

Memoria e apprendimento delle lingue

Franco Fabbro

ABSTRACT

Esistono diverse strategie per imparare le lingue straniere. La più diffusa e naturale è l'acquisizione automatica (implicita) di una lingua; questa modalità permette di comprendere e di parlare una lingua in maniera automatica e fluente. Tutti gli esseri umani acquisiscono la prima lingua con modalità implicite. Un altro modo per imparare le lingue consiste nell'apprendimento consapevole di regole grammaticali, questa seconda forma di apprendimento delle lingue si basa sulla memoria esplicita. Per una serie di ragioni storico-culturali in passato chi studiava aveva la necessità di conoscere alcune lingue classiche, come il latino e il greco. Per apprendere tali "lingue morte" era necessario porre in atto un apprendimento basato sulla conoscenza e sull'applicazione consapevole di regole grammaticali. Questi metodi hanno influenzato a lungo la pedagogia delle lingue straniere.

Contributi derivanti dalla neurolinguistica del bilinguismo insieme ad altre competenze (linguistiche, pedagogiche, psicologiche, ecc.) sorrette da una reale volontà di risolvere questo e altri problemi, dovrebbero guidare gli studi e la programmazione per l'insegnamento della seconda lingua. Supporti di questo genere sono particolarmente auspicabili nelle età più critiche, cioè nel nido, nella scuola dell'infanzia e nella scuola elementare

1. Funzioni evolutive della memoria

Capire che cos'è la memoria e com'è organizzata nei suoi vari livelli è una delle sfide più affascinanti per le neuroscienze. Una delle prime constatazioni di tipo biologico è che la memoria svolge un ruolo importante nell'evoluzione degli individui e delle specie. Gli animali che ricordano le esperienze pericolose o piacevoli sapranno infatti evitare più efficacemente i pericoli e saranno capaci di ripetere le esperienze piacevoli. D.H. Ingvar (1985) ha sostenuto che una delle funzioni più utili per la sopravvivenza consiste nella capacità di prevedere il futuro, in modo da evitare le situazioni che possono essere potenzialmente dannose sulla base di ciò che è già accaduto nel passato. Ovviamente, il compito di prevedere il futuro è molto complesso, ma il sistema nervoso ha elaborato una strategia per risolvere questo problema: la memoria. Poiché quello che è accaduto ha una certa probabilità di ripetersi, il ricordo permette agli animali con cervelli molto

complessi di costruire delle ipotesi su ciò che potrebbe verificarsi in futuro. Le situazioni contingenti selezionano poi le ipotesi più adeguate. Per questo motivo Ingvar ha introdotto il concetto di '*memoria del futuro*'.

Gli animali possono ricordare perché sono dotati di un sistema nervoso. Più complesso è il sistema nervoso tanto maggiore sarà l'entità e la complessità del ricordo. Due neurobiologi, Paul MacLean (1984) e Henri Laborit (1985), hanno specificato i limiti e le possibilità della memoria nelle varie specie animali. Essi sostengono che i *rettili* abbiano limitate capacità di memoria e che queste siano legate soprattutto all'apprendimento di compiti procedurali, mentre la memoria diventa molto più ricca e differenziata nei *mammiferi*. Questi ultimi, al contrario dei rettili, sono coinvolti nell'allevamento dei loro piccoli, perché i neonati dei mammiferi sono molto immaturi e abbisognano di cure; inoltre i mammiferi hanno sistemi affettivi molto sviluppati. L'immaturità del cervello alla nascita, così come un forte sviluppo delle funzioni emotive sono due aspetti strettamente legati all'organizzazione della memoria nei mammiferi. Un cervello immaturo, infatti, può apprendere molto di più durante lo sviluppo rispetto a un cervello altamente programmato sin dalla nascita, come quello dei rettili. Inoltre è utile ricordare le situazioni che attivano il sistema emotivo, sia in senso piacevole che negativo, così da evitare ciò che è pericoloso e ripetere ciò che è piacevole. Per questa ragione le strutture emotive del sistema nervoso nei mammiferi sono fortemente coinvolte nei processi di fissazione dei ricordi nella memoria.

Numerosi studi hanno cercato di capire che cosa succede nel cervello di un animale dopo che ha memorizzato un compito. Le ipotesi più ragionevoli sostenevano che in seguito a un apprendimento si determinano significative modificazioni funzionali e strutturali nel cervello (Squire e Kandel 2000). Importanti ricerche cliniche e sperimentali sono state realizzate nel passato per comprendere le basi biologiche e l'architettura generale della memoria, tuttavia solo negli ultimi quindici anni è stata chiarita la struttura della memoria e i suoi rapporti con il linguaggio (Fabbro 2004). La più importante scoperta al riguardo è stata la constatazione che la memoria *non* è una funzione unitaria ma è formata da un'insieme di moduli parzialmente indipendenti. La memoria umana è quindi come un mosaico, ogni tassello di questo mosaico costituisce un'unità funzionale indipendente. In seguito a malattie o a lesioni focalizzate del cervello alcuni moduli funzionali possono essere perduti, mentre altri continuano a lavorare in maniera efficace.

