

La teoria dell'*embodiment* e il processo di apprendimento e insegnamento di una lingua

Giovanni Buccino¹ e Marco Mezzadri²

¹Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche, Università Magna Graecia, Catanzaro

²Dipartimento di Lettere, Arti, Storia e Società, Università di Parma

Abstract

Questo articolo si compone di tre parti principali: nella prima parte vengono riportati in modo sintetico i risultati empirici di studi che sostengono la teoria del linguaggio *incarnato*, termine con il quale viene tradotto in lingua italiana il termine inglese *embodied*. Nella seconda parte vengono descritti alcuni aspetti di recenti approcci proposti per l'insegnamento e l'apprendimento di una lingua per sottolineare come, soprattutto a partire dalla seconda metà del secolo scorso, questi approcci hanno tentato di implementare nella didattica delle lingue dati empirici provenienti dalle neuroscienze di base. Infine, nella terza parte vengono suggerite alcune implicazioni per l'insegnamento delle lingue che trovano il loro fondamento nella prospettiva del linguaggio incarnato.

Parole chiave

Embodiment, neuroscienze, glottodidattica, esperienza, apprendimento linguistico.

Contatti

buccino@unicz.it
marco.mezzadri@unipr.it

1. Il linguaggio incarnato

La nozione di linguaggio incarnato è stata sviluppata recentemente e contrasta con una visione classica nella quale il materiale linguistico era considerato amodale (e.g., Fodor; Pylyshyn; Mahon and Caramazza, "The orchestration" e "A critical look"; Chatterjee). Il nucleo della teoria del linguaggio incarnato assume che gli esseri umani utilizzino le stesse strutture neurali con cui esperiscono la realtà (sia dal punto di vista motorio che dal punto di vista sensoriale) anche per comprendere il materiale linguistico, verbi, nomi o frasi che descrivono quelle stesse esperienze. Negli ultimi anni la nozione di linguaggio incarnato è stata ampiamente discussa e suffragata da evidenze sperimentali (Lakoff; Glenberg, "What memory is for"; Barsalou; Pulvermüller, *The neuroscience of language*; Gallese; Gallese and Lakoff; Zwaan and Taylor; Jirak et al.).

Gli studi sperimentali in questo campo hanno focalizzato la loro attenzione sui verbi o sulle frasi che esprimono un concreto contenuto motorio: si pensi, ad esempio, ad una frase come *prendere la tazza*. Molti studi neurofisiologici, utilizzando tecniche che consentono di studiare l'andamento temporale dell'attività cerebrale quali l'elettroencefalografia (EEG) e la magnetoencefalografia (MEG), hanno mostrato chiaramente che, durante la lettura o l'ascolto di verbi che esprimono un contenuto motorio, si assiste ad un reclutamento delle aree motoria e premotoria, le aree nel cervello attivate durante l'esecuzione delle azioni espresse nei verbi letti o ascoltati, quando effettivamente eseguite. Tale reclu-

tamento compare a 150-170 ms dalla presentazione degli stimoli linguistici (per una revisione della letteratura vedi Pulvermüller et al., “Understanding in an instant”).

Complementari a questi risultati, altri studi condotti per mezzo di tecniche neurofisiologiche (in particolare con la stimolazione magnetica transcranica, TMS) e comportamentali, dove venivano utilizzati come stimoli i verbi, hanno mostrato che, in un tempo precoce dopo la presentazione dello stimolo (150-170 ms), si osserva una diminuzione dell'ampiezza del potenziale motorio evocato, la risposta fisiologica normalmente evocata in corso di TMS, e in modo coerente si assiste ad un rallentamento dei tempi di reazione nelle risposte eseguite con l'effettore biologico (la mano per esempio) normalmente coinvolto nell'esecuzione dell'azione espressa dal verbo. È da sottolineare che i verbi utilizzati in questi esperimenti esprimono azioni che implicano l'utilizzo di un oggetto (Buccino et al., “Listening to action-related sentences”; Boulenger et al.; Sato et al.; Dalla Volta et al.). Queste evidenze sperimentali sono state interpretate come il risultato di un fenomeno di interferenza dovuto al fatto che la rappresentazione motoria di uno specifico effettore biologico sia reclutato in due distinti compiti nello stesso momento: l'analisi e la comprensione del materiale linguistico da una parte e la risposta motoria richiesta durante l'esperimento dall'altra. Vale la pena di sottolineare che questi risultati non sono in contrasto con quelli ricordati sopra ed ottenuti con EEG e MEG, che dimostrano un reclutamento precoce del sistema motorio durante l'analisi e la comprensione del materiale linguistico. Piuttosto essi sembrano rinforzare questa evidenza mostrando che quando il sistema motorio è coinvolto sia in un compito motorio sia in un compito linguistico, gli individui pagano un costo, che si evidenzia in un rallentamento delle risposte motorie (tempi di reazione) a livello comportamentale ed in una riduzione dell'ampiezza dei potenziali motori evocati a livello neurofisiologico. Questi risultati forniscono evidenze forti per un reclutamento precoce e probabilmente automatico del sistema motorio nell'analisi di materiale linguistico che esprima uno specifico contenuto motorio.

Inoltre uno studio molto recente ha dimostrato che un'inattivazione reversibile della corteccia premotoria indotta dalla stimolazione magnetica transcranica ripetitiva può interferire con la comprensione di frasi che esprimono azioni normalmente eseguite con la mano (Tremblay et al.).

Altri studi comportamentali hanno dimostrato che, durante un compito linguistico, i partecipanti rispondono più velocemente quando la direzione della risposta motoria che devono eseguire è la stessa espressa nel materiale linguistico da analizzare: per esempio, i soggetti saranno più rapidi nel giudicare se una frase come *chiudere il cassetto* ha un senso compiuto, se la risposta motoria richiesta sarà quella di allontanare la mano dal corpo, perché in questa situazione la direzione del movimento espresso dalla frase coinciderà con quella della risposta motoria richiesta ai partecipanti (e.g. Glenberg and Kaschak). Questo effetto di compatibilità (ACE) si verifica quando la risposta viene effettuata subito dopo la comprensione della frase (Kaschak and Borreggine). Più specificamente, Taylor e Zwaan (“Motor resonance and linguistic focus”) hanno sottolineato che, all'interno della frase, l'ACE è strettamente connesso temporalmente alla comprensione del verbo o alla presenza di un avverbio che non sposti l'attenzione dei soggetti dall'azione. Se confrontato con gli studi citati sopra, dove il reclutamento del sistema motorio durante l'analisi e la comprensione del materiale linguistico è stato dimostrato a 150-170 ms dopo la presentazione dello stimolo, l'ACE sembra essere un fenomeno tardivo. Nel complesso questi studi possono essere interpretati come il risultato di una interazione tra l'attivazione del sistema motorio per la comprensione del linguaggio e la preparazione di una risposta motoria. Ulteriori evidenze per una interazione tra l'attivazione

