

Apprendere le lingue nella terza età è possibile ed è salutare. Il cervello ci dice perchè

Mario Cardona
Università Di Bari
cardonmario@gmail.com

ABSTRACT: L'invecchiamento della popolazione è un dato demografico mondiale che assume carattere rilevante in molti Paesi del cosiddetto "primo mondo", Il concetto di anzianità oggi non può più basarsi su dati misurabili che stabiliscono quando un individuo, nell'arco della sua vita, entra nella fase della vecchiaia. Si tratta di un concetto molto più ampio e articolato che riguarda dimensioni socio-sanitarie, psico-affettive, cognitive e culturali. È necessario dunque ripensare il ruolo attivo della popolazione anziana in una società complessa e plurilingue. Nell'ottica dell'invecchiamento di successo (*successful ageing*) e in base al principio di cittadinanza attiva (*active citizenship*) l'apprendimento delle lingue diviene un aspetto educativo rilevante sia per la partecipazione attiva nella società, sia per i vantaggi cognitivi specifici che tale tipo di apprendimento comporta. Oggi la ricerca neuropsicologica dimostra come l'apprendimento possa avvenire lungo tutto l'arco della vita e come il nostro cervello sia in grado di attivare importanti fenomeni di compensazione in grado di arginare il declino cognitivo. In questo contributo si prenderanno in considerazione alcuni aspetti neuropsicologici che dimostrano come l'apprendimento linguistico nell'anziano non solo sia possibile, ma sia auspicabile. Su questi presupposti è importante che la linguistica educativa sviluppi un adeguato modello glotto-geragogico.

Parole chiave: Glotto-geragogia. Anziani. Linguistica educativa. Plasticità neuronale. Riserva cognitiva. Modello STAC (Scaffolding Theory of Aging and Cognition).

RESUMO: O envelhecimento da população é um dado demográfico global que assume um caráter relevante em muitos países do chamado "primeiro mundo". Hoje o conceito de antiguidade não pode mais ser baseado em dados mensuráveis que estabelecem quando um indivíduo, durante sua vida, entra na fase da velhice. É um conceito muito mais amplo e articulado que diz respeito às dimensões sócio-saúde, psicoafetiva, cognitiva e cultural. É, pois, necessário repensar o papel ativo da população idosa numa sociedade complexa e multilingue. Com vista a um envelhecimento bem sucedido e com base no princípio da cidadania ativa, a aprendizagem de línguas torna-se um aspecto educativo relevante tanto para a participação ativa na sociedade como para as vantagens cognitivas específicas que tal tipo de aprendizagem acarreta. Hoje, a pesquisa neuropsicológica demonstra como o aprendizado pode ocorrer ao

longo da vida e como nosso cérebro é capaz de ativar importantes fenômenos de compensação capazes de conter o declínio cognitivo. Neste artigo, serão levados em consideração alguns aspectos neuropsicológicos que demonstram como a aprendizagem de linguagem em idosos não é apenas possível, mas desejável. Com base nesses pressupostos, é importante que a linguística educacional desenvolva um modelo gloto-hieragógico adequado.

Palavras-chave: Gloto-hieragogia. Idosos. Linguística educacional. Plasticidade neuronal. Reserva cognitiva. Modelo STAC (Scaffolding Theory of Aging and Cognition).

ABSTRACT: Population aging is a world demographic data which assumes a relevant character in many of the countries of the so called “first world”. The concept of aging, nowadays, cannot be anymore based on measurable data that establish when a human being, throughout his life, enters the stage of old age. It deals with a much wider and more complex concept that concerns socio-health, psycho-affective, cognitive and cultural dimensions. It is therefore necessary to rethink the active role of old population in a complicated and multilingual society. With a view to a *successful aging* and according to the principle of *active citizenship*, language learning becomes an educational aspect relevant both in order to achieve an active social participation and for the specific cognitive advantages that type of learning provides with. Nowadays, the neuropsychological research shows how learning could happen throughout the entire life and how our brain is capable to activate important cognitive compensation phenomena capable of stemming the cognitive decline. This essay will take into consideration some neuropsychological aspects that demonstrate how language learning in old people is not only possible, but desirable. On these assumptions it is important that educational linguistics develops an adequate foreign language learning geragogic model.

Keywords: Foreign language learning geragogic model. Old age. Educational linguistics. Neural plasticity. Brain reserve. STAC Model (Scaffolding Theory of Aging and Cognition).

Negli ultimi decenni si assiste ad un aumento dell'età media, con un incremento proporzionale della popolazione anziana nel quadro demografico che non si era mai verificato nella storia mondiale (Aburrà, Donati 2004: 10). In particolare nel primo mondo, gli anziani costituiscono una parte sempre più consistente della società e costituiscono un vero e proprio fenomeno di

protagonismo demografico. In Italia, secondo i dati ISTAT del 2020, la popolazione ultrasessantacinquenne costituisce il 23,5% della popolazione totale ed è in continuo aumento, mentre gli ultraottantenni, rappresentano il 7,6% della popolazione. Alla luce di questi dati diventa quindi una sfida importante della società fare in modo che la longevità sia caratterizzata da anni di salute e da una qualità di vita positiva. Tuttavia, malgrado il moltiplicarsi di corsi di lingue straniere per anziani nelle Università della terza età e in molte altre istituzioni, malgrado la crescente richiesta educativa legata all'allungamento e alle migliori condizioni di vita e al sempre più rilevante desiderio di partecipazione attiva da parte della popolazione, la riflessione nell'ambito dell'educazione linguistica fino ad oggi risulta essere ancora molto scarsa se non quasi assente. Tuttavia, l'apprendimento linguistico negli anziani risulta essere, come vedremo nei paragrafi successivi, non solo possibile, ma auspicabile per il mantenimento del sistema cognitivo nell'ottica del *active citizenship* e del *lifelong learning*.