2. Due tipi generali di memoria: a breve e a lungo termine

Gli studi scientifici sulla memoria vengono fatti risalire alla fine del secolo scorso XIX°. Uno degli approcci più importanti di questi studi è stata la valutazione di alcuni aspetti della memoria per mezzo di criteri obiettivi di misurazione, come ad esempio la capacità della memoria, definita generalmente con il termine inglese 'span'. Lo *span* della memoria per numeri o parole corrisponde al numero di elementi di una sequenza che un soggetto riesce a ripetere correttamente per almeno il 50% delle volte in cui viene sottoposto al compito di memorizzazione. È stato osservato che i soggetti adulti generalmente riescono a ripetere sequenze di numeri contenenti fino a sette elementi, immediatamente dopo averli ascoltati. Un secondo aspetto molto importante che è stato sottolineato nei primi studi scientifici sulla memoria riguardava il tentativo di distinguere eventuali subcomponenti della memoria. Nel 1890 lo psicologo statunitense William James ipotizzò l'esistenza di una *memoria primaria*, con una durata molto breve, e di una *memoria secondaria*, che riguardava invece le conoscenze che un soggetto riusciva a memorizzare per lunghi periodi di tempo.

Studi più recenti di neuropsicologia clinica hanno evidenziato l'esistenza di almeno due tipi generali di memoria: una memoria a breve termine e una memoria a lungo termine. Il paziente che ha contribuito maggiormente a confermare l'ipotesi dell'esistenza di due tipi di memoria è molto famoso nell'ambito di questi studi e viene comunemente citato con le iniziali H.M. Nel tentativo di curare una grave forma di epilessia H.M. venne sottoposto alla ablazione chirurgica bilaterale dei lobi temporali. Dopo l'intervento H.M. mostrò di aver conservato una buona intelligenza e una normale competenza linguistica. Ciò che risultava essere gravemente danneggiata, invece, era la capacità di memorizzare informazioni a lungo termine. H.M. non riusciva a riconoscere il volto e il nome della psicologa che lo studiava giornalmente da anni, non sapeva se aveva già letto o meno una rivista, non si ricordava del nuovo indirizzo di casa, anche se aveva traslocato da qualche anno. Era evidente, quindi che egli non riusciva più a memorizzare stabilmente nuove informazioni, mentre manteneva i ricordi di ciò che aveva imparato nel passato remoto o degli episodi vissuti precedentemente all'intervento, come ad esempio dove era stato a scuola, gli amici d'infanzia, ecc. H.M. riusciva tuttavia ad apprendere comportamenti motori di una certa complessità, come disegnare osservando la propria mano riflessa in uno specchio, o completare dei puzzle molto difficili. In questi compiti di apprendimento motorio e percettivo egli si comportava come i soggetti normali, anche se non ricordava assolutamente di essersi già allenato altre volte con questi test. Inoltre la memoria a breve termine di H.M. era normale. Se gli veniva chiesto di ripetere alcune parole immediatamente

dopo averle ascoltate, le sue prestazioni erano simili a quelle di una persona normale.

La possibilità di perdere la capacità di memorizzare informazioni a lungo termine con la contemporanea conservazione della memoria a breve termine ha permesso di concludere che la memoria umana è composta da almeno due unità funzionalmente indipendenti: i) un sistema della memoria *a breve termine* e ii) un secondo sistema della memoria *a lungo termine*.

3. La memoria a breve termine

La memoria a breve termine è un sistema che mantiene disponibili le informazioni da alcuni secondi a qualche minuto ed è coinvolto in numerosi compiti cognitivi come il ragionamento, l'apprendimento, la comprensione verbale e la coscienza. Numerosi studi suggeriscono che la memoria a breve termine sia formata da diverse sottocomponenti. Uno dei modelli più interessanti della memoria a breve termine è il modello della *memoria di lavoro* che comprende i seguenti sottocomponenti: l'esecutore centrale, il circuito fonologico e il magazzino episodico temporaneo (cfr. Baddeley 1992; Gathercole e Baddeley 1993).

i) L'*esecutore centrale* è un sistema che integra e controlla le informazioni contenute nella memoria a breve termine; esso è inoltre coinvolto nelle fasi di recupero e di riorganizzazione delle informazioni della memoria esplicita. Le strutture neuroanatomiche che sostengono l'esecutore centrale sono localizzate nei lobi frontali. Per tale ragione questo sistema comincia a svilupparsi solo dopo l'anno di età e presenta una crescita progressiva fino alla tarda adolescenza in stretta relazione con la maturazione dei lobi frontali.

ii) Un secondo sottocomponente è il *circuito fonologico*. Esso è formato da due sottosistemi: il *magazzino fonologico* e il *sistema di ripasso articolatorio*. Una parola per essere memorizzata nel sistema della memoria a breve termine deve essere prima depositata nel "magazzino fonologico" (dove permane per 1-2 secondi); in seguito per essere mantenuta nella memoria a breve termine deve essere ripetuta interiormente mediante il "sistema di ripasso articolatorio". Il circuito fonologico è rappresentato dalle aree uditive (magazzino fonologico), dalle aree motorie e premotorie, dai gangli della base e dal talamo dell'emisfero sinistro e infine da alcune strutture del cervelletto destro (sistema di ripasso articolatorio).

iii) Il terzo componente chiamato *magazzino episodico temporaneo* è un sistema in grado di memorizzare per qualche minuto le informazioni episodiche multimodali (visive, uditive, tattili, ecc.), integrandole successivamente nei sistemi della memoria a lungo termine dichiarativa.

