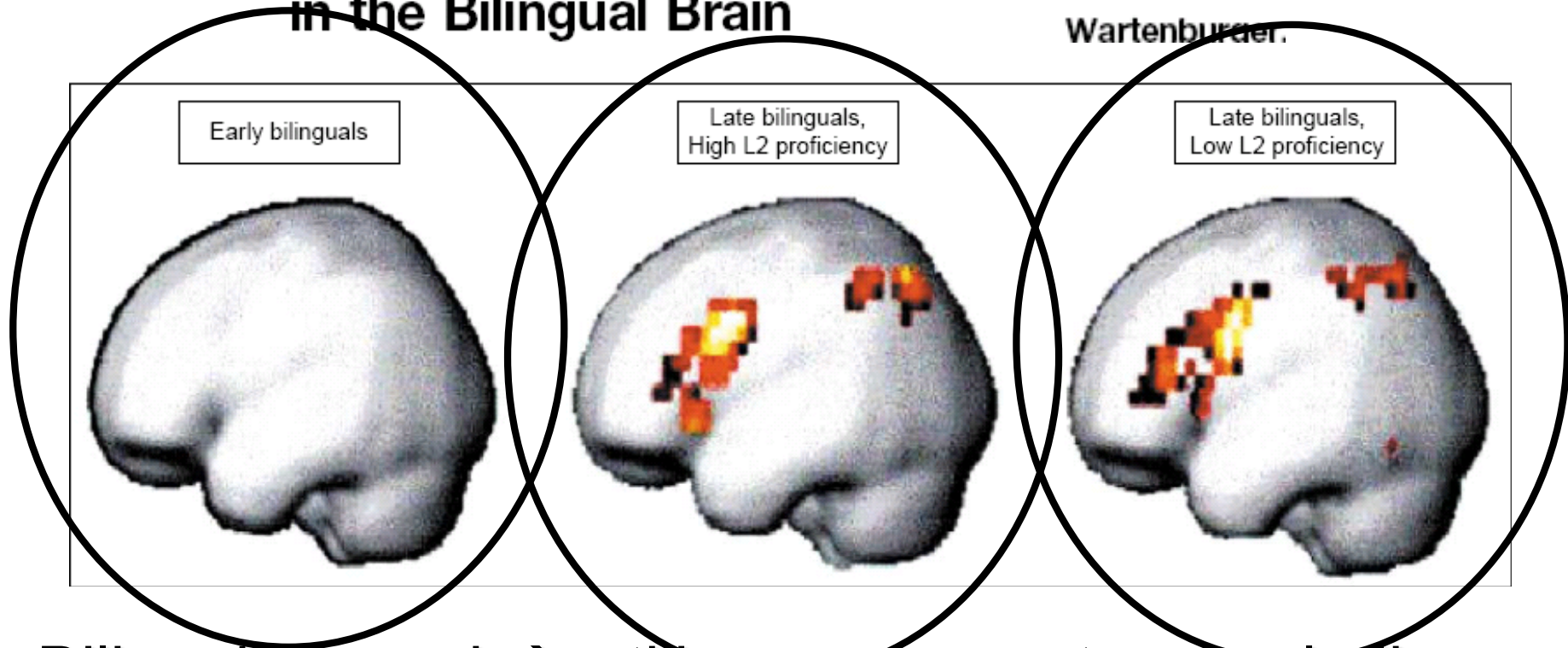
- Proficiency nelle due lingue -



- EAHP = LAHP
- LALP < EAHP in Accuratezza e Tempo di Reazione (TR)
- LALP < LAHP in Accuratezza ma non nel TR

Early Setting of Grammatical Processing in the Bilingual Brain

Wartenburger.



- **Bilingui precoci → utilizzano per entrambe le lingue le stesse strutture neurali**
- **Bilingui tardivi → utilizzano network neurali più estesi nel giro frontale sinistro e nelle regioni parietali sinistre nell'elab. grammaticale di L2**

