

# Multilinguismo e processi neurologici

Studio dei processi neurologici nell'apprendimento  
delle lingue



**SCUOLA SUPERIORE PER MEDIATORI LINGUISTICI**  
(Decreto Ministero dell'Università 31/07/2003)

**Via P. S. Mancini, 2 – 00196 - Roma**

**TESI DI DIPLOMA  
DI  
MEDIATORE LINGUISTICO**  
(Curriculum Interprete e Traduttore)

Equipollente ai Diplomi di Laurea rilasciati dalle Università al termine dei Corsi afferenti alla classe delle

**LAUREE UNIVERSITARIE  
IN  
SCIENZE DELLA MEDIAZIONE LINGUISTICA**

**Multilinguismo e processi neurologici**  
Studio dei processi neurologici nell'apprendimento delle lingue

**RELATORI:**  
prof.ssa Adriana Bisirri

**CORRELATORI:**  
prof.ssa Maria Nocito  
prof.ssa Marie Françoise Vaneecke  
prof.ssa Claudia Piemonte

**CANDIDATA:**  
PAOLA FERRAIUOLI

**ANNO ACCADEMICO 2014/2015**

*Ai miei genitori che hanno sempre creduto in me,  
senza i quali non avrei raggiunto un tale traguardo.  
A coloro che mi hanno dato tanto e insegnato i veri valori,  
ai miei nonni e ai loro sacrifici.  
A chi mi ha sempre sostenuto, ai cari e veri amici che ci  
sono sempre stati e che continuano ad esserci.  
A me stessa per raggiungere ancora migliori traguardi.  
Ad maiora.*



# INDICE

## SEZIONE ITALIANA

INTRODUZIONE.....	9
Definizione e introduzione al multilinguismo.....	9
Fasi del bilinguismo infantile e metodi di apprendimento:.....	12
SEZIONE SCIENTIFICA: .....	16
La struttura cerebrale .....	16
Tesi neuropsicologiche a favore dell'accostamento precoce alle lingue, vantaggi linguistici e cognitivi del bilinguismo e multilinguismo infantile. ....	19
Contributi scientifici: l'esperienza del neurochirurgo Wilder Penfield. ....	22
“Neurolinguistica clinica e apprendimento delle lingue”: .....	27
Conclusioni paragrafo.....	32
Un cervello, due lingue: vantaggi linguistici e cognitivi del bilinguismo.....	33
Il cervello multilingue: rassegna sugli studi scientifici di neurobiologia e processi cognitivi più recenti.....	38
Le strutture cerebrali del multilinguismo.....	40
Età di acquisizione della lingua e periodo critico: .....	47
Conclusioni del paragrafo .....	51
Rapporto tra L1 e le altre LS:.....	56
Il cervello parlante .....	60

Elementi di neuropsicologia del linguaggio per l'insegnamento delle lingue .....	60
Crescere con più lingue.....	66
Istruzioni per l'uso: Cosa significa essere bi o plurilingui e come lo si diventa durante l'infanzia. ....	66
Apprendimento delle lingue.....	69
Metodi di insegnamento nel sistema scolastico .....	76
CONCLUSIONI.....	79

## **ENGLISH SECTION**

INTRODUCTION .....	82
Language and Neuroscience: what is cognitive neuroscience?.....	84
Languages and their advantages.....	85
Brain structures and examples of neuroimaging techniques .....	89
Contributions of neuropsychology: understanding language delays and disorders in bi and multilingual children .....	92
The contribution of cognitive neuroscience: understanding anatomic-functional mechanisms of multilingualism and its development .....	94
Localization of languages in multilingual brains .....	97
Educational neuroscience.....	101
Scientific evidence from educational psychology.....	104
Educational neuroscience implications for the language teaching policy.....	105
The contributions of neuroscience in multilingual education .....	106

Teaching methods .....	108
CONCLUSION .....	112
 <b>SECTION EN LANGUE FRANÇAISE</b>	
INTRODUCTION .....	115
Les typologies du bi-plurilinguisme .....	115
Les avantages du plurilinguisme .....	117
Recherches scientifiques: aspects psychosociaux et cérébraux du bi-plurilinguisme et avantages cognitifs .....	120
Les théories du langage : comparaison entre Piaget et Chomsky. ....	123
Les langues et les structures cérébrales.....	127
Neuroscience et méthodes d'acquisition des langues. ....	129
Recherches sur la compréhension de la structure du langage. ....	133
CONCLUSIONS.....	136
 Bibliografia .....	138
Sitografia.....	140

## Sezione lingua italiana



## TESI DI LAUREA

### MULTILINGUISMO E PROCESSI NEUROLOGICI

Studio dei processi neurologici nell'apprendimento delle lingue

#### INTRODUZIONE

Il multilinguismo, la capacità e facoltà di conoscere e saper comunicare in più lingue a livello grammaticale, fonetico, lessicale e morfosintattico al pari di qualsiasi madrelingua. Parlare di multilinguismo, o anche solamente di bilinguismo, presuppone il concetto base di acquisizione di una o più lingue straniere, lingue differenti rispetto alla lingua madre, la cui conoscenza acquisita però è pari a quella della nostra prima lingua (L1).

#### Definizione e introduzione al multilinguismo

Inizieremo fornendo una definizione generale dell'argomento che andremo a trattare riportando qui di seguito le definizioni del dizionario di lingua italiana Devoto-Oli (ed.2007), secondo cui: si dice bilinguismo “la caratteristica di popolazioni, individui o spazi geografici cui è propria la disponibilità corrente di due lingue diverse”; e multilinguismo: “la caratteristica di popolazioni, individui o regioni geografiche cui è proprio l'uso corrente di più lingue”.

Tralasciando qualsiasi altra definizione su un argomento ormai a molti noto il tema che verrà trattato sarà analizzato e spiegato da un punto di vista più

specifico e tecnico, quello scientifico, nei suoi aspetti di relazione con i processi neurologici e cerebrali.

Il bilinguismo e multilinguismo infantile sono di estrema importanza nella formazione dei futuri individui e si differenziano da quelli tipici dell'età adolescenziale e adulta per vari fattori. In realtà, il maggiore fattore che determina lo scarto di livello tra la conoscenza e la capacità di apprendimento di una qualsiasi lingua straniera, di seguito LS o L2, L3, L4, non è solo l'età ma il vero e proprio sviluppo cerebrale e le funzioni cognitive del cervello che dipendono da essa. In merito a questo aspetto sono state condotte numerose ricerche che hanno portato a sfatare molti falsi miti e convinzioni erranee riguardo il bilinguismo e multilinguismo in età infantile. In passato, si pensava infatti che il cervello dei bambini fosse sovraccaricato da una mole di conoscenza superiore alle loro facoltà intellettive: una convinzione più sbagliata non poteva esistere. È proprio nelle fasi iniziali della vita, in particolare nei primi sette/otto anni che il cervello è al massimo della sua ricettività e duttilità ed è in grado di “plasmarsi” a seconda delle lingue cui veniamo a contatto, fornendo il massimo delle sue potenzialità. Sfruttando a pieno questi fattori, qualsiasi individuo potrà godere di un apprendimento più semplice e duraturo, raggiungendo livelli d'eccellenza.

Prima di iniziare la parte centrale di questo discorso addentrandoci negli aspetti più tecnici, la cui spiegazione è fornita dalla collaborazione di un neurologo esperto e professionista, saranno trattati brevemente le fasi che

caratterizzano l'apprendimento di una qualsiasi LS ossia l'età di acquisizione di una lingua straniera e il periodo "critico", per giungere a definire le differenze tra bilinguismo e multilinguismo primario e secondario, suddivisi a loro volta in precoce e tardivo.

Il multilinguismo è la presenza, in una data area geografica, di diverse lingue. Il termine è sinonimo di plurilinguismo, che più propriamente si riferisce alla capacità degli abitanti di tale area geografica di esprimersi in diverse lingue. In particolare si parla di bilinguismo per la capacità di esprimersi in due lingue. Questo secondo i concetti sviluppati dal Consiglio d'Europa (con 47 stati membri).

Il termine è anche usato per indicare la capacità di una persona nel padroneggiare molte lingue. In tal caso si parla anche di poliglottismo (o poliglottia), mentre la persona è detta poliglotta. Non esiste, tuttavia, accordo su quante lingue una persona debba parlare per essere definita tale. È stato coniato il termine "iperpoliglotta" per una persona che parla almeno sei lingue, ma è raramente usato.

Fasi del bilinguismo infantile e metodi di apprendimento:

## Tipi di bilinguismo

- Precoce e simultaneo (le due lingue sono presenti alla nascita)
- Precoce e consecutivo (la seconda lingua è introdotta dopo i 3 anni)
- Tardivo (la seconda lingua dopo i 6 anni)
- Equilibrato
- Con lingua prevalente o forte e lingua minoritaria o debole

Il punto di partenza del multilinguismo è il bilinguismo per questo prenderemo in esame quest'ultima tipologia per parlare delle fasi che caratterizzano l'apprendimento linguistico.

L'Età di acquisizione delle lingue distingue: bilinguismo precoce e tardivo, e bilinguismo simultaneo in cui si distinguono il bilinguismo simultaneo e consecutivo.

Bilinguismo precoce: conoscenza della seconda lingua prima dei 3 anni di età (nel periodo della prima infanzia).

Bilinguismo tardivo: apprendimento sistematico della L2 nell'ambito prettamente scolastico, a partire dai 6-7 anni di età, ma con metodologia e tempi nettamente differenti dai bilingui "native speaker" e da coloro che

vengono in contatto con la seconda lingua quotidianamente e regolarmente fuori dal contesto scolastico.

Il bilinguismo simultaneo vede l'apprendimento della L2 contemporaneo alla L1. Caso in cui i bambini vivono in famiglie con genitori che posseggono due lingue materne diverse (es: Italiano e Inglese, Francese e Spagnolo, ecc). Questa componente estremamente importante vede i bambini bilingui o plurilingui esposti parallelamente a due o più lingue in modo regolare, senza una predominanza di una lingua sulle altre. Il bambino ha la capacità di differenziare le lingue sia sul piano grammaticale, fonetico e funzionale.

Il bilinguismo consecutivo vede le due lingue apprese in tempi diversi e talvolta anche in contesti diversi: come ad esempio la lingua madre parlata in famiglia e la seconda lingua in contesti formali, come a scuola.

Gli anni che caratterizzano l'apprendimento delle lingue straniere sono molto importanti, come sarà sottolineato in seguito, perché l'apprendimento delle lingue in età infantile è facilitato rispetto a quello tardivo e adulto grazie all'estrema plasticità e duttilità che caratterizzano il nostro tessuto cerebrale. Quindi l'età del soggetto influisce non solo sul suo apprendimento linguistico ma sulla sua facilità di acquisizione legata indissolubilmente al funzionamento del nostro cervello nei primi anni di vita.

Ovviamente tutto ciò si lega anche alle tecniche usate dalle famiglie che influenzano inevitabilmente l'apprendimento e il conseguente uso di una lingua rispetto alle altre in maniera a volte dominante.

I metodi più comuni sono:

OPOL: (One Person/Parent, One Language), in cui ciascun genitore parla al bambino, fin dalla nascita, nella propria lingua madre. Sicuramente si verificherà il caso che nella comunità la lingua dominante possa corrispondere a quella di uno dei due genitori o essere addirittura una terza lingua (L3) differente dalle altre due già presenti nell'ambito familiare, ad esempio da genitori stranieri emigrati entrambi in un altro paese, come un francese e uno spagnolo residenti in un paese anglofono. Questo metodo rimane uno dei più utilizzati e anche in Italia si sta diffondendo in maniera considerevole tra le famiglie bi o plurilingui, oltre ad essere impiegato in diversi centri per l'infanzia e asili nido.

MLAH: LINGUA MINORITARIA A CASA (Minority Language At Home), entrambi i genitori parlano a casa la lingua minoritaria non comune al resto della società in cui vivono, mentre il bambino verrà esposto alla lingua dominante fuori dal contesto familiare. Anche questo metodo è molto diffuso, e in alcuni ambiti rimane il più comunemente usato, basti pensare a famiglie che si trasferiscono in un altro paese che utilizzano in casa la loro lingua madre e fuori la lingua del posto. L'unico svantaggio, specie se si parla di bambini, è che questi ultimi possano avere uno sviluppo più lento della lingua dominante

rispetto ai coetanei perché più esposti alla lingua minoritaria. Questo fenomeno è sempre transitorio e svanisce non appena i bambini iniziano ad andare a scuola, entrando in maniera più assidua e frequente in contatto con la lingua dominante del posto grazie all'interazione con i propri coetanei.

A prescindere dalle metodologie sopraelencate, non esiste un metodo migliore dell'altro o uno che vada bene per tutti, poiché ogni persona e soprattutto, ogni bambino, reagisce all'esposizione e all'apprendimento delle lingue in maniera totalmente differente dagli altri. Per questo un fattore chiave per i genitori sarà osservare il modo in cui i loro figli reagiscono all'esposizione simultanea o consecutiva alle differenti lingue.



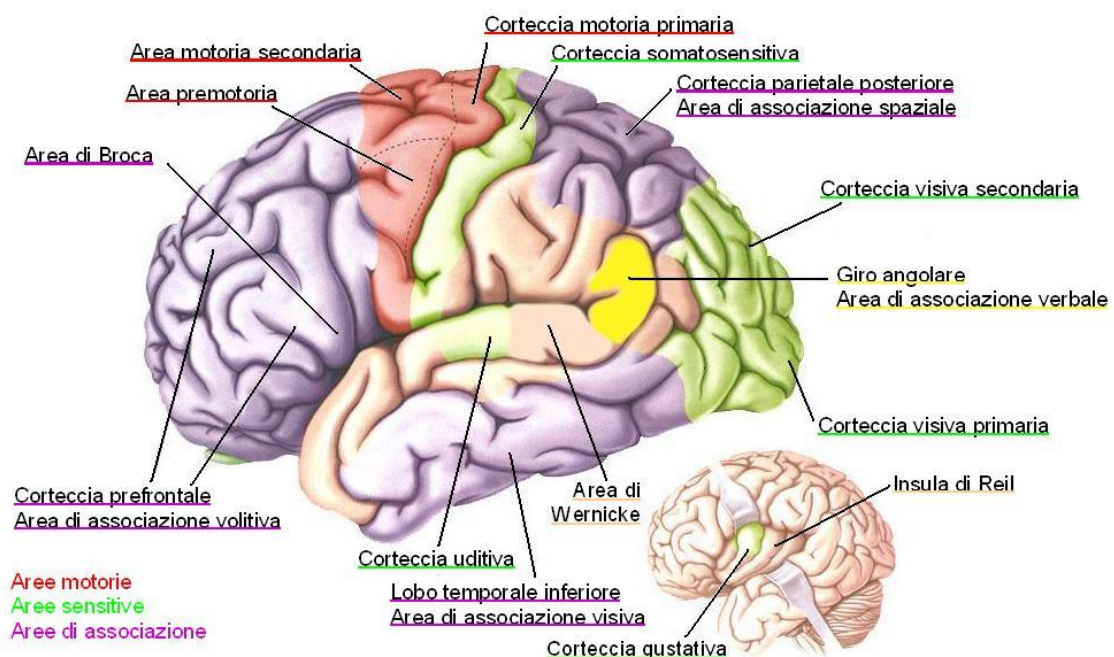
## SEZIONE SCIENTIFICA:

### La struttura cerebrale

Da un punto di vista strettamente scientifico, a livello neurologico, durante l'apprendimento di una lingua avvengono determinati fenomeni, che sono distinguibili e differenti a seconda dell'età di acquisizione della L2.

È innegabile che parlare diverse lingue porta numerosi benefici neurologici, soprattutto guardando più in là, nella fase più matura della nostra vita.

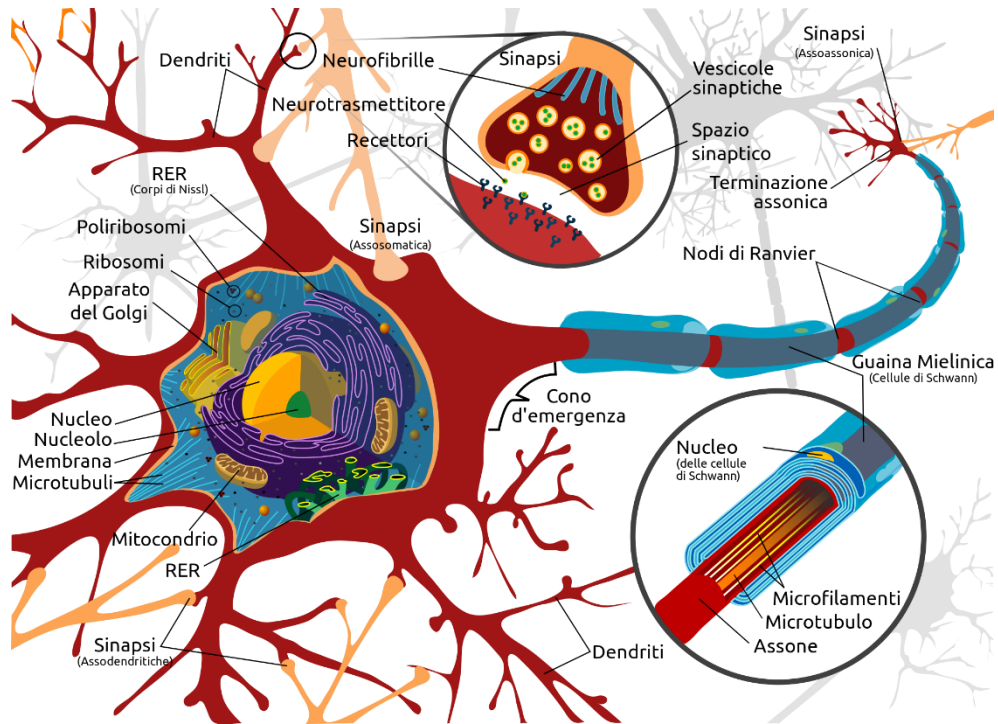
Ma facciamo un passo indietro e partiamo dai concetti più elementari: com'è fatto il nostro cervello? La struttura cerebrale è davvero molto complessa.



Il nostro cervello è composto da una struttura estremamente complessa che può essere sintetizzata come segue: materia cerebrale suddivisa in zone che



assolvono differenti funzioni. A livello più pratico, potremmo dire che il lavoro principale lo svolgono i cosiddetti Neuroni<sup>1</sup>, che si distinguono in:



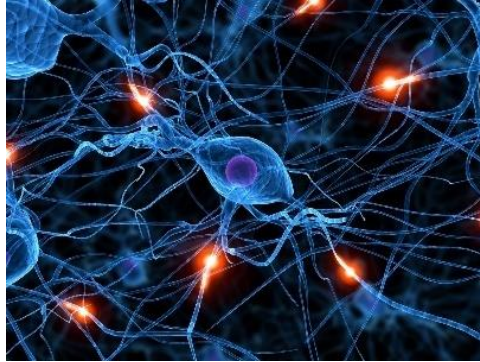
-Neurone motore, il cui assone forma sinapsi con una fibra muscolare.

-Neurone sensitivo, quello localizzato nei gangli spinali, che trasmette al sistema nervoso centrale gli impulsi nervosi provenienti dai recettori distribuiti lungo il corpo.”, secondo la definizione dal dizionario della lingua italiana.

Si pensa che il cervello sia formato da ben 100 miliardi di neuroni e che ogni neurone possieda in media 1,000 sinapsi che lo collegano agli altri neuroni. Se si moltiplica il numero dei neuroni per il numero delle sinapsi si ottiene il numero delle connessioni cerebrali, che corrispondono a circa

<sup>1</sup>“In biologia, cellula altamente specializzata per la raccolta e la conduzione degli impulsi nervosi, che rappresenta l'unità morfologica, genetica e funzionale del sistema nervoso; è costituita da un corpo cellulare (pirenoforo) e da due tipi di prolungamenti: i dendriti, che conducono lo stimolo nervoso dalla periferia della cellula al pirenoforo, e l'assone (o neurite o cilindrasse), che conduce lo stimolo verso altri neuroni con i quali entra in connessione attraverso giunzioni specializzate, dette sinapsi.

centomila miliardi in ogni individuo. Ogni sinapsi a sua volta può assumere fino a una media di circa dieci possibili stati funzionali, in relazione ai differenti livelli di attivazione e inibizione elettrochimica.



Ma oltre alla sua estrema complessità, il cervello presenta una caratteristica importante che è strettamente legata con quanto andremo ad analizzare per l'apprendimento delle lingue straniere, ossia il “cambiamento”, o mutamento che dir si voglia. Il cervello ha un suo sviluppo che inizia durante la fase fetale, ma al momento della nascita il bambino non lo ha completato, quindi esso proseguirà ancora per i primi anni della sua vita. Le ragioni di questo sviluppo prolungato nel tempo hanno portato l'essere umano ad adattarsi a questo fenomeno facendo nascere i bambini “prematuri” ossia prima che questo sviluppo abbia termine, visto che inizia a definirsi del tutto intorno ai 18-20 mesi di vita post natale del piccolo, periodo che renderebbe difficile il passaggio del bambino lungo il canale del parto. Lo sviluppo però non si arresta mai definitivamente, prosegue continuo fino ai 20 anni, momento della “maturazione” vera e propria, e prosegue in maniera meno marcata fino alla morte. Quindi da quanto emerge possiamo affermare che così come il nostro

corpo cambia, anche il nostro cervello è sottoposto ad un continuo mutamento, più marcato prima e sempre meno in seguito, dalla nascita fino all'istante in cui moriamo.

Gli studi di neurobiologia hanno identificato quattro indici per misurare il cambiamento a livello del sistema nervoso. Stiamo parlando di: densità neuronale, sviluppo dei dendriti<sup>2</sup>, sinaptogenesi<sup>3</sup>, e mielinizzazione<sup>4</sup>. Questi indici sono importanti non solo per lo sviluppo regolare del nostro cervello ma perché influenzano lo sviluppo di quelle aree, comprese quelle destinate all'apprendimento delle lingue, che possono facilitare o meno l'acquisizione di queste ultime.

[Tesi neuropsicologiche a favore dell'accostamento precoce alle lingue, vantaggi linguistici e cognitivi del bilinguismo e multilinguismo infantile.](#)

I primi studi di neuropsicologia del secolo XX, hanno messo in luce che lo sviluppo della psiche umana deriva dall'interazione fra la maturazione del cervello e l'ambiente linguistico e culturale in cui un bambino cresce. Dunque ogni essere umano interiorizza nelle proprie strutture cerebrali, a livello neuronale, le tradizioni culturali e linguistiche con cui viene in contatto. Gli studi neuropsicologici sul plurilinguismo hanno evidenziato che l'acquisizione

---

<sup>2</sup>In biologia si definiscono dendriti (dal greco "albero") le fibre minori che si ramificano a partire dal neurone, che trasportano il segnale nervoso verso il corpo cellulare del neurone. Più dendriti di un unico neurone formano un albero dendritico.

<sup>3</sup>Sinaptogenesi: processi che portano alla formazione delle sinapsi, strutture specializzate in cui avviene il passaggio di informazioni tra due cellule nervose

<sup>4</sup> Per mielinizzazione in medicina si intende la maturazione ultima del sistema nervoso centrale per una più veloce ed efficiente veicolazione dell'informazione. La mielina è una sostanza lipidica che isola elettricamente l'assone del neurone.

precoce di più lingue in un bambino si imprime, a livello microanatomico, nel cervello in maniera totalmente differente rispetto all'apprendimento di una sola lingua o di altre lingue diverse dalla propria lingua madre durante l'età adulta.

L'acquisizione precoce di più lingue determina una rappresentazione delle competenze fonologiche come il riconoscimento e la produzione di suoni propri alle lingue in oggetto, e morfosintattiche, quali l'applicazione delle regole grammaticali, in specifici circuiti neuronali che coinvolgono prevalentemente alcune zone, ossia le aree sottocorticali (gangli della base<sup>5</sup> e talamo<sup>6</sup>) e sottotentoriali (cervelletto<sup>7</sup>) con una limitata rappresentazione corticale delle lingue. Queste rappresentazioni sottocorticali delle lingue che vengono apprese prima del periodo "critico" sono responsabili delle competenze linguistiche tipiche dei bilingui e multilingui precoci, corrispondenti ai "native speaker", ossia ai nativi madrelingua, parlanti perfettamente la lingua in questione. I plurilingui precoci presenteranno così un'assenza di difficoltà nell'uso delle lingue apprese, ovvero nell'utilizzo automatico e naturale di esse, nonché un'assenza di accento straniero e di errori grammaticali.

---

<sup>5</sup>Gruppo di nuclei sottocorticali localizzati alla base di entrambi gli emisferi cerebrali e densamente interconnessi con la corteccia cerebrale, il talamo e il tronco dell'encefalo, ma non con il midollo spinale. I quattro nuclei che compongono i gangli della base sono: (a) lo striato; (b) il globus pallidus; (c) il nucleo subtalamico; (d) la substantia nigra. Il nucleo striato riceve afferenze principalmente dalla corteccia e dal talamo ed è fittamente collegato al globus pallidus e alla substantia nigra, da cui parte la maggior parte delle efferenze dai nuclei della base alle altre strutture cerebrali. I gangli della base sono coinvolti principalmente nel controllo del movimento.