Uno dei metodi più semplici per valutare l'ampiezza della memoria verbale a breve termine in un bambino consiste nel misurare quante parole o numeri è in grado di ripetere immediatamente dopo averli ascoltati. Un soggetto adulto, come è stato già accennato, è in grado di ricordare numeri di 7 cifre (*digit span*). È stato notato che il *digit span* è più basso nei bambini rispetto agli adulti e che aumenta in funzione dell'età. Si ritiene che questo potenziamento delle capacità della memoria a breve termine corrisponda alla progressiva maturazione delle strutture nervose del lobo frontale.

Una serie di studi sperimentali ha mostrato che gli individui che conoscono molte lingue possiedono una memoria a breve termine verbale maggiore rispetto ai soggetti monolingui con lo stesso livello di scolarità. Altri studi condotti nei bambini hanno evidenziato che la memoria a breve termine è coinvolta nell'apprendimento delle lingue straniere. Al contrario i bambini con difficoltà nell'acquisizione del linguaggio (disfasie evolutive) e nell'apprendimento della lettura (dislessie evolutive) presentano una memoria a breve termine significativamente più bassa rispetto a bambini normali (cfr. Fabbro 2004).

Non è ancora chiaro se la memoria a breve termine più ampia riscontrata in alcuni studenti universitari poliglotti sia una caratteristica neurobiologica che predispone all'apprendimento delle lingue straniere oppure sia un effetto secondario della conoscenza di numerose lingue. È probabile che gli studenti universitari che hanno più facilità nell'apprendimento delle lingue tendano a diventare poliglotti, e che tale risultato sia dovuto a una maggiore efficienza di alcune strutture nervose coinvolte nella memorizzazione del linguaggio.

4. Due categorie generali di memoria a lungo termine

Lo studio di pazienti con disturbi acquisiti della memoria ha permesso di capire che la memoria a lungo termine non è un sistema unitario, ma che anch'essa è formata da molti sistemi indipendenti. Già nel 1896 il filosofo francese Henri Bergson (2004) distingueva una 'memoria del corpo', comprendente sequenze apprese di gesti, che potevano essere rievocate involontariamente anche in pazienti con amnesia, da quella che egli chiamava la 'memoria dello spirito' che comprendeva i ricordi delle esperienze passate e risultava essere fortemente compromessa nei pazienti con amnesia. Agli inizi del XX° secolo Edouard Claparède, un neuropsichiatra svizzero, si accorse che i pazienti amnesici con scarse capacità di apprendimento erano comunque in grado di imparare alcune

cose. Era abitudine di questo medico stringere la mano a tutti i suoi pazienti all'inizio di ogni visita. Un giorno nascose uno spillo nella mano destra e si recò a salutare una paziente amnesica. La mattina successiva la paziente si rifiutò di stringere la mano al medico, nonostante non si ricordasse l'episodio doloroso della giornata precedente, né fosse in grado di spiegare il perché di questo suo atteggiamento (cfr. Fabbro 1996, 1999).

Una serie di studi più recenti con pazienti affetti da sindrome amnesica ha mostrato che essi sono in grado di apprendere nuovi compiti motori (ad es. il disegno fatto controllando il foglio attraverso uno specchio, la risoluzione di puzzle, ecc.) e compiti cognitivi (ad esempio riconoscere un disegno già visto soltanto sulla base alcuni tratti salienti). L'analisi e la discussione scientifica di queste scoperte hanno portato all'idea di frazionare la memoria a lungo termine in due sistemi separati : I) il sistema della *memoria esplicita*, che riguarda tutte le informazioni e le conoscenze di cui si è consapevoli; e II) il sistema della *memoria implicita*, che riguarda tutte le conoscenze motorie e cognitive che non sono accessibili alla consapevolezza (Schacter 1996).

5. La memoria implicita

Questo importante sistema della memoria era sconosciuto fino a pochi anni fa. Molto probabilmente invece questa è la più importante forma di memoria degli esseri viventi. Si tratta di un tipo di memoria molto antica, che è presente in numerose specie: nei pesci, negli anfibi, nei rettili, negli uccelli e nei mammiferi; negli esseri umani è già attiva nel feto e nel neonato. Una serie di studi sperimentali hanno evidenziato che i bambini fino a 8-10 mesi possiedono solo questo tipo di memoria; all'età di 3 anni essi presentano una memoria implicita molto simile a quella dei bambini più grandi (6 anni), mentre la memoria esplicita è ancora poco sviluppata. Sembra inoltre che la memoria implicita sia la prima a comparire nel bambino e l'ultima a scomparire nell'anziano (Parkin 1993).