del sistema motorio ed il processamento linguistico provengono da studi di neuroimmagini, condotti con l'EEG e la risonanza magnetica funzionale (fMRI), che hanno dimostrato che la presentazione di verbi, sia visiva che acustica, che esprimono azioni normalmente eseguite con diversi effettori determina l'attivazione di diversi settori dell'area motoria e premotoria, dove sono presenti le rappresentazioni motorie delle parti del corpo normalmente utilizzate per compiere le azioni espresse nei verbi proposti come stimoli (Pulvermüller et al., "Walking or talking?"; Hauk et al.; Tettamanti et al.).

Il meccanismo attraverso il quale le parole che esprimono azioni, i verbi, possono determinare il reclutamento di rappresentazioni motorie coinvolte anche nell'esecuzione di quelle stesse azioni potrebbe risiedere nel sistema dei neuroni specchio. I neuroni specchio sono neuroni trovati nella corteccia premotoria e parietale della scimmia, che sono attivi sia quando l'animale esegue un'azione diretta su un oggetto, sia quando osserva e riconosce la stessa azione o un'azione simile eseguita da un altro individuo o quando la stessa azione viene ascoltata. Le aree dove nel cervello sono stati identificati neuroni specchio prendono nel complesso il nome di sistema dei neuroni specchio (Fabbri-Destro and Rizzolatti; Hari and Kujala). Questo sistema appare organizzato in modo somatotopico (Buccino et al., "Action observation"; Wheaton et al.; Sakreida et al.). Vi sono crescenti evidenze sperimentali che il sistema dei neuroni specchio sia coinvolto non soltanto in funzioni motorie ma anche in diverse funzioni cognitive come l'apprendimento basato sull'osservazione, l'imitazione, la codifica delle intenzioni delle azioni degli altri ed infine il linguaggio. È stato ipotizzato che le parole che si riferiscono alle azioni potrebbero utilizzare lo stesso sistema per trasferire delle rappresentazioni motorie dal parlante a chi ascolta.

Come si è visto vi sono numerose evidenze per un ruolo del sistema motorio nell'analisi dei verbi che esprimono un'azione concreta. C'è stato nella ricerca neuroscientifica minore interesse relativamente all'analisi ed alla comprensione dei nomi, sebbene la teoria del linguaggio incarnato preveda che i nomi, al pari dei verbi, debbano reclutare il sistema motorio. Secondo le classiche teorie linguistiche, verbi e nomi hanno diversi substrati neurali. Coerentemente con questo assunto, studi neurofisiologici e di neuroimmagini, hanno dimostrato che durante l'analisi e la comprensione di nomi e verbi sono reclutate distinte strutture neurali (per una revisione della letteratura vedi Vigliocco et al.).

Comunque poiché i nomi si riferiscono agli oggetti e gli oggetti sono rappresentati nella corteccia motoria e premotoria, nella prospettiva del linguaggio incarnato ci si può attendere che anche i nomi, o almeno quei nomi che si riferiscono ad oggetti prendibili, al pari dei verbi, siano codificati nel sistema motorio. A tal proposito vale la pena di ricordare che la manipolazione di oggetti concreti recluta un circuito fronto-parietale sia nell'uomo che nella scimmia (Jeannerod et al.; Rizzolatti et al., *The New Cognitive Neurosciences*; Binkofski et al.), che esprime delle trasformazioni sensorimotorie, cioè la trasformazione di specifiche caratteristiche dell'oggetto (per esempio la grandezza o la posizione nello spazio) in opportuni programmi motori per interagire con essi. La visione (ma anche l'ascolto) di azioni dirette su un oggetto o degli oggetti stessi recluta l'attività del sistema motorio. Vi sono evidenze sperimentali in tal senso sia nei primati umani che non umani. In particolare nella scimmia sono stati identificati dei neuroni, cui è stato dato il nome di *neuroni canonici*, che sono attivi sia quando l'animale manipola un particolare oggetto, sia quando quell'oggetto viene osservato (Rizzolatti et al., "Functional organization"; Murata et al.; Raos et al.). Con l'utilizzo di tecniche di neuroimmagini si sono ottenuti risultati sovrapponibili anche nell'uomo (Grèzes et al., "Activations" e "Objects").

Riassumendo, la percezione degli oggetti che possono essere manipolati attiva le stesse strutture neurali che vengono attivate nel corso dell'effettiva manipolazione di questi oggetti. In altre parole, il cervello risponde alle cosiddette *affordances* (Gibson, "The theory of affordances" e *The Ecological Approach to Visual Perception*) di un oggetto. Uno studio recente ha sottolineato le relazioni tra l'attività motoria e le proprietà pragmatiche di un oggetto. In particolare è stato verificato sperimentalmente che quando si modificano le caratteristiche pragmatiche dell'oggetto, si modifica coerentemente il reclutamento del sistema motorio (Buccino et al., "Broken affordances"). Per esempio, se si presenta in osservazione una tazza con il manico integro si osserva una modulazione dell'attività motoria dell'osservatore come se il soggetto dovesse effettivamente prendere la tazza; quando la stessa tazza viene presentata con il manico rotto, allora questa modulazione viene meno e il sistema motorio si comporta come se la tazza non dovesse (o non potesse) essere presa. È probabile che allo stesso modo in cui i neuroni specchio possono rappresentare il substrato neurale dell'analisi e della comprensione dei verbi, i neuroni canonici possano rappresentare il substrato neurale dell'analisi e comprensione dei nomi.