<sup>6</sup>Voluminosa formazione cerebrale, importante centro di controllo degli impulsi nervosi.

<sup>7</sup>Parte del sistema nervoso centrale situata nella fossa occipitale del cranio al di sotto della parte posteriore del cervello; è sede di importanti funzioni nervose (come la coordinazione dei movimenti) ed è connesso con le altre parti dell'encefalo e col midollo spinale.

Ovviamente l'apprendimento delle lingue straniere (LS) da adulti sarà diverso da quello avvenuto in età infantile. Esiste sicuramente una plasticità a livello cerebrale che rimane attiva durante tutto il corso della vita e che sottopone il nostro cervello a quel “cambiamento” continuo precedentemente menzionato, ma che si verifica in modo diverso da adulto rispetto al periodo dell'infanzia.

L'apprendimento in età adulta, infatti, sembra dipendere da dei cambiamenti neurofunzionali delle sinapsi nei circuiti neuronali situati a livello della corteccia cerebrale. Alcuni esperimenti di neurofisiologia compiuti negli ultimi quindici anni hanno reso note considerevoli modificazioni della rappresentazione cerebrale di stimoli sensoriali (tattili e uditivi) in seguito a fenomeni di apprendimento. L'acquisizione di lingue straniere da adulti è collegata a fenomeni di plasticità corticale, in cui le LS tenderebbero ad essere rappresentate nelle strutture della memoria dichiarativa<sup>8</sup> situate nelle aree corticali posteriori dell'emisfero cerebrale destinate al linguaggio. Da ciò risulta che l'apprendimento di una seconda o di più LS in età adulta è caratterizzata da un'espressione lenta e faticosa, con accento straniero e presenza di errori grammaticali e morfosintattici.

---

<sup>8</sup>La memoria dichiarativa è un concetto introdotto da Larry Squire nel 1987. Si tratta di un tipo di memoria accessibile alla consapevolezza che può essere richiamata alla mente verbalmente o non verbalmente.

In senso generale, possiamo affermare che le lingue acquisite precocemente scolpiscono gli strati più profondi del cervello mentre le lingue apprese in età adulta ne modificano soltanto le strutture più superficiali.

[Contributi scientifici: l'esperienza del neurochirurgo Wilder Penfield.](#)

Il primo importantissimo contributo che le scienze hanno fornito all'apprendimento e conseguente insegnamento delle lingue straniere viene dal neurochirurgo canadese, Wilder Penfield<sup>9</sup>. Famoso per i suoi studi sulla "rappresentazione dei sistemi sensoriali e motori nella corteccia cerebrale", il celebre neurochirurgo ha sviluppato una fondamentale serie di riflessioni sull'insegnamento delle LS. Lui stesso è stato oggetto dei suoi studi sull'insegnamento delle lingue in rapporto all'apprendimento dei suoi figli. Infatti nonostante avesse studiato alle scuole superiori tre lingue, riusciva ad esprimersi solo in tedesco e anche con molta difficoltà. Al contrario, i suoi stessi figli, entrati in contatto e appreso contemporaneamente sin dalla più tenera età l'inglese, il francese e il tedesco, non presentavano particolari problemi nell'espressione e nella completa conoscenza di queste lingue che parlavano in modo fluente e senza presenza di accento straniero. Queste esperienze familiari hanno condotto Penfield a riflettere sulla corretta educazione plurilingue dei bambini. Pubblicò in seguito una serie di studi scientifici sulla questione dei metodi d'insegnamento delle lingue confrontando l'esperienza dei suoi figli con la sua, chiedendosi perché, nonostante il suo

---

<sup>9</sup> Wilder Penfield (1891 – 1976) è stato un neurologo canadese, che ha dato contributi di grande importanza allo studio del tessuto nervoso, di malattie neurologiche (in particolare dell'epilessia) e delle tecniche di chirurgia cerebrale.

grande impegno, i suoi studi tardivi delle lingue non avessero avuto gli stessi risultati soddisfacenti dei suoi figli. Arrivando ad un primo risultato secondo cui tutto ciò non dipendesse dal livello intellettuale, si concentrò sulle modalità educative e sulla plasticità cerebrale, definendoli così i fattori determinanti nel successo dell'acquisizione delle lingue. Nella pratica clinica era emerso il fatto che i bambini con afasia<sup>10</sup> acquisita presentavano tutti un recupero veloce e ottimale del linguaggio rispetto a quella presente negli adulti il cui recupero è più lento e problematico e questo nei bambini è dovuto all'estrema plasticità del loro cervello. Secondo Penfield, il cervello dei bambini fino ai dieci anni di età è particolarmente attivo e predisposto all'acquisizione delle lingue, mentre questa facoltà inizierebbe a "declinare" e a diminuire nella seconda decade di vita, periodo in cui il cervello si specializzerebbe nell'apprendimento di informazioni e conoscenze. Perciò, possiamo concludere che l'insegnamento delle lingue dovrebbe avere un'importanza primaria nella scuola dell'infanzia (in primis dai tre ai sei anni) per sfruttare a pieno la plasticità e duttilità del nostro cervello. Penfield condusse anche altre ricerche, prendendo in esame le famiglie di immigrati con bambini in età scolare, da cui emergeva chiaramente che i piccoli avevano una facilità di apprendimento della seconda lingua maggiore rispetto agli adulti e più completa, simile insomma a quella dei parlanti nativi, come conseguenza anche del fatto che i bambini avevano più stimoli per parlare la seconda lingua rispetto ai genitori che rimanevano

---

<sup>10</sup> Incapacità di esprimersi mediante la parola o la scrittura (attività motoria) o di comprendere il significato delle parole dette o scritte da altri (attività sensoriale), dovuta ad alterazione dei centri e delle vie nervose superiori.

“chiusi” nella cerchia di parlanti della lingua madre, nonostante la loro assidua frequentazione di corsi per imparare la lingua del paese ospitante. I genitori non riuscivano proprio a stare al passo con i propri figli, e da questo Penfield ne dedusse che i fattori principali di tale disparità di apprendimento, di conoscenza e utilizzo della L2 derivassero da quanto segue: 1) “gli adulti hanno minori capacità imitative rispetto ai bambini; 2) hanno maggiori inibizioni e freni, una paura di sbagliare che li porta a vivere con ansia i possibili errori e a volte a non provare proprio a “sbagliare”, 3) hanno meno tempo a disposizione nell’esercizio della lingua, 4) “agli adulti viene richiesta un’elevata capacità comunicativa mentre nei confronti dei bambini, tali aspettative sono ridotte e talvolta nulle (a seconda dell’età dell’infante)”, 5) “gli errori commessi dagli adulti sono meno tollerati e compresi rispetto a quelli commessi dai bambini”, e 6) il cervello adulto ha una minore plasticità rispetto a quello infantile.

Penfield, inoltre, divideva il linguaggio in due macro sistemi: le unità verbali che comprendevano gli aspetti percettivi, articolatori, grammaticali e le parole di base di una lingua; e il vocabolario, ossia l’insieme delle parole proprie di una data lingua. Le convinzioni del neurochirurgo lo hanno portato a dedurre che l’acquisizione delle unità verbali e il loro uso automatico e naturale si completasse prima dei sei anni di vita. Dopo tale età, inizierebbe l’espansione del cosiddetto “vocabolario” con un’accelerazione maggiore dopo i dieci anni. Da ciò si deduce che, secondo il Dott. Penfield, una persona che



comincia ad apprendere e studiare una o più lingue straniere dopo i dieci anni si troverebbe di fronte due problematiche: 1) la carenza di duttilità e plasticità cerebrali tipiche dei primi dieci anni di vita di qualsiasi individuo che conducono la persona ad una maggiore difficoltà nell'apprendimento delle nuove "unità verbali"; 2) l'apprendimento delle nuove lingue viene accompagnato da numerose altre discipline che ne limitano l'acquisizione sottraendo tempo ed "energia cerebrale" alle lingue. Sempre secondo gli studi scientifici del Dottor Penfield le lingue da apprendere nella seconda e terza decade di vita sono le cosiddette "lingue morte", come il latino e il greco, poiché queste lingue non sono utilizzate nella comunicazione, non vengono più parlate quotidianamente, basta solo conoscere a memoria una parte del lessico e le regole grammaticali e morfosintattiche necessarie per tradurre i testi.

Penfield è così giunto alla conclusione che un governo che sostiene l'apprendimento delle lingue sin dai primi anni di vita dei bambini dovrebbe pianificare il tutto seguendo un insegnamento che rispetti le caratteristiche peculiari del cervello umano. Un bambino esposto dalla nascita fino ai sei anni a due o più lingue straniere in modo corretto e regolare, apprenderà ognuna di esse come un parlante nativo, senza accento straniero e con la giusta competenza grammaticale. Ovviamente ai primi anni del bambino sono legati dei problemi che si risolvono con la crescita come il privilegiare una lingua piuttosto che un'altra oppure il fenomeno del mescolamento delle lingue che non è dato da una confusione e un sovraccarico del cervello del bambino, come

creduto nei tempi passati. La grande differenza sta anche nell'insegnamento vero e proprio delle lingue infatti dai dieci anni in avanti il più delle volte le lingue per molti bambini che non hanno genitori che parlano già in casa un'altra lingua diversa da quella dell'ambiente scolastico, vengono apprese tramite regole, in modo indiretto, insegnate da maestri che molto spesso, basti vedere l'esempio dell'Italia, non parlano fluentemente la lingua straniera che insegnano. Lo studio così risulta difficoltoso.

Negli ultimi venti anni, il professore di neurolinguistica, Michel Paradis, ha contribuito in modo sostanziale a definire i fondamenti neurobiologici dell'educazione plurilingue. Anche lui, sin da giovane, come il professor Penfield, ha studiato diverse lingue e poi si è successivamente dato all'insegnamento ed proprio durante la sua carriera da insegnante che è rimasto colpito dal fatto che gli studenti che ottenevano le valutazioni migliori nella seconda lingua spesso non erano in grado di utilizzarla nella conversazione, e viceversa gli altri con basse valutazioni ma buone capacità comunicative se la cavavano molto meglio.

Paradis ha proposto una teoria neurolinguistica dell'apprendimento delle lingue con importanti risvolti educativi e didattici e con i suoi studi ha dimostrato che la lingua materna viene acquisita e memorizzata nei sistemi della memoria implicita, mentre la lingua appresa nella seconda decade di vita, in maniera formale e tramite regole, viene memorizzata nei sistemi della memoria esplicita.

Grazie alle conoscenze date da questi due sistemi la teoria di Penfield viene così confermata da Paradis, secondo cui un sistema educativo che mira a una reale conoscenza delle lingue straniere deve far in modo che queste possano essere memorizzate nella memoria implicita come avviene per la prima lingua. Di conseguenza l'insegnamento deve avvenire a partire dagli asili nido per i bambini dagli 0-3 anni e nelle scuole materne dai 3-6 anni, utilizzando le LS come strumento comunicativo, *come verrà spiegato in seguito nella sezione dedicata alle iniziative e progetti di insegnamento didattici nelle scuole italiane ed europee, stabilite da decreti legge nazionali e comunitari.*

### “Neurolinguistica clinica e apprendimento delle lingue”:

In questo paragrafo verranno riportati degli esempi per avvalorare le tesi sopra elencate. Riguardo l'apprendimento delle lingue, lo studio sui disturbi del linguaggio rimane uno dei metodi più utilizzati per definire la rappresentazione cerebrale delle lingue, che è dipendente dalle modalità di apprendimento e dal periodo in cui esso avviene.

Nel 1930 fu pubblicato un caso clinico che sosteneva l'ipotesi di una diversa rappresentazione delle lingue nel cervello. Lo studio riportava il caso di un soldato tedesco rimasto ferito da un'arma da fuoco durante la prima guerra mondiale, la lesione era localizzata nel lobo frontale sinistro. Prima del conflitto, l'ufficiale era professore di latino e greco in un liceo, e l'apprendimento di queste ultime era avvenuto solo in maniera esplicita ossia

solo attraverso la memorizzazione del lessico e dell'insieme delle regole grammaticali e morfosintattiche utili alla traduzione dei testi. Dopo il ferimento in guerra il soggetto in questione rimase muto per un periodo di pochi mesi e in seguito, quando riprese a parlare, si esprimeva solo in latino, idioma che non aveva mai utilizzato nella comunicazione con gli altri. Vista la difficoltà di comunicazione accorsa, adottò una tecnica, una sorta di stratagemma, per farsi comprendere: iniziò a costruirsi le frasi in latino nella propria mente e a tradurle in tedesco per esprimerle a parole. Questo fu il primo esempio a supporto delle differenti rappresentazioni cerebrali delle lingue come il tedesco e il latino, conservate rispettivamente nella memoria implicita ed esplicita. Quanto avvenuto dimostra che una lesione cerebrale può colpire un tipo di memoria rispetto ad un'altra e per questo il soggetto in questione utilizzerà tutti gli strumenti di cui è in possesso per cercare di comunicare con le altre persone.

Un altro esempio riporta l'esperienza di una persona che, dopo aver subito una lesione ai gangli della base dell'emisfero sinistro, non era più in grado di parlare la sua lingua materna, comunicando solo con la seconda lingua appresa in età scolare e mai più utilizzata. I gangli della base costituiscono una struttura della memoria procedurale<sup>11</sup>, e la loro lesione ha compromesso nel paziente l'uso della L1, permettendo al contrario l'utilizzo della L2, sostenuta a livello neurofunzionale da strutture corticali. Questo esempio di recupero

---

<sup>11</sup> La memoria procedurale (o memoria implicita) è la memoria di come si fanno le cose e di come si usano gli oggetti.

“paradossale” della seconda lingua dimostra che l’età e la modalità di apprendimento giocano un ruolo di primaria importanza nell’acquisizione della L2 e che sono i fattori determinanti di una diversa rappresentazione delle lingue nel cervello.

La tecnica degli ERPs (potenziali evento-relativi), derivata dalla elettroencefalografia<sup>12</sup>, ha permesso lo studio del periodo e delle modalità di apprendimento sulle rappresentazioni cerebrali delle lingue. Nello specifico gli elementi presi in esame sono stati quelli grammaticali e semantici della L1 e della L2. Le componenti grammaticali della L1, le parole di classe chiusa, sono rappresentate nel lobo frontale dell’emisfero sinistro, mentre quelle semantiche di L1, parole di classe aperta, sono rappresentate nelle porzioni posteriori di entrambi gli emisferi cerebrali, nella sezione a sinistra. Se la seconda lingua è stata appresa dopo gli otto anni le parole di classe aperta delle due lingue sono rappresentate nelle medesime strutture cerebrali (porzioni posteriori degli emisferi, a sinistra), mentre le parole di classe chiusa sono rappresentate in due strutture differenti: lobo frontale sinistro per L1 e regioni posteriori del cervello (parole di classe chiusa insieme a quelle di classe aperta) per L2. Questo non avviene per i bilingui e plurilingui che apprendono le LS prima degli otto-dieci anni al massimo. Ciò comporta il fatto che qualsiasi lingua appresa dopo questa fascia di età tende ad avere una minore rappresentazione cerebrale nei sistemi di memoria procedurale. Questi studi confermano che

---

<sup>12</sup> L'elettroencefalografia (EEG) è la registrazione dell'attività elettrica dell'encefalo.

l'età di acquisizione di una LS può influenzare il tipo di rappresentazione delle lingue nel cervello. La maturazione di alcune strutture cerebrali della memoria, unita alla minore plasticità cerebrale, dopo gli otto anni di vita impediscono a qualsiasi LS di depositarsi definitivamente come avviene per la propria lingua madre, nella memoria procedurale. La rappresentazione della L2 in zone diverse dalla L1 comporta un utilizzo differente di entrambe le lingue per tutta la vita. La L2 non sarà stabile, fissata e naturale come la L1, richiederà un maggior dispendio di energia cerebrale per il suo utilizzo e le competenze fonologiche e grammaticali non saranno al pari di quelle della L1. Secondo quanto detto, l'importanza data da fattori quali l'età e la modalità di apprendimento nella rappresentazione cerebrale delle lingue è stata evidenziata tramite l'utilizzo di tecniche di neuroimmagine come la Risonanza Magnetica funzionale (fMRI)<sup>13</sup>, e la Tomografia a Emissione di Positroni<sup>14</sup> (PET). Altri studi scientifici condotti su due gruppi di bilingui hanno evidenziato la rappresentazione cerebrale della sintassi di L1 e L2. Il primo gruppo era composto da bilingui immigrati negli Stati Uniti prima dei 7 anni di vita (definiti bilingui precoci) e da altri, immigrati dopo l'età di 7 anni e in età adulta. Entrambi i gruppi vedono coinvolta l'area di Wernicke, come zona coinvolta nella comprensione delle lingue. L'area di Broca,

---

<sup>13</sup> La risonanza magnetica funzionale, abbreviata RMF o fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging), è una tecnica di imaging biomedico che consiste nell'uso dell'imaging a risonanza magnetica per valutare la funzionalità di un organo o un apparato, in maniera complementare all'imaging morfologico.

<sup>14</sup> La tomografia a emissione di positroni (o PET, dall'inglese Positron Emission Tomography) è una tecnica di medicina nucleare e di diagnostica medica utilizzata per la produzione di bioimmagini (immagini del corpo). La PET fornisce informazioni di tipo fisiologico.

responsabile della produzione fonemica e grammaticale, è simile nei bilingui appartenenti al primo gruppo e diversa in quelli del secondo.

L'apprendimento contemporaneo di due o più lingue prima dei 3 anni porta i soggetti, bilingui o plurilingui precoci, ad una acquisizione definita: Early Acquisition High Proficiency (EAHP) in cui l'attivazione cerebrale durante l'esecuzione di compiti in L1 e L2 è identica; prima degli otto anni si ha un'acquisizione chiamata: Late Acquisition High Proficiency (LAHP) dove le competenze linguistiche sono identiche per entrambe le lingue ma a differenza del primo gruppo la rappresentazione cerebrale di L2 è più estesa rispetto a L1 richiedendo uno sforzo superiore rispetto ai bilingui precoci. Dopo gli otto anni di età di verifica il: Late Learning Low Proficiency (LLLP) in cui la seconda lingua tende ad occupare in maniera più estesa numerose aree corticali e sottocorticali, richiedendo uno sforzo maggiore di energia cerebrale per l'utilizzo delle lingue che non sono considerate L1. "L'apprendimento o acquisizione precoce di L2 (3-8 anni), determina risultati a livello linguistico identico all'acquisizione precocissima di L2 (prima dei 3 anni), ossia una completa competenza fonologica e grammaticale in L2, mentre esistono differenze tra i due gruppi di bilingui a livello neurobiologico." Prima dei 3 anni si assiste ad un forte sviluppo delle sinaptogenesi, e ad una maggiore plasticità dei sistemi della memoria procedurale, condizione che cambia tra i 3 e gli 8 anni in cui si verifica un rallentamento della sinaptogenesi e una

riduzione della plasticità, che rallenta drasticamente dopo la prima decade di età.

### Conclusioni paragrafo

Sicuramente non è mai troppo tardi per imparare una lingua straniera o anche più di una, ma l'apprendimento nella maggior parte dei casi risulterà più o meno difficile a seconda della propria età. Gli sforzi necessari per raggiungere un alto livello di conoscenza dipendono dall'età e dalla plasticità cerebrale ad esso associati. Prima si apprende una lingua, più sarà facile per il nostro cervello compiere tale azione, e maggiore sarà il livello di conoscenza che verrà raggiunto. Da qui, l'importanza e la validità recepite a livello legislativo dall'Unione Europea, come pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 3 gennaio 1998 in cui si riporta la Risoluzione del Consiglio dell'Unione Europea del 16 dicembre 1997 sull' "Insegnamento precoce delle lingue nell'Unione Europea" in cui si afferma che: *“fermo restando la pari dignità di tutte le lingue dell'unione, occorre riflettere sugli strumenti che possono permettere di raggiungere il duplice obiettivo di preservare la diversità culturale e linguistica e di promuovere il plurilinguismo europeo. L'apprendimento precoce può costituire un fattore di qualità nell'apprendimento delle lingue e in tal modo contribuire al conseguimento di siffatti obiettivi.”*<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 3 gennaio 1998: Risoluzione del Consiglio dell'Unione Europea del 16 dicembre 1997.



## Un cervello, due lingue: vantaggi linguistici e cognitivi del bilinguismo

È importante il mantenimento della diversità linguistica sia in Italia che a livello europeo, trasmettendo le lingue alle generazioni future. Incoraggiare il multilinguismo nei bambini è fondamentale, e lo è ancora di più capire quali sono i pregiudizi e i falsi miti sul bilinguismo e plurilinguismo infantile e quali sono i reali vantaggi per il cervello dei bambini bilingui e plurilingui. Ancora oggi sono presenti pregiudizi e diffidenza nei confronti di un'educazione bilingue per i bambini, perché dietro queste convinzioni molto spesso si trova il ragionamento errato secondo cui l'apprendimento multilingue richiederebbe uno sforzo cognitivo notevole. Non c'è niente di più sbagliato, secondo numerosi studi scientifici e ricerche condotte su gruppi di bambini e adulti bilingui esposti alle LS prima e dopo gli 8 anni di età, emergono risultati sorprendenti che confutano l'erronea informazione finora diffusa. Imparare le lingue straniere sin dalla più tenera età non costituirebbe un "danno" o meglio uno svantaggio per i più piccoli e non toglierebbe spazio e risorse allo sviluppo cognitivo generale, ma accadrebbe tutto il contrario. Gli studi neuro-linguistici dimostrano che il cervello è perfettamente in grado di sostenere questa attività, gestendo così le due o più lingue simultaneamente senza problemi, poiché il cervello ha la caratteristica di essere ricettivo nei confronti del linguaggio proprio nei primi anni di vita e questo condurrebbe ad un apprendimento di qualsiasi lingua senza sforzo alcuno. Il bilinguismo infantile precoce, ossia

prima degli otto anni, è diverso dall'apprendimento di una qualsiasi LS in età adulta, poiché nei più piccoli che hanno modo di essere esposti e incoraggiati ad utilizzare le LS, tale processo risulta spontaneo e naturale, mentre negli adulti no. La gestione di diverse lingue sin dall'infanzia apporta una serie di effetti positivi in ambiti linguistici e non: 1) una maggiore conoscenza spontanea della struttura del linguaggio, notando istintivamente la struttura e il funzionamento dei vocaboli; 2) una maggiore abilità a distinguere tra forma e significato delle parole poiché possiedono due o più vocaboli per lo stesso referente e diversi modi per esprimere uno stesso concetto; 3) una maggiore abilità metalinguistica, infatti molti bambini bilingui imparano a leggere prima dei loro coetanei monolingui, nonostante si possano verificare anche dei casi inversi dati solamente dalla volontà del bambino di utilizzare o meno le lingue a sua disposizione. Ciò è dato dal fatto che i bi-plurilingui sono facilitati nel riconoscimento del sistema di corrispondenza tra i segni della lingua scritta e i suoni della lingua parlata. Non dimentichiamoci poi che in aggiunta a tali benefici i bambini plurilingui, tramite l'accesso a culture e tradizioni diverse tra loro svilupperanno anche una maggiore tolleranza verso gli altri e le diverse culture con cui entreranno in contatto, oltre ad una capacità di ragionamento e di risoluzione dei problemi più elevata dovuta all'esposizione a LS e al ragionamento in differenti lingue. Un altro beneficio aggiunto a livello cerebrale è il cosiddetto "decentramento cognitivo", noto agli psicologi come "teoria della mente", che viene raggiunto dai bambini bilingui e multilingui un

anno prima dei loro coetanei monolingui, grazie alla pratica costante di valutare la competenza linguistica dell'interlocutore per scegliere la lingua adatta al tipo di persona con cui interagiscono. I vantaggi cognitivi più generali del saper parlare diverse lingue riguardano il controllo esecutivo dell'attenzione, riuscendo a gestire e a passare da un compito ad un altro più rapidamente dei monolingui. I fattori che entrano in gioco in tale momento sono una notevole attenzione selettiva e la capacità di ignorare gli elementi di disturbo e di interferenza. Tali benefici persistono per tutta la vita e costituiscono la differenza sostanziale tra monolingui e bi-plurilingui anche in età adulta. Il legame tra il parlare più lingue e il controllo esecutivo è dato da un fattore semplicissimo poiché nelle persone parlanti più lingue queste ultime sono sempre attive simultaneamente nella mente. Quando si adopera una lingua piuttosto che un'altra si applica un sistema di inibizione verso quelle lingue che non si usano, mantenendole separate durante la comunicazione in modo da non farle interferire con la lingua in uso. Quanto appena spiegato si riflette anche nell'esercizio di altri compiti che richiedono attenzione e controllo esecutivo, migliorando così l'esecuzione di tali attività. L'inibizione delle lingue non utilizzate durante una comunicazione è comune a tutte le persone bi e plurilingui. Inoltre altre ricerche hanno fornito un valido supporto a teorie che vedono questi benefici cognitivi mantenuti anche nella terza età, proteggendo e ritardando i sintomi nelle persone anziane parlanti più lingue del decadimento cognitivo tipico dell'età avanzata.