**Esiste un “effetto scolarizzazione”
sullo sviluppo neurocognitivo del
bambino?**

An envisioned bridge: Schooling as a neurocognitive developmental institution

David P. Baker^{a,b,*}, Daniel Salinas^a, Paul J. Eslinger^{c,d,e,f,g}

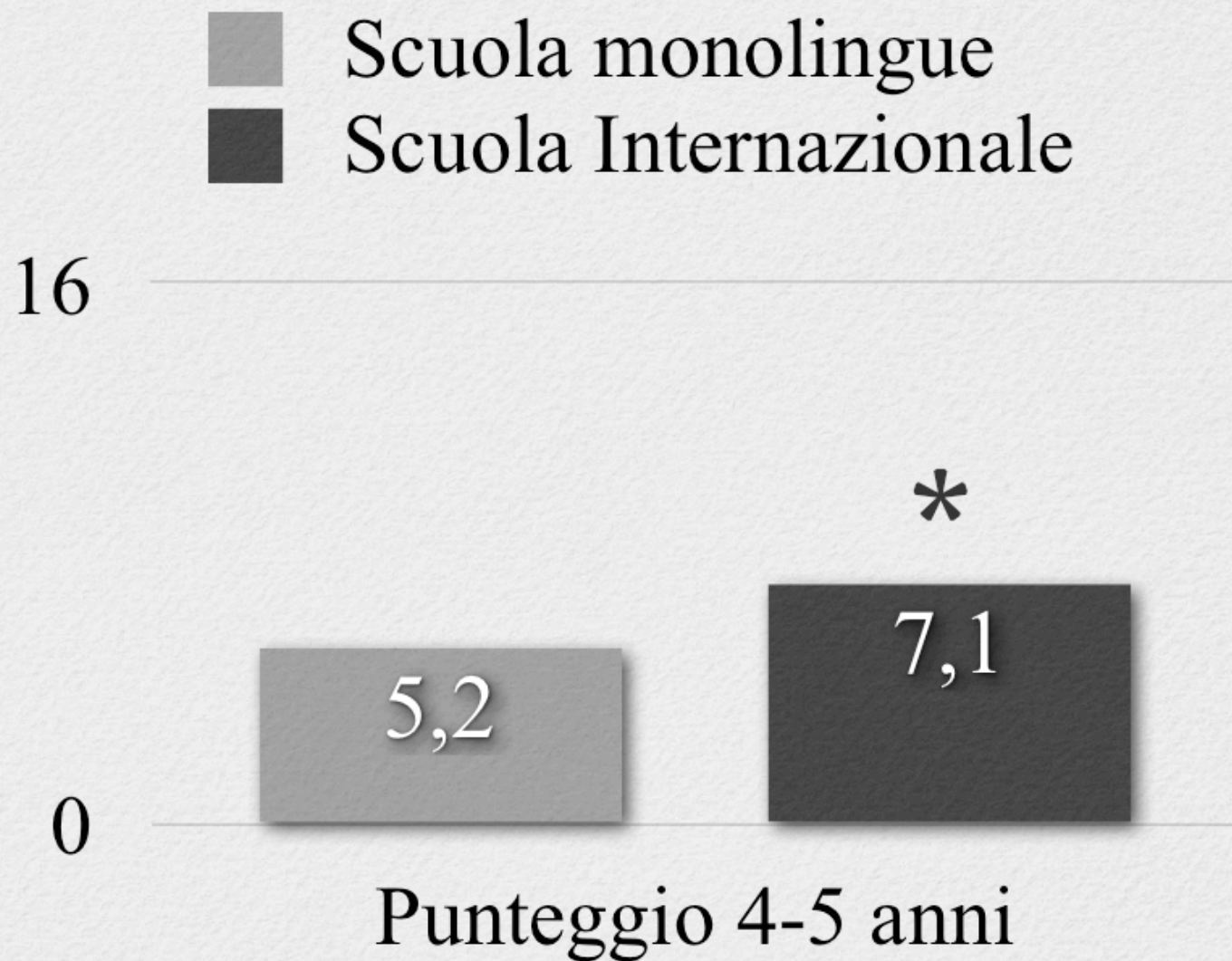
D9A!Q B' B9KGL q'p* D9U!G! 29!U92 q' b9U!] E2!U86L c'q'e'f'g

- **L'esposizione a un contesto scolastico influisce sullo sviluppo neurocognitivo del bambino?**
- **Sembra di sì e a più livelli → ad es. sviluppo delle funzioni esecutive**
- **Stima → i livelli di QI migliorano di .3 - .6 di punto per ogni anno di scolarizzazione**