Fino a questo momento pochi studi sono stati dedicati all'argomento, cioè alla modulazione dell'attività del sistema motorio durante compiti linguistici nei quali i nomi siano utilizzati come unica categoria grammaticale. Uno studio con TMS che ha utilizzato i nomi come unica categoria grammaticale ha evidenziato un coinvolgimento della corteccia premotoria nell'analisi di parole che esprimevano artefatti (per esempio, un martello). In questo studio, tuttavia, non è stato considerato l'effetto del tempo della risposta, precoce o tardivo (Cattaneo et al.). In studi comportamentali si evince che la presentazione dei nomi può interagire con l'attività del sistema motorio e modularla, anche se la direzione della risposta non appare sempre univoca. In uno studio cinematografico, Glover et al. hanno dimostrato che la lettura di nomi che si riferivano ad oggetti grandi o piccoli (per esempio, chicco d'uva rispetto alla mela) che richiedono per la loro prensione un movimento di precisione o un movimento con l'intera mano, interferivano con la pianificazione di azioni dirette su oggetti di dimensioni analoghe. In modo simile Tucker e Ellis, utilizzando un compito di categorizzazione nel quale i nomi che si riferivano ad oggetti di dimensioni diverse venivano utilizzati come stimoli, e le risposte venivano eseguite con uno strumento che richiedeva una prensione di precisione o una prensione con l'intera mano, la prestazione motoria era facilitata quando il tipo di prensione richiesto dall'oggetto era compatibile con il tipo di prensione utilizzato per la risposta. I due studi, quindi, mostrano una modulazione del sistema motorio che nel primo caso si evidenzia con un fenomeno di interferenza e nel secondo caso con una facilitazione della risposta motoria. In realtà è verosimile che anche in questi studi un ruolo fondamentale sia svolto dal momento dell'analisi del materiale linguistico in cui viene richiesta la risposta motoria dei partecipanti.

Come per i verbi ci sembra fondamentale distinguere fra un reclutamento del sistema motorio precoce (150-200 ms) che a sua volta, a parere degli scriventi, può essere considerato cruciale per l'analisi e la comprensione del materiale linguistico presentato e fenomeni tardivi che potrebbero rappresentare semplici interazioni fra linguaggio e sistema motorio, non necessariamente indispensabili per il linguaggio stesso. A nostra conoscenza solo Boulenger e coll. ("Cross-talk" e "Subliminal display of action words") hanno affrontato il problema del decorso temporale dell'attivazione motoria nel corso dell'analisi dei nomi, ma poiché hanno utilizzato nomi che si riferivano ad oggetti non prendibili, da questi studi non è possibile trarre considerazioni definitive circa le interazioni tra nomi e sistema motorio.

In uno studio molto recente è stato affrontato il coinvolgimento del sistema motorio nell'analisi e comprensione di nomi (Marino et al.), che esprimevano oggetti utilizzati tipicamente con la mano, con il piede, oppure astratti. Ai partecipanti era richiesto di indicare con una risposta manuale, eseguita con la mano destra o con la mano sinistra, se la parola presentata fosse concreta o astratta. La risposta era richiesta o molto precocemente dopo la presentazione dello stimolo (150 ms) oppure tardivamente (dopo 1150 ms). I tempi della risposta sono stati scelti in modo che coincidessero con quelli di un precedente studio che aveva utilizzato i verbi come stimolo linguistico (Sato et al.). Come per i verbi, la risposta precoce (quella fornita dai soggetti dopo 150 ms dalla presentazione del materiale linguistico) ha dimostrato un fenomeno di interferenza: i soggetti cioè erano più lenti nel giudicare nomi che esprimevano oggetti tipicamente utilizzati con la mano, quando la risposta veniva data nel tempo precoce con la mano destra. Tale effetto era assente quando la risposta veniva data nel tempo lungo. Non era presente quando la risposta era data con la mano sinistra sia nel tempo lungo che nel tempo breve.

Inoltre è stato condotto uno studio con stimolazione magnetica transcranica per comparare la modulazione del sistema motorio quando i soggetti leggevano nomi che si riferiscono a oggetti artefatti o naturali, rispettivamente prendibili o non prendibili (Gough et al., "Nouns referring to tools"). La stimolazione magnetica transcranica era applicata sull'area della mano dopo 150 ms dalla presentazione del nome. I risultati hanno mostrato che i nomi che esprimono un oggetto manufatto determinano un incremento dell'ampiezza dei potenziali motori evocati rispetto ai nomi che esprimono oggetti naturali. Poiché ci sono evidenze che gli oggetti naturali siano codificati e rappresentati in modo distinto dagli artefatti (Peeters et al.), questi risultati sono compatibili con una visione incarnata del linguaggio, in quanto mostrano che la modulazione del sistema motorio nel corso della presentazione dei nomi è sovrapponibile a quella dei corrispondenti oggetti.

Vale la pena di sottolineare, anche a sostegno di quanto si dirà più avanti in questo articolo, che il coinvolgimento del sistema motorio nell'analisi linguistica non sembra restringersi alle categorie grammaticali dei nomi e dei verbi.

Con l'utilizzo della stimolazione magnetica transcranica, sono stati registrati potenziali motori evocati da due muscoli che svolgono una funzione antagonista, il primo interosseo dorsale, coinvolto nelle azioni di prensione e l'estensore comune delle dita, coinvolto invece in azioni di allontanamento. La stimolazione magnetica transcranica è stata somministrata durante la lettura di aggettivi che esprimono proprietà pragmatiche positive (per esempio, morbido), e proprietà pragmatiche negative (per esempio, spinoso). Lo studio ha dimostrato una modulazione specifica dei due muscoli in relazione al materiale linguistico proposto: più precisamente il muscolo estensore comune delle dita era modulato dagli aggettivi con significato negativo, e viceversa il primo interosseo dorsale da aggettivi che esprimono proprietà positive dal punto di vista motorio. Gli aggettivi, pertanto, sembrano modulare l'attività del sistema motorio in modo coerente con i significati che veicolano, al pari dei verbi e dei nomi.

Per concludere, i contributi più recenti delle neuroscienze suggeriscono una stretta relazione tra la modulazione dell'attività dei sistemi motorio e sensoriale e l'analisi e la comprensione di diverse categorie grammaticali (nomi, verbi ed aggettivi), almeno quando questi elementi grammaticali fanno riferimento a situazioni concrete e rilevanti dal punto di vista motorio e/o sensoriale. Poiché questa modulazione compare molto precocemente nel corso dell'analisi e della comprensione del materiale linguistico (entro 150-200 ms dalla presentazione degli stimoli), è verosimile che il reclutamento dei sistemi

motorio e sensoriale non sia soltanto il risultato di una generica interazione fra questi sistemi e possibili meccanismi neurali specificamente deputati alla codifica del linguaggio, ma piuttosto che questi stessi sistemi svolgano un ruolo non marginale nell'analisi e nella comprensione del materiale linguistico. Ci sembra che queste evidenze sperimentali supportino in modo empirico vie già intraprese o ne aprano addirittura di nuove anche nell'apprendimento della lingua. In particolare, nella distinzione classica tra significato e significante inseriscono il ruolo fondamentale delle rappresentazioni motorie e sensoriali che forniscono ai significati specifici contenuti esperienziali.