Quindi il multilinguismo, lungi dal provocare danni, è al contrario una risorsa che apporta benefici. Sicuramente una preoccupazione dei genitori di bambini plurilingui è data dal “mescolamento”, definito come “Code Mixing”, ossia l’utilizzo di più lingue nello stesso atto comunicativo; questi episodi sono molto comuni nei piccoli che apprendono diverse lingue in contemporanea ma non significa che i bambini confondano le lingue tra loro, anzi sono perfettamente in grado di riconoscere ciascuna lingua attraverso stimoli sonori già dai primi mesi di vita. Quello del code mixing molto spesso è una fase transitoria che sviluppa il bambino nei primi anni di vita, il quale per pigrizia non applica quei processi di inibizione della lingua, o nel caso di scarsità di vocabolario, preferirà comunicare una parola utilizzandone una di cui già conosce il significato ma appartenente ad un’altra lingua. Con la crescita questo fenomeno sparirà o sarà effettuato solo per pura volontà del parlante plurilingue. Bisogna ricordare inoltre che il sistema uditivo così come le capacità percettive sono le prime a svilupparsi e sono estremamente sofisticate fin dal periodo neonatale.

L’elemento più importante allora rimane quello della propensione dei genitori a parlare ed utilizzare le lingue, facendo capire al bambino la loro importanza. Se in una famiglia dove viene parlata una lingua minoritaria o una lingua che non corrisponde a quella parlata dal resto della società, questa viene considerata poco importante, l’attitudine del bambino sarà di riflettere questa condizione assumendo un atteggiamento che lo porterà a non parlare quella

lingua perché ritenuta inutile o superflua. Apprezzare e trasmettere il valore che ogni lingua possiede è importante per il loro apprendimento e insegnamento partendo dall'ambito familiare per arrivare a quello scolastico e istituzionale. Bisogna anche ricordare però che avere genitori plurilingui non garantisce il multilinguismo, perché sempre secondo quanto detto, il bambino dovrà essere stimolato, invogliato a parlare quelle lingue considerate straniere: dovrà essere esposto ad esse regolarmente e quotidianamente, tramite i genitori ma anche tramite libri, televisione, giochi e altri materiali; tutto dovrà costituire un incentivo per il bambino a parlare una determinata lingua e, fondamentale, facendogli percepire l'estrema importanza che ogni lingua possiede, senza mettere in posizione privilegiata un idioma rispetto ad un altro, specie se si parla di lingue minoritarie. Qualsiasi metodo sopra elencato può funzionare, non ne esiste uno migliore degli altri perché per ogni individuo si adopererà quello considerato più idoneo e affine al soggetto in questione, quindi che si tratti del metodo OPOL, oppure del parlare la lingua minoritaria a casa e la lingua maggioritaria fuori o viceversa, l'importante rimane sempre fornire sufficienti stimoli affinché il bambino parli quelle lingue con cui si trova in contatto. Un esempio riguardante il tema trattato è il servizio di divulgazione intitolato, "Bilingualism Matters", di Edimburgo che mira ad aumentare la conoscenza e la consapevolezza dei vantaggi cognitivi e non del bilinguismo infantile. Il servizio che offre attraverso dei seminari e siti web, informazioni alla comunità, ha come obiettivo la sensibilizzazione verso tutti i

tipi di bilinguismo, incluso quello dato dai fenomeni di immigrazione che costituisce ancora oggi la percentuale più elevata. Importante quindi è sensibilizzare e informare non solo l'opinione pubblica, a partire da coloro che si trovano più a stretto contatto con i bambini bi o plurilingui, ossia i genitori e gli insegnanti, ma anche la classe politica e gli amministratori locali, in modo tale da farli diventare promotori di iniziative e progetti volti alla diffusione e valorizzazione dell'apprendimento delle lingue straniere.

### Il cervello multilingue: rassegna sugli studi scientifici di neurobiologia e processi cognitivi più recenti.

Le ricerche riguardanti il bi e multilinguismo hanno dato origine ad una serie di teorie, approcci, indagini che hanno interessato molte aree scientifiche e disciplinari. In questa rassegna di studi sulle neuroscienze cognitive verranno presi in esame i meccanismi neurobiologici e cognitivi del “bilinguismo e plurilinguismo secondario”, in cui alla conoscenza della L1 si somma quella di diverse LS (L2, L3...). Negli ultimi trent'anni la struttura e il funzionamento cerebrale sono stati oggetto di studio tramite l'utilizzo di tecniche di neuro-immagine che forniscono una descrizione del cervello umano molto accurata e attendibile, sia dal punto di vista strettamente anatomico che funzionale. Questi studi si affiancano ad altre ricerche nell'ambito della Linguistica applicata e della Glottodidattica. A livello nazionale, in Italia, gli studi più recenti presi in esame sono forniti e condotti da Fabbro (nel 2004), Daloiso (nel 2007), e

Salmon Mariani (nel 2008) che si concentrano principalmente sugli aspetti neurologici e psicologici sottostanti all'apprendimento linguistico generale. A livello internazionale, l'Educazione "neuro-scientifica" è un percorso di ricerca sviluppatosi da poco che vede una stretta collaborazione tra le neuroscienze e la scienza dell'educazione. In "Foundations of Bilingual Education and Bilingualism"<sup>16</sup>, di Colin Baker vengono elencati i principali fattori da tenere in considerazione nella fase di apprendimento linguistico quali la capacità, il dominio e l'equilibrio d'uso tra L1 e L2 o qualsiasi altra LS, l'età di apprendimento di L2 e delle altre LS, la competenza culturale raggiunta, la differenza tra bilinguismo per scelta e determinato dalle circostanze, quali l'aver genitori che parlano una lingua diversa rispetto a quella della società in cui vivono: tutti percorsi condivisi dalla neuroscienza.

Lo studio neurobiologico delle strutture cerebrali che sottendono l'apprendimento di una qualsiasi LS può essere messo in relazione con studi neurofunzionali che indagano il funzionamento delle aree cerebrali, studi neurofisiologici sui cambiamenti intercorsi nelle strutture cerebrali considerate alla base del processo di elaborazione linguistica e studi sulle possibili interferenze nell'utilizzo delle diverse lingue. A tutto ciò bisogna aggiungere anche i fattori ritenuti determinanti nell'apprendimento delle LS, quali i vincoli ai quali la struttura cerebrale è sottoposta, che corrisponde a ciò che viene

---

<sup>16</sup>Dr Colin Baker è Professore di Educazione all'Università di Bangor. Lui è autore di 15 libri e più di cinquanta articoli sul bilinguismo e sull'educazione bilingue, con interessi specifici per la programmazione linguistica e l'educazione bilingue. Il suo libro di testo è "Foundations of Bilingual Education and Bilingualism" (Multilingual Matters, 1993, 1996, 2001, 2006).

definito “periodo critico” e “periodo ottimale” per l’acquisizione di una lingua; la presenza di possibili legami tra l’età in cui una LS viene appresa e la Proficiency, ossia la competenza globale (culturale, linguistica...) raggiunta e le varie modalità con cui si viene in contatto con le LS (esposizione). A tali fattori verranno aggiunte le caratteristiche individuali e di contesto come i fattori più strettamente psicologici e sociali.

### Le strutture cerebrali del multilinguismo

Le tecniche di neuroimmagine più recenti hanno condotto a nuove possibilità di studio sui network neurali, anche se queste non possono ancora collegare la localizzazione dei substrati neurali e l’apprendimento del linguaggio. L’idea che sottende le ricerche neurobiologiche sul bilinguismo secondario è data dall’adattamento delle strutture cerebrali che sono utilizzate per il processo di elaborazione linguistica nell’acquisizione di una LS, e dal fatto che parlare due o più lingue sottende una plasticità neuronale e il funzionamento dei network neurali attivabili in varie aree del cervello usate per funzioni diverse. Una delle teorie più diffuse in tempi passati, era quella che vedeva la rappresentazione e localizzazione di una qualsiasi L2 in aree cerebrali diverse rispetto a L1. Uno studio condotto da Jubin Abutalebi<sup>17</sup> e Green nel 2007 ha evidenziato i meccanismi di produzione linguistica in soggetti bilingui specificando l’esistenza di un modello che integra sistemi neurali separati, responsabili di aspetti distinti del controllo cognitivo, coinvolti

---

<sup>17</sup> Jubin Abutalebi, nato a Vienna (Austria) è un neurologo cognitivo e professore associato di neuropsicologia alla facoltà di psicologia dell’Università Vita Salute San Raffaele di Milano.



nella produzione del linguaggio bilingue. Tali sistemi comprendono la corteccia prefrontale, destinata all'aggiornamento del linguaggio, all'inibizione della lingua non in uso e alla correzione degli errori; i gangli della base, operanti sulla selezione del linguaggio; e il lobulo inferiore parietale, che opera sul mantenimento delle rappresentazioni e della memoria di lavoro. Altri studi, precedentemente avevano confermato l'attivazione del lobo temporale sinistro quando si viene a contatto con L1, rispetto a qualsiasi altra lingua, mentre le parti del giro frontale inferiore sinistro e dell'emisfero destro sarebbero responsabili del processo di elaborazione delle LS. Da ciò emerge un fatto importante, ossia se si è bilingui o plurilingui dalla nascita (bilinguismo e multilinguismo primario) si attivano aree temporali dell'emisfero sinistro simili sia in L1 che in L2 e le altre LS, al contrario se la competenza nella lingua straniera è scarsa e ridotta rispetto alla lingua madre le aree che saranno attivate risulteranno essere diverse. Inoltre, sono risultati distinti i sistemi di mediazione del significato delle parole e della grammatica nonché la rappresentazione sintattica delle LS da quelli della lingua madre. L'unico sistema che sembra essere comune a tutte le lingue conosciute da un individuo è quello semantico, poiché a ogni oggetto si associa sempre un solo significato nonostante abbia nomi diversi quante sono le lingue esistenti. L'apprendimento della grammatica di LS e L1 è differente secondo quanto affermato da Paradis, poiché la grammatica nella propria lingua madre è appresa in modo implicito mentre se una lingua straniera viene appresa dopo il cosiddetto "periodo

critico”, cioè dopo gli 8 anni, può essere appresa solo in modo esplicito attraverso regole e indottrinamento, utilizzando la memoria procedurale che renderà l’acquisizione meno naturale. Secondo il Modello dichiarativo/procedurale di Ulmann, le parole nei soggetti bi o plurilingui vengono rappresentate in un sistema di memoria dichiarativa che coinvolge la rete (network) fronto-striato (area di Broca e gangli della base), mentre le regole grammaticali sono rappresentate in un sistema cognitivo che media l’uso delle procedure (aree temporali sinistre). Invece secondo Chalsen-Felser, tramite la loro ipotesi di scivolamento della struttura, definita come “Shallow Structure Hypothesis”, le persone adulte adoperano in minore quantità le strutture sintattiche durante l’elaborazione delle parole e delle proposizioni, utilizzando al contrario più riferimenti lessicali e semantici tramite un processo meno automatizzato. Secondo studiosi e ricercatori, le ragioni che sottendono questo processo di utilizzo della sintassi meno automatizzato e più connesso al livello semantico-lessicale, sono dovute ai cambiamenti di maturazione a cui è sottoposto il nostro cervello durante tutto il periodo dell’infanzia e della pubertà, che farebbero così risultare i processi di elaborazione di routine procedurale nell’età adulta più difficili. Ma studiosi come Green e Abutalebi hanno dimostrato attraverso un’ipotesi definita “di convergenza” che esiste un legame neurale (network) comune per supportare la rappresentazione a livello cerebrale sia della propria lingua madre che di tutte le altre LS conosciute. Questa rappresentazione viene sottoposta ad una mediazione da parte di una

struttura di controllo che comprende la corteccia cingolata anteriore<sup>18</sup>, i gangli della base, il lobulo parietale inferiore, e in modo massiccio, la corteccia prefrontale, colei che mantiene separati i due sistemi linguistici evitando le interferenze e garantendo l'inibizione di una lingua quando ne viene utilizzata un'altra. La conoscenza raggiunta della L2, definita proficiency, stabilisce la maniera in cui questo network neurale lavora, e nello specifico affianca alla proficiency un passaggio graduale che vede uno scivolamento da elaborazioni controllate ad elaborazioni automatizzate, accompagnata inoltre da una riduzione dell'attività prefrontale che fa diminuire gradualmente la differenza tra parlante nativo (native speaker) e parlante di una LS native-like (simile ad un parlante nativo). Molte le ricerche e numerosi gli studi sulla rappresentazione cerebrale e di neuro immagine a sostegno e supporto dell'idea secondo cui quando la competenza di una qualsiasi LS è al pari di quella di un parlante nativo, si registrano a livello neuronale delle attivazioni comuni in aree cerebrali simili (temporo-parietali e frontali), ossia si attivano le stesse aree di L1 anche quando si parla una qualsiasi L2, L3 la cui competenza sia native-like, e queste attivazioni delle medesime aree simili ai monolingui si verificano anche durante lo svolgimento di compiti di produzione di singole parole e di recupero. È stato inoltre dimostrato che i bilingui, con un basso livello di competenza utilizzano aree cerebrali "addizionali" nei compiti definiti "retrieval task" ossia di recupero delle parole, attivando specialmente

---

<sup>18</sup> La corteccia cingolata anteriore (ACC, anterior cingulate cortex) è la parte della corteccia cerebrale situata nella regione superiore della superficie mediale dei lobi frontali, sopra il corpo calloso. L'ACC è la sede della corteccia cerebrale ove vengono elaborati, a livello inconscio, i pericoli ed i problemi cui un individuo è soggetto nel normale decorrere delle proprie esperienze.

le aree prefrontali, e in altri compiti quali quelli di scelta del lessico e di giudizio semantico. Ovviamente maggiore è l'esposizione ad una LS in età infantile e maggiore potrà essere la conoscenza raggiunta che permetterà a coloro che hanno subito una maggiore esposizione ad una determinata LS di necessitare di una minore attivazione della corteccia prefrontale sinistra. I primi anni di vita dei bambini, fino a giungere agli otto anni, sono non solo importanti ma cruciali ed essenziali per l'apprendimento native-like di una lingua straniera; l'adolescenza, però, può essere considerata il periodo limite per l'acquisizione simile ai parlanti nativi di una determinata lingua in certi contesti. Certo ciò non vuol testimoniare il fatto che superate queste fasi della vita non si può più, o addirittura è impossibile apprendere una lingua, ma sicuramente il processo di apprendimento rimarrà più difficoltoso; però bisogna sottolineare il fatto che, come dimostrato scientificamente da altri studi, il cervello anche giunto a maturazione mantiene una sua plasticità che lo caratterizzerà per tutto l'arco della vita, certamente minore a quella che è caratteristica della prima decade, ma che consentirà lo stesso un buon apprendimento di una qualsiasi LS tenendo in considerazione fattori come l'esposizione e l'esercizio regolare alla e della lingua nonché lo stimolo a parlarla. Questa plasticità permetterà dunque di acquisire una lingua anche dopo brevi periodi di esposizione e training intensivo (ad esempio 5-6 mesi) che causeranno a livello cerebrale dei cambiamenti, permettendo così l'uso generale della LS in questione; in aggiunta è stato dimostrato che anche solo 5

giorni di allenamento intensivo sono sufficienti per l'acquisizione di nuove parole in una qualsiasi LS. Quindi da quanto emerge nell'ultima fase, il fattore meno influente e determinante sul processamento lessico-semanticò risulta essere l'età di acquisizione, mentre gli elementi fondamentali rimangono la competenza raggiunta e l'esposizione alla LS. Al contrario, rispetto a quanto detto precedentemente, ciò che è dipendente dall'età di acquisizione, piuttosto che dalla proficiency, è il substrato neurale che si occupa delle regole grammaticali, infatti rispetto a quanto detto è noto che la parte grammaticale che costituisce la base della lingua potrà essere simile a quella di un qualsiasi madre lingua solo se acquisita prima del periodo critico, e questo vale anche per il livello di pronuncia che non raggiungerà mai, anche se potrà sembrare il più simile possibile, il livello dei parlanti nativi. La pronuncia infatti è la sola componente strettamente "fisica" di una lingua, con complesse necessità neurali e muscolari ed una pronuncia corretta dipende dai feedback sensoriali, dal luogo e dal modo in cui ha origine il movimento dei muscoli coinvolti nell'articolazione linguistica. Riguardo la facoltà di articolare suoni nella lingua straniera si può affermare che durante il processo si attivano delle strutture nella corteccia prefrontale, più precisamente l'insula sinistra<sup>19</sup>, nella corteccia temporale sinistra e nelle cortecce parietali bilaterali. E da quanto emerso, è stato evidenziato anche il fatto che vede associato all'articolazione e

---

<sup>19</sup> In ogni emisfero del cervello dei mammiferi si trova una parte denominata il lobo dell'insula (spesso chiamata corteccia insulare o semplicemente insula). Il lobo dell'insula gioca un ruolo in diverse funzioni spesso legate all'emotività oppure alla regolazione dell'omeostasi corporea. Queste funzioni includono la percezione, il controllo motorio, l'auto-consapevolezza, le funzioni cognitive, e l'esperienza interpersonale. In relazione a queste alcuni ricercatori la sospettano coinvolta in aspetti anatomo-funzionali della psicopatologia.

produzione di suoni un'attivazione maggiore e più estesa di aree cerebrali nei bilingui e plurilingui rispetto ai monolingui, “un fatto che potrebbe riflettere direttamente la mancanza di familiarità con i comandi motori necessari per produrre il suono obiettivo”. Infatti nel caso in cui un qualsiasi suono di una lingua straniera sia incompatibile o addirittura non esistesse nella lingua nativa, la riproduzione oltre a risultare più difficile e per molti tratti differente, coinvolgerebbe e attiverebbe aree supplementari della rappresentazione motoria quali la corteccia premotoria, e aree del mappaggio articolatorio oro-sensoriale e uditivo, che sono le aree destinate al collegamento dell'emissione di suoni e parole con i movimenti muscolari della bocca. Inoltre quanto appena affermato è supportato da studi che hanno dimostrato che il sistema motorio genera delle rappresentazioni interne riguardanti i suoni del linguaggio e in un qualsiasi native speaker queste rappresentazioni corrispondono agli input uditivi ricevuti. I movimenti orali necessari per produrre i suoni appartenenti alla nostra lingua madre sono ben appresi e automatici in noi sin dalla più tenera età perché integrano i feedback uditivi, quelli somato-sensoriali e i precontrolli motori. In una qualsiasi LS i primi due non combaciano con le rappresentazioni interne che noi abbiamo e che corrispondono alla lingua nativa acquisita, per tale motivo si crea una sorta di “mappaggio” dei nuovi input all'interno delle nostre rappresentazioni, per rendere possibile la produzione dei suoni delle LS. All'inizio dell'apprendimento di una LS i suoni corrispondenti a quelle LS sono associati a suoni privi di significato e non a

parole vere e proprie, coinvolgendo in questo modo in maniera massiccia l'emisfero destro del nostro cervello. Ulteriori studi sulle rappresentazioni motorie dei suoni di una lingua, del linguaggio legato all'azione e sui gesti co-linguistici hanno affermato che esiste uno stretto legame tra il linguaggio in senso stretto, l'azione, i gesti e il cervello. Per questo nella comprensione di un tipo di linguaggio, il cervello utilizza diversi e molteplici tipi di informazioni qualitativamente simili per permettere la comprensione di quanto viene comunicato, e le informazioni usate provengono dalla conoscenza già acquisita delle parole, delle immagini, dei gesti co-linguistici, dalle caratteristiche della voce e da tutte le informazioni già "archivate" all'interno del nostro cervello che di volta in volta vengono recuperate, per permettere la comunicazione e la comprensione di quanto detto.

### Età di acquisizione della lingua e periodo critico:

L'età di acquisizione è quel periodo definito anche "critico", o "sensibile" dell'apprendimento che permette appunto l'acquisizione di un'abilità o di conoscenze. Tramite numerosi studi si è cercato di capire come l'acquisizione di una lingua, precoce o tardiva, abbia delle conseguenze sull'apprendimento delle abilità studiate. Infatti, proprio nel dominio non legato alla linguistica e alla produzione del linguaggio, sono da sottolineare gli effetti dell'età di acquisizione sulle abilità legate ai sensi, in particolare quelle visive. In aggiunta a ciò, come supportato da esperienze vere e fatti accaduti, come quelle dei bambini cresciuti come selvaggi, ("les enfants sauvages") esiste

anche un periodo critico per l'acquisizione del linguaggio che rimane legato a doppio filo al contatto con la società e la civiltà che permetterebbe, tramite l'intrinseca necessità dell'uomo di comunicare con i propri simili, l'attivazione di una struttura del cervello destinata al linguaggio. L'età di acquisizione è oggetto di grande interesse anche per lo studio e l'apprendimento di una L2 o di una qualsiasi LS, poiché permette di definire i “vincoli temporali”, che sono alla base della competenza e della conoscenza raggiunte nelle lingue straniere apprese. Gli studi e le ricerche successive hanno cercato di individuare il periodo migliore per l'apprendimento e l'acquisizione di una LS. Da ciò sono emerse le seguenti considerazioni:

- a) Prima dei 5 anni, l'esposizione alle lingue straniere consente lo sviluppo e la padronanza di queste ultime a livelli identici a quelli della propria lingua madre, senza richiedere particolari sforzi cognitivi suppletivi per l'elaborazione delle lingue apprese, grazie alla sovrapposizione delle aree del linguaggio utilizzate, che sono identiche per la lingua nativa e per le altre LS. Da ciò deriva un allungamento del termine di stabilizzazione della lateralizzazione del linguaggio fino all'età di 6 anni che permette l'uso di entrambi gli emisferi per il processamento delle lingue.
- b) L'esposizione alle lingue straniere o anche ad una sola L2 tra i due e i nove anni, quindi non a partire dal momento della nascita, consente l'apprendimento della morfo-sintassi delle nuove lingue già dal primo anno di esposizione ma solo se questa avviene in modo sistematico, regolare e



quantitativamente simile a quella della L1, tramite input e stimoli ambientali, sociali che favoriscano la comunicazione.

Gli adulti differiscono dai bambini sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo nell'abilità di acquisire una lingua. Quanto appena affermato viene supportato dagli studi di Hawkins secondo cui nei bambini, senza distinzione tra monolingui e bilingui, l'apprendimento e l'assimilazione della L1 avviene tramite procedure innate di acquisizione linguaggio-specifiche e secondo la tesi FDH, "Fundamental Difference Hypothesis" di Bley-Vroman<sup>20</sup> (1990), gli adulti apprenderebbero grazie a dei meccanismi di apprendimento di dominio generale. Un'altra ipotesi a sostegno della differenza di capacità di acquisizione delle lingue straniere tra adulti e bambini indica che i due gruppi possiedono capacità cognitive e input linguistici differenti: a tal proposito, emerge che i bambini possiedono minori abilità cognitive, basti pensare alla loro ridotta capacità mnemonica e di elaborazione verbale rispetto agli adulti, ma proprio questo consentirebbe loro di imparare una qualsiasi lingua senza la iper-regolarizzazione di input generali inconsistenti che caratterizza noi adulti. Un'altra ipotesi è quella secondo cui l'interferenza della L1 renderebbe più difficile l'apprendimento e l'acquisizione di una LS e questo è stato evidenziato in varie ricerche tra cui i recenti studi datati al 2010, di Bardovi-

---

<sup>20</sup> Robert Bley-Vroman è Preside del College di Lingue, Linguistica e Letteratura dell'Università delle Hawaii.

Harling<sup>21</sup> e Stringer. Proprio in questi studi si conferma che il bilinguismo vede l'utilizzo di diverse e differenti aree cerebrali. Nello specifico, i bilingui (ma ciò vale anche per i multilingui) utilizzano aree diverse per inibire L1 durante l'utilizzo di L2 o di qualsiasi altra LS e viceversa e ciò è permesso da un collegamento (network) specifico destinato al controllo cognitivo, ossia delle aree cerebrali non linguistiche, come la corteccia prefrontale centrale sinistra, che consentono il controllo delle interferenze fonologiche tra le lingue conosciute, sebbene delle lievi interferenze, dettate anche dal livello di conoscenza raggiunta e da tutti gli altri fattori già presi in esame quale l'età di acquisizione delle LS, continuerebbero ad essere presenti con un'attivazione definita "cross-linguistica" tra L1 e le altre LS, nel momento in cui si svolgono compiti in cui si richiede l'uso di una sola lingua.

Riguardo un discorso strettamente legato al bilinguismo è stato evidenziato che: "Durante il 32esimo Meeting annuale della Cognitive Science Society di Portland del 2010, Amy Perfors<sup>22</sup> e David Dunbar<sup>23</sup> hanno identificato nell'abilità di distinguere i suoni fonologici, l'abilità di base che attiverrebbe effetti a cascata sulle abilità linguistiche e che condizionerebbero l'acquisizione o il funzionamento di altri aspetti del linguaggio di livello

---

<sup>21</sup> Kathleen Bardovi-Harling. Le sue ricerche riguardano principalmente due settori: lo sviluppo dei sistemi dei tempi verbali nella seconda lingua e lo sviluppo del discorso e della pragmatica nella seconda lingua di una persona.