1. Geragogia e glottogeragogia

Il neologismo “geragogia” compare per la prima volta nel Trattato di Gerontologia e Geriatria Di Fumagalli e Antonini (1973). La geragogia costituisce una branca della gerontologia che si occupa della prevenzione del decadimento psichico, fisico e sociale nell'età anziana. Scopo della geragogia è l'educazione all'invecchiamento ed in tal senso essa si propone come compito principale quello di insegnare all'anziano come gestire la propria esistenza in questa fase della vita. La geragogia pone l'accento sull'importanza del concetto di educazione perseguita attraverso tutte le età della vita. Ciò significa saper consapevolmente prepararsi in tempo ai cambiamenti che l'avanzare dell'età comporta, e di vivere, una volta anziani, un'attività intellettuale intensa che

permetta di ampliare le proprie conoscenze e di ottenere quell'arricchimento esistenziale che può derivare solo dalla cultura. La geragogia può definirsi una branca della gerontologia con una forte componente educativa (gerontologia + pedagogia). A partire dunque dai principi fondanti della geragogia è possibile ipotizzare un modello glottogeragogico che faccia da fondamenta ad un progetto di insegnamento delle lingue straniere ad un pubblico anziano. Nell'ambito della linguistica educativa ciò significa porre le basi per una didattica specifica centrata su un nuovo pubblico. Alla ricerca in pedagogia e andragogia (Knowles 1973), già ampiamente presente nella riflessione glottodidattica, è importante definire oggi i principi della glottogeragogia per un insegnamento consapevole e mirato delle lingue ad un pubblico in età senile. Nei prossimi paragrafi si prenderanno in considerazione alcuni aspetti neuropsicologici che caratterizzano l'apprendimento linguistico nell'anziano.

2. I cambiamenti del cervello nell'età senile

2.1. Aspetti strutturali

L'invecchiamento si accompagna ad importanti cambiamenti sia sul piano strutturale che funzionale del cervello. Un primo dato strutturale riguarda la variazione di peso e di volume. In età adulta il cervello pesa circa 1.5 chili (Denes 2016). Tuttavia, con il trascorrere degli anni, peso e volume si riducono sensibilmente. Il peso si riduce di circa 2% per ogni decade (Raz 2000). Di conseguenza, il cervello di un ottuagenario o di un novantenne può arrivare a pesare 10-20% in meno. Raz (2005) ha stabilito una diminuzione del volume annuale pari allo 0,12% fino alla quinta decade per poi accelerare fino allo 0,35% all'anno nelle decadi successive (cfr De Beni *et al.* 2015). Chicherio *et al.* (2015:

113) osservano come l'arborizzazione dendritica in un sessantenne sia ridotta del 20% rispetto ad un giovane adulto.

Si osservano, inoltre, diverse modificazioni strutturali a livello della corteccia. Con l'invecchiamento si osserva una riduzione delle circonvoluzioni e un allargamento delle scissure e dei solchi, oltre a un allargamento dei ventricoli. Un altro aspetto molto importante riguarda le variazioni nell'invecchiamento della materia grigia e della materia bianca. Le migliaia e migliaia di cellule, assoni, dendriti e cellule gliali si aggregano nella corteccia formando la materia grigia. La materia bianca invece, si trova al di sotto di questa e nel midollo spinale. È formata da assoni ricoperti di mielina (sostanza di colore biancastro da cui deriva il nome di sostanza o materia bianca), fasci di fibre nervose con il compito di coordinare e facilitare l'interazione e il collegamento tra le varie aree cerebrali.

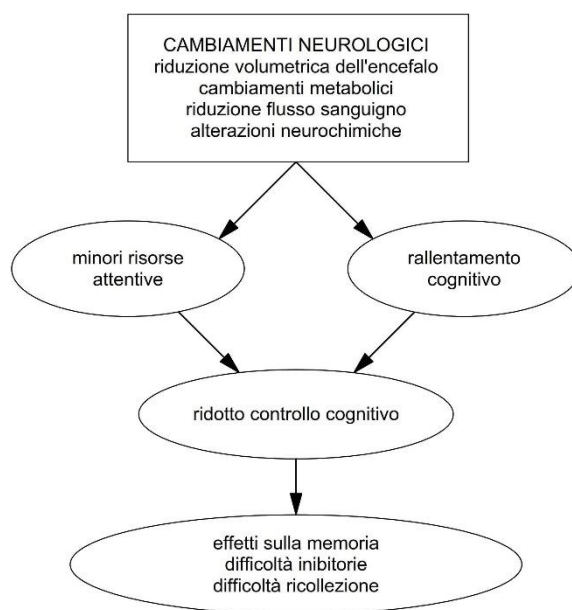
Le ricerche dimostrano che la materia bianca e la materia grigia cambiano in modo diverso nell'arco della vita. La materia grigia declina progressivamente dall'infanzia fino alla vecchiaia. Diversamente, lo sviluppo e il declino della materia bianca può essere rappresentato da un percorso a U rovesciato. Essa infatti si sviluppa dall'infanzia fino verso i quarant'anni (Sowell 2003), età in cui inizia una fase di declino. Alcuni studi hanno rilevato che il processo di riduzione della materia bianca accelera maggiormente dopo l'ottava decade di vita rispetto alla sesta e alla settima (Sowell 2005). È possibile, inoltre, che il declino della materia bianca sia in relazione al rallentamento della velocità di elaborazione che si osserva normalmente nell'anziano (Salthouse 1985).