2. Glottodidattica e neuroscienze: coordinate per un avvicinamento possibile

Un ambito di ricerca e d'applicazione di rilievo per la glottodidattica odierna è l'educazione linguistica, studiata da un punto di vista teorico, ma all'interno di una dinamica grazie alla quale la componente teorica entra in contatto e stabilisce una relazione operativa con la dimensione pratica che si crea attraverso l'attenzione verso le procedure e le pratiche richieste per condurre e valutare i processi legati all'educazione linguistica (cfr. Balboni, *The Epistemological Nature of Language Teaching*).

Per sua natura, la glottodidattica appartiene alle scienze umane ed è, dunque, una *science de l'imprécis* (Puren, "Concepts et conceptualisation" e "Méthodes et constructions méthodologiques"; cfr. anche Moles), ma ha scelto di rapportarsi con le cosiddette *scienze naturali*, ovvero con branche del sapere che fanno della misurabilità del dato una pietra miliare. Nel corso del XX secolo, ciò ha portato i glottodidatti ad adottare metodi e strumenti di ricerca che possono essere definiti scientifici, oggettivi, contribuendo in questo modo allo sviluppo di settori quale, a titolo d'esempio, quello del testing linguistico. Tuttavia, nel trattare i temi dell'educazione linguistica e nel fare ricerca in questo ambito, si è spesso generata una tensione tra bisogni di diversa natura, in quanto, come già ricordato, la glottodidattica ha dovuto affrontare e cercare di risolvere problemi legati alle necessità pratiche proposte dall'educazione linguistica.

A questo scopo, essa ha disegnato quadri di riferimento teorici al cui interno sono stati collocati approcci e metodi d'insegnamento delle lingue; inoltre, ha adottato e utilizzato le conoscenze derivate da altri ambiti scientifici per individuare le soluzioni atte ad affrontare i problemi che interessano coloro che sono coinvolti nei complessi processi di apprendimento, insegnamento e valutazione delle lingue. Così facendo, la glottodidattica ha, a volte, corso il rischio di esaminare i dati in modo non sufficientemente rigoroso e oggettivo, trasferendo al proprio ambito – talvolta in modo prematuro – teorie valide in alcuni casi, ma non unanimemente riconosciute come tali dalla comunità scientifica. Rientra in questa fattispecie di contaminazioni tra ambiti disciplinari l'adozione da parte di settori della glottodidattica, quanto meno di quella italiana, delle teorie relative alla dominanza cerebrale (Danesi, "Neurological Bimodality" e *Il cervello in aula*) o all'individuazione di uno o più periodi critici nello sviluppo del cervello umano (Lenneberg; per una rilettura critica, cfr. Bialystok e Bailey et al.).

A riguardo di queste tematiche, nel 2002, l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) ha usato il concetto di *neuromito* per identificare il cattivo uso perpetrato dal mondo dell'educazione di alcune teorie neuroscientifiche al fine di individuare delle scorciatoie parzialmente o totalmente prive di validità. Da ciò consegue che «come risultato sia delle pressioni esercitate verso il miglioramento generale delle prestazioni scolastiche, sia dell'interesse e del fascino di scelte educative 'a base neuro-

scientifico', si sono consolidati molti miti e concezioni scorrette riguardo alla mente e al cervello al di fuori della comunità scientifica» (OCSE 69; nostra traduzione).

Tuttavia, condividendo la prospettiva di Goswami, ci sentiamo di poter affermare che «il potenziale a disposizione delle neuroscienze per portare contributi alla ricerca in ambito educativo è grande. Tuttavia, occorre costruire dei ponti tra le neuroscienze e la ricerca pedagogica di base» (12).

Nei paragrafi successivi, il presente articolo cerca di limitare a un'area definita il possibile incontro tra glottodidattica e neuroscienze. Tale area è individuata nell'esperienza come elemento alla base dell'apprendimento umano. Tuttavia, per procedere alla trattazione di questo aspetto sul piano glottodidattico e neuroscientifico, ci pare opportuno proporre un breve resoconto delle ragioni che nel corso dei decenni hanno portato la glottodidattica a osservare con grande interesse come l'essere umano apprende una lingua, prima di occuparsi di come la si insegna, e che hanno spinto questo ambito disciplinare a guardare alla mente e al cervello umano e, in anni più recenti, ad aprirsi alle neuroscienze.

Il nostro breve excursus prende come punto di partenza lo sviluppo del Natural Approach e del Direct Method nell'ultimo quarto del XIX secolo. Quanto sottende queste due etichette è la reazione, generatasi in Europa e negli Stati Uniti attorno al 1870, alla tradizione grammaticale-traduttiva imperante. L'elemento innovativo di rilievo in questo contesto è l'enfasi posta sulla dimensione psicologica dell'apprendente e l'embrionale spostamento da un approccio metodologico al cui centro stanno le forme della lingua, a uno al cui centro troviamo i significati. All'apprendente sono rivolte opportunità di scoperte linguistiche sulla base del contatto con la lingua che deve avvenire in modo il più possibile naturale – quindi orale – nel tentativo di riprodurre le condizioni di acquisizione spontanea che caratterizzano lo sviluppo, almeno iniziale, della lingua madre.

Oggi giorno il movimento riformatore che ha condotto al Natural Approach merita attenzione in quanto è caratterizzato da numerose somiglianze con tendenze metodologiche più recenti quali la glottodidattica umanistica (cfr. Stevick) e le prospettive umanistico-affettiva e cognitivo-emozionale di matrice veneziana (cfr. Titone; Porcelli; Cardona, "L'approccio cognitivo-emozionale").

Un'altra pietra miliare della moderna glottodidattica è la Teoria della Gestalt: essa incoraggia lo sviluppo di una cornice metodologica determinata dalla percezione e dall'elaborazione dell'input esterno che porta a un approccio didattico da molti considerato essenziale per lo sviluppo dei processi di apprendimento linguistico. Tale approccio si fonda sulla sequenza globalità-analisi-sintesi di una possibile molecola matematica, cioè di un'unità minima del processo d'acquisizione linguistica. Quest'unità minima si traduce in modelli operativi che si sono evoluti nel tempo, fino all'attuale configurazione dell'unità di acquisizione (cfr. Balboni, *Le sfide di Babele*). La ragione principale della longevità del modello gestaltico risiede, almeno in parte, nell'interazione con l'educazione linguistica, in quanto la sequenza gestaltica si sposa con il ruolo centrale attribuito nell'educazione linguistica al testo visto come generatore e stimolatore di esperienze, linguistiche e culturali, significative. In altre parole, un modello d'insegnamento linguistico basato su questa sequenza può fornire pratiche didattiche coerenti e inclusive in grado di rispettare le differenze individuali e gli stili di apprendimento.