<sup>22</sup> Esperta di acquisizione del linguaggio e aspetti cognitive di alto livello.

<sup>23</sup> Altro esperto nel settore linguistico nonché professore di lingue.

superiore, con i quali la funzione di base ha un legame di interdipendenza, soprattutto nell'acquisizione di L2, in età successiva ai 9 anni.”

#### Conclusioni del paragrafo

Apprendere una lingua è per il cervello umano, un compito assai complesso nel suo insieme che richiede un adattamento delle strutture cerebrali specifiche per la produzione linguistica generale e di quelle neurali riutilizzate per la nuova lingua e sottoposte a funzioni specifiche. L'aspetto che risulta più importante è la presenza di un'istituzione che garantisca un apprendimento duraturo delle lingue straniere, attraverso scelte metodologico-didattiche facilitanti, e che tenga conto di quanto emerso dalle ricerche e dagli studi neuro-scientifici e cognitivi come quelli elencati. Sicuramente l'apprendimento di una lingua straniera richiede tempo e nonostante l'età di acquisizione precocissima non risulta sempre automatica e naturale perché richiede la rottura della simmetria che caratterizza il cervello e che lo porta a privilegiare l'utilizzo e l'apprendimento di una sola lingua. Perciò bisogna attivare le strutture cerebrali per una nuova funzione che permetterà l'apprendimento completo e più simile ad un qualsiasi parlante nativo della lingua straniera in questione, a partire dal livello più “semplice”, quello lessicale, fino a quello più complesso che prevede un “allenamento” dell'articolazione dei muscoli della bocca per rendere la pronuncia native-like.

Tra i metodi di insegnamento e di acquisizione linguistici sono state proposte due teorie che dividono i neuro-psicologi in due correnti: innatisti e

piagetisti. La teoria dell'apprendimento di Piaget, vuole l'uomo come costruttore delle proprie conoscenze, mentre la teoria innatista che vede in Chomsky il suo principale esponente, vuole l'uomo come veicolo di idee innate, che già gli appartengono. Tale argomento sarà analizzato successivamente in maniera più dettagliata.

Riassumendo quanto detto finora esistono valide motivazioni fornite dalla ricerca neuro-psicologica riguardo l'apprendimento di una LS sin dalla più tenera età. Il cervello nei primi anni di vita è dotato di una grandissima plasticità ed è soggetto a dei tempi di maturazione differenti a seconda delle aree cerebrali. In una prima fase, si assiste ad un aumento della densità neuronale e della sinaptogenesi dipendente da fattori sia genetici che dall'interazione con l'ambiente circostante, che corrispondono rispettivamente al momento della maturazione in senso stretto e dello sviluppo. In seguito nella seconda fase si verifica una lenta riorganizzazione sinaptica che dipende dall'esposizione agli input e dalle conseguenti risposte che un bambino associa a tali stimoli. Terza e ultima fase consiste nel processo di mielinizzazione che conclude la maturazione del cervello, poiché i canali nervosi si stabilizzano in modo definitivo. Il bilinguismo precoce o tardivo ma compiuto prima degli otto anni, periodo in cui si ha la maggiore maturazione cerebrale, è una risorsa fondamentale che permette di sfruttare a pieno tutte queste potenzialità, compresa la formazione delle connessioni sinaptiche stimulate dall'uso di una

LS, che nel tempo e con la maturazione del cervello si “depositeranno” in maniera stabile, attraverso la reiterazione e la rielaborazione delle stimolazioni.

La recettività neurosensoriale nei primi anni di vita è al massimo ed è proprio in questo periodo che i bambini interagiscono per la prima volta attribuendo ai vari stimoli provenienti dai vari canali sensoriali un significato specifico, permettendo la creazione di connessioni sinaptiche precise. Così facendo il bambino assocerà indifferentemente a qualsiasi lingua gli stimoli sensoriali relativi che rappresenteranno il primo passo verso la formazione di un sistema concettuale bilingue. Qualsiasi bambino viste le caratteristiche sopra menzionate, possiede una naturale predisposizione e propensione all'apprendimento delle lingue. È stato scientificamente dimostrato che i bambini, ancora nel ventre materno, mostrano una preferenza verso i suoni linguistici piuttosto che per i rumori, riuscendoli a riconoscere e memorizzare ancor prima di nascere. Se a tutto ciò si aggiungono la curiosità innata dei bambini e la spinta a comunicare proveniente dagli stimoli circostanti, si ottiene un mix perfetto che favorirà un ottimo apprendimento linguistico, sia per L1 che per le lingue straniere con cui il bambino verrà in contatto. La curiosità legata alla motivazione che a livello psicologico viene definita “motivazione intrinseca”, ossia indipendente da fattori esterni condizionanti, rappresenta una differenza sostanziale tra il modo di apprendere di un bambino e quello di un adulto. A tal proposito nei bambini troveremo sempre queste motivazioni spontanee e innate dettate dalla curiosità, mentre negli adulti

saranno meno frequenti perché, spinti da ragioni economiche e di interesse, si affacceranno all'apprendimento di una LS con finalità meramente utilitaristiche. Una qualsiasi lingua spinge a socializzare con gli altri, in special modo con chi parla la nostra lingua, ma imparare una lingua straniera spinge una persona e soprattutto i bambini all'interazione con persone differenti, che vivono in e provengono da realtà socio-culturali differenti e a sviluppare importanti qualità relazionali che li agevoleranno in futuro nei rapporti interpersonali e non solo. I bambini sentono la necessità di comunicare prima attraverso strategie comunicative come la mimica e la gestualità poi attraverso un sistema più complesso che adopera suoni che possiedono un significato specifico per scopi pragmatici e comunicativi, entrando in relazione con il mondo degli adulti. Nonostante quanto affermato da Piaget in uno dei suoi studi in cui il bambino vede se stesso come centro di un universo egoistico che lo porta ad essere incapace di prendere in considerazione i punti di vista altrui, si può affermare che, grazie a studi più recenti, i bambini sin dall'età di tre anni sono in grado di modificare il loro linguaggio a seconda della persona con cui interagiscono, manifestando così una consapevolezza riguardo la diversità dei bisogni di ciascun individuo. Da ciò scaturisce il fatto che i bambini tendono a manifestare una "precoce spinta alla comunicazione dapprima centrata sui propri bisogni (egocentrismo), e progressivamente decentrata verso l'esterno", attestando così che a differenza delle tesi di Piaget, tale decentramento avviene molto prima dei tempi da lui calcolati, grazie anche, oggi, ad un numero

sempre maggiore di stimoli e di contatti con gli altri, coetanei e adulti. L'apprendimento di una lingua straniera costituisce non solo una risorsa per sviluppare competenze socio-relazionali rendendo il soggetto più incline alla socializzazione, ma anche un grande arricchimento nella formazione del sistema semiotico infantile. Sin dai primi anni dell'infanzia, ogni individuo sviluppa una specie di facoltà semiotica, che rappresenta la facoltà di codificare, decodificare e transcodificare i segni utilizzando il linguaggio visivo, verbale, vestemico, mimico-gestuale e così via. Così facendo i suoni verranno legati a specifici concetti e significati appartenenti a oggetti materiali. Secondo le parole di Saussure<sup>24</sup>: “la connessione tra significante, significato e referente, è arbitraria, nel senso che dipende esclusivamente dalla lingua a cui siamo sottoposti.” E tale arbitrarietà si presenterà nel momento in cui un individuo viene in contatto con una lingua diversa dalla propria lingua madre, facendo risultare il legame tra i tre elementi sopraelencati del tutto arbitrario, poiché ad uno stesso oggetto corrisponderanno più nomi, o meglio parole. Infatti secondo un esperimento riportato da Coonan alla domanda “il sole potrebbe chiamarsi luna?”, solo i bambini bilingui hanno risposto in maniera affermativa, purché si stabilisse una convenzione sociale sull'uso delle parole. L'esperimento ha così dimostrato che l'acquisizione di una o più LS nello sviluppo semiotico è più che positivo poiché sensibilizza il bambino all'arbitrarietà linguistica che favorirà uno sviluppo metalinguistico precoce.

---

<sup>24</sup> Ferdinand de Saussure (1857 – 1913) è stato un linguista e semiologo svizzero. È considerato il fondatore della linguistica moderna, in particolare di quella branca conosciuta con il nome di strutturalismo.

## Rapporto tra L1 e le altre LS:

Studi scientifici non dimostrano prove inconfutabili di un conflitto esistente tra la lingua madre e le altre lingue apprese, poiché, nonostante i risultati positivi delle recenti ricerche condotte in ambito pedagogico e psicologico che hanno dimostrato il vantaggio che si acquisisce nell'essere esposti e nell'apprendere una o più lingue straniere sin dai primi anni di vita, permangono dubbi e incertezze da parte di alcuni professionisti nel campo dell'insegnamento e soprattutto da parte dei genitori di bambini bi o plurilingui che vedono nell'apprendimento simultaneo di più idiomi un fattore di svantaggio nella crescita psicologica ed emotiva del bambino nonché un vero e proprio contributo allo sviluppo di un ritardo linguistico. È vero che prima degli anni '50 era diffusa, senza valide prove fornite da altrettanti test scientificamente inesatti, la convinzione che essere esposto a più lingue portasse il cervello del bambino non ancora interamente sviluppato a essere sovraccaricato di informazioni e di compiti che gli avrebbe causato un ritardo linguistico e una carenza a livello cognitivo e intellettuale; ma come emerso da studi più approfonditi si è giunti alla confutazione di quanto precedentemente affermato per inesattezza metodologica. Un esempio a supporto della validità degli studi più recenti sta nel fatto che in passato sono stati condotti dei test su bambini monolingui provenienti da contesti sociali differenti dove la loro lingua godeva di una posizione di prestigio, in quanto lingua maggioritaria, e bilingui svantaggiati socialmente con la lingua parlata dai coetanei monolingui



in posizione di svantaggio, poiché aventi una competenza nella lingua dominante decisamente scarsa rispetto ai monolingui. Riguardo la domanda sul possibile conflitto tra L1 e le altre LS, i risultati forniti da Danesi (in Balboni, 1996), nel campo della linguistica acquisizionale e in quello neuro scientifico, evidenziano che i bambini esposti a due o più lingue raggiungono una piena acquisizione delle lingue apprese senza interferenze negative e permanenti, ma solo di lieve entità, tra le lingue. Infatti da quanto emerso dagli studi scientifici più recenti, ne emerge che nei primi otto anni di vita un bambino può acquisire una LS utilizzando gli stessi meccanismi cerebrali che si attivano per la lingua nativa. Alcuni fenomeni quali la mielinizzazione, la riduzione dell'attività metabolica, il decremento della sinaptogenesi, sembrano rappresentare dei periodi critici per l'acquisizione della lingua madre e di qualsiasi altra lingua straniera. Nel periodo che va da zero a tre anni, che corrisponde al periodo dell'apprendimento precocissimo, è possibile l'acquisizione di una pronuncia native-like, quindi perfetta dal punto di vista fonologico, oltre ad un ottimo sviluppo delle capacità linguistiche, a livello della corteccia cerebrale, la rappresentazione della lingua madre e delle LS avviene nelle medesime aree, quindi vengono coinvolti gli stessi sistemi di memoria implicita (ossia procedurale). Nella fascia di età tra i quattro e gli otto anni, nella fase di apprendimento della lingua, sia esso precoce o tardivo, è possibile acquisire ancora una pronuncia simile ad un parlante nativo, sia un livello linguistico alto, ma inizia già ad aumentare l'energia cerebrale necessaria per lo

svolgimento di tali funzioni e l'attivazione delle aree cerebrali dove le lingue vengono rappresentate, con alcune variazioni, nonostante il livello di competenza raggiunto è e sarà eccellente. Le lingue straniere tenderanno già ad occupare un'area più estesa perché necessitanti di maggior energia cerebrale e maggiore sforzo cognitivo per attivarle. Superati gli otto anni di età, si ha una prevalenza ad assumere un accento straniero e meno native-like, con una discreta o buona competenza della sintassi e della morfologia, sebbene si compirà uno sforzo maggiore rispetto alle età precedenti. Solo l'apprendimento del lessico risulterà ancora non difficoltoso. Dopo la prima decade di vita, le aree della rappresentazione cerebrale delle lingue risulteranno differenti e più estese rispetto a quelle dove viene rappresentata la lingua nativa, coinvolgendo i sistemi di memoria esplicita e non più la memoria procedurale, memoria "privilegiata" e componente dei processi di apprendimento infantile nei primi quattro-cinque anni di vita di un individuo la quale permette l'assimilazione degli automatismi linguistici.

Per quanto riguarda la didattica, l'insegnamento di una LS non dovrebbe avvenire in modo esplicito attraverso un indottrinamento di regole grammaticali in contesti poco naturali, ma in maniera implicita con il contributo di stimoli. L'apprendimento di lingue straniere in età precoce consentirebbe inoltre di formare un sistema concettuale unico connesso sia a L1 che alle altre LS, infatti la grande differenza tra chi acquisisce la lingua in modo naturale nei primissimi anni e coloro che la apprendono in maniera

esplicita in età adulta o dopo la prima decade di vita, consiste nella lentezza del sistema di processamento linguistico, poiché non si sviluppano quegli automatismi linguistici e la persona manifesterà la tendenza tipica a tradurre dalla propria lingua madre verso la LS in questione, attività che rallenterà così anche i processi comunicativi. Secondo diverse ricerche linguistiche, la conoscenza completa di più lingue porta alla formazione di due sistemi lessicali distinti ma collegati direttamente ad un unico sistema concettuale, insomma diverse parole che rappresentano lo stesso concetto, *secondo il modello presentato da Job in Freddi del 1987*. L'apprendimento tardivo delle lingue porta ad avere un sistema concettuale indirettamente connesso alle LS e per accedervi si dovrà passare attraverso la L1, necessitando di traduzioni mentali, cosa che non avviene e non è propria delle persone plurilingui che possiedono più sistemi distinti e diretti.

Imparare più lingue costituisce non solo un vantaggio personale ma anche una risorsa per il futuro soprattutto quando si invecchia, infatti molti studi condotti su persone bi o plurilingui hanno dimostrato che con l'avanzare dell'età alcuni fenomeni di invecchiamento senile del cervello vengono rallentati se non addirittura evitati grazie alla "plasticità" e all'attività che preserva la massa cerebrale. Quindi l'apprendimento di una lingua non porterebbe solo vantaggi agli adulti nel risolvere problemi e compiti difficili, o nel passare da un compito ad un altro, per non parlare del fattore umano che spingerebbe tali individui ad essere più socievoli, ma un giovamento

meramente “fisico”. Le moderne tecniche di scansione cerebrale di neuro immagine e spettrografia funzionale, mettendo a confronto i cervelli di bambini plurilingui e monolingui hanno evidenziato proprio tutti i vantaggi appena elencati, dimostrando che la struttura del cervello nel periodo del suo pieno sviluppo farebbe risultare più attive alcune aree del pensiero e del linguaggio nei plurilingui che nei loro coetanei monolingui. È questo sviluppo, questo utilizzo maggiore del cervello che lo manterrebbe “giovane” e che ci aiuterebbe nelle fasi più avanzate della nostra vita. Anche se non è mai troppo tardi per imparare una lingua, prima si inizia e maggiori saranno i vantaggi nonché minori gli sforzi compiuti.

## Il cervello parlante

Elementi di neuropsicologia del linguaggio per l'insegnamento delle lingue.

Un fattore importante per l'apprendimento delle lingue straniere rimane senza dubbio il metodo di insegnamento. Abbiamo già detto a più riprese che la migliore acquisizione avviene attraverso metodi impliciti e naturali non passanti mediante l'indottrinamento e le rigide regole grammaticali, ma bisogna sottolineare l'importanza della metodologia d'insegnamento nel contesto scolastico in cui i bambini trascorreranno la maggior parte del loro tempo a contatto con maestre e coetanei. Stimolare un bambino a parlare diverse lingue continuamente e in modo naturale è fondamentale per la sua crescita e il suo sviluppo cognitivo e linguistico.

Anche la glottodidattica odierna ha riconosciuto l'importanza della comprensione dei processi neurologici che sottendono l'apprendimento di qualsiasi lingua che sia nativa o straniera, per la creazione e messa in pratica di progetti educativi miranti alla formazione completa di soggetti bi o plurilingui.

Il cervello umano possiede miliardi di neuroni che permettono il trasporto delle informazioni in tutto il nostro organismo. La funzione principale dei neuroni consiste nel coordinare l'attività umana a livello fisico, organico e comportamentale. Per le varie funzioni che devono assolvere, i neuroni si riuniscono in gruppi neuronali che si specializzeranno in diverse funzioni. Tali specializzazioni sono dovute a fattori genetici e ambientali. Ciò porta ad una distinzione dei sistemi nervosi che si identifica con quanto segue:

- a) Processi che attendono l'esperienza, che attivano quelle aree del nostro potenziale genetico utilizzando gli input ambientali accessibili a tutti gli individui.
- b) Processi che dipendono dall'esperienza, che si basano sulle conoscenze acquisite e sulle informazioni ambientali dipendenti dal contesto e dalle situazioni in cui vengono apprese.

Secondo quanto riportato, l'apprendimento di una LS dipenderebbe dall'esperienza, ciò vuol dire che l'ambiente educativo in cui si cresce con la conseguente esposizione alla LS e l'utilizzo della lingua stessa, costituiscono la base della nostra esperienza riguardante quella data lingua, comprendendo sia gli aspetti più "fisici" come quelli fonetici sia quelli più strettamente

linguistici. L'interazione con l'ambiente circostante e la società permettono la formazione e la successiva stabilizzazione (il "sedimentarsi") della lingua e dei gruppi neuronali specifici per le diverse funzioni. In seguito a determinati stimoli ambientali i canali nervosi potranno stabilizzarsi in maniera permanente con un rafforzamento delle connessioni sinaptiche ad essi legate. Quindi si può tranquillamente affermare che maggiori sono le stimolazioni ambientali dirette, maggiori saranno lo sviluppo cognitivo e le rappresentazioni cerebrali. Quello che accade nell'apprendimento della L1 è un processo particolare e specifico che vede la formazione di sistemi neuro-funzionali, specializzati nel processamento linguistico. In merito a ciò, sono stati individuati almeno quattro sistemi neuro-funzionali che controllano la dimensione linguistica, metalinguistica, pragmatica ed emozionale. La dimensione linguistica controlla le competenze linguistiche e gestisce tutte le sue procedure neuropsicologiche che permettono la comprensione e la produzione di una lingua, coinvolgendo rispettivamente le aree di Wernicke e di Broca e altri centri neuronali per la fonetica, il lessico e la morfosintassi. La dimensione metalinguistica gestisce le conoscenze linguistiche quindi tutto ciò che è il nostro sapere riguardo una lingua, partendo dalle regole di funzionamento, la capacità di riflessione, la pianificazione, l'attenzione selettiva, i processi logici e la concentrazione riguardanti la lingua; le aree coinvolte risultano essere il lobo frontale e quelle destinate alla memoria esplicita. La dimensione pragmatica controlla e gestisce le dinamiche di

comunicazione non linguistica dipendenti dal contesto socio-culturale, comprese le scelte stilistiche di registro, tono della voce, stile, ecc. Le aree soggette a tale funzione sono le aree corticali dell'emisfero destro. Infine la dimensione emozionale è finalizzata al controllo e valutazione emotiva degli stimoli ed ha sede nel sistema limbico<sup>25</sup>.

Quando si apprende una lingua, all'interno di questi sistemi si formano dei sotto sistemi neuronali che processano in modo più dettagliato e specifico la LS in questione. I fattori che sono alla base della buona efficienza e attivazione di questi sub-sistemi sono:

- *L'età iniziale di apprendimento della lingua straniera*: infatti come più volte ripetuto imparare una lingua fin dai primissimi anni di vita consentirà lo sviluppo di quei meccanismi neuropsicologici tipici dell'elaborazione della lingua nativa, che promuoveranno un apprendimento native-like delle lingue straniere, secondo quanto riportato anche dagli studi condotti dal professore Michele Daloiso<sup>26</sup> nel 2007.
- *La frequenza di esposizione e le effettive possibilità d'uso della lingua*: che consiste nella soglia di attivazione dei sub-sistemi che costituiscono una

---

<sup>25</sup> Il sistema limbico (dal latino *limbus*, cioè "bordo", "contorno") è una porzione del telencefalo, costituito da una serie di strutture cerebrali e un insieme di circuiti neuronali. Le funzioni svolte sono nell'integrazione dell'olfatto, della memoria a breve termine e funzioni più complesse come le emozioni, l'umore e il senso di autocoscienza che determinano il comportamento dell'individuo. Il sistema limbico svolge anche funzioni elementari come l'integrazione tra il sistema nervoso vegetativo e neuroendocrino.

<sup>26</sup> Michele Daloiso, dottore di ricerca in linguistica e didattica delle lingue presso l'università Ca' Foscari di Venezia, dove svolge attività di formazione degli insegnanti e ricerca glottodidattica.

quantità minima di impulsi neurali positivi che fanno attivare e funzionare i circuiti nervosi.

- *Il coinvolgimento emotivo durante l'apprendimento:* ossia creare l'ambiente più stimolante e confortevole al tempo stesso, che non metta a disagio e che non susciti ansie nei bambini e negli adolescenti che apprendono le lingue.
- *La correttezza dell'input linguistico:* al contrario dell'apprendimento di una lingua in un contesto naturale, in contesto scolastico lo stimolo primario è costituito dall'insegnante che ha il ruolo fondamentale nell'acquisizione corretta della lingua infatti uno stimolo scorretto produrrà un apprendimento scorretto sia sul piano neuro-funzionale e linguistico sia su quello pragmatico, ossia pronuncia scorretta, lessico inappropriato, morfosintassi errata, registro non adeguato ai contesti sociali in esame.
- *Le predisposizioni intellettive:* apprendere le lingue secondo le proprie predisposizioni intellettive, agevolando l'apprendimento attraverso mezzi visivi, auditivi, analitici, riflessivi, ecc., anche se non scientificamente supportato da ricerche definitive in materia, ne risulterebbe che lo stimolo verrà processato partendo da questi canali "preferenziali" e la memorizzazione della lingua sarà agevolata. Infatti si può verificare il fatto che se uno studente possiede una scarsa competenza linguistica potrebbe utilizzare maggiormente la competenza metalinguistica e pragmatica.



Riguardo la glottodidattica e le strategie di insegnamento nelle scuole medie e superiori si potrebbero tenere in considerazione i seguenti fattori: una ricchezza emotiva fornita da un ambiente naturale e piacevole, stimoli attraverso attività ludiche ma non infantili che costituiscano una sfida cognitiva volta a stimolare l'interesse dello studente, diminuzione del rischio di ansia per non far scaturire la paura di sbagliare o addirittura vere e proprie ansie da "prestazione", e soddisfare talvolta gli interessi degli studenti. Accostando tutto ciò ad una ricchezza linguistica e cognitiva si ottiene il mix perfetto per un buon insegnamento delle lingue che tenga così conto delle ricerche e degli sviluppi in campo neuro-scientifico e psicologico. Il contatto per bambini e studenti più grandi con input adeguati quali una pronuncia corretta e native-like, in situazioni reali e con una certa frequenza è fondamentale per un'acquisizione che raggiunga il più possibile i livelli dei parlanti nativi. Da ciò scaturiscono scambi linguistici e culturali come quelli dati dalle sperimentazioni CLIL (Content and Language Integrated Learning), che prevedono progetti e percorsi di apprendimento da svolgersi durante le ore di lezione di materie quali storia, geografia, scienze, e così via, mediante l'utilizzo della lingua in contesti scolastici normali per incentivare lo sviluppo linguistico. Legare ciò alle predisposizioni intellettive degli allievi, attraverso differenti metodologie di insegnamento quali la gestione e distribuzione dei lavori in gruppi o individualmente, proponendo materiale didattico interessante che susciti

curiosità, accompagnando il tutto con attività diverse e stimolanti, aiuterà ad agevolare l'apprendimento delle LS.

## Crescere con più lingue

Istruzioni per l'uso: Cosa significa essere bi o plurilingui e come lo si diventa durante l'infanzia.