Il sistema della memoria implicita è formato da un mosaico di sottocomponenti molto diverse. Finora sono stati distinti: i) i sistemi per l'acquisizione di *procedure cognitivo-motorie*, come la capacità di camminare, di articolare suoni, di guidare un'automobile, ecc.; ii) i sistemi per l'acquisizione di *riflessi condizionati*, ovvero l'associazione fra stimoli sensoriali e complesse risposte fisiologiche (ad esempio se un neonato è affamato basta l'odore della madre perché si attivi in via riflessa la liberazione di succhi gastrici) ; iii) i sistemi che sottendono il *priming*, un importante fenomeno che riguarda la percezione visiva e quella uditiva.

La memoria implicita, detta anche memoria non-dichiarativa, presenta alcune caratteristiche distintive:

a) L'*acquisizione* di conoscenze implicite *avviene casualmente* (senza necessità di fare attenzione o di concentrarsi). Ad esempio non si impara ad andare in bicicletta aumentando la concentrazione e l'attenzione sul compito ma "lasciandosi andare".

b) Le conoscenze memorizzate *non sono accessibili all'introspezione verbale*, cioè non possono essere descritte consapevolmente. Nessuno è infatti capace di andare in bicicletta dopo aver seguito soltanto delle lezioni teoriche. Ciò significa che non è possibile acquisire le conoscenze procedurali necessarie per guidare una bicicletta attraverso delle istruzioni verbali ma bisogna farne esperienza; questo vale anche per imparare a parlare fluentemente una lingua.

c) Le conoscenze memorizzate nella memoria implicita vengono *utilizzate in forma automatica*. Un individuo mentre sta guidando l'automobile non pensa alle procedure che deve eseguire per condurre il veicolo, guarda invece la strada, eventualmente parla con il compagno di viaggio, e fa attenzione a non fare incidenti e a raggiungere la sua destinazione.

d) Le conoscenze implicite *migliorano con la pratica*. Più si usa la bicicletta e più si va spediti, col tempo si possono fare anche delle acrobazie.

5.1 Memoria implicita della prima lingua

Un dato di importanza fondamentale che caratterizza la memoria implicita è che essa si sviluppa indipendentemente dalla consapevolezza. I bambini quindi possono acquisire una vasta quantità di conoscenze implicite prima di sviluppare la coscienza. Numerosi studi sembrano indicare che la consapevolezza inizia a svilupparsi molto lentamente dopo i 10 mesi. Tuttavia almeno fino a 3 anni di età nel bambino prevale l'acquisizione di conoscenze implicite rispetto a quelle esplicite. È stato così evidenziato che vasti settori della prima lingua (L1) vengono memorizzati nei sistemi della memoria implicita, in particolare qui si memorizzano gli aspetti che riguardano il riconoscimento e l'articolazione dei suoni (aspetti fonologici) e le regole di flessione e combinazione delle parole (aspetti morfosintattici). Un bambino all'età di tre anni possiede buone capacità espressive verbali e limitate capacità di memoria esplicita. Per questo motivo un bambino di tre anni non è in grado di riferire alla madre cosa ha fatto all'asilo pur avendo tutte le capacità linguistiche per farlo.

Numerosi studi di neuroanatomia funzionale hanno mostrato che la memoria implicita e la memoria esplicita sono rappresentate in strutture nervose differenti.

Le basi neuroanatomiche della *memoria procedurale*, un tipo di memoria implicita che è responsabile dell'acquisizione della fonologia e della sintassi, sono rappresentate in alcune strutture sottocorticali (gangli della base dell'emisfero sinistro, nuclei dentati del cervelletto) e in alcune aree specifiche della corteccia cerebrale coinvolte nella percezione (somatica e uditiva) e nel movimento (area di Broca, area motoria supplementare) (Paradis 1994; Ullman 2001). Queste strutture maturano prima delle aree corticali associative coinvolte nell'immagazzinamento delle informazioni esplicite. Per tale ragione i bambini acquisiscono prima le strutture fondamentali della prima lingua e soltanto in seguito diventano capaci di ricordare alcuni episodi della loro vita e di espandere le loro conoscenze del mondo.

5.2 Memoria implicita, sonno e sogni

Mediante una serie di studi psicofisiologici è stato documentato che l'acquisizione di conoscenze implicite viene rafforzata dal "sonno paradossale" chiamato anche sonno REM (*Rapid Eyes Movements*) (Hennevin-Dubois 2002). Questo è un particolare tipo di sonno caratterizzato da un'intensa attività cerebrale (simile alla veglia, per cui viene definito sonno paradossale), da una paralisi completa della muscolatura del corpo e da *movimenti oculari rapidi*. E' durante il sonno REM che gli individui sognano. Un dato molto interessante riguarda il sonno dei neonati e dei bambini piccoli, essi presentano un periodo di sonno REM molto più lungo degli adulti. I bambini piccoli infatti sognano 4-5 ore per notte, cioè dal 60 al 40% dell'intera durata del sonno. Probabilmente ciò corrisponde alla necessità del bambino piccolo di acquisire numerose conoscenze implicite che gli servono per diventare autonomo e che gli permettono di imparare a camminare, a manipolare gli oggetti, a comprendere il linguaggio e a esprimersi verbalmente. A due anni il tempo dedicato al sonno REM costituisce circa il 30-35% dell'intera durata del sonno, dopo i 2 anni questo tipo di sonno diminuisce progressivamente. I bambini di 10 anni, come i giovani adulti, passano soltanto 2 ore per notte in sonno REM, vale a dire il 25% dell'intera durata del sonno notturno.