A partire dagli anni '60 del secolo scorso, la psicologia ha influenzato lo sviluppo della glottodidattica attraverso contributi teorici provenienti da diversi filoni di ricerca. L'apprendente e i processi di acquisizione linguistica sono stati messi definitivamente al centro dell'insegnamento; ciò comporta l'emarginazione della prospettiva strutturalistica

che vede l'apprendimento come sviluppo di abitudini linguistiche automatizzate. Tra gli studiosi che maggiormente hanno influenzato la glottodidattica è utile in questa sede ricordare, tra gli altri, Jerome Bruner e Carl Rogers, ma anche Howard Gardner e la sua teoria delle intelligenze multiple risalente agli inizi degli anni '80 (*Frames of Mind*). Nello stesso periodo, si registra anche un forte e finora persistente spostamento del focus didattico dalla forma al significato e dunque a teorie che considerano il linguaggio come un sistema per l'espressione del significato. La centralità del significato e dell'interazione comunicativa è sostenuta dall'opera di psicologi cognitivisti come Ulric Neisser (*Cognitive psychology*), così come da concetti quale l'idea di apprendimento significativo proposta da David Ausubel (*Educational Psychology*).

Risalgono ai due decenni che vanno dal 1960 alla fine degli anni '70 altri contributi di ambito psicolinguistico acquisiti dalla glottodidattica. Tali studi hanno permesso ai glottodidatti di interpretare i processi della comprensione, in sintonia con lo spostamento del focus didattico dallo studio della forma linguistica alla trasmissione del significato. Il fatto che i processi legati alla comprensione abbiano cominciato a giocare un ruolo centrale ha reso possibile reinterpretare l'interazione comunicativa tra gli individui e investigare ciò che si ritiene esserne la guida a livello del funzionamento del cervello. L'approccio è ancora psicologico e porta a prestare attenzione alle proposte di studiosi come, ad esempio, Goodman ("Reading") con la sua idea del processo di lettura come «psycholinguistic guessing game», oppure al concetto di *expectancy grammar* di Oller (*Language Tests at School*), o ancora alla Frame System Theory di Minsky. L'adozione di questi concetti ha avuto una notevole influenza su ampi settori della glottodidattica, i quali, ad esempio, enfatizzano con vigore i processi di pre-lettura e di pre-ascolto, cioè le fasi didattiche dell'unità di acquisizione precedenti all'esposizione al testo. In questo modo viene attivata la pre-conoscenza dell'apprendente; in altri termini, le esperienze dell'apprendente sono divenute strategiche e cruciali non solo per l'apprendimento ma anche per l'insegnamento. Questi processi iniziali vengono considerati il motore per la comprensione del testo.

Il ruolo dell'esperienza nell'apprendimento linguistico risulta essere il punto d'incontro principale tra l'*embodiment* e la didattica delle lingue. Prima di giungere alla trattazione di questo aspetto è, tuttavia, opportuno concludere il breve viaggio iniziato: passando attraverso il contatto con le teorie chomskiane sul linguaggio (Chomsky, *Aspects of the Theory of Syntax*) e in particolare con il *language acquisition device* (LAD), o con altre teorie dei collaboratori e seguaci di Chomsky come la Teoria del Periodo critico, la glottodidattica si è avvicinata, subendone il fascino, a temi più strettamente connessi alle neuroscienze. Negli anni '80 e '90, almeno due teorie hanno pesantemente influenzato tutti gli ambiti coinvolti nei processi di apprendimento e insegnamento linguistico: la dicotomia tra *learning* e *acquisition*, uno dei pilastri della Second Language Acquisition Theory di Stephen Krashen (*Second Language Acquisition and Second Language Learning*) e la Teoria della Bimodalità e della Direzionalità dell'italo-canadese Marcel Danesi (Danesi, "Neurological Bimodality" e *Il cervello in aula*). Quest'ultima può essere definita come un tentativo di portare all'ambito della didattica delle lingue le teorie basate sulla predominanza cerebrale. La teoria di Danesi incarna quanto il sopraccitato rapporto dell'OCSE (2002) stigmatizza a causa della concezione che propone sulla specializzazione emisferica. La Teoria della Bimodalità enfatizza le funzioni del cervello destro, conducendo a una condanna delle distorsioni causate dall'eccessiva attenzione prestata nel mondo dell'educazione alle competenze attribuite all'emisfero sinistro. Quest'idea è risultata essere molto attraente per chi opera nell'educazione e ha permesso ai glottodidatti di convincere più facilmente

insegnanti, studenti, autori di manuali, ecc., sulle proposte metodologiche derivanti da una prospettiva basata sulla Teoria della Gestalt.

Un altro ambito che può rappresentare un punto di contatto tra la glottodidattica e le neuroscienze, almeno per quanto riguarda l'*embodiment*, è costituito da approcci glottodidattici di tipo *task-based*. Il documento pubblicato dal Consiglio d'Europa nel 2001 e tradotto in italiano nel 2002 con il titolo *Quadro comune europeo di riferimento per le lingue: apprendimento, insegnamento, valutazione* dedica grande attenzione a questo tema. Considerando la rilevanza che questo testo ha avuto non solo in Europa, vale la pena notare come le odierne politiche linguistiche sono incentrate sulla necessità di creare una stretta relazione tra l'apprendimento e l'insegnamento linguistico da un lato e l'azione in ambito sociale dall'altro, così come è indicato dall'enfasi posta sui compiti didattici (cfr. Mezzadri, *Il Quadro comune europeo* e "Language learning and teaching"). Nell'approccio comunicativo che ancora oggi è dominante nella didattica delle lingue, i compiti hanno avuto un ruolo centrale fin dai suoi inizi (cfr. Prabhu, *Reactions and Predictions* e *Second Language Pedagogy*; Nunan). Ciò ha portato al Task-based Learning Approach sviluppatosi con successo nell'ultima decade del XX secolo (cfr. Willis; Skehan). La crescente attenzione al significato come fondamento della comunicazione è strettamente connessa all'enfasi, posta con sempre maggior forza, sull'azione in ambito sociale e sui compiti autentici. Così il *Quadro comune europeo* definisce l'esecuzione di un compito:

L'esecuzione di un compito comporta l'attivazione strategica, da parte di un individuo, di competenze specifiche che servono per portare a termine un insieme di azioni finalizzate a raggiungere un obiettivo chiaramente definito, un risultato specifico in un preciso dominio [...]. I compiti possono avere caratteristiche molto diverse e comportare attività linguistiche in misura maggiore o minore, ad esempio: alcuni compiti stimolano la creatività (dipingere, scrivere storie), altri richiedono abilità (riparare o montare un oggetto), comportano la soluzione di un problema (*puzzle*, parole crociate), richiedono di usare *routine* di transazione, di interpretare un ruolo in una rappresentazione teatrale, di prendere parte a una discussione, di fare una relazione, di pianificare un insieme di azioni, di leggere o rispondere a un messaggio (di posta elettronica) ecc. (Council of Europe 191)

Queste competenze generali devono essere associate a competenze linguistico-comunicative (conoscenze e abilità linguistiche, sociolinguistiche e pragmatiche). In un contesto di insegnamento di una lingua, il docente dovrebbe puntare su pratiche come quelle promosse in questo articolo per quanto riguarda l'attivazione delle pre-conoscenze e delle competenze e la formulazione di ipotesi (*expectancy grammar*) per promuovere una migliore comprensione dell'input linguistico.

La citazione dal *Quadro comune europeo* ci riporta alla dimensione esperienziale al centro di questo articolo. Infatti, crediamo che non possa esistere il compito senza l'esperienza e, che non possa esistere la possibilità di eseguire un compito senza poter contare sull'esperienza. Allo stesso tempo, il compito risulta essere volano per l'acquisizione di nuove esperienze, in quanto favorisce un apprendimento non solamente basato su competenze linguistico-comunicative e finalizzato al solo sviluppo delle stesse.

Tuttavia, la ricerca sull'apprendimento attraverso l'esperienza ha radici più diffuse e profonde rispetto a quanto il contributo della glottodidattica possa oggi immediatamente testimoniare.

È sufficiente ricordare nomi come quelli John Dewey, studioso di grande e perdurante influenza nel campo dell'educazione, convinto che «qualsiasi tipo di apprendimento autentico si realizzi attraverso l'esperienza» (12; nostra traduzione) e che il motore delle

idee sia l'esperienza; oppure Maria Montessori con la sua capacità di mettere al centro dei processi educativi il bambino, offrendogli ambienti di apprendimento che stimolano l'autonomia e lo sviluppo di esperienze dirette. In tempi più recenti, l'azione di un educatore come Paulo Freire ha stimolato ulteriori riflessioni circa il rapporto dialettico che si crea tra l'azione e la riflessione. Un altro nome fondamentale è quello di Jean Piaget: la dimensione esperienziale nella sua visione dello sviluppo cognitivo gioca un ruolo determinante, così come lo gioca nel pensiero dello psicologo sociale tedesco Kurt Lewin, dal quale viene spontaneo riprendere l'approccio esperienziale in gruppo e ricordare il suo *learning cycle*. Nella prospettiva di Lewin l'esperienza concreta è sia l'impulso che lo scopo del processo di apprendimento. Ritroviamo il *learning cycle* di Lewin alla base del modello di David Kolb per il quale l'apprendimento è «il processo attraverso il quale la conoscenza si crea tramite la trasformazione dell'esperienza. La conoscenza risulta dalla combinazione delle azioni di afferrare e trasformare l'esperienza» (Kolb 41; nostra traduzione). La teoria dell'*Experiential Learning* di David Kolb (cfr. Kolb and Kolb, "Experiential learning theory bibliography" e "The Learning Way" per un'attenta disamina delle influenze che essa ha avuto e, per un esempio delle controversie che essa ha alimentato, Heron 193-197). Il modello di Kolb si struttura in quattro fasi dove il primo momento è costituito dall'esperienza concreta, alla quale fanno seguito l'osservazione riflessiva e la concettualizzazione astratta, per concludersi con la sperimentazione attiva. Secondo Kolb e Kolb ("The Learning Way" 319), l'individuo deve completamente aprirsi all'esperienza diretta che esiste solamente nell'*hic et nunc* che gli autori definiscono «un momento di infinita profondità ed estensione che non può mai essere completamente compreso» e aggiungono che una modalità «troppo cerebrale» può inibire la capacità di provare e sentire il momento.

Come si può notare, la prospettiva di tipo psicologico fornita dal modello di David Kolb permette di costruire una convergenza con quanto proposto dalla teoria dell'*embodiment*. Tuttavia, la prospettiva neuroscientifica proposta e la dinamica di accostamento alla glottodidattica prevedono un'attenzione maggiormente focalizzata da un lato sul funzionamento del cervello umano e dall'altro sulle possibili ricadute in ambito didattico. L'atteggiamento di apertura a stimoli plurimi che, come illustrato in questo articolo, contraddistingue a livello epistemologico la glottodidattica fa sì che proposte come quella dell'*Experiential learning* siano viste come strumenti utili alla maturazione di risposte didattiche sempre più adeguate e rispettose di quella conoscenza che il contributo neuroscientifico – dell'*embodiment*, nel nostro caso – mette a disposizione.

Per concludere questo breve e non certo esaustivo excursus, è opportuno ricordare che l'interesse della glottodidattica nei confronti delle neuroscienze è continuato con un significativo crescendo negli ultimi quindici anni riguardando diversi ambiti di ricerca, tra i quali, a titolo d'esempio, il ruolo della memoria nell'apprendimento linguistico (cfr. Robinson; Cardona, *Il ruolo della memoria*) e lo sviluppo del cervello negli individui bilingui (Fabbro; Paradis).

3. Le implicazioni della Teoria dell'*embodiment* nell'insegnamento di una lingua straniera

Ciò che appare centrale nell'approccio incarnato al linguaggio è l'esperienza sensorimotoria a cui fanno riferimento specifici elementi linguistici come i nomi, i verbi e gli aggettivi. L'esperienza è centrale sia nella comprensione che nella produzione linguistica. A nostro avviso, questo concetto è particolarmente rilevante nell'apprendimento e

nell'insegnamento di una lingua seconda o straniera: quando si insegna e si apprende un elemento linguistico in una lingua seconda o straniera, esso deve fare riferimento a qualcosa che sia già stato oggetto di esperienza sensoriale e motoria dell'apprendente. Il che implica almeno tre regole procedurali per gli insegnanti di lingue:

a) il contenuto da insegnare dovrebbe essere incentrato sull'apprendente e sulla sua esperienza. Ad esempio: che significato può avere insegnare a un bambino italiano di quattro anni la parola *indigo* in inglese se egli non ha mai fatto l'esperienza di questo colore attraverso la conoscenza di un oggetto di color indaco e la parola non è mai stata usata nella sua madrelingua? Oltre a rinforzare approcci glottodidattici basati su sillabi graduati, ciò sottolinea il bisogno di una individualizzazione della didattica che prenda in considerazione l'esperienza specifica e particolare dell'apprendente.