Cosa significa il termine bilinguismo? Innanzi tutto bisogna specificare che l'acquisizione di due lingue non è diversa dall'acquisizione di più lingue, tre o quattro che siano. Alcune ricerche hanno dimostrato che sono rare le persone che posseggono la padronanza di un madrelingua parlando e scrivendo perfettamente in due o più lingue, di conseguenza è rarissimo il fenomeno del bi-plurilinguismo definito assoluto, che vede un bilanciamento ed un equilibrio perfetto tra le due o più lingue in questione. È importante ricordare che esiste una sorta di bi o plurilinguismo definito funzionale dato dalla conoscenza raggiunta, dalla competenza nella lingua in tutti i suoi aspetti (lessicali, morfo-sintattici e grammaticali) e non meno importante, dall'uso che l'utente ne fa e con quale frequenza. Poiché l'utilizzo di una lingua deriva dal destinatario con cui si comunica e dal contesto sociale in cui ci si trova, alcuni aspetti della vita di una persona plurilingue potranno essere coperti più da una lingua che dalle altre e potrà variare anche in futuro a seconda delle decisioni prese o dalle circostanze, basti pensare alle migliaia di persone che ogni anno si

trasferiscono in un altro paese solo all'interno dell'Unione europea. Questo non comporterà un cambiamento a livello di conoscenza delle lingue ormai "consolidate", in primis la lingua madre, ma solo del loro utilizzo. Quindi da quanto appena affermato possiamo creare una prima distinzione tra lingua madre e lingue acquisite e tra lingua dominante e lingue minoritarie, che non sempre coincidono, infatti una persona può avere una determinata lingua madre ma vivere in un paese in cui non viene utilizzata come lingua dominante e di conseguenza risulterà che la lingua dominante sarà quella del paese ospitante e la lingua minoritaria sarà la propria lingua madre ed eventualmente le altre lingue conosciute. Sono considerate lingue minoritarie tutte quelle lingue che vengono utilizzate meno e in contesti ristretti rispetto alla lingua dominante, soprattutto nei contesti familiari da famiglie di migranti o in contesti anche scolastici durante l'insegnamento delle lingue straniere; minoritaria è anche una lingua o dialetti che vengono parlati solo in aree geografiche specifiche e delimitate da "confini" rispetto alla lingua nazionale. Bisogna chiarire bene il concetto di multilinguismo, infatti tale parola non indica il comportamento linguistico delle persone multilingui, non specifica dove, come, quando e con chi parlare le lingue conosciute (L1 e LS), ma solo la conoscenza e la presenza di più lingue. Solo recentemente è stata data un'ulteriore sfumatura a tale significato che vede le persone plurilingui o semplicemente bilingui parlare le lingue conosciute nella loro vita di tutti i giorni.

Ora proveremo a trattare e a ricapitolare in breve i vari tipi di plurilinguismo e per fare ciò, visto che non esiste alcuna differenza nell'apprendimento delle lingue, tratteremo nello specifico i casi di bilinguismo in quanto fenomeno più comune. Parlando da un punto di vista sociale il bi-plurilinguismo esprime l'appartenenza a diverse culture e alle relative lingue facendo sviluppare al soggetto bi o plurilingue maggiori capacità cognitive poiché le competenze ad esse legate sono sviluppate nelle lingue apprese (bilinguismo additivo), ma anche una vasta gamma di abilità interculturali. Come già spiegato, permangono purtroppo ancora molti dubbi riguardo l'apprendimento delle lingue in tenera età ritenendo che tale fenomeno comporti una confusione dei codici linguistici nei bambini, ma sicuro è il fatto che non viene arrecato nessun danno al cervello, il quale nei primi anni di vita sfrutta al massimo le proprie potenzialità. Si potrebbero verificare però dei casi rari come quello della scarsa padronanza indistinta delle lingue, che crea quello che viene definito semilinguismo, considerato da specialisti ed esperti nel settore un caso patologico derivante da episodi di privazione del linguaggio in contesti sociali svantaggiati. Certo però che esiste anche un rovescio della medaglia nel conoscere troppe lingue, ossia quello di attribuire disagi alle persone bi o plurilingui che vedono una lingua dominante rispetto alle altre, poiché il contesto socio-culturale in cui vivono non conferisce a tutte la stessa importanza. Secondo quanto appena affermato esiste una distinzione tra bi o

plurilinguismo additivo e sottrattivo che vede il primo come un arricchimento e il secondo come un depauperamento (impoverimento) della prima lingua.

### Apprendimento delle lingue

Dopo il cosiddetto periodo critico, l'apprendimento delle lingue avviene in modi diversi. Bisogna ricordare che il fenomeno del bi e plurilinguismo nel modo non è isolato ma diffuso, fa parte di molte culture immergere i bambini fin dai primi anni di vita in due o più lingue, infatti circa il 65% della popolazione mondiale parla quotidianamente almeno due lingue. È importante la distinzione tra i bilingui precoci che parlano e apprendono contemporaneamente le due lingue e quelli tardivi, che apprendono la seconda lingua dopo il consolidamento della prima. Ma va ricordato che il miglior apprendimento dato dalla plasticità cerebrale raggiunge livelli massimi nei primi tre anni di vita ed è proprio al termine di questo periodo che si verifica la prima linea di separazione. Infatti l'apprendimento di una qualsiasi lingua straniera prima dei tre anni può essere considerato **SIMULTANEO** a quello della lingua madre, mentre l'apprendimento entro i 3-5/6 anni è considerato precoce ma **CONSECUTIVO** poiché avviene dopo il consolidamento della L1. Dopo i sei anni si parla già di bi o plurilinguismo tardivo, entro un termine massimo che può variare a seconda dei casi, ma che mediamente coincide con la fine della prima decade di vita. Ricerche recenti hanno dimostrato però che il livello di conoscenza e competenza raggiunte da un plurilingue precoce simultaneo e uno precoce tardivo è pressappoco lo stesso, sempre grazie alle

condizioni cerebrali. Risulterà, invece, l'attivazione di aree corticali diverse nell'acquisizione di una qualsiasi lingua dopo il periodo "critico" e dopo i 10 anni, nonostante poi certe capacità possano variare da persona a persona e il periodo sia stato stabilito in modo "convenzionale", vista poi la maturazione cerebrale che gioca il ruolo più importante e che si completa a termine dell'adolescenza. Bisogna sempre tenere presente gli altri fattori già elencati. Lo svolgimento dello sviluppo bilingue sin dalla nascita avviene nel periodo di sviluppo del linguaggio. Durante il primo anno, nel periodo definito della "lallazione", in cui si vede la produzione di vocali e consonanti combinate insieme a formare delle sillabe, è stato rilevato che questa fase è soggetta a caratteristiche fonetiche specifiche che variano a seconda delle lingue poiché i neonati comunque reagiscono in maniera differente agli stimoli sonori a seconda della lingua cui ci si rivolge loro, soprattutto da parte delle figure genitoriali e degli adulti con cui rimangono più a stretto contatto. Già dai primi mesi i bambini sono in grado di distinguere i timbri delle voci degli adulti così come le lingue che utilizzano, inoltre è sempre in questo periodo che viene a formarsi una rappresentazione fonologica diversa per ogni lingua. Al compimento del primo anno di età i bambini sono capaci di articolare già le prime parole comprensibili e alla fine dei tre anni compongono dei gruppi lessicali formando le prime frasi semplici (con almeno soggetto e verbo) che diventeranno col procedere del tempo sempre più articolate. I bambini bi o plurilingui invece mescolano tra loro le parole delle frasi (code mixing) e solo

verso i 3-4 anni le distinguono componendo delle semplici frasi. Ovviamente se messi a confronto un qualsiasi monolingue con un bi o plurilingue, il primo sembrerà più “sviluppatto” rispetto al secondo, poiché al pari di un monolingue che conoscerà in media 900/1000 parole, gli altri bambini conosceranno lo stesso numero di parole ma in totale, suddiviso nelle lingue conosciute, non 900 per ogni lingua. Questo è stato uno degli elementi che hanno portato scienziati, psicologi, e non ad affermare in passato che l’apprendimento di più lingue in età infantile procurasse un ritardo nello sviluppo cognitivo e uno sbilanciamento nella conoscenza stessa che il bambino ha delle lingue con cui comunica e viene in contatto. Con il tempo tutto si riequilibra, ogni possibile “ritardo” è dato solo da una minore facoltà mnemonica dei bambini, dall’esposizione alle lingue, dall’utilizzo che ne fanno e dalla volontà stessa del bambino. Per questo possono verificarsi episodi di mutismo temporanei o di utilizzo di una lingua piuttosto che di altre, il tutto dipendente dagli stimoli ambientali e dall’importanza che genitori, insegnanti e società danno ad una lingua rispetto alle altre. Durante l’apprendimento delle lingue i bambini implicitamente e naturalmente acquisiscono anche le strutture grammaticali, di ogni lingua, anche se la corretta applicazione delle regole grammaticali arriverà solo con la pratica, la frequenza e soprattutto il tempo. Il fattore che non va sottovalutato ma tenuto in considerazione è l’unicità di ogni individuo e le differenze che esistono tra una persona ed un’altra, che caratterizzeranno lo sviluppo dell’individuo in sé. Nello sviluppo linguistico di un bilinguismo

precoce consecutivo, tra i 3 e i 5-6 anni, Tabors e Snow (1994) hanno individuato quattro fasi:

- 1) Utilizzo della L1 (lingua nativa) con chiunque anche con chi non la comprende e utilizza;
- 2) In mancanza di corresponsione, il bambino non utilizzerà più la lingua nativa e in seguito emergerà una propensione per la comunicazione non verbale, ripetendo solo i suoni che vengono pronunciati dagli adulti;
- 3) Utilizzo di una lingua attraverso parole singole poi composte in una frase, esattamente come farebbe un monolingue nelle prime fasi dello sviluppo linguistico;
- 4) Stadio produttivo linguistico: il bambino compone brevi frasi con soggetto e verbo.

Il passaggio tra una fase e l'altra è graduale e procede diversamente da un bambino all'altro. Il periodo del silenzio in cui si predilige la comunicazione non verbale, in assenza di danno, afasie o ritardi, può durare in alcuni soggetti anche fino a più di 12 mesi, a differenza di altri soggetti che superano tali difficoltà subito. Tali risultati sono dati dalla volontà del bambino e dagli stimoli che riceve dagli adulti e dall'ambiente circostante, così come un carattere estroverso faciliterà l'utilizzo delle lingue rispetto ad un bambino con un carattere introverso e chiuso. Lo sviluppo linguistico procede ininterrotto fino al suo completamento, ma nel percorso fino al suo raggiungimento si vedrà l'utilizzo della lingua meglio conosciuta come strumento di risoluzione



dei problemi in un contesto comunicativo. È stato accertato da ricerche in merito che il processo di acquisizione e apprendimento di una lingua dura almeno cinque anni ed è proprio per questo che anche i bambini che acquisiscono una o più lingue straniere tra i tre e i sei anni hanno le stesse possibilità di diventare bi o plurilingui perfetti se stimolati a dovere e con un uso costante della lingua. È erroneo e incorretto dire che i bambini imparano le lingue senza sforzo. Nell'apprendimento di qualsiasi lingua specie se straniera si compiranno sempre sforzi cognitivi ed emotivi ma il livello di intensità e la portata generale saranno dettate dalla plasticità cerebrale legata all'età dell'individuo e all'esposizione alla lingua. Il metodo di acquisizione di una lingua costituisce un'altra differenza: infatti i bambini acquisiscono le lingue in modo esplicito attraverso giochi, e altre attività rispetto agli adulti che il più delle volte utilizzano metodi espliciti. Va specificato che l'apprendimento linguistico è costante sia per plurilingui che monolingui: anche questi ultimi nel corso della vita, a seconda dei contesti e delle relazioni sociali impareranno diversi tipi di linguaggio per relazionarsi. Gli elementi che consentono un buon apprendimento di qualsiasi LS in età prescolare sono: la componente linguistica, cognitiva, sociale ed affettiva. Oltre le caratteristiche fisiche e cognitive legate alla maturazione e plasticità cerebrale, gli stimoli e la volontà del bambino fungono da fattori determinanti per la produzione di una lingua. Infatti possono verificarsi usi passivi di una lingua che anche se compresa non viene utilizzata, associati alla riluttanza nei confronti di un determinato codice

linguistico. Quindi l'utilizzo delle lingue può variare per molteplici ragioni nel corso dell'infanzia e può riflettersi anche nell'età adulta. I bambini conoscono benissimo le regole dell'uso sociale di una lingua ossia con chi, quando, dove e come parlarla. Sicuramente nei soggetti più piccoli è comune l'insorgere dell'utilizzo di due o più lingue all'interno di uno stesso discorso, ma tale fenomeno cambia da bambino a bambino, perché come esistono bambini che non mescolano mai le lingue o lo fanno solo raramente, esistono coloro che lo fanno con più o meno accentuata assiduità fino al completo apprendimento linguistico. È un fenomeno che dipende dall'individuo, non tanto dagli stimoli esterni. Ancora più importante per il suo impatto negativo è il: "bilinguismo parziale permanente, cioè una irreversibile "cattiva" conoscenza delle due lingue, fenomeno assai raro che deriva da qualche patologia o deprivazione sociale. È per questo importante che prima di andare alla scuola elementare i bambini apprendano alla scuola materna quella competenza linguistica fondamentale per il successivo processo di alfabetizzazione."

L'apprendimento tra i 6 e i 12 anni è più difficile rispetto ai primi anni di vita ma sicuramente più semplice che da adulti. La plasticità cerebrale è ridotta rispetto ai primi anni ma continua fino alla maggiore età. Si attiveranno delle risorse mentali e aree cerebrali diverse, e l'apprendimento è esplicito e non più implicito e naturale dato da un'assimilazione graduale. "Questo significa che, a partire dai sei anni, per imparare una seconda lingua si attinge a varie risorse del cervello, cosa che invece non succede nel periodo prescolare. Un bambino

a sei anni comprende il significato di circa 8000 parole benché ne usi attorno alle 3000; ha ormai acquisito un sistema linguistico complesso anche se ancora in evoluzione; riesce a parlare del suo quotidiano, ma non è ancora in grado di affrontare argomenti più complessi. Il bambino tra i 6 e i 12 anni ha dunque già imparato ad esprimersi compiutamente nella sua prima lingua, perciò, nell'apprendere la seconda, a quest'età userà ciò che già sa del sistema della prima lingua e per questo a volte sbaglierà. Le interferenze dalla prima lingua diminuiranno gradualmente con l'esercizio. L'apprendimento procederà attraverso le stesse fasi dello sviluppo linguistico dei bambini che acquisiscono la seconda lingua dopo i tre anni: da una fase di silenzio-ascolto il bambino proseguirà producendo strutture via via più complesse." Ultimo elemento importante: il bi o plurilinguismo non causa né produce, né attiva alcuna patologia dello sviluppo, e non ha effetti collaterali che inducono altri sintomi. Sicuramente se a 12, massimo 15 mesi il bambino non ha ancora prodotto suoni e a 18 mesi manifesta la mancanza di comprensione di semplici comandi è consigliato rivolgersi ad un medico specialista per comprendere l'eventuale problema di fondo che va ben al di là del plurilinguismo. Infatti sullo sviluppo linguistico influiscono fattori come l'ambiente familiare, sociale e scolastico. "Gli esperti in campo di bilinguismo ritengono che nessuna delle due lingue dei genitori debba essere abbandonata: né la lingua di minoranza né quella di maggioranza. Quando uno dei due genitori o entrambi i genitori abbandonano l'uso della propria madre lingua, rischiano di provocare cambiamenti

indesiderati nel rapporto affettivo con i loro bambini. Per il bambino con bisogni particolari l'intimità e l'affetto che i genitori trasmettono attraverso l'uso della propria lingua materna sono altrettanto importanti, se non addirittura più importanti, di quanto lo sono per i bambini bilingui in generale.”

### Metodi di insegnamento nel sistema scolastico

I metodi di insegnamento adeguati sono la chiave del successo dell'apprendimento linguistico. Parlando non solo di bambini ma anche di adolescenti fino ad arrivare nell'ambito degli adulti, stimolare le capacità intellettive è uno dei fattori che garantiscono in parte il successo linguistico. Esistono varie tipologie di insegnamento, ma quello che viene promosso oggi giorno anche da progetti nazionali ed europei è un tipo definito «insegnamento attivo», o di “Cooperative Learning”, di «apprendimento collaborativo» che sembrano portare benefici e vantaggi duraturi nel tempo, in termini non solo di apprendimento in senso stretto, ma anche di motivazione, di coinvolgimento e preparazione nella disciplina.

Il Cooperative Learning è una metodologia di insegnamento/apprendimento che consente agli studenti di ottenere buoni risultati scolastici, ma offre agli studenti l'opportunità di interagire con i coetanei, di diminuire il livello di ansia, di essere disponibili, tolleranti e propensi verso gli altri, aumentando così le capacità di comunicazione e conseguendo ottimi risultati agli esami. Attraverso la cooperazione, infatti, gli studenti sviluppano responsabilità individuali, imparando a stare insieme agli altri, sostenendosi e rispettandosi

reciprocamente. Con l'utilizzo del Cooperative Learning gli studenti vengono divisi in piccoli gruppi e coinvolti in un lavoro collettivo al fine di raggiungere un obiettivo condiviso, valorizzando, coinvolgendo e responsabilizzando attivamente gli studenti nel loro apprendimento. Molti insegnanti utilizzano il Cooperative Learning perché tra gli studenti esalta la cooperazione rispetto alla competizione o all'individualismo, introducendo quella che viene definita "interdipendenza positiva" tra i membri del gruppo. Così facendo il successo o il fallimento non è attribuito solo ad un singolo individuo ma condiviso insieme al gruppo. L'interdipendenza positiva oggettivamente strutturata diventa soggettivamente vissuta quando gli studenti abbandonano la dimensione egoistica del pensare all'"io" e iniziano a pensare al "noi". Quando l'interdipendenza positiva oggettiva viene soggettivamente vissuta, lo studente si sente responsabile sia del proprio lavoro sia di quello degli altri, incoraggiandosi a vicenda affinché tutti svolgano in modo efficace quello che viene loro assegnato. Applicando poi un'interdipendenza di ruoli, ogni membro del gruppo ha la possibilità di svolgere vari compiti e assumere i corrispondenti ruoli, giungendo a ricoprire anche ruoli da leader. In questo modo, nessuno viene escluso dalla condivisione delle responsabilità di leadership. Nei gruppi dove gli studenti non vivono un'interdipendenza positiva, cioè i gruppi non-cooperativi, i membri si trovano in una situazione di "interdipendenza negativa", ossia di competizione e/o di individualismo. In

questi casi e per le motivazioni sopraelencate il ruolo dell'insegnante è fondamentale e può essere riassunto nei seguenti punti. L'Insegnante:

a) *Prende decisioni "pre-istruzionali"*: stabilisce gli obiettivi e crea gruppi ai quali assegnerà gli studenti sulla base di un metodo stabilito. Decide quali ruoli assegnare ai membri dei gruppi e come insegnare le abilità sociali, sistema la classe e predispone i materiali di cui gli studenti hanno bisogno per svolgere il compito.

b) *Spiega il compito e la struttura cooperativa*: spiega agli studenti il compito da svolgere, concorda i criteri per avere successo, struttura l'interdipendenza positiva, definisce la responsabilità individuale.

c) *Monitora e interviene*: mentre gli studenti svolgono il compito assegnato, l'insegnante monitora ogni piccolo gruppo, verificando che gli studenti si impegnino con attenzione ed efficacia nello svolgimento del compito e nel conseguimento degli obiettivi, e interviene solo quando c'è bisogno per migliorare il lavoro del gruppo o nei casi in cui il rapporto di interdipendenza positiva venga meno.

d) *Valuta il processo*: valuta il successo degli studenti, li stimola a fare un piano di miglioramento e incentiva la celebrazione del successo conseguito.

## CONCLUSIONI

In conclusione, a livello microanatomico, ossia a livello cerebrale e dei circuiti neuronali, è ragionevole affermare che le lingue conosciute da un soggetto siano rappresentate in circuiti neuronali completamente o almeno parzialmente indipendenti se l'apprendimento linguistico avviene dopo il superamento della prima decade di vita. La questione della rappresentazione macroanatomica comune o separata di L1 e L2 è ancora dibattuta.

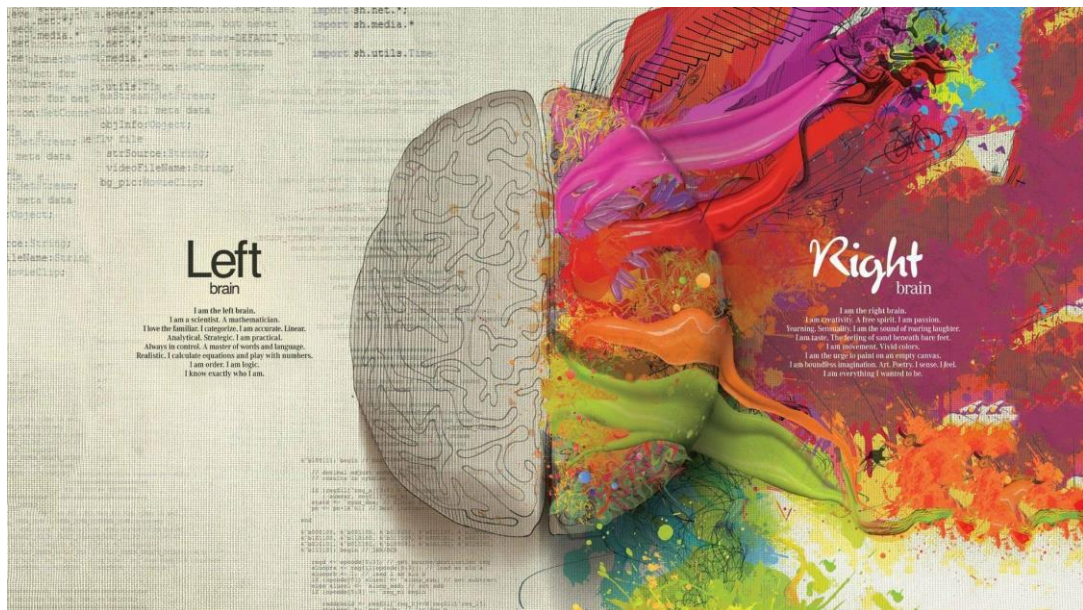
Gli studi di neuroimmagine più recenti hanno mostrato che l'elaborazione di stimoli in L1 e nelle altre LS attiva le stesse strutture cerebrali. Infatti, quando gli individui hanno raggiunto un alto livello di competenza sia in L1 che nelle LS, nonostante l'età di acquisizione delle lingue straniere sia più tardiva, la rappresentazione neurale di queste ultime tende a sovrapporsi a quella di L1. Tale modello interpretativo è conosciuto come *Convergent Hypothesis* («Ipotesi della Convergenza», Green 2003). Si deve ricordare, però, che l'età di acquisizione influenza in modo molto rilevante il livello di competenza che un individuo in media riesce a raggiungere in una lingua. È molto più facile infatti che un individuo riesca a raggiungere un alto livello di competenza in una lingua se vi viene esposto e immerso molto precocemente nei primi anni di vita. Quindi, gli individui che hanno raggiunto un alto livello di competenza in una lingua nonostante l'abbiano appresa tardivamente possono avere la stessa rappresentazione neurale per L1 e LS così come succede agli individui che hanno acquisito LS molto precocemente nella vita. Ciò non toglie, però, che è

molto più probabile che un individuo diventi molto competente in una lingua se vi viene esposto precocemente. È ovvio che al successo dell'apprendimento di una lingua contribuiscono altri fattori, incluse le differenze individuali nella capacità di apprendere nuove lingue. Lo studio delle basi neurali del multilinguismo non potrà prescindere in futuro dal considerare le differenze individuali nelle abilità di apprendimento di una lingua e le basi neurali che sostengono tali differenze individuali. Elencando tutti i fattori che contribuiscono al raggiungimento di un elevato livello di competenza acquisita, quali l'età, la motivazione, l'utilizzo e l'esposizione costante e quotidiano alle lingue straniere, si può affermare che nessun individuo bilingue o plurilingue può prescindere. Un ruolo sottovalutato ma estremamente importante lo giocano, oltre i genitori, anche gli insegnanti. Sviluppare nuove metodologie di insegnamento, comprendendo l'alto valore dell'insegnamento plurilingue nella società moderna, sarà la grande sfida del futuro e la posta in gioco da vincere. Se non si comprende a pieno ciò, non sarà possibile dare valore ad una realtà ormai nota e importantissima quale quella del multilinguismo. Future ricerche potranno svelare i "misteri" del nostro cervello contribuendo a migliorare non solo le nostre vite a livello pratico, ma prevenendo anche l'insorgenza di malattie neuro degenerative e contribuendo ad un aumento dello stile e dell'età media di vita. Tenendo ben presenti e sfruttando tutti questi elementi si potranno raggiungere risultati eccellenti. Bisogna solo cogliere l'occasione e aprirci al mondo, alle culture e alle lingue, traendone solo che grandi benefici.