Enhanced cognitive skills in bilingual versus monolingual children

- **Tipo studio → comportamentale**
- **Partecipanti → 259 bambini divisi in 2 gruppi**
 - **Monolingui in Scuola Monolingue**
 - **Bi-/Trilingui in Scuola Internazionale**
- **Lingue → L1: Italiano (prevalente); L2 varie**
- **Compiti**
 - **Matrici Colorate Progressive di Raven**
 - **Digit Span (Backward e Forward)**
 - **BVL 4-12** (Marini et al., in press)

Digit span forward



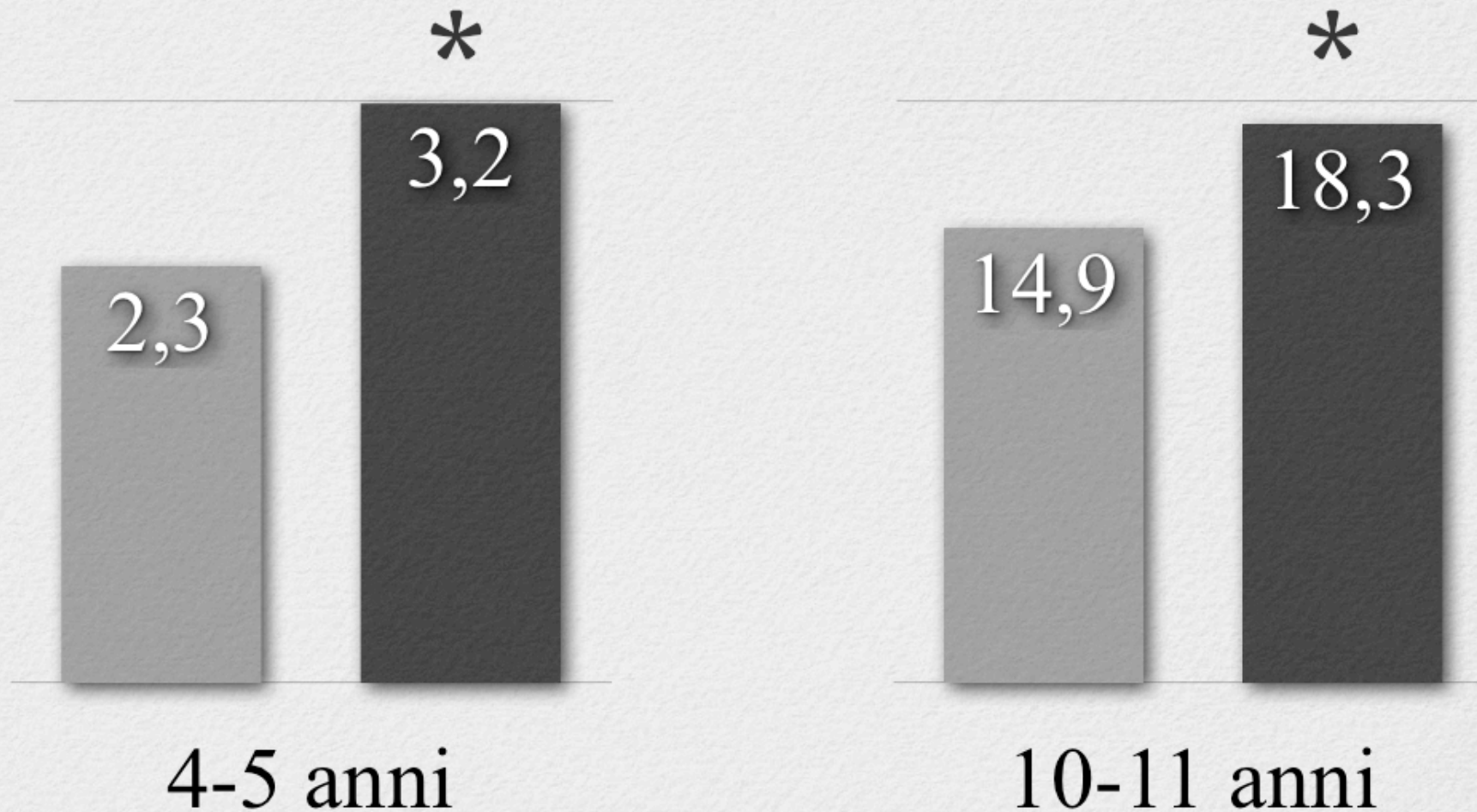
Digit span backward

- Scuola monolingue
- Scuola Internazionale

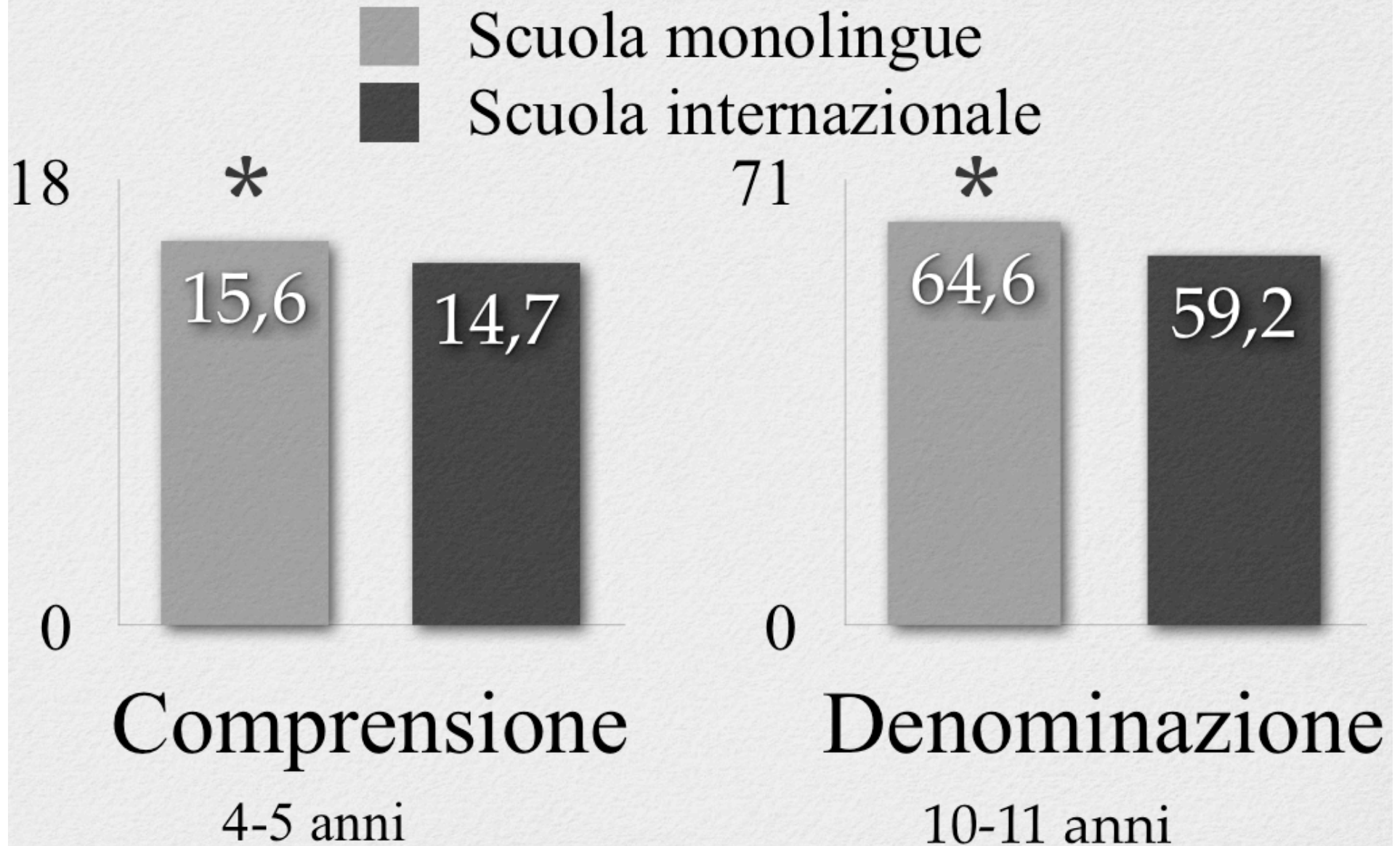


Risultati - Fluenza fonologica

- Scuola monolingue
- Scuola internazionale



Risultati



Un pò di bibliografia ...

- **Marini (2008) Manuale di neurolinguistica. Carocci, Roma**
- **Hart, S. (2011). Cervello, attaccamento e personalità. Astrolabio, Roma**



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!!

andrea.marini@uniud.it