b) Se l'esperienza non sostiene gli elementi linguistici che devono essere insegnati, la prima fase dell'azione didattica consiste nello stimolare lo sviluppo di esperienze sensorimotorie specifiche che saranno in seguito etichettate verbalmente. Questo significa non solo che una lingua seconda o straniera dovrebbe essere insegnata e appresa per essere usata in contesti comunicativi, ma che i contesti comunicativi dovrebbero essere il punto di partenza per ogni processo di apprendimento linguistico. In questo senso, il processo che ha conosciuto un'evoluzione metodologica dal concetto *dalla forma al significato* all'*idea dal significato alla lingua* dovrebbe evolvere verso la nozione di *lingua come significato* dove il significato è l'esperienza.

c) Durante il processo di insegnamento di una lingua, l'approccio ad ogni nuovo input linguistico (costituito da un testo di lettura o di ascolto o da qualsiasi altro tipo di testo) dovrebbe prendere le mosse dalla (ri)attivazione della preconsocenza e dell'esperienza.

Praticamente, quando l'apprendente viene esposto a un testo, l'insegnante dovrebbe verificare la conoscenza pregressa sull'argomento durante la cosiddetta fase della motivazione di una tipica unità didattica o di acquisizione, per poi procedere a capitalizzare pienamente e a sviluppare sia i nuovi contenuti e i significati (l'esperienza), sia le relative etichette linguistiche.

Ad esempio: quando si parla della colazione inglese a un bambino italiano, l'insegnante deve assicurarsi che il bambino sappia che con colazione si intende ciò che si mangia al mattino, che nei diversi paesi la colazione potrebbe variare, ecc.; solo a questo punto (quando l'esperienza della colazione è stata verificata o, in alternativa, acquisita) intervengono i nomi, i verbi e le altre parti del discorso, oltre alla sintassi.

4. Conclusioni

In conclusione, nel recente passato diversi approcci glottodidattici hanno cercato di trasferire alla classe, traducendoli in pratiche didattiche, un certo numero di evidenze empiriche, al fine di rispondere al crescente bisogno di colmare la distanza tra le neuroscienze (e il cervello) e la glottodidattica. Crediamo che il cosiddetto approccio *incarnato* alla lingua da un lato possa fornire ulteriore sostegno alla glottodidattica su base empirica, dall'altro possa suggerire e aprire la strada a nuove strategie nell'insegnamento delle lingue incentrate sulla nozione di esperienza sensori-motoria come premessa e prerequisito per qualsiasi tipo di acquisizione linguistica.

6. Bibliografia

- Ausubel, David P. *Educational Psychology: A Cognitive View*. London: Holt, Rinehart & Winston, 1968.
- Bailey, Donald B. et al., eds. *Critical Thinking about Critical Periods*. Baltimore: Paul Brookes, 2001.
- Balboni, Paolo E. *The Epistemological Nature of Language Teaching*. Perugia: Guerra, 2006.
- . *Le sfide di Babele*. Torino: UTET, 2012.
- Baumgaertner, Annette et al., "Polymodal conceptual processing of human biological actions in the left inferior frontal lobe." *European Journal of Neuroscience* 25 (2007): 881-889.
- Barsalou, Lawrence W. "Perceptual symbol systems." *Behavioral and Brain Science* 22 (1999): 577-609.
- Bialystok, Ellen. *Bilingualism in Development*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- Binkofski, Ferdinand et al. "A fronto-parietal circuit for object manipulation in man: evidence from an fMRI-study." *European Journal of Neuroscience* 11 (1999): 3276-3286.
- Boulenger, Véronique et al. "Cross-talk between language processes and overt motor behavior in the first 200 ms of processing." *Journal of Cognitive Neuroscience* 18 (2006): 1607-1615.
- Boulenger, Véronique et al. "Subliminal display of action words interferes with motor planning: A combined EEG and kinematic study." *Journal of Physiology – Paris* 102 (2008): 130-136.
- Buccino, Giovanni et al. "Action observation activates premotor and parietal areas in a somatotopic manner: an fMRI study." *European Journal of Neuroscience* 13 (2001): 400-404.
- Buccino, Giovanni et al. "Listening to action-related sentences modulates the activity of the motor system: a combined TMS and behavioral study." *Cognitive Brain Research* 24 (2005): 355-363.
- Buccino, Giovanni et al. "Broken affordances, broken objects: a TMS study." *Neuropsychologia* 47 (2009): 3074-3078.
- Cardona, Mario. "L'approccio cognitivo-emozionale e il visconte dimezzato". *Facilitare l'apprendimento dell'italiano L2 e delle lingue straniere*. Ed. Fabio Caon. Torino: UTET, 2010.
- . *Il ruolo della memoria nell'apprendimento delle lingue*. Torino: UTET, 2010.
- Cattaneo, Zaira et al. "The causal role of category-specific neuronal representations in the left ventral premotor cortex (PMv) in semantic processing." *NeuroImage* 49 (2010): 2728-2734.
- Chatterjee, Anjan. "Disembodying cognition." *Language and Cognition* 2 (2010): 79-116.
- Chomsky, Noam. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge (MA): MIT Press, 1965.