# English Section

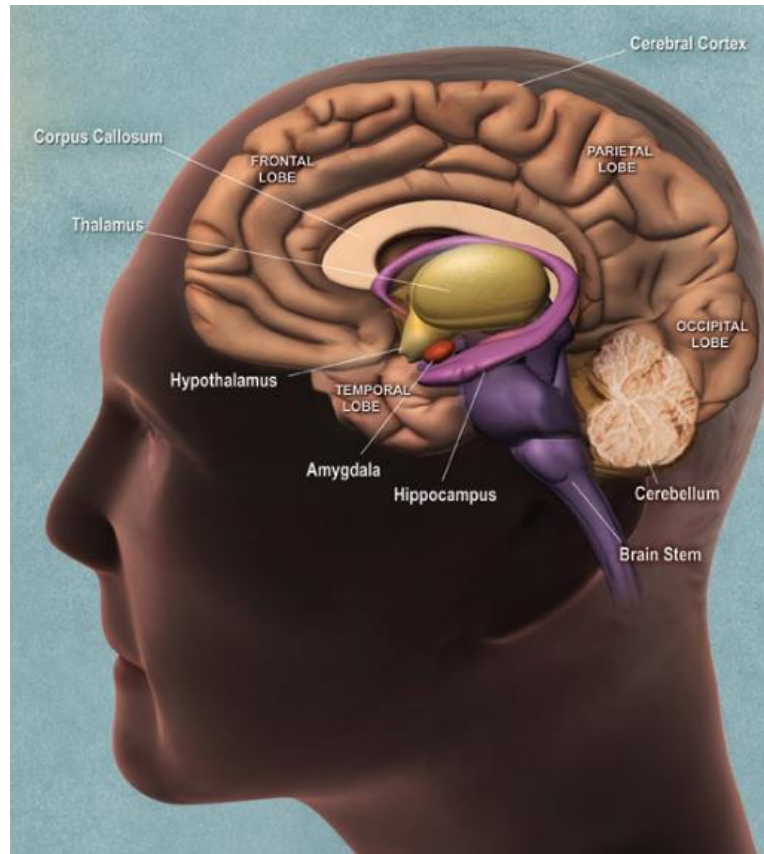
## INTRODUCTION



In this dissertation, from scientific, neurological and anatomic-functional points of view, there will be explanations about what multilingualism is, how it works and its correlations with the brain structure and functioning. During the last two decades, multilingualism has become a worldwide phenomenon, and today more than half of the global population speaks at least two languages. Multilingualism and bilingualism are a reality and they are constantly increasing due to migratory flows. For example, let us consider that in 2012, in the United State of America and in Canada at least 20 per cent of population spoke a language other than English at home, with the highest peaks in urban areas such as Los Angeles (60%) and Toronto (50%). In Europe, the situation is even more complex: 56% of the overall European population speaks at least two languages every day, and in certain countries such as Luxembourg, the percentage accounts for roughly 100%.

There is no one definition that can clearly define bilingualism or multilingualism. There are different types of multilingualisms: compact, coordinated and subordinated bilingualism or multilingualism which are based on different aspects, but the real difference is between early and late bi-multilingualism, depending on the age when a child or an adult learns a foreign language. In addition to these types, there is balanced and dominant bi-multilingualism according to the level of knowledge that a person can acquire during his/her lifetime.

Another important aspect is the difference between acquiring and learning a language. Acquisition occurs in a very informal, natural way and in a neutral context, especially within the family, and it activates areas of the brain such as the procedural and implicit area, which control our memory. On the contrary, learning a language means using formal means, especially in school, and learning grammar rules usually without interacting with native speakers. The distinction between acquisition and learning is important in order to understand how the brain structures work depending on people's age. Learning a foreign language at school during adolescence means using different areas of the brain compared to speaking a FL (foreign language) from childhood. Therefore, we can affirm that there is a very close relation between learning a language and neural processing, which is a branch of neuroscience.



## Language and Neuroscience: what is cognitive neuroscience?

Cognitive neuroscience is an academic discipline concerning the scientific study of biological substrates underlying cognition, with a specific focus on neural substrates of mental processes. Methods employed in cognitive neuroscience include functional imaging, behavioral genetics, cognitive psychology and many others. In addition to these aspects, studies of patients with cognitive deficits due to brain lesions constitute an important aspect of cognitive neuroscience as well as the effects resulting from many studies that show damage to the brain and subsequent changes in the thought processes due to changes in neural circuitry. Cognitive abilities based on brain development have been studied and carefully examined in the subfield of developmental

cognitive neuroscience, which studies how the mind changes as children grow up and the environmental and biological influences on children's developing mind and brain. Developmental neuroscience is dedicated entirely to the study of developmental processes in the brain, primarily during the prenatal period.

### Languages and their advantages

Do you speak English? Parlez-vous français? Hablas español? Parlate italiano? Multilingual people may have developed some distinct advantages over monolingual peers. New research in the neurobiology of bilingualism has found that being fluent in two or more languages, particularly from early childhood, enhances a person's ability to concentrate and it also protects against the onset of dementia and age-related cognitive decline, primarily Alzheimer's disease. All these scientific discoveries lead to a better understanding of how the brain organizes speech and communication tasks, in particular how specific types of brain activity may prevent or delay dementia and other age-related cognitive problems. Furthermore, it enhances more targeted and effective therapies for helping bilingual or multilingual individuals in the recovery of their communication skills after a brain injury.

As previously stated, multilingualism is very common all over the world but in certain countries such as the USA it reaches very high percentages. Despite this, still today parents and educators fear that exposing children to a second language at a very early age might not only delay their language skills but also

harm their intellectual growth. But this is not the case. In fact, new research has proved that bilingual children acquire certain language skills at the same age as monolingual children. The early acquisition of foreign languages is not a disadvantage, but a resource; it does not generate confusion between languages because a child's brain is perfectly able to distinguish and manage each language without particular problems or excessive efforts. In reality the more we learn foreign languages at a younger age, the more we will acquire native-like knowledge and language skills. Even though children know and distinguish each language very well they sometimes tend to mix the languages during their early years of life going from one language to another in the same conversation. This is normal because if a child is not able to associate that specific world to the language he/she is using at that given time, the child finds the equivalent world in the language he/she knows, without taking into consideration the context and whether or not others understand what is being said. However, young infants are able to use rhythmical cues to keep their two languages distinct and they do this from the first days of their life. Therefore, "code mixing" depends only on the knowledge and willingness of the child and it is an age-related transitory phenomenon.

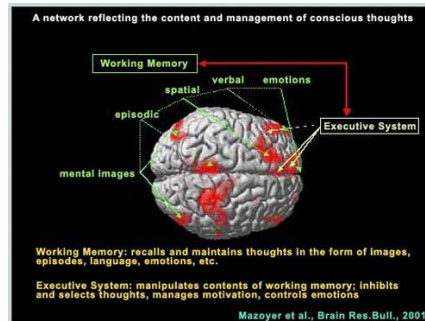
Bi or multilingual children may have some advantages at school. In fact, children who speak more than one language are better than their monolingual peers when it comes to focusing on a specific task, especially in noisy environments, for example in classrooms. In this regard, recent research proves

that in noisy classrooms children who speak more than one language “have an advantage” and maintain better focus. This study, carried out by Dr. Roberto Filippi in Cambridge primary schools, shows that bilingual children, between the age of seven and ten, learn more efficiently than monolinguals in noisy environments like classrooms because they focus on the main task, in this specific case the identification of the subject in a short sentence. Monolingual children did not reach the same level of proficiency, showing that noise negatively affects their ability to concentrate, especially when they have to comprehend difficult sentences. Dr Filippi said: *“Primary schools are the key stages for the development of formal learning in the first years of life. However, they are also remarkably noisy. Therefore the ability to filter out auditory interference is particularly important within the context of an educational environment.”* The study provides further evidence of the importance of learning a second language early in the UK educational system. This research is in line with previous research in adult second language learners and it implicated the cerebellum<sup>27</sup> as the neural structure involved in mediating language interference when bi or multilingual people focused on a single language. Speaking different languages enhances their ability to concentrate and its positive effects have been found in bi or multilingual adults. In particular those who became fluent in two or more languages since their childhood and before the age of six have a very good working memory.

---

<sup>27</sup> The cerebellum (Latin for "little brain") is a region of the brain that plays an important role in motor control. It may also be involved in some cognitive functions such as attention and language, and in regulating fear and pleasure responses.

This confirms the fact that managing more than one language helps the brain sharpen and retain its ability to focus, while ignoring irrelevant information.



Other research suggests that multilingualism may delay the onset of age-related dementia, including Alzheimer’s disease, up to four or five years. In reality, neurologists and doctors do not know the reason why bi and multilingualism create a “cognitive reserve”, but some try to give a scientific explanation saying that speaking languages may increase blood and oxygen flow to the brain and keep nerve connections healthy.

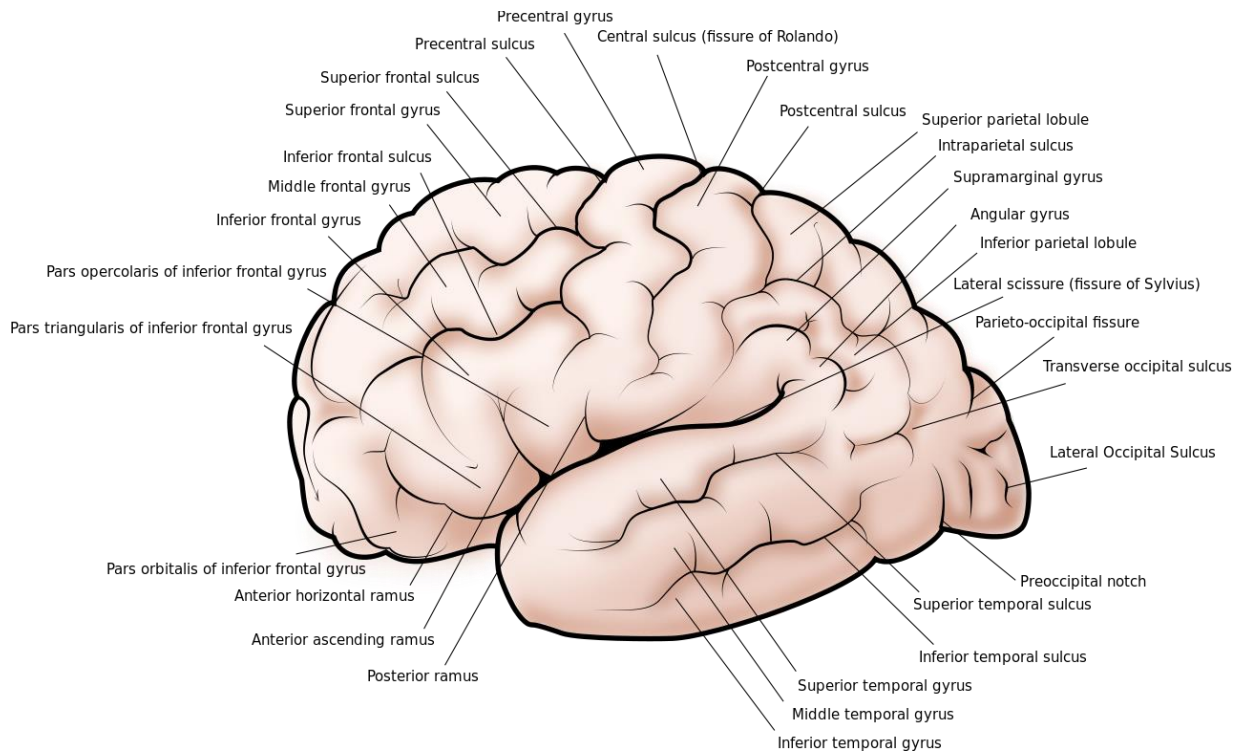
More recently, it has been found that multilingual adults have denser grey matter,<sup>28</sup> particularly in the brain’s left hemisphere, the area where language and communication skills are controlled. The higher and strongest effect is in people who learned a foreign language (second, third, etc.) before the age of five and in those who are the most proficient in their second language. This finding suggests that being multilingual from a very young age modifies the brain structures.

---

<sup>28</sup> Grey matter: the brain tissue packed with information-processing nerve cells and fibers.



## Brain structures and examples of neuroimaging techniques



How the brain organizes languages in multilingual people has been debated for many years. Recently, thanks to technological advances in neuroimaging, scientists have discovered that the processing of different languages occurs in many of the same brain tissue, in other words each language is not “stored” in its own area separately from the other languages. Yet, when multilingual people switch constantly from one language to another, they show significantly more activity in the right hemisphere than monolinguals, especially in the frontal area called the dorsolateral prefrontal cortex.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> The dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC or DL-PFC) is an area in the prefrontal cortex of the brain of humans and primates. An important function of the DLPFC is the executive functions, such as

Neuroscience research is proving to be promising for evaluating and treating bi or multilingual patients who lose the ability to produce or understand speech after a brain injury. Research shows that rehabilitation efforts hold the greatest promise for recovery when using languages known by patients.

Another important study carried out by Stanford University proves that now thanks to new methods of brain imaging neuroscientists can identify changes in the brains of children as they learn. Consequently, they can start to develop ways to personalize education for children who are falling behind in school.

A child's brain before the age of ten goes through a dramatic transformation and this is due to new connections made in the brain. Researchers at Stanford University want to understand how educational experiences are driving changes in the brain and they want to personalize those experiences for different learners. In fact, because of the imaging techniques used to ask questions about how the brain changes in response to education, the idea is to incorporate neuroscience into teaching methods. This is not new but what is new is the imaging technologies that are making this idea a reality. Each person is unique just like our brain structures. New imaging techniques will ultimately let researchers see how those connections change as children learn. This combination is important to help researchers understand how people learn in a way that will allow them to do the best possible job they can in supporting

---

working memory, cognitive flexibility, planning, inhibition, and abstract reasoning. However, all complex mental activity requires the additional cortical and subcortical circuits with which the DLPFC is connected. The DLPFC is also the highest cortical area that is involved in motor planning, organization and regulation.

children and adult's educational achievements. In one set of experiments they used a type of brain imaging, which reveals the connections and the tracts of neurons, to study the brains of children who were good readers and those who showed signs of dyslexia. They found that the children who were better readers had stronger brain connections in that region. In fact, there is a profound relationship between how a person's brain is organized and how well that person masters abstract intellectual skills, such as reading or mathematics and so on. In a follow-up study they found that children with dyslexia who activate a particular brain region when they tried to read went on to make much greater improvements in their reading ability whereas those who did not activate that specific region made very few improvements in reading after the age of fourteen. Scientists hope that by understanding the nature of these differences they will be able to tailor interventions for those individuals. Thanks to the new technologies that have been developed to study and monitor the brain areas that have strong connections neurologists can now analyze these neuronal tracts in children who are having difficulty in reading in order to diagnose reading delays and one day recommend interventions based on brain imaging.

Daniel Schwartz,<sup>30</sup> professor of education, says that the relationship between education and neuroscience goes both ways, and this is the reason why neuroscientists could come up with a better diagnosis for learning.

---

<sup>30</sup> Dr. Schwartz studies the ways that technology can facilitate learning. He works at the intersection of cognitive science, computer science, and education, examining cognition and instruction in individual, cross-cultural, and technological settings.

## Contributions of neuropsychology: understanding language delays and disorders in bi and multilingual children

In this specific section the main characteristics of language disorders in bilingual children with forms of aphasia due to brain damage will be analyzed. Aphasia is a language impairment affecting the production or comprehension of speech and the ability to read or write due to brain lesions caused by stroke, tumors and head traumas. After the total or partial destruction of specific portions of their brain, aphasic patients can present different problems, in particular very selective disorders in comprehension, production and repetition of sounds, words and sentences. Compared to aphasia in adults, children affected by brain aphasia have specific peculiarities regardless of where the lesion is located. After the onset of the disease children are immediately affected by mutism or they speak seldom. These symptoms continue for some weeks but they may be followed by a rapid recovery of language skills. However, children could still have some difficulties as their vocabulary can be reduced. Cases of acquired aphasia in bi or multilingual children are very unusual, but they show that aphasia equally affects both the native language and the foreign language speakers. We will now analyze the case of a child whose mother tongue is Italian whereas Serbo-Croatian is his second language. The child uses the second language with his grandmother and his cousins, while he speaks his native language with his parents at home and with his classmates and teachers at school. When he was four, he had a head trauma

with lesions to the TP (temporo-parietal) areas of the left hemisphere. When he woke up from the coma he did not speak for about a month. In this period of time the child was able to understand Italian words. During the second month he began to speak only in Italian, producing only short and simple sentences in his mother tongue; in his second language he only said two words: “nos”, nose; and “tresnje”, cherries. In the third month when his grandmother visited him regularly and took care of him at the hospital the child began to speak his second language once again. When he returned home after three months, the child spoke proper Italian even though his vocabulary was limited and he had the tendency to speak very slowly. The oral production in his second language was even more limited. After six months the boy managed to fully recover the two languages and the only residual sign of the aphasia was a slight uncertainty when he spoke his second language. His mother described this phenomenon with the following words: “He speaks well, but not in a natural way, as if he has to translate from Italian into Croatian.”

Another important pathology concerns bilingual and multilingual children affected by Specific Language Impairment (SLI).<sup>31</sup> These children do not normally develop language skills and they have problems with their physical development associated with abnormality of speech apparatus, autism, spectrum disorder, acquired brain damage, hearing loss and a general slow development. The difference lies in the fact that children with acquired aphasia

---

<sup>31</sup> Specific language impairment (SLI) is a language disorder that delays the mastery of language skills in children who have hearing loss or other developmental delays. SLI is also called developmental language disorder, language delay, or developmental dysphasia.

have normally developed their language abilities before the onset of the “disease” which occurs due to trauma, while children with SLI do not properly develop their language capacities. In this case, it is important to understand if we are referring to: 1) a Specific Language Impairment or an insufficient exposition to one or both languages and 2) if bi-multilingualism is the cause or one of the causes of SLI. However, in this scientific field, there is very little research, but its results have confirmed that in children with a Specific Language Impairment, the later compromises the languages spoken by children in the same way, that is language disorders in children with SLI tend to be independent from bi-multilingualism.

### The contribution of cognitive neuroscience: understanding anatomo-functional mechanisms of multilingualism and its development

Recent studies conducted on compact bilingualism show the difference between bilingual and multilingual children exposed to two or more languages since their birth and their monolingual peers. Researchers are trying to comprehend if the development of adequate language skills could present a problem and could affect children that live and grow up in a multilingual environment. If we compare vocabulary and speech development and language processing in the first years in the life of a multilingual child, we can see that they appear to suffer from a developmental delay compared to monolingual

children. Specifically, multilingual children at the age of three comprehend a thousand words, but their knowledge of these words will be distributed in all the languages they know, and not in just one language, compared to monolingual peers. We need to highlight the fact that many vocabulary differences and their ability to find the words they need timely tend to disappear when factors like their proficiency level are controlled. However, multilingual children seem to have a more developed phonology representation and in particular specific studies have shown that babies react differently depending on the language adults use when speaking to them. This finding suggests that the phonological representation of each language is developed and expanded in this period. Despite the initial difference between multilingual and monolingual children, it is believed that the stages of a child's phonological and morphosyntactic development will be developed equally in multilingual and monolingual children. As a matter of fact, they begin speaking at the same age and they pronounce their first word within the first thirteen months and their first simple sentences within eighteen months.

As for the level of achieved proficiency in the languages children know, language exposure since their birth or generally, since their childhood is associated with the complete mastery of the languages. Many studies show that at the age of eight there is a "critical period" for the complete and native-like acquisition of a language. At this age, children complete their phonological and morphosyntactic development of the first language and it coincides with their

first main stage of brain development, although the complete acquisition of a second language and other foreign languages can occur when the first language has not been completely acquired. By the age of eight, children can learn a number of procedures because of the brain's plasticity and its specific structures underlying brain mechanisms and representations of certain fundamental components of language. After this "critical" age, children will apply morphosyntactic rules of their first language to their second and foreign language, whose acquisition will be more difficult, and thus the brain will consume more energy.

A great number of neuro-linguistic studies show that grammar skills are the most difficult skills to acquire for children who are learning a foreign language; in other words it is extremely difficult to acquire all the morphological, syntactic and phonological aspects of a language which allow children to speak properly just like native speakers. By contrast, learning how to use nouns, adjectives and verbs does not include a "critical period" and so children continue to learn how to use them throughout their entire life. In particular, concerning grammar skills, specific tests carried out on some immigrants who immigrated to a foreign country at different ages were asked if some sentences were grammatically wrong. The result was that the most accurate answers came from people who immigrated to a foreign country before the age of eight compared to those who immigrated after this age and whose answers were less accurate. Similarly, as regards acquired phonological



skills in a second or third language, children before the age of eight can develop native-like abilities because of their brain plasticity (called neuroplasticity). In fact, they may be more likely than multilingual children, who learn foreign languages after this age, to develop a perfect and native-like pronunciation. Children after the age of eight tend to maintain their foreign accent and they will have an imperfect pronunciation. The result is that people who learn a foreign language after adolescence, show significant grammar and phonological limits. There are also other main factors which influence the level of knowledge and the proficiency of a foreign language other than physical and neurological factors, such as a child's motivation and willingness to speak a language and whether or not the language in question is spoken daily.

### Localization of languages in multilingual brains

Experimental studies in neurolinguistics tried to provide scientific evidence to answer a fundamental question: are two or more languages found in the same brain structures or in different ones? In other words studies are trying to understand if the areas of the brain involved in language processing are the same or different.

The different techniques used by researchers are: Cortical Stimulation during surgical operations, Intraoperative Cortical Stimulation in brain tumor surgery and Cortical Stimulation Mapping. Moreover, thanks to

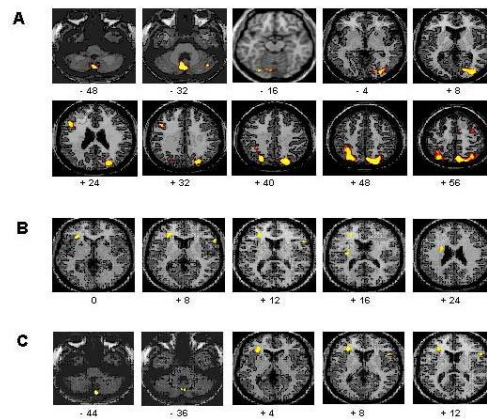
electrophysiological techniques like the electroencephalography (EEG)<sup>32</sup> and neuroimaging techniques like Positron Emission Tomography (PET)<sup>33</sup> and Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI),<sup>34</sup> scientists found that languages known by multilinguals are partly grouped both into specific areas of the brain and in common areas. In other words, this means that foreign languages (L2, L3, etc.) tend to have a neural representation that is partly different from that of the first language (L1), but at the same time, there is a considerable difference in the localization of languages in the brains of multilinguals. Specifically, the research highlights that the brain representation of languages could mostly depend on the age when people learn languages, on the level of acquired proficiency (native-level fluency), and the methods of acquisition as well as on learning and exposure to a foreign language. In short, a functional parameter such as the age of acquisition of a specific language seems to be a determining factor for the brain representation of that language especially regarding linguistic production and grammar skills. Nevertheless, the level of acquired proficiency is important in order to determine the brain representation of languages and in particular in the analysis of the comprehension area of the brain.

---

<sup>32</sup> EEG: a non-invasive method to record electrical activity of the brain along the scalp.

<sup>33</sup> Positron emission tomography (PET) is a nuclear medicine, functional imaging technique that produces a three-dimensional image of functional processes in the body. The system detects pairs of gamma rays emitted indirectly by a positron-emitting radionuclide (tracer), which is introduced into the body on a biologically active molecule.

<sup>34</sup> Functional magnetic resonance imaging or functional MRI (fMRI) is a functional neuroimaging procedure using MRI technology that measures brain activity by detecting associated changes in blood flow.



More specifically, in some neurophysiological studies, researchers have measured the electrical activity in the brain of bilingual people with the technique of ERP, Event-Related Potentials,<sup>35</sup> and they have found some differences in the neural organization of the languages in relation to the age of acquisition and to the investigated linguistic components. In particular scientists analyzed the bilinguals' semantic components, that is open-class words, such as nouns, qualifying adjectives and lexical verbs, and grammar components like close-class words (non-qualifying adjectives, articles, pronouns, conjunctions, auxiliary and modal verbs, etc.) of L1 and L2. They found that in the brain of early bilinguals the event-related potentials were in the same cortical areas: grammar components were located in the anterior part of the frontal lobe whereas semantic components were in the posterior parts of the temporal and parietal lobes. In bilinguals who learned their second language after the age of seven (late bilingualism), close-class words of L2

---

<sup>35</sup> An event-related potential (ERP) is the measured brain response that is the direct result of a specific sensory, cognitive, or motor event. More formally, it is any stereotyped electrophysiological response to a stimulus. The study of the brain in this way provides a noninvasive means of evaluating brain functioning in patients with cognitive diseases. ERPs are measured by means of electroencephalography (EEG).

were represented in posterior areas and not in the anterior frontal lobes, together with semantic elements (open-class words). Other recent studies on functional neuroimaging have confirmed that in bilinguals who learned their second language after the age of seven, despite their high level of acquired proficiency, the phonemic and grammar aspects are represented in the left inferior frontal cortex. On the contrary, the areas of the brain related to comprehension were the temporal and parietal lobes, that is the same areas for both languages.

In 2003 in a study carried out with the scientific technique of fMRI the results showed that with the same conditions and the same grammar skills the age of acquisition did not make any difference if a language was acquired in the early stages of life (since birth) or later on (after the age of seven or eight). In this case it significantly influences the organization of brain structures associated with the grammar elaboration of the second language. When acquisition occurs simultaneously between the two languages, during the execution of grammar tasks in L2, brain activity is equal to that registered in L1, in late bilinguals under the same conditions brain activity in L2 is greater than in L1. In other words, if people acquire foreign languages after the age of seven, their brain plasticity is reduced and greater energy consumption is required than that used for the mother tongue. Therefore, L2 consumes more energy compared to L1.

The age of acquisition of a foreign language whether it is a second or third language makes no difference, but it can nonetheless determine significant functional and structural changes in the brain. Grey matter density (GMD) in the parietal cortex of the left hemisphere increases in people who learn foreign languages at a very early age and who have outstanding grammar skills of FL compared to people who learn them belatedly. Generally speaking, the results suggest that when a foreign language is acquired before the age of eight, linguistic elements, in particular grammar components, tend to be organized in the same neural structures of the first language. The use of a language learned after the “critical period” of age eight will be less automatic than for L1 since the brain consumes more mental energy and there are more brain representations.