I cambiamenti strutturali e funzionali si accompagnano, inoltre, a cambiamenti di tipo metabolico e neurochimico. Diminuisce il consumo di ossigeno e si riduce il flusso sanguigno. Nell'invecchiamento, inoltre, diminuiscono i ricettori dopaminergici. La dopamina è un neurotrasmettitore con un ruolo importante in molte funzioni come l'apprendimento, il sonno e la

motivazione e ha una funzione rilevante nei processi della memoria di lavoro.
(Bäckman, Farde 2005).

2.2. Aspetti funzionali

Anche dal punto di vista funzionale si osservano nell'anziano alcuni importanti cambiamenti sia per quanto riguarda gli aspetti percettivi che cognitivi. Sul piano cognitivo si osservano minori risorse attentive e un rallentamento nell'elaborazione dovuto prevalentemente alla minor efficacia della working memory, della memoria episodica ed in generale al deterioramento delle aree frontali della corteccia. Anderson e Craik (2000) hanno sintetizzato (figura1) gli aspetti legati al generale declino cognitivo:



Nell'invecchiamento anche la memoria subisce delle modificazioni. Tuttavia, i vari tipi di memoria sono il frutto di diversi sistemi interagenti i quali presentano diversi gradi di declino. Come si può osservare nello schema

seguito esistono sistemi di memoria che con gli anni tendono a ridurre la loro efficacia e altri che invece restano pressoché invariati.

| Sistemi di memoria | | Il ruolo dell'invecchiamento |
|-------------------------------|--------------------------|--|
| Sistema temporaneo di memoria | Memoria a breve termine | Lievi modificazioni Chiara compromissione |
| Memoria a lungo termine | Memoria di lavoro attiva | Non sensibile |
| Aspetti specifici | Procedurale | Chiara compromissione |
| | Dichiarativa | Lievi modificazioni |
| | Episodica | Lievi modificazioni |
| | Semantica | Chiara compromissione |
| | Autobiografica | |
| | Prospettica | |

Fonte: adattato da Borrella, Cornoldi, De Beni, 2015

Il quadro che emerge da queste brevi note sui cambiamenti funzionali e strutturali del cervello negli anziani porterebbe a pensare che l'apprendimento linguistico nella terza età sia estremamente difficoltoso quando non impossibile. Tuttavia, molti studi recenti confermano che, oltre ad una didattica adeguata e specifica per la terza età, vi sono aspetti neuropsicologici di compensazione che possono ridurre di molto il quadro negativo e che, al contrario, suggeriscono come l'apprendimento delle lingue nella terza età sia un'attività possibile e che presenta perfino alcuni vantaggi. In questo contributo si prenderanno in considerazione:

- la plasticità neuronale
- la riserva cognitiva
- i fenomeni di compensazione

3. La plasticità neuronale non finisce nell'età critica

Per molto tempo ha dominato la tesi dell'esistenza di un *periodo critico* per l'apprendimento delle lingue straniere che culmina con la pubertà e con il processo di lateralizzazione e di specificità emisferica. Questa teoria, nella sua versione più riduzionista, sostiene che le lingue si possano imparare solo all'interno di tale fase della vita, mentre la successiva diminuzione della plasticità neuronale comporterebbe l'impossibilità di raggiungere un livello di competenza simile a quella dei bilingui. Tale teoria, elaborata negli anni Sessanta, si basava sugli studi (Penfield, Roberts 1959; Lenneberg 1967) incentrati sull'*Ipotesi del periodo critico* (*Critical Period Hypothesis*). Penfield osservò che in bambini con danni nell'emisfero sinistro che compromettevano l'uso del linguaggio, la presa in carico delle funzioni deficitarie da parte dell'altro emisfero avveniva in modo molto diverso rispetto ai soggetti adulti. Ciò indusse Penfield e Roberts ad ipotizzare rispetto all'apprendimento della seconda lingua che: «For the purposes of learning languages, the human brain becomes progressively stiff and rigid after the age of nine» (1959: 236). Di conseguenza: «when languages are taken up for the first time in the second decade of life, it is difficult [...] to achieve a good result [...] because it is unphysiological» (1959: 255).

Successivamente, tale teoria ha subito numerose revisioni e molti ricercatori hanno ipotizzato l'esistenza di diversi periodi critici, anche in funzione dei diversi aspetti della lingua (fonologici, morfologici, sintattici e lessicali) fino ad arrivare a mettere direttamente in discussione l'esistenza stessa di un periodo critico per l'acquisizione delle lingue (Singleton 1989; 2005). La plasticità cerebrale, ossia *il processo funzionale e strutturale che consente al sistema nervoso di adattarsi a stimoli e fattori diversi attraverso un processo di "flessibilità cerebrale"* (Denes 2016: 34) non si conclude con l'infanzia e l'adolescenza; certo si riduce nell'anzianità, ma in misura decrescente e con caratteristiche diverse e soggettive, essa accompagna l'esperienza dell'uomo lungo tutto l'arco della vita.