6. La memoria esplicita

La memoria esplicita, chiamata anche memoria dichiarativa, è un sistema funzionale autonomo della memoria a lungo termine. Fino a pochi anni fa - prima

della scoperta dei sistemi della memoria implicita - si pensava che questo tipo di memoria fosse l'unica forma di memoria a lungo termine.

Anche La memoria esplicita presenta un insieme di sottocomponenti neurofunzionali indipendenti. Sono state infatti descritte: 1) la *memoria episodica*, che riguarda le esperienze del passato che siamo in grado di recuperare volontariamente e di raccontare. Grazie a questa forma di memoria siamo in grado di sviluppare una storia personale che possiamo esporre agli altri o a noi stessi; 2) la *memoria semantica*, che riguarda le nostre conoscenze enciclopediche sul mondo. L'insieme delle conoscenze che costituiscono la memoria semantica ci permette di sapere che Parigi è la capitale della Francia, mentre Londra è la capitale del Regno Unito, ecc. La maggior parte delle informazioni apprese a scuola sono dunque memorizzate nei sistemi della memoria semantica. Studi di neuropsicologia clinica hanno permesso di descrivere alcuni pazienti che in seguito a lesioni precoci dell'ippocampo presentavano una dissociazione fra la memoria episodica (perduta) e quella semantica (conservata). Questi individui non erano più in grado di memorizzare episodi della loro vita (amnesia anterograda per la memoria episodica), mentre non avevano difficoltà negli apprendimenti scolastici (memoria semantica conservata).

Anche La memoria esplicita presenta alcune caratteristiche essenziali, esse sono diametralmente opposte a quelle della memoria implicita già descritte.

a) L'apprendimento di informazioni esplicite *viene facilitato dalla volontà e dalla focalizzazione dell'attenzione*. L'attenzione migliora la capacità e la precisione nel ricordo di informazioni semantiche e di episodi della vita.

b) Le conoscenze memorizzate nei sistemi della memoria esplicita possono essere *recuperate consapevolmente e descritte verbalmente*; per tale ragione si parla di *memoria dichiarativa*. Grazie a essa gli individui con più di 3 anni sono in grado, se lo desiderano, di descrivere verbalmente un episodio del passato. D'altro canto per gli adulti è molto difficile 'ricordarsi' di episodi della vita accaduti prima dei 3 anni, sembra che ciò sia dovuto al fatto che prima di tale età la coscienza non è ancora sufficientemente sviluppata. Così se si chiede a un bimbo di due anni e mezzo di raccontare cosa ha fatto durante la giornata, spesso si assiste a un racconto zeppo di confabulazioni. Ciò è dovuto al fatto che i bambini con età inferiore ai tre anni non sono in grado di ricordare quello che gli è accaduto e tendono a riempire i "vuoti" della memoria con quello che passa loro per la mente, spesso frammenti di fiabe ascoltate dagli adulti.

c) Le conoscenze esplicite possono essere memorizzate anche dopo *una sola esposizione*. Basta, ad esempio, vedere con attenzione una sola volta un volto per

riconoscerlo tra migliaia di altri volti. Inoltre gli episodi più importanti della vita capitano soltanto una volta ma vengono spesso ricordati in maniera indelebile.

6.1 Neuroanatomia della memoria esplicita

Numerosi studi di neuropsicologia hanno permesso di chiarire le basi nervose della memoria esplicita (cfr. Squire e Kandel 2000). A tale proposito sono state distinte tre fasi: la fissazione, l'immagazzinamento e il recupero delle informazioni. Per ognuna di esse entrano in gioco differenti strutture del cervello.

1) I processi di *fissazione* delle informazioni esplicite sono sostenuti da una serie di strutture nervose la più importante delle quali è l'ippocampo, una porzione del lobo temporale. Una lesione bilaterale all'ippocampo impedisce la fissazione di *nuove* informazioni esplicite (amnesia anterograda), mentre permane ancora la capacità di ricordare informazioni apprese precedentemente alla lesione. Studi di neuroanatomia hanno mostrato che l'ippocampo inizia a maturare dopo gli 8-10 mesi. Solo dopo il primo anno di vita è quindi teoricamente possibile incominciare a fissare informazioni esplicite nella memoria a lungo termine.