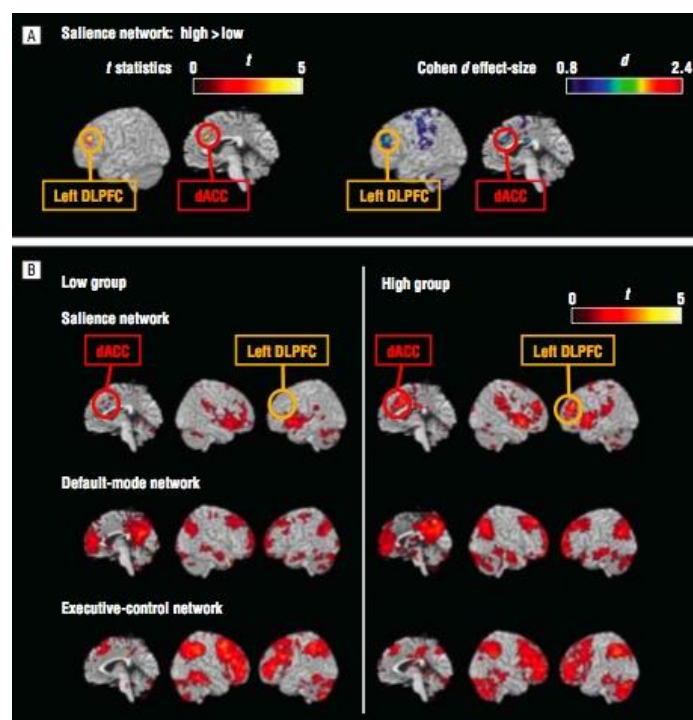
## Educational neuroscience

Educational neuroscience is an emerging scientific field that puts together a set of disciplines aiming at exploring the interactions between biological processes and education. Neuroscience has provided insights into neural mechanisms related to attention, disorders, reading and other skills. Further research may identify processes not observable behavior and early identification of potential learning problems and difficulties. In fact, it is necessary to create new methodologies in order to better understand and explore complex processes. This scientific field is composed of many disciplines mainly of educational psychology, cognitive neuroscience and

neuroscience. Educational psychology is a branch of psychology that focuses on teaching and learning methods and cognitive development. Cognitive neuroscience as was previously stated is a scientific field that identifies and analyzes how the brain functions at the neural and cellular levels. Educational neuroscience aims to generate research that will provide a new account of teaching and learning. The interaction between each of these disciplines will allow educational practice and theory to emerge from this field.

When referring to neuroscience for a better understanding of the brain's mechanisms, we can rely on the previously-mentioned two fundamental techniques indispensable for educational neuroscience studies: fMRI and EEG. Functional magnetic resonance imaging or fMRI is an imaging technology that scans the entire body with millimeter precision. It examines which parts of the brain are activated while patients are engaged in cognitively demanding tasks over regular intervals whereas the electroencephalography or EEG records electrical activity from the brain using electrodes attached to the scalp. Both techniques have positive and negative aspects because fMRI has high spatial resolution and it measures changes in brain activity to the millimeter, but it has lower resolution and it only measures changes in metabolic brain activity over a period of seconds. On the contrary, EEG has high temporal resolution that measures electrical brain activity to milliseconds and lower spatial resolution because during brain activity measurement the signal passes through the skull and skin. Due to these and other limits they require repeated measurements

because both of them record tiny changes and the measurement has to be repeated over a specific period of time in order to have clearer and more accurate pictures. The brain's consistent response to stimuli can help researchers interpret and distinguish brain activity. The use of repeated measurements to collect sufficient data that can be statistically analyzed and repeated stimuli are important factors of educational neuroscience.



*(Brain imaging of monolinguals and multilinguals)*

Brain studies were conducted to study which regions of the brain were involved in processing different languages in multilingual adults exposed to language before the age of five or after. Using fMRI scanning, it was reported that those who had learned the first and foreign language before the age of five

processed all languages in overlapping language areas within the brain's left hemisphere. This region processes the mother tongue also in monolinguals. However, a late exposure to languages shows brain processes in multilinguals in different areas, mainly across the frontal lobe, which is the region involved in working memory and inhibition. This study proves that late multilinguals frequently show more cognitive effort and greater brain energy consumption during cognitive tasks. Learning a foreign language later in life means using different strategies. This process has different physical and methodological characteristics compared to early multilingualism before the age of ten and in some cases before children attend elementary school. These neuroimaging techniques are extremely important also because they allow researchers to directly analyze the brain regions involved in multilingual language processing and in how these regions function according to the age of the speaker.

#### [Scientific evidence from educational psychology](#)

It is certain that children until the age of three have a fuse representation of languages and they begin differentiating them only after this age. This is supported by the fact that there is a protracted language development compared to monolingual speakers. Nevertheless, there is evidence that the age at which they start differentiating the languages spoken to them is unclear, but researchers believe it is conventionally established at the age of three. It is true that multilingual exposure under the age of five is important for the mastery and the development of languages. These multilingual children achieve the



same milestones in each language they learn as occurs with their monolingual peers. Therefore, introducing foreign languages at a very young age does not contaminate the acquisition and the learning process of the mother tongue.

#### Educational neuroscience implications for the language teaching policy

Learning a foreign language does not compromise a child's cognitive development and scientific findings suggest that bilingualism as well as multilingualism do not create disadvantages but linguistic and cognitive advantages such as social advantages in childhood and in adulthood, greater concentration, better verbal and non-verbal skills and so on. Based on this proof it would be better to re-examine the policy of teaching languages in public schools and taking the necessary actions. It is only as we understand the body of knowledge that we also understand which methodologies and techniques can be developed for the future. Education can provide instances, ideas and much more that would benefit the use of new tools and methods provided by the disciplines, which constitute educational neuroscience. On the other hand, these tools confirm new ways of thinking never considered before. All this can contribute to improving educational systems and policies. Educational neuroscience provides a new perspective from the educational point of view and when it comes to new challenges; therefore neuroscience and education combined can provide the missing pieces of the puzzle.

## The contributions of neuroscience in multilingual education

The effects of a multilingual education are very important. In fact, an early multilingual education is better than a late one. Since the beginning of the last century, bi and multilingualism have been characterized by preconceptions and insufficient information. In reality, people and scientists thought that the impact on people's brain and life was negative. In a study conducted in 1926, a famous American psychologist and researcher affirmed that the IQ (intelligence quotient) of children with different nationalities who spoke more than one language was not very high. For this reason, bi and multilingualism were the cause of some sort of developmental delay as the results of the test showed. However, after more than a century, there are still many prejudices and preconceptions on a multilingual education that is believed to have extremely negative effects on a child's cognitive development. In particular, still today, there is the tendency to think that a multilingual education can lead to reasoning problems and a permanent confusion between languages. A multilingual knows that the acquired proficiency in each language can only be superficial if compared to that of a monolingual peer, and many psychologists, experts of education and even teachers suggest to parents of multilingual children to simplify their life by not exposing them to many languages when difficulties and delays in cognitive development and school performance appear. Sometimes they recommend some methods to minimize language confusion. Nonetheless, the effects of early language exposure on a child's

neurocognitive development are to be ascertained, but research findings have provided many advantages by dispelling prejudices and stereotypes. One of the first studies that aimed at proving if multilingual education compromised the development of children was conducted by Elizabeth Peal and Wallace E. Lambert in 1962. They demonstrated that the academic performance of multilingual children in verbal and non-verbal tasks was better than that of monolingual students. Successive experiments confirmed the precedent results and showed that a multilingual education does not implicate substantive differences in children's intellectual and cognitive development.

More recently, many studies have been carried out with the aim to emphasize the cognitive dominion of multilinguals compared to monolinguals. Specifically, the research focused on the linguistic skills in cognitive development and showed the differences between multilingual and monolingual children concerning their metalinguistic competence and their skill to interpret and perfectly understand, from a grammatical point of view, semantically ambiguous sentences. Compared to monolingual peers, multilingual children can develop more accurate skills of the language structure and greater capacities to distinguish between form and meaning of the words, in order to keep their attention in a very selective manner on relevant information. In fact, bi and multilingual children and adults have better executive control functions. Individuals exposed to two or more languages are able to maintain their attention on relevant stimuli with a very developed

capacity of inhibition (cognitive inhibition) for irrelevant information. The ability of selective control of attention and inhibition covers different cognitive dominions and it derives from the continuous language practice to successfully control the languages they know. When multilinguals use one of the languages they know each language is in reality activated at a certain level at that specific moment in the brain with a partial inhibition of the languages which are not used. Positive effects of a multilingual education on flexibility and executive control functions develop at a very early age in multilinguals and these advantages can last for a lifetime.

#### Teaching methods

Many teaching methods can help children develop their skills in a multilingual education. The role that teachers play in children's education and development is as important as that of the parents because they spend their time with children during their fundamental years of their cognitive development and it is thanks to them that children can develop and reach very high levels in acquired proficiency and language skills.

For all these reasons, the school system with the help of its teachers has tried to upgrade and use new teaching methods, taking into account the individual needs of multilingual children. All over Europe, many bi and multilingual schools provide multilingual education following specific teaching methodologies.

It is clear that the needs of children and adolescents are different. Research has been conducted in order to clarify which are the best and the most commonly used methods in European schools.

Many teachers in multilingual middle and high schools try to actively involve students and make them responsible for their learning process. This is known as “active teaching-cooperative learning.” “Cooperative learning” encompasses both learning and teaching methods. Generally, students have better academic results and different opportunities to interact with their peers and reduce their level of anxiety, to be more open-minded and tolerant, to increase their ability to communicate. Thanks to a constant cooperation with other multilingual and monolingual students, they become part of a group but at the same time, they develop personal responsibility. Cooperative learning consists in small groups of students who work together, aiming at achieving a shared and common goal. Many teachers use this method in order to promote and enhance cooperation among students and not competition and individualism, thus introducing a positive interdependence. This interdependence makes students feel that they belong to a certain group and the success of a single person depends on the success of the others. Students abandon their selfish mentality of the self and they start working together with others. They feel responsible for their own work and for that of the others and they also help each other. They encourage and support each other and when carrying out their tasks they can take on a leadership role. In this way, no one

is excluded. There is also a negative interdependence when students do not cooperate and they are in competition with one another. In this regard the role of the teacher is extremely important and it can be summarized in the following points:

- 1) A teacher must take important decisions and distribute the tasks.
- 2) A teacher must explain the tasks to the students and create groups.
- 3) A teacher must monitor the activities and intervene when necessary.
- 4) A teacher must assess the results.

In nursery schools teaching methods are more simple but extremely important. Children interact with one another and in their early childhood how they develop their cognitive and interpersonal skills is fundamental for adulthood.

The methodologies are simple but what is extremely important is the frequency and the use of the languages they know. Teachers use videos, games, books, and any other necessary means to make them feel comfortable and to improve their language acquired proficiency.

In Europe and all over the world multilingualism is a reality and we need to accept this fact. Multilingualism has become the rule not the exception during the last 50 years and promoting its spread and the importance of cultures and languages is a milestone for each society.

The European Union promotes important initiatives and many laws on multilingual education have been introduced. There is an important campaign promoting bilingualism and multilingualism in general called “The Piccolingo Campaign: bilingualism matters.” Piccolingo is a campaign aiming at raising public awareness of the entire European community over the importance of learning languages since early childhood. This resulted in the adoption on the part of all 28 EU Member States of adequate measures aiming at promoting multilingualism, establishing specific bi and multilingual schools for multilingual education, including promoting and developing language programs, lessons and different teaching methods in elementary, middle and high schools.

## CONCLUSION

Still today, multilingualism raises many problems starting with didactics and teaching methods. The problem consists in the choice of language used for teaching in the education of multilingual children. For practical and cultural reasons, without forgetting about the massive migration flows which contribute to increasing the number of languages spoken in different European countries, it is difficult to adapt to the school system to establish specific language schools. This problem makes the school system of each country want to focus on specific needs of multilingual children as teachers are aware of the acquisition and communication difficulties that multilingual children can face during their school education. Another important aspect concerning children affected by aphasia and Specific Language Impairment (SLI) is how to help them in their rehabilitation process. A complete and accurate diagnosis specifying language disorders can make an effective rehabilitative treatment possible. There is still no clear scientific evidence to help solve SLI-related problems. In some countries rehabilitation treatment is mainly in the official language of the country as is the case in Italy. This makes it more difficult to have a correct diagnosis and offer an adequate treatment to immigrant children. Finally, another important problem regards the methods used to teach foreign languages to children with language disorders because they have problems in each of the languages they speak. This supports the hypothesis that language disorders tend to be independent from bi and multilingualism. All these



conditions suggest that there are many benefits from multilingual education, which can also help children with language problems to develop their language skills and to recover from this condition. It is important to develop IEP (Individualized Education Programs) aiming at taking into consideration multilingual education and multilingual children's needs not only at the national level but also at the European and international levels.

Neuroscience plays a decisive role in multilingual education and learning. The brain's structure is complex but it is clear that learning foreign languages at a very early age does not represent a disadvantage and it does not cause problems. Multilingualism is the future and scientific disciplines and studies will help develop it in order to achieve greater results in the future.

# Section en langue française

## INTRODUCTION

Multilinguisme, acquisition et apprentissage des langues. L'objectif est de mieux comprendre les processus neuronaux qui sous-tendent l'apprentissage des langues en soulignant la différence entre une acquisition précoce et tardive des langues étrangères. La neurologie a acquis un rôle de première importance en matière d'apprentissage linguistique, tant au niveau de la langue maternelle que des langues étrangères. Des études récentes montrent qu'il y a une différence substantielle au niveau cérébral ainsi qu'entre une acquisition précoce et une acquisition tardive. Grâce aux nouvelles recherches conduites au cours des vingt dernières années, les experts dans le domaine ont affirmé que les facteurs qui contribuent à atteindre un bon niveau, ou même parfois, le niveau des locuteurs natifs, se trouvent dans notre cerveau. La plasticité cérébrale et sa maturation, conjointement à l'âge, sont les premiers éléments qui permettent d'atteindre un très haut niveau d'acquisition d'une langue étrangères (ci-après L.E).

### Les typologies du bi-plurilinguisme

Le plurilinguisme exactement comme le bilinguisme peut être divisé en plusieurs catégories: Précoce, c'est-à-dire, acquisition des L.E. avant les trois ans d'âge, Tardif, c'est-à-dire après six ans; Additif ou Soustractif, et Passif. Le plurilinguisme précoce, comme le bilinguisme, se compose du plurilinguisme précoce simultané et précoce consécutif ou successif ; le premier désigne l'apprentissage de deux ou plusieurs langues au même

moment dès la naissance jusqu'à trois ans, au contraire le plurilinguisme ou seulement le bilinguisme précoce consécutif se vérifie quand l'enfant a déjà acquis partiellement la première langue (langue native), qui sera consolidée pendant l'enfance ; seulement après les trois ans, il y aura l'introduction d'une deuxième ou troisième langue. En ce qui concerne les autres typologies de bi-plurilinguisme, nous pouvons dire que le plurilinguisme tardif prévoit l'apprentissage et l'acquisition des L.E. après l'âge de 6-7 ans et notamment à la fin des dix premières années de vie d'un enfant, y compris aussi l'adolescence et l'âge adulte. Le plurilinguisme tardif est par excellence successif à l'acquisition de la L1 (première langue), après la période de développement du langage. Dans certains cas, les bi-plurilingues peuvent atteindre le même niveau de connaissance et de prononciation que les locuteurs natifs grâce à l'exposition continue à la langue, à son utilisation constante, aux stimuli de l'environnement, de la société et particulièrement de la famille. Le plurilinguisme additif est la condition où deux ou plusieurs langues sont acquises de façon équilibrée (situation forte), au contraire du plurilinguisme soustractif qui présente une langue, mais pas forcément la L1, en position dominante sur les autres qui sont minoritaires. Selon "le père de la recherche sur le bilinguisme", le chercheur canadien Wallace Lambert, il y a encore un dernier type de multilinguisme : le passif, qui « désigne l'acte de comprendre une langue sans la parler».

## Les avantages du plurilinguisme

Le bi-plurilinguisme infantile est une thématique très controversée. Dans le monde entier, la réalité du multilinguisme est majoritaire, mais il y a une prédominance de certaines langues, en premier lieu, de l'anglais, comme langue étrangère. Même au niveau cérébral, une langue peut prédominer sur les autres, mais cette condition peut changer au cours de la vie, par exemple si nous allons habiter dans un autre pays.

La psycholinguistique moderne considère le bi-plurilinguisme comme une ressource cognitive importante pour l'enfant, plus qu'on ne le pensait auparavant, notamment s'il est introduit à un âge précoce.

Il contribue de manière décisive à favoriser un rapport encore plus évolué avec la réalité sémantique du langage. En effet, le bi-plurilinguisme, stimule la relation complexe et enrichissante entre les contraintes linguistiques et grammaticales d'une langue donnée, et il favorise aussi la maîtrise de la gestion des catégories cognitives grâce auxquelles l'enfant construit ses rapports émotifs et relationnels avec le monde réel. Par conséquent, parler une langue étrangère ou de toute façon être en contact avec celle-ci avant 5 ans, donne à l'enfant la possibilité de développer des compétences et des capacités, des formes de pensées et d'expressions plus sophistiquées que les enfants monolingues. L'enfant réussit à comprendre le sens symbolique des mots et à raisonner beaucoup plus vite. En plus, il dispose de plusieurs outils pour résoudre les problèmes car il est plus habitué à penser dans une langue quand il

en a déjà écouté ou parlé une autre et il réussit donc à distinguer les informations utiles des informations superflues. Concernant le vieillissement des facultés cognitives, les avantages les plus importants sont ceux à long terme. En effet le bi-plurilinguisme quotidien et non occasionnel, peut même retarder de cinq ans l'apparition des symptômes de la maladie d'Alzheimer chez les personnes âgées. Un résultat atteint par aucun médicament existant.

Recherches scientifiques : aspects psychosociaux et cérébraux du bi-plurilinguisme et avantages cognitifs

Pour mieux comprendre les problématiques du plurilinguisme, nous nous servons des résultats de la recherche menée par le docteur Tatiana Aguayo sur les aspects psychosociaux du bilinguisme chez les enfants d'immigrés, vu que le système d'apprentissage du bilinguisme fonctionne exactement comme celui du plurilinguisme.

Malheureusement, il n'est pas rare de trouver encore des services éducatifs où les personnes ignorent ce sujet, comme les enseignants dans certaines écoles maternelles et élémentaires qui conseillent aux parents immigrés de parler chez eux la langue d'adoption afin que l'enfant puisse acquérir la maîtrise de la nouvelle langue, mais cela est un concept erroné, provenant de l'absence d'informations et de connaissances adéquates. Aujourd'hui, le multilinguisme est une réalité très répandue et au moins plus de la moitié de la population globale est bilingue ou en contact constant et quotidien avec une langue étrangère. Dans le passé, l'opinion publique considérait les personnes bilingues

comme des individus déracinés, ambigus, bizarres et marginalisés. Les gens pensaient que remplir le cerveau de l'enfant avec deux ou même plusieurs langues ne pouvait que retarder son développement mental : il aurait appris plus lentement et sa capacité de raisonnement aurait été déformée par une confusion permanente entre les deux systèmes. De plus, sa maîtrise de chaque langue aurait été superficielle par rapport à une personne monolingue. Cette croyance prend son origine à partir du postulat selon lequel nos capacités cérébrales sont limitées parce que les personnes qui apprennent deux ou plusieurs langues les assimilent mal. En outre, les langues étrangères s'approprient l'espace précieux et limité réservé à la première (L1). En conséquence, la langue maternelle et la connaissance en général ne se développeraient pas normalement. Aujourd'hui, différentes études semblent suggérer que plus nous utilisons notre cerveau plus nous développons ses capacités. De toute façon, une chose est sûre : l'homme est encore bien loin d'utiliser toutes les potentialités de son cerveau, donc il est aberrant de soutenir qu'il risque d'être saturé par la présence d'une langue étrangère.

Des nombreuses études sur le bilinguisme précoce, applicables au même type de plurilinguisme, ont vérifié que :

- L'enfant peut avoir une sorte de léger retard du langage. Après tout l'enfant bi-plurilingue quand il est vraiment très petit doit apprendre le double de mots par rapport à l'enfant monolingue. Il s'agit d'un retard provisoire ; en

effet, il atteint la même maîtrise verbale que l'enfant monolingue du même âge vers 4-5 ans.

- Parmi les enfants exposés à deux langues depuis la plus tendre enfance et ceux qui les parlent, nous observons fréquemment un autre phénomène qui préoccupe les parents (à tort parce qu'il est aussi passager), c'est-à-dire celui de la confusion entre les langues ("code mixing").

- L'enfant choisit les mots indifféremment dans les deux ou plusieurs langues.

D'après les chercheurs, l'utilisation tardive de la langue par rapport aux monolingues et les libres associations de termes tirés de deux langues font partie d'un développement normal et il ne devrait pas inquiéter les parents. La séparation au niveau conscient et inconscient des deux langues en deux systèmes indépendants arrive progressivement entre la fin de la seconde et de la troisième année.

## Recherches scientifiques: aspects psychosociaux et cérébraux du bi-plurilinguisme et avantages cognitifs

En matière scientifique, au niveau neuronal, les études récentes présentent des innovations formidables. Les neurologues affirment que l'acquisition des langues depuis la plus tendre enfance est fondamentale pour arriver à atteindre les compétences grammaticales, morphosyntaxiques et phonologiques similaires à celles des locuteurs natifs. Il y a une sorte de ligne de démarcation



concernant la maturation de notre cerveau liée à l'acquisition linguistique. Le cerveau humain présente une "mutation" continue au cours de la vie, mais il y a des périodes qui marquent une frontière en ce qui concerne la maturation et la plasticité cérébrale. La première période coïncide avec l'âge de trois ans, et c'est pour cette raison que l'apprentissage des langues étrangères est très important à ce moment-là pour acquérir les compétences des natifs. Il faut toujours prendre en considération que l'âge "limite" est de 7-8 ans ; ensuite, durant la conclusion de la première décennie de vie d'un enfant, il y a la première grande maturation, celle qui précède la maturation véritable et "finale" de la fin de l'adolescence. Notre cerveau sera soumis à un changement constant jusqu'à la mort mais le développement cognitif et cérébral termine à la fin de l'adolescence.

Notre cerveau se compose de la matière grise caractérisée par une plasticité formidable et unique pendant les dix premières années. Par rapport à un enfant bi-plurilingue, un adolescent qui apprend des langues étrangères aura plus de difficultés au niveau cérébral, parce que dans le cerveau la représentation d'une langue étrangère occupera des aires différentes par rapport à la langue maternelle, au contraire des bi-plurilingues précoces.

En plus, les chercheurs de l'Université Northwestern ont conduit une étude sur des volontaires bilingues et monolingues, pour l'identification de deux images dont les noms étaient très similaires : "Cloud et clown". Pendant

l'étude, les scientifiques ont observé l'activité cérébrale par IRM (imagerie par résonance magnétique).

Les résultats ont révélé que les bilingues sont plus facilités dans l'identification des images que les monolingues. En effet, qu'ils en soient conscients ou non, le cerveau des bilingues en choisissant continuellement entre une langue ou l'autre, ne s'arrête pas et le processus est continu. Le bilinguisme rend le cerveau plus actif et le protège du déclin cognitif. Le cerveau des enfants bi ou plurilingues réagit et s'adapte plus rapidement aux situations. Différentes études ont donné des preuves des avantages que l'apprentissage de deux ou plusieurs langues offre depuis la plus tendre enfance. La dernière en date, publiée dans le PNAS (Proceeding of the National Academy of Science), provient de l'université de Northwestern dans l'Illinois : la richesse de l'expérience linguistique des bilingues en affine le système auditif et en améliore l'attention et la mémoire de travail, une sorte de soutien cognitif qui nous aide à faire plusieurs activités en même temps. Viorica Marian<sup>36</sup> a étudié en collaboration avec Nina Kraus, chercheuse en neuroscience, les conséquences du bilinguisme sur le cerveau, notamment dans les aires auditives sous-corticales, qui reçoivent divers stimuli provenant des aires cognitives. Toutes deux se sont demandé avec d'autres collègues si l'expérience de parler plusieurs langues pouvait apporter des modifications de la codification du son dans certains aires du cerveau comme le tronc cérébral.

---

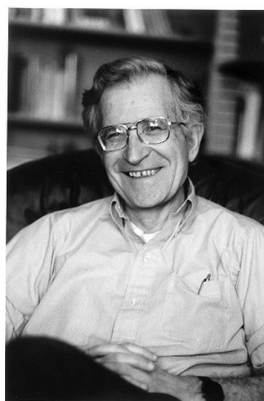
<sup>36</sup> Chercheuse et experte en bilinguisme et multilinguisme. Elle est professeur de Sciences de la Communication, Psychologie et Sciences Cognitives à l'université Northwestern.