L'apprendimento linguistico produce cambiamenti nelle reti neurali non solo se avviene nell'infanzia (Mohades *et al.* 2012), ma anche in età successiva (Yang *et al.* 2015; Lövdén *et al.* 2010; Pliatsikas *et al.* 2015). L'apprendimento linguistico, contrariamente all'ipotesi forte del periodo critico, produce trasformazioni nella struttura neurale anche in età adulta: «the properties of brain structure change with the acquisition of a new language, and that the adult human brain is capable to tissue reorganization in response to intense use of a new language after the putative “critical period”» (Mamiya *et al.* 2015: 7249). Tali cambiamenti si osservano in molti studi sia sulla materia grigia che sulla materia bianca. Mártensson *et al.* (2012) hanno condotto uno studio su studenti adulti utilizzando la risonanza magnetica. Alla fine di un periodo di training linguistico intenso di tre mesi, i soggetti presentavano un incremento della materia grigia in regioni specificamente coinvolte nei processi linguistici. Se ne deduce che: «adult foreign-language learning is accompanied by increases of gray matter volume in language-related brain region» (Mårtensson *et al.* 2012: 244). Le ricerche di Stein e colleghi hanno confermato tali risultati in giungendo alla conclusione che: «subjects with a greater increase in second language proficiency also showed a greater increase in grey matter density in those brain region» (Stein *et al.* 2012: 461). Considerando che i partecipanti a entrambe le ricerche erano studenti di età variabile tra i 18 e i 20 anni, è evidente che l'apprendimento avveniva ben oltre il cosiddetto periodo critico e che, indipendentemente da esso, anche in età adulta l'acquisizione di una lingua straniera comporta modificazioni nella plasticità neuronale. Ciò lascia presupporre, dunque, che anche l'apprendimento in fasce di età della vita più avanzate, sebbene in forma più modesta, possa produrre variazioni positive in alcune aree corticali e favorire il consolidamento della riserva cognitiva. A risultati simili sono pervenuti anche gli studi di Mechelli (2004) e di Perani *et al.* (1998) che hanno dimostrato come i processi di plasticità neuronale conseguenti

all'apprendimento delle lingue straniere più che al fattore età, sono riconducibili al tempo di esposizione alla lingua straniera, al livello di competenza raggiunto ed al suo uso nel corso della vita e che tali fattori possono condizionare in modo determinante le modificazioni della materia grigia nelle aree predisposte al linguaggio. La materia grigia diminuisce con l'invecchiamento, ma ciò non avviene in modo omogeneo. In generale i circuiti neurali predisposti al linguaggio sembrano essere meno sensibili ai danni dell'invecchiamento. Se dunque l'apprendimento di una lingua straniera utilizza i medesimi circuiti è possibile apprendere una lingua anche in età avanzata, purché il tempo di esposizione e di utilizzo della lingua sia adeguato.

Alcuni studi recenti Luk *et al.* 2011; Schweizer *et al.* 2012; Gold *et al.* 2013; Cummine e Boliek 2012; Lövdén *et al.* 2010; Schlegel *et al.* 2012) confermano, inoltre, una relazione positiva tra l'apprendimento linguistico e una maggiore integrità della materia bianca. Da un lato dunque si confermano i vantaggi del bilinguismo per la riserva cognitiva e dall'altra si osserva come l'apprendimento linguistico favorisca la conservazione della materia bianca. Si ribadisce che l'esperienza di apprendimento produce dei cambiamenti nella materia bianca (così come abbiamo visto per la materia grigia). Inoltre, si sostiene che tali cambiamenti non sono confinati in una determinata fase della vita, ma si verificano anche nell'età adulta e anche nell'anzianità. Conseguentemente, la plasticità neuronale relativa all'acquisizione linguistica non è presente solo nella fase del periodo critico, ma può riproporsi nell'arco di tutta la vita. Da questo punto di vista l'apprendimento delle lingue nella terza età non solo è possibile, come sottolineano Singleton e Ryan (2004, p. 214) «there is no particular point in the aging of healthy adults where L2 learning becomes impossible», ma è auspicabile.

4. L'ipotesi della riserva cognitiva

L'ipotesi della *riserva cognitiva* (Stern 2002; 2003; 2009, 2012) presuppone l'esistenza di una forma di *compensazione* a cui il cervello può attingere per sopperire al deficit cognitivo che può verificarsi nell'anziano. Consiste in un insieme di reti neurali di supporto che si attivano in base al livello di complessità del compito e la cui organizzazione determina il grado di successo con cui l'individuo affronta un'attività cognitiva complessa. La riserva cognitiva sarebbe composta da una *riserva neurale* (*neural reserve*) e una *compensazione neurale* (*neural compensation*). La prima concerne il grado di efficienza, capacità o flessibilità delle reti neurali di cui un individuo sano dispone. La compensazione neurale, invece, riguarda il grado di abilità dell'individuo di ricorrere a circuiti diversi per sostenere la performance. In quest'ottica la riserva cognitiva è data dalla qualità delle reti neurali disponibili e dall'abilità di sfruttarle, organizzarle ed integrarle (ossia utilizzando adeguate strategie cognitive).