2) L'*immagazzinamento* delle informazioni esplicite avviene invece in tutte le aree associative della corteccia cerebrale, nei lobi temporale, parietale, occipitale e frontale. Queste strutture della corteccia iniziano la loro maturazione dopo i 2 anni e alla pubertà non l'hanno ancora completata. Ciò significa che prima dei 6 anni è più difficile immagazzinare in maniera efficace informazioni esplicite. Questo dato neuropsicologico concorda con la consuetudine di iniziare la scuola elementare dopo i sei anni. Ciò permette ai bambini di poter contare su una sufficiente maturazione delle strutture corticali coinvolte nella memorizzazione di informazioni che possono essere rievocate e utilizzate in maniera consapevole.

3) Il *recupero* delle informazioni esplicite e il loro collegamento secondo reti associative è sostenuto prevalentemente da strutture del lobo frontale, soprattutto quello di destra, e da strutture del cervello coinvolte nell'organizzazione dei comportamenti emozionali e attentivi quali la corteccia anteriore del cingolo e i nuclei anteriori del talamo. Studi recenti suggeriscono che anche strutture dell'emisfero cerebellare destro sono coinvolte nel recupero consapevole di parole. L'insieme di queste strutture cerebrali viene denominato 'sistema frontale'. Senza un buon funzionamento del 'sistema frontale' non è quindi possibile recuperare in maniera efficace e affidabile le informazioni memorizzate nei sistemi della memoria esplicita. Per questa ragione i pazienti con lesioni al "sistema frontale" non sono capaci di ricordare correttamente gli episodi della loro vita e tendono a sostituire le lacune nella memoria episodica con confabulazioni.

6.2 Memoria esplicita ed emozioni

La memorizzazione di informazioni esplicite aumenta se il soggetto viene emotivamente coinvolto. Le esperienze emotivamente neutre vengono invece dimenticate con più facilità. Così una storia contenente numerosi stimoli emotivi positivi o negativi tende a essere ricordata meglio rispetto a una storia con stimoli emotivi neutri (McEwen e Salposki 1995). Il sistema affettivo gioca dunque un ruolo essenziale nella scelta di ciò che vale la pena di essere memorizzato. Tuttavia le esperienze emotive estreme, come ad esempio gli *shock emotivi* dovuti a episodi di violenza o a traumi, provocano un completo collasso dei sistemi della memoria esplicita. La liberazione di alti livelli di ormoni dello stress (ormoni corticosteroidi) determina infatti un blocco funzionale dell'ippocampo, che, a sua volta, provoca un'inibizione dei processi di fissazione delle informazioni esplicite nella memoria a lungo termine (*amnesia da stress*). Un grave evento traumatico può quindi causare una completa amnesia dell'episodio stesso, mentre permangono le memorie implicite (inconsapevoli) dell'evento stesso. Successivamente uno stimolo sensoriale legato all'evento traumatico, per esempio il rumore di una frenata, può scatenare un attacco di paura senza che l'individuo sia consapevole della catena di associazioni che lo ha generato.

Se un individuo viene sottoposto a ripetuti episodi di stress emotivo (ad esempio episodi di violenza ripetuti, traumi legati a guerre, ecc.) può incorrere, dopo un certo periodo di tempo, nella distruzione bilaterale dell'ippocampo, che dipende dai fenomeni di microatrofia causati dagli ormoni dello stress. Il soggetto comincia a manifestare un'amnesia traumatica più o meno grave, che dipende da cause esclusivamente psicologiche, le quali però determinano un vero e proprio danno neurologico (atrofia bilaterale dell'ippocampo) (Schacter 1995). Le violenze fisiche e psicologiche impediscono quindi la memorizzazione di informazioni episodiche e semantiche, impoverendo il ricordo della propria storia personale e riducendo le capacità di apprendimento.

6.3 Memoria esplicita e linguaggio

Mentre alcune componenti della prima lingua sono memorizzate nei sistemi della memoria implicita (aspetti fonologici e morfosintattici) le parole e i loro significati vengono memorizzati prevalentemente nei sistemi della memoria esplicita. Un individuo con un'amnesia anterograda è ancora in grado di apprendere implicitamente una lingua, mentre ha molta difficoltà ad apprendere il significato

di nuove parole (Hirst et al. 1988). Una lingua può quindi essere appresa e utilizzata in forma automatica, mentre per apprendere in maniera consapevole il significato di nuove parole è necessario che siano integre le basi nervose che sostengono la memoria semantica, una componente della memoria esplicita. Per questa ragione H.M. dopo l'asportazione bilaterale dell'ippocampo non è stato più in grado di apprendere il significato di nuove parole (Gabrieli et al. 1988).

7. Memoria delle emozioni e lingue

Negli ultimi anni sono stati compiuti numerosi studi sui sistemi coinvolti nella memoria delle emozioni. Si è riscontrato che nel cervello non esiste un sistema unitario di memorizzazione delle emozioni, ma diversi sistemi neurofunzionali specifici per ogni tipo di emozione (paura, felicità, dolore, ecc.). Attualmente l'emozione più studiata è la paura. Si è riscontrato che per ogni emozione esistono due distinte forme di memoria: i) la *memoria emozionale*, che è una forma di memoria implicita e ii) la *memoria dell'emozione*, che è un tipo di memoria episodica (memoria esplicita) (LeDoux 1994, 1996).