La réponse a été positive fournissant la preuve biologique de l'impact de cette habileté acquise du cerveau. L'étude a été conduite sur des adolescents bilingues qui parlaient anglais et espagnol et des monolingues anglais, soumis à une série de tests durant lesquels ils écoutaient une syllabe, par exemple « de », dans des conditions différentes. Dans une situation d'écoute non perturbée, les réponses neuronales des deux groupes à des sons complexes ont été presque pareilles. Mais en présence de bruits de fond, le cerveau des bilingues a pu distinguer des caractéristiques "subtiles" liées aux sons, beaucoup mieux par rapport aux monolingues. Parallèlement, les résultats ont été meilleurs dans des tâches qui exigeaient également une attention prolongée. Chez les bi-plurilingues, l'attention s'affine grâce à l'expérience et leur système auditif devient plus efficace dans l'élaboration automatique des sons ; cela a lieu implicitement, sans efforts. Pour ces raisons, les personnes exposées à plusieurs langues dès la naissance se trouvent immédiatement dans une situation de difficulté majeure parce qu'elles doivent reconnaître des sons et des fréquences différentes. Pour cela, elles font des efforts majeurs mais en même temps, elles affinent diverses qualités.

### [Les théories du langage : comparaison entre Piaget et Chomsky.](#)

En matière d'acquisition et d'apprentissage des langues nous devons faire référence aux théories du langage. Dans la section italienne nous avons cité deux personnages importants : Piaget et Chomsky.

Tous deux avaient des conceptions opposées de la genèse de la pensée et du langage, à savoir l'innéisme de Chomsky et le constructivisme de Piaget. Selon Chomsky, il existe des compétences mentales innées, inscrites dans le cerveau de l'homme, qui expliquent notamment ses capacités linguistiques universelles. Piaget soutient que les capacités cognitives humaines ne sont ni totalement innées, ni totalement acquises. Elles résultent d'une construction progressive où l'expérience et la maturation internes se combinent.



Noam Chomsky est reconnu comme le fondateur de la grammaire générative et transformationnelle considérée comme la contribution la plus importante pour les théories du langage du XXème siècle. La grammaire générative, née à la fin des années 1950, affirme l'existence d'une grammaire universelle comme fondement de toutes les langues. La théorie de cette grammaire, dont certains éléments se trouvent dans l'œuvre "Syntactic Structure" de 1957, se caractérise par la recherche des structures innées du langage naturel, comme élément distinctif de l'homme comme espèce animale. Cette théorie dépasse la conception de la linguistique traditionnelle centrée sur

l'étude des caractéristiques des langages parlés et elle se fonde sur les structures grammaticales et syntaxiques qui maîtrisent la production orale. C'est d'une capacité mentale innée où vient la faculté de produire des phrases grammaticalement correctes. D'après Chomsky, l'homme possède des capacités innées dans le cerveau, qui expliquent les capacités linguistiques universelles. Et pour cela, nous accédons et utilisons une grammaire correcte parce que depuis notre plus tendre enfance, nous développons une compétence particulière : la relation entre les mots et la structure grammaticale, c'est-à-dire le SUJET, le VERBE et les COMPLÉMENTS. L'enfant découvre ces caractéristiques entre deux et cinq ans, et c'est pour l'universalité de cette découverte que Chomsky a attribué à cette capacité une prérogative innée. Selon Chomsky, les fondements de la langue sont : a) la régularité des langues et du langage universel qui prévoit l'existence des lois communes et universelles à toutes les langues; b) la différence entre compétence - la connaissance implicite d'une langue - et performance - l'utilisation réelle de la compétence. En plus, la créativité est considérée comme l'une des caractéristiques fondamentales de la façon d'utiliser le langage. Par rapport au nombre limité des mots et des règles, nous avons la tendance à créer quelque chose de nouveau, à ne pas être limités. En effet, la théorie Chomskienne prend son origine d'une critique contre le structuralisme, parce que ce dernier n'avait pas tenu compte de la créativité du langage. Cette créativité nous permet de créer et de comprendre une série indéfinie de phrases nouvelles que nous

n'avons jamais entendues auparavant. La créativité est gérée par des règles et des principes bien définis. La théorie de Chomsky qui affirme que la grammaire est une compétence mentale qui permet aux personnes de former un nombre infini de phrases, se base sur la connaissance innée des principes universels qui gèrent la création du langage. C'est pour cela que le concept de l'innéisme du langage s'affirme.



Au contraire, Jean Piaget, psychologue et biologiste suisse, prend les concepts baldwiniens<sup>37</sup> comme point de départ, notamment l'adaptation par assimilation et puis il s'inspire des philosophes Spencer et Kant en composant sa théorie originale fondée sur le constructivisme de la genèse de la pensée et les connaissances de l'homme. Il affirme qu'il y a un lien étroit entre l'adaptation des espèces, le développement de l'intelligence humaine et l'évolution. Chaque homme dispose des schèmes, entités abstraites qui

---

<sup>37</sup> James Mark Baldwin (1861 - 1934) est un philosophe et psychologue américain. Ses idées sur « la genèse de la pensée logique » et sur une « théorie génétique de la réalité » ont influencé Piaget. Sa théorie se développe sous la forme d'une psychologie génétique de l'intelligence basée sur une approche biologique. Pour lui, les connaissances dépendent d'un processus de sociogenèse, qui est d'abord le fait d'une construction sociale.

Comme Piaget, Baldwin a établi des liens étroits entre le problème biologique de l'évolution et de l'adaptation des espèces et le problème psychologique du développement de l'intelligence. Le point commun, dans leurs théories respectives, est qu'ils ont tous les deux été influencés par la philosophie évolutionniste de Spencer.

organisent les actions et qui sont organisées selon des mouvements et des opérations. L'individu cherche à assimiler les objets (physiques ou abstraits) mais parfois il n'est pas possible de les assimiler dans les schèmes existants dans le cerveau humain. Alors quand le mécanisme consistant à intégrer un objet aux schèmes échoue, le processus d'accommodation commence, c'est-à-dire que le schème existant va être modifié pour intégrer l'objet ou une nouvelle situation. Selon Piaget, l'origine de la pensée humaine n'est pas un élément inné, comme pour Chomsky, mais c'est l'homme qui la construit progressivement surtout pendant son enfance, quand il entre en contact avec le monde qui l'entoure. Ces contacts répétés sont à l'origine du développement des schèmes comme unités élémentaires qui composent l'activité intellectuelle.

Nous pouvons résumer que pour Chomsky le système de la grammaire est inné grâce aux caractéristiques que l'homme et l'enfant possèdent. Pour Piaget la pensée se construit quand nous sommes petits, en contact avec la réalité qui nous entoure. Seules certaines fonctions viennent du patrimoine génétique.

### Les langues et les structures cérébrales

L'Assimilation d'une nouvelle langue crée toujours des problèmes ; la seule facilitation concerne l'apprentissage d'une langue qui appartient à la même famille que la sienne, mais il y aura toujours des difficultés. Pour maîtriser une langue, notre cerveau fait référence à des aires particulières qui s'activent lors d'une action précise. Les fonctions liées au langage se trouvent dans les aires

définies de Broca<sup>38</sup> et de Wernicke<sup>39</sup>, zones primordiales qui permettent de comprendre et de s'exprimer dans une langue. L'aire de Wernicke est associée à la compréhension des langues, tandis que l'aire de Broca permet l'expression orale. Le fonctionnement entre les deux aires est différent, parce que la première crée un espace spécifique pour chaque langue, au contraire, la deuxième ne fait pas aucune différenciation. En effet, selon les études les plus récentes, les cerveaux des bilingues et des multilingues se différencient parce que l'aire de Broca ne fait pas de distinction entre les langues apprises de manière simultanée, surtout pendant la plus tendre enfance et c'est le motif pour lequel les enfants qui parlent deux ou plusieurs langues n'ont pas de problèmes et de difficultés particulières à passer d'une langue à l'autre. Quand les deux aires cérébrales impliquées dans l'apprentissage et la maîtrise de chaque langue se développent de façon différente, des difficultés au niveau de la production orale peuvent se vérifier, à savoir il est possible de comprendre parfaitement une langue sans la parler correctement voire pas du tout. Mais dans ce cas-là, il est possible de récupérer cette disparité seulement à travers la pratique, en effet les scientifiques ont démontré que faire travailler l'aire de Broca en pratiquant de l'expression orale quotidienne permet une amélioration et un équilibre entre les deux aires afin de pouvoir maîtriser chaque langue

---

<sup>38</sup> L'aire de Broca est l'une des deux zones principales du cerveau humain responsables du traitement du langage. Découverte par le médecin français éponyme Paul Broca en 1861, elle est située dans le cortex cérébral au niveau de la partie inférieure (ou « pied ») de la 3e circonvolution frontale de l'hémisphère dominant.

<sup>39</sup> L'aire de Wernicke est une partie du cerveau humain localisée dans le lobe temporal, proche du cortex auditif primaire.



étrangère sans efforts. La solution à ce problème est la pratique, mieux encore si elle est constante.

## Neuroscience et méthodes d'acquisition des langues.

En ce qui concerne la neurologie, les chercheurs ont affirmé que l'acquisition des langues sur le modèle traditionnel ne fonctionne pas de manière efficace. Le cerveau reçoit des signaux précis quand nous apprenons une langue et grâce à ces stimulations, les fonctions dévolues au langage s'activent. Si nous apprenons une langue par cœur, mémorisant des listes de mots, cela ne fonctionnera pas, parce que nous ne serons pas capables de comprendre une phrase, simple ou complexe qu'elle soit, et de communiquer dans cette langue. La solution à ce problème se trouve dans "l'immersion", comme cela a été démontré dans une étude de 2012, où les chercheurs ont constaté comment deux groupes apprenaient une langue de manière différente. Cette expérimentation a montré l'efficacité d'une méthode spécifique, l'apprentissage immersif, plus efficace par rapport à celui traditionnel focalisé sur une doctrine scolaire apprise par cœur. Les scientifiques ont relevé à travers l'utilisation des électrodes sur la tête des participants leur activité cérébrale et ils ont constaté une réaction cérébrale différente entre les deux groupes : le cerveau de ceux qui avaient appris la langue par immersion agissait d'une façon naturelle, comme dans l'utilisation de la langue maternelle, au contraire les autres avaient plus de difficultés. Pour faire face à l'inefficacité de certaines méthodes traditionnelles, nous pouvons partir d'une

solution originale comme par exemple celle proposée par Loren Siebiert en 2006 : la « Lingua Step», c'est-à-dire la langue et les étapes/phases. Cette méthode se fonde sur deux principes : l'apprentissage sélectif et les répétitions espacées. Le premier fait une sélection des éléments que la personne a déjà acquis et se concentre seulement sur les nouvelles données pour améliorer son apprentissage et sa maîtrise, le deuxième prévoit la présentation des nouvelles informations après certains intervalles de temps dès le moment du premier apprentissage pour en augmenter l'assimilation et ne pas les oublier. Ces principes sont tirés directement des neurosciences et grâce aux neurosciences, tant au niveau européen qu'au niveau national ou régional, les écoles et les institutions publiques et privées ont pu se servir des résultats scientifiques pour l'étude, l'apprentissage et l'enseignement des langues étrangères. Nous pouvons résumer les caractéristiques principales en quatre points :

- L'utilisation des langues : n'importe comment ou quand, mais la pratique constante est à la base d'un bon niveau de "connaissance et compétences acquises".

- L'utilisation des langues avec un but précis : ajouter à l'apprentissage linguistique même d'autres projets permet une acquisition très approfondie et plus spécifique.

- L'utilisation du matériel de support original : tout peut jouer un rôle central dans l'apprentissage des langues, c'est-à-dire: des vidéos, Internet, des journaux, des supports verbaux et non verbaux. Ils sont fondamentaux pour

rendre naturelle et très amusante l'acquisition des LE, surtout quand on parle d'enfants et d'adolescents.

- La communication avec les autres : l'interaction avec la société, la famille et l'environnement qui nous entoure est vitale pour développer les capacités cognitives et relationnelles.

Un autre exemple qui nous démontre l'extrême importance des sciences cognitives dans l'apprentissage des langues est la "formation hybride", méthode utilisée au Middlebury College en Angleterre, qui combine les activités réalisées à travers les TIC<sup>40</sup> (technologies de l'information et de la communication) avec celles traditionnelles des professeurs.

Il n'y a pas de solutions spéciales pour l'acquisition d'une langue ni un code génétique adapté, mais seulement la pratique continue et l'immersion dans une langue depuis la plus tendre enfance permettent de la maîtriser au niveau des locuteurs natifs pour acquérir les compétences grammaticales, morphosyntaxiques et la prononciation adéquate. L'immersion permettra au cerveau d'assimiler rapidement et durablement le vocabulaire et la grammaire des langues. Il est vrai que la question de parler une langue et de la maîtriser comme les locuteurs natifs concerne le niveau de la connaissance atteinte. Nous pouvons toujours apprendre une langue, mais notre capacité à la maîtriser

---

<sup>40</sup> Les technologies de l'information et de la communication (TIC), en anglais : "Information and communication technologies, ICT", regroupent les techniques principalement de l'informatique, de l'audiovisuel, des multimédias, d'Internet et des télécommunications qui permettent aux utilisateurs de communiquer, d'accéder aux sources d'information, de stocker, de manipuler, de produire et de transmettre l'information sous toutes ses formes : texte, musique, son, image, vidéo et interface graphique interactive.

dépend de la pratique. Au contraire, nous pouvons ne pas parler notre langue maternelle pour une longue période ou pour des années sans l'oublier ni au niveau des règles grammaticales ni au niveau du lexique de base. Quand on dépasse un certain âge, notre cerveau ne mature plus et il n'est pas capable de mémoriser une langue dans les mêmes aires cérébrales où la langue native se trouve (mémoire implicite à long terme). Par conséquent les langues étrangères seront représentées dans les aires de la mémoire explicite dont la caractéristique principale est celle d'oublier ou éliminer, après un certain temps, les informations contenues qui ne sont pas souvent utilisées. Pour cela, la pratique constante est déterminante pour ne pas oublier les langues.

Une autre recherche a souligné que le cerveau des multilingues et des bilingues ne fonctionne pas de la même façon que les autres. Ils peuvent sélectionner les différents sons qu'ils écoutent et les distinguer des bruits dans l'environnement qui les entoure. Être bilingue permet de passer d'une information à l'autre et changer le centre d'attention sans problème de concentration. En plus, la flexibilité cérébrale serait majeure par rapport à celle des enfants et des adultes du même âge. Les neuropsychologues affirment que le bilinguisme augmente les performances du système cérébral et les capacités cognitives qui sont responsables des activités impliquant la sélection, le changement et l'attention.

## Recherches sur la compréhension de la structure du langage.

Trois études du Laboratoire des sciences cognitives et neurologiques, dirigé par le professeur Jean-Marie Annoni, démontrent les résultats des trois recherches. Les chercheurs ont examiné des personnes bilingues des régions de Fribourg et de Berne, en Suisse, et des patients atteints de la maladie d'Alzheimer, afin de comprendre la structure cérébrale du langage. La première étude se focalisait sur l'influence de la langue sur la lecture. Initialement, les bilingues, français et allemands, ont lu des mots indépendants, une heure en français et une heure en allemand, afin d'analyser les mouvements oculaires. Le résultat : en français les personnes posent leur œil au milieu du mot, tandis qu'en allemand ils le posent un peu avant le début du mot, cela nous démontre qu'ils utilisent deux stratégies oculaires différentes. La raison est simple : le français est une "langue opaque", c'est-à-dire qu'une même lettre peut indiquer les sons différents, selon la combinaison avec les autres, et il faut apprendre le mot dans sa totalité pour savoir comment le lire ; au contraire l'allemand, est une "langue transparente", à savoir, chaque lettre correspond à un son.

La deuxième recherche menée dans le même contexte, a enregistré l'activité cérébrale des lecteurs. Il résulte qu'il y a une différence d'environ 200 millisecondes dans le processus d'analyse, parce qu'en allemand, la lecture est plus phonologique et qu'en français, elle est plus globale.

La troisième étude, plus clinique, a démontré que chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer, les deux langues résistent de la même façon à la maladie, même si, à la longue, certaines différences s'installent. Le retard d'apparition de la maladie grâce à leur connaissance peut arriver jusqu'à cinq ans. Les résultats cliniques et théoriques permettent aussi d'envisager des stratégies différentes pour atteindre de nouvelles pistes d'apprentissage, par exemple pour aider les patients aphasiques ou les personnes souffrant de dyslexie, cas où le pourcentage des ceux qui en souffrent est plus élevé dans les langues opaques comme le français.

Ces résultats confortent aussi l'importance du contexte socio-culturel dans l'étude du fonctionnement cérébral, qui a fait l'objet de la 38ème Journée de printemps de la Société de neuropsychologie de la langue française (SNLF).<sup>41</sup> Chez les bilingues, la cohabitation des langues dans le cerveau permet l'inhibition de la langue non-utilisée pour accéder sans interférences aux structures grammaticales et morphosyntaxiques tout comme au vocabulaire de la langue qui va être utilisée. La performance dans la sélection des langues dépend de plusieurs facteurs comme le niveau de maîtrise, l'âge d'acquisition, la fréquence d'exposition de la première, seconde ou plusieurs langues.

«En plus, de nombreuses études ont été conduites pour comprendre si les substrats neurophysiologiques impliqués dans les traitements exécutifs lors de

---

<sup>41</sup> SNLF qui a eu lieu l'année dernière à Fribourg en Suisse du 22 au 24 mai 2014, avec le titre : « Cultures et neuropsychologie : de la cognition à la clinique. Un des défis majeurs dans l'étude du bilinguisme (ou plurilinguisme) est de découvrir les mécanismes neuronaux qui permettent de sélectionner et changer de langue en fonction du contexte.

la sélection de la langue sont similaires ou différent par rapport à ceux des traitements d'informations non-langagières», comme l'a affirmé un expert en la matière. Par exemple des études récentes suggèrent que les traitements cognitifs de haut niveau, comme les réflexions abstraites ou conceptuelles, sont fondés sur des aspects initialement sensorimoteurs et spacieux, c'est-à-dire que la cognition humaine serait une extension de la perception de notre propre corps. De nombreux exemples dans le langage courant utilisent des expressions métaphoriques d'état sensorimoteur ou d'évaluation spatiale. Dans ce cas-là, l'étude du bi-plurilinguisme permet de déterminer la portée, la dimension et les limites de ces interactions entre le langage, le corps, et l'espace. Les recherches conduites s'intéressent à étudier si les bilingues voient le monde différemment en fonction de la langue qu'ils utilisent.



## CONCLUSIONS

Le plurilinguisme est une réalité très répandue et il apporte beaucoup d'avantages comme la prévention du déclin cognitif. Le cerveau des bilingues et des multilingues ne diffère pas dans sa structure par rapport à celui des monolingues, mais il est capable de développer des stratégies différenciées selon les contextes dans lesquels il est sollicité. Nous pouvons toujours apprendre une langue mais le niveau de connaissance atteint dépend de certains facteurs comme l'âge et la plasticité cérébrale. Encourager le plurilinguisme chez les enfants représente une ressource très importante dans une société qui change constamment. Les rôles fondamentaux sont joués par la famille, en particulier les parents comme points de référence, et par les enseignants. Aux niveaux régional, national et européen il est nécessaire de promouvoir le plurilinguisme à travers des réglementations, des mesures et des initiatives spécifiques, tenant compte des besoins individuels des enfants.



## Ringraziamenti

I miei ringraziamenti sono per coloro che mi hanno sostenuta in tutto il mio percorso formativo, per i miei genitori e per coloro che hanno sempre creduto in me. Grazie a tutti indistintamente.

## Bibliografia

- Aglioti S., e Fabbro F., “Cervello poliglotta e apprendimento delle lingue.”, *Le Scienze Dossier*, 14: 84-89, ed. 2002;
- Daloiso M., “La lingua straniera nella scuola dell’infanzia. Fondamenti di glottodidattica”, Utet Università, ed. Torino-2009;
- Ellis R., “The Study of Second Language Acquisition”, ed. Oxford: OUP, 1994;
- Fabbro F., “Il cervello bilingue. Neurolinguistica e poliglossia”, Roma, Astrolabio, 1996;
- Fabbro F., “The Neurolinguistics of Bilingualism” ed. Hove: Psychology Press, 1999;
- Fabbro F., “Neuro pedagogia delle lingue” Roma, Astrolabio, 2004;
- Fabbro F., Alberti B., “Il bambino e il linguaggio.” Milano, Ghedini, 2002;
- Jafrancesco E., “Processi di apprendimento linguistico e gestione della classe ad abilità differenziate”, ed. Le Monnier, italiano per stranieri;
- Paradis M., “A neurolinguistic theory of bilingualism”, Amsterdam: Benjamins, 2004;
- Penfield W., “The learning of languages. In Penfield W., Roberts L. *Speech and Brain-Mechanisms.*”, New York, Atheneum p. 255, 1959;

Penfield W., “Conditioning the uncommitted cortex for language learning”  
Brain, 88: 787-798, 1965;

Pichiassi M., “Modelli teorici sull’apprendimento di una L2”, ed. Pisa-2009;

Quartapelle F. e Bertocchi D. (traduzione): Consiglio d’Europa, “Quadro comune europeo di riferimento per le lingue: apprendimento, insegnamento, valutazione”, Milano, La Nuova Italia Oxford, 2002;

Salustri M., “Bilinguismo e acquisizione infantile di L2: alcune osservazioni sull’acquisizione simultanea di italiano e tedesco da parte di bambini in età prescolare.”, Rivista di Grammatica Generativa, vol. 26, p. 85 – 119, 2001.

## Sitografia

Arlef, “Crescere con più lingue”, [www.arlef.it](http://www.arlef.it), Visionato a febbraio 2015;

“Bilingual children ‘show advantage’ in noisy classrooms”, Posted on October 24, 2014. <http://www.educationalneuroscience.org.uk/?p=408>. Visitato a marzo 2015;

Bilinguisme – “Types de bilinguisme », <http://developpement-langagier.fpcfbc.ca/fr/bilinguisme-types-de-bilinguisme>. Visitato ad aprile 2015;

BishopBlog, “What is educational neuroscience?” posted on Saturday, 25 January 2014, <http://deevybee.blogspot.com/2014/01/what-is-educational-neuroscience.html>, Visionato ad aprile 2015;

Crescentini C., Fabbro F., Marini A. “Competenza e disturbi di linguaggio nel plurilinguismo”, [http://www.researchgate.net/profile/Andrea\\_Marini/publication/235985101\\_Competenza\\_e\\_disturbi\\_del\\_linguaggio\\_nel\\_plurilinguismo/link/s/0deec523f1bc8a711c000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Andrea_Marini/publication/235985101_Competenza_e_disturbi_del_linguaggio_nel_plurilinguismo/link/s/0deec523f1bc8a711c000000.pdf), Visionato a marzo 2015;

Curci A.M., “Educazione linguistica come educazione plurilingue”, [https://muttercourage.files.wordpress.com/2008/03/educazione\\_plurilingue.pdf](https://muttercourage.files.wordpress.com/2008/03/educazione_plurilingue.pdf)  
Visitato a marzo 2015;

Daloiso M., “I fondamenti neuropsicologici dell’educazione linguistica”, [arca.unive.it/bitstream/10278/1188/1/DaloisoR.pdf](http://arca.unive.it/bitstream/10278/1188/1/DaloisoR.pdf), Visitato a marzo 2015;

Daloiso M., “IL CERVELLO PARLANTE: Elementi di neuropsicologia del linguaggio per l’insegnante di lingue straniere”,  
[www.treccani.it/scuola/tesine/lingue\\_straniere/daloiso.html](http://www.treccani.it/scuola/tesine/lingue_straniere/daloiso.html). Visitato ad aprile 2015;

Educational Neuroscience: “New Discoveries from Bilingual Brains, Scientific Brains, and the Educated Mind”,  
[www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3338206/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3338206/), visitato a Maggio 2015;

“Le bilinguisme chez le jeune enfant”,  
[http://www.beststart.org/events/2014/bsannualconf14/webcov/Presentations\\_ForParticipants/New/PC3\\_Bilinguisme\\_roxane.pdf](http://www.beststart.org/events/2014/bsannualconf14/webcov/Presentations_ForParticipants/New/PC3_Bilinguisme_roxane.pdf). Visitato ad aprile 2015;

“Neuroscience and the Bilingual Brain”, posted on March 22, 2012,  
<http://www.edutopia.org/blog/neuroscience-bilingual-brain-judy-willis-md>.  
Visitato a Maggio 2015;

Petitto L., “New Discoveries From the Bilingual Brain and Mind Across the Life Span: Implications for Education.” [http://petitto.net/wp-content/uploads/2014/04/2009\\_Petitto\\_MindBrainEducation.pdf](http://petitto.net/wp-content/uploads/2014/04/2009_Petitto_MindBrainEducation.pdf). Visitato a marzo 2015;

Sorace A., “Un cervello, due lingue: vantaggi linguistici e cognitivi del bilinguismo infantile”, Università di Edimburgo. [www.minoranze-linguistiche-scuola.it/wp-content/uploads/.../Sorace.pdf](http://www.minoranze-linguistiche-scuola.it/wp-content/uploads/.../Sorace.pdf). Visionato ad aprile 2015.