La riserva cognitiva è data dalla qualità delle reti neurali disponibili e dall'abilità di sfruttarle, organizzarle ed integrarle (ossia utilizzando adeguate strategie cognitive). La qualità e quantità di riserva cognitiva disponibile è dunque fondamentale non solo rispetto ai cambiamenti di diverse aree cerebrali prodotti dall'insorgenza di patologie, ma costituisce anche un'importante risorsa per affrontare i cambiamenti che accompagnano il normale invecchiamento del cervello. Soggetti giovani ed anziani ricorrono alle stesse reti neurali per affrontare un compito, ma negli anziani il livello di efficienza e flessibilità di tali reti può risultare inferiore sulla base della riserva neurale disponibile. Di fronte alla complessità del compito, tuttavia, adulti giovani e anziani ricorrono a circuiti neurali di supporto diversi e nell'anziano ciò può dipendere dai cambiamenti intervenuti nel cervello a causa della senescenza. Di conseguenza, il grado di compensazione e la sua efficacia varia da individuo a individuo (Stern 2009). Da questo punto di vista l'istruzione e la formazione

possono essere fattori determinanti per la qualità della riserva cognitiva e anche esperienze lavorative o ricreative nel tempo libero possono aiutare l'efficienza della riserva, così come le condizioni sociali ed economiche.

Il concetto di *lifelong learning* non ha dunque solo un valore psicologico e culturale, non rappresenta solo la possibilità per l'individuo di mantenersi cognitivamente e socialmente attivo, ma ha anche un importante ruolo per la salute, in quanto, favorendo lo sviluppo della riserva cognitiva, contribuisce a diminuire i rischi di insorgenza di patologia quali l'Alzheimer e altre forme di demenza. Tra le tante attività motorie e intellettuali che possono incrementare la riserva cognitiva lo studio delle lingue straniere sembra avere un ruolo privilegiato. Stern (2002) riferisce un interessante studio in cui si evidenzia l'importanza dell'apprendimento di una lingua straniera per la buona salute del cervello e per mantenere un buon livello di riserva cognitiva:

Recent analyses in our group suggest that, after controlling for educational level and measures of intelligence, Spanish-speaking individuals who learned to speak English have reduced risk of incident dementia when compared to those who never learned to speak English. This might suggest that the experience of acquiring another language imparts reserve. (Stern 2002, p. 456).

4.1. Bilinguismo, plurilinguismo e riserva cognitiva

Il grado di istruzione sembra dunque essere un fattore molto rilevante per il mantenimento ed il buon funzionamento della riserva cognitiva. Ai nostri fini è importante verificare se il bilinguismo e il plurilinguismo, nello specifico, possano essere, all'interno della formazione e dell'istruzione dell'individuo, uno dei fattori di maggior impatto. Inoltre, è fondamentale determinare se i vantaggi del bilinguismo riguardino solo i bilingui precoci, e dunque solo coloro che hanno appreso le lingue nell'infanzia, oppure riguardino anche coloro che le hanno apprese successivamente (bilinguismo consecutivo). Infine è fondamentale per il nostro discorso determinare se anche l'apprendimento delle

lingue straniere in età avanzata e la formazione plurilingue possa comportare un beneficio per la riserva cognitiva e dunque favorire il ritardo del manifestarsi di forme di demenza.

Molti studi confermano come il bilinguismo e il plurilinguismo abbiano una funzione positiva nel ritardare l'insorgenza dei sintomi della demenza senile (tra gli altri Bialystok *et al.* 2007, 2012; Craik *et al.* 2010; Chertkov *et al.* 2010; Kavé *et al.* 2008; Alladi *et al.* 2013; Gollan *et al.* 2011; Bak *et al.* 2014). Inoltre, lo studio delle lingue straniere, anche in età avanzata, sembra avere effetti positivi nell'accrescimento e mantenimento della riserva cognitiva, ossia di quel patrimonio di circuiti neurali (*cognitive reserve*) che nell'anziano aiutano a compensare il possibile declino cognitivo. Come osservano Bialystok e colleghi:

Our conclusions is that lifelong experience in managing attention to two languages reorganizes specific brain networks, creating a more effective basis for executive control and sustaining cognitive performance throughout the lifespan (2012, p. 2).

Nel 2014 sono stati pubblicati gli interessanti risultati di una ricerca di Bak e colleghi basata su uno studio longitudinale. Tali risultati indicano gli effetti positivi del bilinguismo nel corso della vita, indipendentemente dal quoziente di intelligenza dimostrato da bambini:

Millions of people across the world acquire their second language later in life: in school, university, or work or through migration or marriage to a member of another linguistic community. Many never reach native-like perfection. For this population, our results are particularly relevant; bilingualism in its broad definition, even if acquired in adulthood, might have beneficial effects on cognition independent of CI [childhood intelligence] (Bak *et al.* 2014, p. 962).

La letteratura sembra dunque confermare come il bilinguismo costituisca un fattore protettivo contro la demenza in quanto è una importante risorsa per la riserva cognitiva. Ovviamente, esso rappresenta solo uno dei diversi fattori che possono concorrere, se non a fermare, almeno a ritardare il manifestarsi dei

sintomi della demenza. È indubbio che il bilinguismo, tra le varie possibili forme di istruzione, costituisca un fattore di notevole importanza per le funzioni cognitive durante tutto l'arco della vita, compresa la vecchiaia, tuttavia il beneficio che esso comporta è mediato anche da altri fattori di tipo culturale e socioeconomico. Il rapporto tra bilinguismo, riserva cognitiva ed efficienza dei processi cognitivi nell'anziano offre importanti spunti di ricerca nel campo glottogeragogico e dell'educazione linguistica.