Se in un bosco ci capita di ascoltare un rumore e subito dopo vediamo un serpente che si sta avvicinando, il nostro cervello registra contemporaneamente due tracce dell'evento, una a livello della memoria implicita e l'altra a livello della memoria esplicita. La memoria emozionale (implicita) registra e associa gli stimoli sensoriali, le risposte vegetative (aumento del battito cardiaco e della frequenza respiratoria) e quelle motorie (attacco o fuga) scatenate dall'incontro con il serpente. La memoria dell'emozione (esplicita) permette invece di ricordare e di descrivere l'episodio dell'incontro con il serpente. La memoria emozionale implicita è dunque una forma di memoria inconscia che presenta tutte le caratteristiche generali della memoria implicita con una sostanziale differenza: per registrare una traccia nella memoria emozionale non sono necessarie numerose ripetizioni, ma è sufficiente una sola esposizione allo stimolo pericoloso. Nella vita, infatti, basta aver incontrato un solo serpente perché sia stata attivata tutta una serie di risposte emozionali tipiche, che ricorrono ogniqualvolta, passeggiando in un bosco, percepiamo un rumore sospetto che potrebbe essere provocato da un altro serpente.

Durante l'acquisizione di una lingua un bambino piccolo "associa" le memorie procedurali coinvolte nell'acquisizione del linguaggio all'insieme delle memorie emozionali inconscie che vanno a formare il bagaglio emozionale e la sua struttura di personalità. In particolare, l'acquisizione della prima lingua viene in genere

influenzata in maniera determinante dai rapporti fra madre e figlio, per tale ragione si utilizza ancora il termine di “lingua materna”. L’esistenza di particolari relazioni fra la lingua materna e i sistemi affettivi chiarisce come numerosi pazienti poliglotti con gravi malattie psichiatriche riferiscano un aumento della sofferenza psichica quando esprimono i loro problemi affettivi nella lingua materna (Amati Mehler et al. 2003).

L’insieme delle memorie emozionali che si legano agli automatismi di una lingua è quindi molto diverso se la lingua è stata acquisita da piccoli e con modalità naturali piuttosto che appresa a scuola per regole (Lamendella 1977a,b; Schumann 1998). Si immagini ad esempio un ragazzo che abbia appreso il francese durante l’interazione con la sua fidanzata a Parigi, rispetto a un seminarista della stessa età che sta imparando il latino attraverso la memorizzazione di regole grammaticali. L’impatto emozionale delle due lingue sui due cervelli, a parità di altre condizioni, è sicuramente molto diverso.

8. Apprendere le lingue usando diversi sistemi della memoria

Esistono quindi diverse strategie per imparare le lingue straniere. La più diffusa e naturale è l’acquisizione automatica (implicita) di una lingua; questa modalità permette di comprendere e di parlare una lingua in maniera automatica e fluente. Tutti gli esseri umani acquisiscono la prima lingua con modalità implicite. Un altro modo per imparare le lingue consiste nell’apprendimento consapevole di regole grammaticali, questa seconda forma di apprendimento delle lingue si basa sulla memoria esplicita. Per una serie di ragioni storico-culturali in passato chi studiava aveva la necessità di conoscere alcune lingue classiche, come il latino e il greco. Per apprendere tali “lingue morte” era necessario porre in atto un apprendimento basato sulla conoscenza e sull’applicazione consapevole di regole grammaticali. Questi metodi hanno influenzato a lungo la pedagogia delle lingue straniere. Per molti decenni sono stati applicati, e purtroppo ancora lo sono, i metodi di insegnamento delle lingue “morte” anche alle lingue moderne. Da tali metodologie didattiche errate si è ricavata molta confusione e una grande antipatia verso le lingue straniere.

Secondo Paradis (2004) bisogna essere consapevoli di queste due strategie di apprendimento delle lingue. Anche se la differenza non sarà mai così netta, in genere la lingua madre è maggiormente basata sui processi di memorizzazione implicita rispetto alla seconda lingua. Tuttavia, anche nella prima lingua sono coinvolte costantemente sia componenti della memoria implicita che della

memoria esplicita. Ad esempio, durante la comprensione vengono in genere attivate contemporaneamente componenti della memoria semantica (esplicita) per il riconoscimento del lessico e componenti della memoria implicita per la comprensione grammaticale. Finora nell'insegnamento scolastico della lingua straniera sono state prevalentemente usate strategie esplicite di studio della grammatica, mentre per favorire l'espressione veniva consigliato il metodo della traduzione grammaticale. In base alle attuali conoscenze è importante sottolineare, invece, che l'uso di strategie consapevoli nell'acquisizione della seconda lingua presenta dei notevoli limiti. 1) Per poter trarre profitto dai metodi di studio espliciti della lingua straniera i soggetti devono avere superato una certa età, in genere i 15 anni; ciò significa che l'utilizzazione nella scuola primaria e nella scuola media inferiore di questi metodi è impropria e inefficace. 2) È stato inoltre riscontrato che anche numerosi soggetti adulti non adoperano strategie consapevoli per l'apprendimento delle lingue straniere, pertanto anche per essi l'uso di strategie tipiche della memoria implicita risulta essere più efficiente e valido. 3) Spesso gli studenti che ottengono risultati scolastici eccellenti nella lingua straniera con il metodo di apprendimento esplicito non sono poi capaci di seguire una naturale conversazione nella lingua straniera.

Contributi derivanti dalla neurolinguistica del bilinguismo insieme ad altre competenze (linguistiche, pedagogiche, psicologiche, ecc.) sorrette da una reale volontà di risolvere questo e altri problemi, dovrebbero guidare gli studi e la programmazione per l'insegnamento della seconda lingua (cfr. Fabbro 2004; Schumann et al. 2004). Supporti di questo genere sono particolarmente auspicabili nelle età più critiche, cioè nel nido, nella scuola dell'infanzia e nella scuola elementare (cfr. Taeschner 2003).

9. Riferimenti bibliografici

Amati Mehler J., Argentieri S. e Canestri J. 2003. *La babele dell'inconscio*. Milano: Cortina.

Bergson H. 2004. *Materia e memoria*. Roma: Laterza.

Baddeley A.D. 1992. *La memoria umana. Teoria e pratica*. Bologna: Il Mulino.

Fabbro F. 1996. *Il cervello bilingue*. Roma: Astrolabio.

Fabbro F. 1999. *The Neurolinguistics of Bilingualism*. Hove: Psychology Press.

Fabbro F. 2004. *Neuropedagogia delle lingue*. Roma: Astrolabio.

Gabrieli J.D.E., Cohen N.J., Corkin S. (1988). The impaired learning of semantic knowledge following bilateral medial temporal-lobe resection. *Brain and Cognition*, 7: 157-177.

- Gathercole S.E., Baddeley A.D.** 1993. *Working Memory and Language*. Howe (UK): Erlbaum.
- Hennevin_Dubois E.** 2002. Memorizzare dormendo. *Le Scienze Dossier*, 14: 56-59.
- Hirst W., Phelps E.A., Johnson M.K., Volpe B.T.** 1988. Amnesia and second language learning. *Brain and Cognition*, 8:105-116.
- Ingvar D.H.** 1985. Memory of the future. *Human Neurobiology*, 4:127-136.
- Laborit H.** 1985. *La colomba assassinata*. Milano: Mondadori.
- Lamendella J.T.** 1977a. General principles of neurofunctional organization and their manifestation in primary and nonprimary language acquisition. *Language Learning*, 27: 155-196.
- Lamendella J.T.** 1977b. The limbic system in human communication. In H. Whitaker, H.A. Whitaker (Eds) *Studies in Neurolinguistics*, vol 3. New York: Academic Press, pp. 157-122.
- LeDoux J.E.** 1994. Emozioni, memoria e cervello. *Le Scienze*, 312: 51-57.
- LeDoux J.E.** 1996. *The Emotional Brain*. New York: Simon & Schuster.
- MacLean P.D.** 1984. *Evoluzione del cervello e comportamento umano*. Torino: Einaudi
- Paradis M.** 1994. "Neurolinguistic aspects of implicit and explicit memory: implications for bilingualism and second language acquisition", in *Implicit and Explicit Language Learning*, a cura di N. Ellis. London: Academic Press, pp. 393-419.
- Paradis M.** 2004. *A Neurolinguistic Theory of Bilingualism*. Amsterdam: Benjamins.
- Parkin A.J.** 1993. Implicit memory across the lifespan. In: *Implicit Memory: New Directions in Cognition Development and Neuropsychology* (Graf P., Masson M.E.J. Eds). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Sc**
- acter D.L.** 1996. *Searching for Memory. The Brain, the Mind, and the Past*. New York: Basic Books.
- Shumann J.** 1998. The neurobiology of affect in language. *Language Learning*, 48: Supplement 1.
- Schumann J.H., Crowell S.E., Jones N.E., Lee N. Schuchert S.A., Wood L.A.** 2004. *The Neurobiology of Learning*. Mahwah N.J.: Erlbaum.
- Taeschner T.** 2003. *L'insegnante magica*. Roma: Borla.
- Ullman M.T.** 2001. A neurocognitive perspective on language: The declarative/procedural model. *Nature Neuroscience*, 2: 717-726.

FRANCO FABBRO si è laureato in Medicina nel 1982 e si è specializzato in Neurologia nel 1986. Ha lavorato per diversi anni come neuropsichiatra e neuropsicologo clinico nella Divisione di Neuropsichiatria dell'Ospedale per bambini di Trieste. Ha trascorso diversi anni all'estero in prestigiosi centri di ricerca quali il Dipartimento di Linguistica della McGill University di Montreal e il Dipartimento di Neurolinguistica della Vrije Universiteit di Bruxelles. E' uno dei più attivi studiosi a livello mondiale del cervello bilingue e poliglotta. E' professore Neurofisiologia e Neurolinguistica e Preside della Facoltà di Scienze della Formazione presso l'Università di Udine, è inoltre responsabile dell'Unità di Neurolinguistica clinica presso l'Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico "E.Medea". E' autore di 15 libri e più di centotrenta articoli scientifici.