5. I processi di compensazione

Negli ultimi decenni è sorta una vasta letteratura che, basandosi su dati sia di tipo morfologico che funzionale, ha indagato il rapporto tra l'invecchiamento normale del cervello e le funzioni cognitive. In tale ambito sono stati proposti diversi modelli che descrivono tale rapporto anche in ordine a possibili fenomeni di compensazione che il cervello sembra mettere in atto nell'invecchiamento per sopperire al declino di alcune aree neurali. Le tecniche di *neuroimaging* consentono, diversamente dal passato, di valutare in modo specifico determinati compiti cognitivi, osservando ad esempio in modo indipendente la funzione della codifica da quella della rievocazione mentre il soggetto svolge determinate attività. Tali tecniche inoltre consentono di osservare l'attività emisferica mentre il soggetto svolge determinate attività cognitive. Sulla base di tali studi sono stati proposti diversi modelli che mettono in relazione l'attività emisferica e l'invecchiamento.¹

5.1. Il modello STAC

¹ (Ad esempio Il modello HAROLD (*Hemispheric Asymmetry Reduction in Older Adults*; Cabeza 2002); il modello CRUNCH (*Compensation-Related Utilization of Neural Circuit Hypothesis*; Reuter-Lorenz, Cappell 2008); il modello PASA (*Posterior-Anterior Shift in Aging*; Davies *et al.* 2008).

Il modello STAC (*Scaffolding Theory of Aging and Cognition*) venne proposto da Park e Reuter-Lorenz nel 2009. Tale modello rappresenta una risposta articolata e coerente ai cambiamenti strutturali e funzionali negativi che caratterizzano l'invecchiamento del cervello e il declino cognitivo che abbiamo descritto in precedenza. Molti studi con tecniche di *neuroimaging* rivelano nell'adulto anziano un'iperattivazione neurale nelle aree prefrontali. Secondo il modello STAC tale fenomeno è da intendersi come una risposta che il cervello produce, grazie alla propria plasticità, per affrontare sfide cognitive complesse, malgrado il declino neurale descritto. In quest'ottica, dunque, il cervello attiva delle strutture di supporto (*scaffolding*), dei circuiti neurali aggiuntivi, che gli consentono di sopperire alle conseguenze dell'invecchiamento. L'iperattivazione delle aree prefrontali è dunque un fenomeno di compensazione, riconducibile, secondo Park e Reuter-Lorenz, al principio di omeostasi, un processo adattivo del cervello per sopperire al declino cognitivo: «Scaffolding can be understood as circuits that provide supplementary, complementary, and, in some cases, alternative ways to achieve a particular behavioral output or cognitive goal» (2009, p. 185).

Tali circuiti e reti di supporto si attivano ogniqualvolta il cervello si trovi impegnato in nuove sfide cognitive, integrando le strutture divenute meno efficienti. È tuttavia importante notare che il modello STAC non è inteso solo come un mero meccanismo di compensazione in età adulta e nell'anzianità. Gli autori infatti ritengono che il processo di *scaffolding* corrisponda ad uno sviluppo dinamico neurale presente durante tutto l'arco della vita, come una normale risposta ai compiti cognitivi. Di fronte ad un nuovo compito, ad un nuovo apprendimento, si creano dei circuiti neurali adeguati in grado di supportare le prime fasi di una nuova acquisizione. Successivamente, anche attraverso la pratica, la performance richiede un minor carico cognitivo e i circuiti iniziali di *scaffolding* vengono trasferiti da una rete più ampia e meno definita ad un sistema

neurale più specifico per l'elaborazione e l'immagazzinamento dell'input (cfr. Park, Reuter-Lorenz 2009, p. 184). Tuttavia, è molto importante notare che nel modello STAC i circuiti iniziali, sebbene in modo più periferico e senza un diretto controllo sull'input acquisito, rimangono parzialmente attivi e costituiscono una sorta di riserva a cui il cervello può attingere sulla base della difficoltà del compito che sta affrontando. Proprio questa rete di supporto secondaria potrebbe costituire una base importante per mantenere nell'anziano una buona performance cognitiva a dispetto del declino neurofisiologico, ad esempio prendendosi carico di semplici attività cognitive di base o di materiale già appreso e familiare:

We view the recruitment of neural scaffolds as a normal adaptive response of the brain that takes place throughout the lifespan. In a response to the challenge neurobiological challenges of aging, new scaffolds can be established, or previously established scaffolds acquired in early development or during new learning can be recruited (Park, Reuter-Lorenz 2009, p. 185).

L'attività di *scaffolding* nella corteccia prefrontale potrebbe, inoltre, essere utilizzata per sopperire al declino di importanti aree come ad esempio la corteccia visiva nella regione occipitale o l'ippocampo, deputato ad importanti funzioni mnestiche e nella costruzione del ricordo a lungo termine. Tali aree presentano nell'invecchiamento un declino strutturale e funzionale e dunque potrebbero trarre beneficio dall'attività di *scaffolding*. Tuttavia, mentre nei soggetti giovani il processo di *scaffolding* nella fase iniziale di un nuovo apprendimento tende a ridursi man mano che l'input appreso viene preso in carica da circuiti neurali specifici interconnessi, nell'adulto anziano può verificarsi il fenomeno opposto; nel caso in cui, infatti, tali circuiti non siano più molto efficienti a causa del declino neurofisiologico, allora la richiesta di *scaffolding* non diminuisce, ma si mantiene, in quanto aumenta la richiesta di attività compensatorie. Ne consegue che la performance dei soggetti giovani

risulta migliore in quanto essi possono giovare, nel percorso di apprendimento, di circuiti neurali specifici, mentre nel caso degli adulti anziani, si verifica il necessario ricorso a circuiti meno specifici in funzione di *scaffolding*. È importante notare che nell'anziano, riducendosi la plasticità del cervello, si riduce anche la qualità dell'attività di *scaffolding* (Park, Reuter-Lorenz, 2009), a fronte però di una maggiore richiesta di compensazione.

Ovviamente, elementi genetici, fattori legati alla salute e le esperienze vissute nella vita fanno sì che la quantità e la qualità dell'attività cognitiva e di *scaffolding* sia legata anche a fattori soggettivi. Tuttavia, è fondamentale, anche in ordine ai fini glottodidattici del presente saggio, considerare quali possono essere le attività in grado di migliorare il processo di *scaffolding*. È fuori dubbio che una costante attività cognitiva, il confrontarsi con nuove sfide intellettuali aiuti il cervello a contrastare il declino funzionale, e dunque, probabilmente, anche a sostenere una buona capacità intellettuale migliorando i processi di compensazione. Come abbiamo avuto modo di osservare, nel modello STAC il processo di *scaffolding* non appartiene solo all'anziano, ma è un fenomeno adattivo dei circuiti neurali che riguarda tutto l'arco della vita. Mantenere attiva tale dinamicità può rappresentare, dunque, un indice di buona tenuta cognitiva.

Conclusioni

Sulla base degli studi presi in considerazione è possibile sostenere che anche nella cosiddetta terza età si osservano dei cambiamenti neurali in funzione dell'apprendimento linguistico. Ciò conferma l'ipotesi in base alla quale, pur nei confini di una ridotta plasticità, l'apprendimento delle lingue è in grado di produrre generali vantaggi cognitivi negli anziani, soprattutto attraverso l'incremento della riserva cognitiva. Il declino funzionale e strutturale del cervello è un dato incontrovertibile. Tuttavia, un'ampia letteratura ha

dimostrato che il cervello attiva processi di compensazione in grado di contenere e contrastare gli effetti negativi dell'invecchiamento. L'apprendimento linguistico sembra svolgere in questa prospettiva un ruolo particolarmente rilevante, dimostrando effetti positivi nell'età senile sul piano neuropsicologico e socioculturale, nella prospettiva dell'invecchiamento di successo e del *lifelong learning*.

Riferimenti bibliografici

Luciano ABURRÀ, Elisabetta DONATI, 2004. "Ageing: verso un mondo più maturo. Il mutamento delle età come fattore di innovazione sociale", *Quaderni di Ricerca*, 104, Torino, IRES Piemonte.

Suvarna ALLADI, *et al.*, 2013. "Bilingualism delays age at onset of dementia, independent of immigration status", *Neurology*, 81, 22, p. 1938-44.

Nicole ANDERSON, Fergus M.I. CRAIK, 2000. "Memory in the Aging brain", E. Tulving, (ed.), *The Oxford handbook of memory*, Oxford, Oxford University Press.

Thomas H. BAK, *et al.* 2014. "Does bilingualism influence cognitive aging?", *Annals of Neurology*, 75, p. 959-963.

Ellen BIALYSTOK, Fergus M.I. CRAIK, Morris FREEDMAN, 2007, "Bilingualism as a protection against the onset of symptoms of dementia", *Neuropsychologia*, 45, p. 459-464.

Ellen BIALYSTOK, Fergus M.I. CRAIK, Gigi LUK, 2012, "Bilingualism: consequences for mind and brain", *Trends in Cognitive Sciences*, 16, p. 240-250.

Mario CARDONA, Maria C. LUISE, 2018, *Gli anziani e le lingue straniere. Educazione linguistica per la terza età*, PensaMultimedia, Lecce.

Howard CHERTKOW, *et al.*, 2010, "Multilingualism (but not always bilingualism) delay the onset of Alzheimer disease: Evidence from a bilingual community", *Alzheimer Disease and Associates Disorders*, 24, p. 118-125.

Christian CHICHERIO, Catherine LUDWIG, Erika BORELLA, 2015, “Il cervello che invecchia: tra perdite e guadagni”, R. De Beni, E. Borella, (eds.), *Psicologia dell'Invecchiamento e della longevità*, Bologna, il Mulino, 2015, p. 109-126.

Fergus M.I. CRAIK, Ellen BIALYSTOK, Morris FREEDMAN, 2010 “Delaying the onset of Alzheimer disease: Bilingualism as a form of cognitive reserve”, *Neurology*, 75, p.1726-1729.

Jacqueline CUMMINE, Carol A. BOLIEK, 2013, “Understanding white matter integrity stability for bilinguals on language status and reading performance”, *Brain Structure and Function*, 218, p. 595-601.

Rossella DE BENI, Erika BORELLA, 2015, (a cura di), *Psicologia dell'invecchiamento e della longevità*, Bologna, Il Mulino.

Gianfranco DENES, 2016, *Plasticità cerebrale*, Roma, Carocci.

Carlo FUMAGALLI, Francesco ANTONINI, 1973, *Geriatría e gerontologia*, Milano, Wassermann.

Braian T. GOLD, Nathan F. JOHNSON, David K. POWELL 2013, “Lifelong bilingualism contributes to cognitive reserve against white matter integrity declines in aging”, *Neuropsychologia*, 51, p. 2841-2846.

Tamar H. GOLLAN, *et al.*, 2011, “Degree of bilingualism predicts age of diagnosis of Alzheimer’s disease in low-education but not in highly-educated Hispanics”, *Neuropsychologia*, 49, p. 3826-3830.

Gitit KAVÉ, *et al.*, 2008, “Multilingualism and cognitive state in the oldest old”, *Psychology and Aging*, 23, 1, pp. 70-88.

Malcolm KNOWLES, 1997, *Quando l'adulto impara. Pedagogia e andragogia*, Milano, Franco Angeli.

Eric LENNEBERG, 1967, *Biological Foundations of Language*, New York, Wiley.

Martin LÖVDÉN, *et al.*, 2010, “Experience-dependent plasticity of white matter microstructure extends into old age”, *Neuropsychologia*, 48, p. 3878-3883.

Gigi LUK, Ellen BIALYSTOK, Fergus M.I. CRAIK, Cheryl L. GRADY, 2011, “Lifelong bilingualism maintains white matter integrity in older adults”, *Journal of Neuroscience*, 16, 31(46), p. 16808-16813.

Lin LUO, Fergus M.I. CRAIK, 2008, “Aging and memory: a cognitive approach”, *Canadian Journal of Psychiatry*, 53, 6, p. 346-353.

Ping C. MAMIYA, *et al.*, 2015, “Brain white matter structure and COMT gene are linked to second-language learning in adults”, *PNAS*, 113, 6, p. 7249-7254.

Johan MÁRTENSSON, *et al.*, 2012, “Growth of language- related brain areas after foreign language learning”, *Neuroimage*, 63, p. 240-244.

Andrea MECHELLI, *et al.*, v2004, “Neurolinguistics: structural plasticity in the bilingual brain”, *Nature*, 431, p.757.

Wilder PENFIELD, Lamar ROBERTS, *Speech brain mechanisms*, Princeton University

Daniela PERANI, Jubin ABUTALEBI, 2005, “The neural basis of first and second language processing”, *Current Opinion in Neurobiology*, 15, p. 202-206.

Daniela PERANI, *et al.*, 1998, “The bilingual brain. Proficiency and age of acquisition of the second language”, *Brain*, 121, p. 1841-1842.

Christos PLIATSIKAS, Elisavet MOSCHOPOULOU, James D. SADDY, 2015, “The effects of bilingualism on the white matter structure of the brain”, *PNAS*, 112, 5, p. 1334-1337.

Naftali RAZ, 2000, “Aging of the brain and its impact on cognitive performance integration of structural and functional findings”, F.M.I., Craik, T. Salthouse, 2000, (eds.), *The Handbook of aging and cognition*, Mahwah, NJ, Erlbaum, p. 1-90.

Naftali RAZ, 2005, “The Aging brain observed in Vivo: Differential changes and their modifiers”, R. Cabeza, *et al.*, *Cognitive neuroscience of aging: Linking cognitive and cerebral aging*, Oxford, Oxford University Press, p. 19-57.

Timothy SALTHOUSE, 1985, *A theory of cognitive aging*, Amsterdam, North-Holland.

Alexander A. SCHLEGEL, Justin J. RUDELSON, Peter U. TSE, 2012, “White matter structure changes as adults learn a second language”, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 24, 8, p. 1664-1670.

Tom A. SCHWEIZER, *et al.*, 2012, “Bilingualism as a contributor to cognitive reserve: Evidence from brain atrophy in Alzheimer’s disease”, *Cortex*, 48, p. 991-996.

David SINGLETON, 1989, *Language acquisition: the age factor*, Clevedon, Multilingual Matters.

David SINGLETON, 2005, “The critical Period Hypothesis: A coat of many colors”, *IRAL*, 43, p. 269-285.

David SINGLETON, Rayan L., 2004, *Language acquisition: The age factor*, Clevedon, UK, Multilingual Matters.

Elisabeth R. SOWELL, *et al.*, 2003, “Mapping cortical change across the human life span”, *Nature Neuroscience*, 6, 3, p. 309-315.

Elisabeth R. SOWELL, Paul M. THOMPSON, Arthur W. TOGA, 2004, “Mapping in the human cortex throughout the span of life”, *The Neuroscientist*, 10, 4, p. 372-392.

Maria STEIN, *et al.*, 2012, “Structural plasticity in the language system related to increased second language proficiency”, *Cortex*, 48, p. 458-465.

Yaakov STERN, 2002, “What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept”, *Journal of International Neuropsychological Society*, 8, p. 448-460.

Yaakov STERN, 2003, “The concept of Cognitive Reserve: A catalyst for research”, *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25, 5, p. 589-593.

Yaakov STERN, 2009, “Cognitive Reserve”, in *Neuropsychologia*, 47, p. 2015-2028.

Yaakov STERN, 2012, “Cognitive Reserve in ageing and Alzheimer’s disease”, *The Lancet Neurology*, 11, p. 106-1012.

Jing YANG, *et al.* 2015, “Neural changes underlying successful second language word learning: An fMRI study”, *Journal of Neurolinguistics*, 33, p. 29-49.