- Council of Europe. *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- Dalla Volta, Riccardo et al. "Action word understanding and overt motor behavior." *Experimental Brain Research* 196 (2009): 403-412.
- Danesi, Marcel. "Neurological Bimodality and Theories of Language Teaching." In *Studies in Second Language Acquisition* 10 (1988): 13-31.
- . *Il cervello in aula*. Perugia: Guerra, 1998.
- Dewey, John. *Experience and Education*. New York: Macmillan, 1938.
- Fabbri-Destro, Maddalena and Giacomo Rizzolatti. "Mirror neurons and mirror systems in monkeys and humans." *Physiology* 23 (2008): 171-179.
- Fabbro, Franco. *The Neurolinguistics of Bilingualism*. Howe: Psychology Press, 1999.
- Fischer, Martin H. and Rolf A. Zwaan. "Embodied language: a review of the role of the motor system in language comprehension." *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 61 (2008): 825-850.
- Fodor, Jerry A. *The Language of Thought*. Cambridge: Harvard University Press, 1975.
- Freire, Paulo. *Pedagogy of the Oppressed*. New York: The Seabury Press, 1973.
- Gallese, Vittorio. "A neuroscientific grasp of concepts: from control to representation." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 358 (2003): 1231-1240.
- Gallese, Vittorio and George Lakoff. "The brain's concepts: the role of the sensory-motor system in reason and language." *Cognitive Neuropsychology* 22 (2005): 455-479.
- Gardner, Howard. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books, 1983.
- Gibson, James J. "The theory of affordances." *Perceiving, Acting and Knowing*. Eds. Robert Shaw and John Bransford. Hillsdale (NJ): Erlbaum, 1977.
- . *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston (MA): Houghton Mifflin, 1979.
- Glenberg, Arthur M. "What memory is for." *Behavioral and Brain Science* 20 (1997): 1-19.
- Glenberg, Arthur M. and Michael P. Kaschak. "Grounding language in action." *Psychonomic Bulletin & Review* 9 (2002): 558-565.
- Goodman, Kenneth S. "Reading: A Psycholinguistic Guessing Game." *Journal of the Reading Specialist* 6 (1967): 126-135.
- Goswami, Usha. "Neuroscience and education." *British Journal of Educational Psychology* 74 (2004): 1-14.
- Gough, Patricia M., Giovanna C. Campione and Giovanni Buccino. "Fine tuned modulation of the motor system by adjectives expressing positive and negative properties." *Brain and Language* 125 (2013): 54-59.
- Gough, Patricia M. et al. "Nouns referring to tools and natural objects differentially modulate the motor system." *Neuropsychologia* 50 (2012): 19-25.
- Grèzes, Julie et al. "Activations related to 'mirror' and 'canonical' neurones in the human brain: an fMRI study." *NeuroImage* 18 (2003): 928-937.

- Grèzes, Julie et al. "Objects automatically potentiate action: an fMRI study of implicit processing". *European Journal of Neuroscience* 17 (2003): 2735-2740.
- Hari, Riitta and Miiamaaria V. Kujala. "Brain basis of human social interaction: from concepts to brain imaging." *Physiological Reviews* 89 (2009): 453-479.
- Hauk, Olaf, Ingrid Johnsrude and Friedemann Pulvermüller. "Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex." *Neuron* 41 (2004): 301-307.
- Heron, John. *Feelings and Personhood: Psychology in Another Key*. London: SAGE, 1992.
- Jeannerod, Marc et al. "Grasping objects: the cortical mechanisms of visuomotor transformation." *Trends in Neuroscience* 18 (1995): 314-320.
- Jirak, Daniel et al. "Grasping language: a short story on embodiment." *Consciousness and Cognition* 19 (2010): 711-720.
- Kaschak, Michael P. and Kristin L. Borreggine. "Temporal dynamics of the action-sentence compatibility effect." *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 61 (2008): 883-895.
- Kolb, Alice Y. and David A. Kolb. *Experiential learning theory bibliography*. Vols 1 & 2. Cleveland (OH): Experience Based Learning Systems, 2008. Available from the Experience Based Learning Systems Web site, www.learningfromexperience.com.
- . "The Learning Way: Meta-cognitive Aspects of Experiential Learning". *Simulation & Gaming* 40 (June 2009): 297-327.
- Kolb, David A. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall, 1984.
- Krashen, Stephen D. *Second Language Acquisition and Second Language Learning*. Oxford: Pergamon, 1981.
- Lakoff, George. *Women, fire, and dangerous things: what categories reveal about the mind*. Chicago and London: University of Chicago Press, 1987.
- Lenneberg, Eric H. *Biological Foundations of Language*. New York: Wiley, 1967.
- Mahon, Bradford Z. and Alfonso Caramazza. "A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content." *Journal of Physiology-Paris* 102 (2008): 59-70.
- . "The orchestration of the sensory-motor systems: clues from neuropsychology." *Cognitive Neuropsychology* 22 (2005): 480-494.
- Marino, Barbara F. et al. "How the motor system handles nouns: a behavioral study." *Psychological Research* 77 (2013): 64-73.
- Mezzadri, Marco. *Il Quadro comune europeo a disposizione della classe. Un percorso verso l'eccellenza*. Perugia/Welland: Guerra/SOLEIL, 2004.
- . "Language learning and teaching and the formation of democratic awareness. The challenge of the Common European Framework of Reference." *Languages for Intercultural Dialogue*. Eds. Jack Burston, Monique Burston, Eftychios Gabriel and Pavlos

- Pavlou. Nicosia: European Parliament Office in Cyprus and Ministry of Education and Culture of the Republic of Cyprus, 2008.
- Minsky, Marvin. "Frame System Theory." *Thinking: Readings in Cognitive Science*. Eds. Philip N. Johnson-Laird and Peter C. Wason. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.
- Moles, Abraham A. *Les sciences de l'imprécis*. Paris: Seuil, 1990.
- Murata, Akira et al. "Object representation in the ventral premotor cortex (area F5) of the monkey." *Journal of Neurophysiology* 78 (1997): 2226-2230.
- Neisser, Ulric. 1967. *Cognitive psychology*. New York (NY): Meredith.
- Nunan, David. *Designing Tasks for the Communicative Classroom*, Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- OCSE. *Understanding the Brain: Towards a New Learning Science*. Paris: OECD Publishing, 2002. Web. 7 giugno 2013. <www.oecd.org>.
- Oller, John W. *Language Tests at School*. London: Longman, 1979.
- Paradis, Michel. *A Neurolinguistic Theory of Bilingualism*. Philadelphia: John Benjamins, 2004.
- Peeters, Ronald et al. "The Representation of Tool Use in Humans and Monkeys: Common and Uniquely Human Features." *The Journal of Neuroscience* 29 (37) (2009): 11523-11539.
- Porcelli, Gianfranco. "Approcci umanistico-affettivi alla didattica delle lingue moderne". *Lingue, testi e contesti. Studi in onore di Nereo Perini*. Ed. Silvana Schiavi Fachin. Udine: Kappa Vu, 1994.
- Prabhu, N. S. *Reactions and Predictions (Special issue). Bulletin 4(1)*. Bangalore: Regional Institute of English, South India, 1980.
- . *Second Language Pedagogy*. Oxford: Oxford University Press, 1987.
- Pulvermüller, Friedemann. *The neuroscience of language*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- Pulvermüller, Friedemann, Markus Härle and Friedhelm Hummel. "Walking or talking? Behavioral and neurophysiological correlates of action verb processing." *Brain and Language* 78 (2001): 143-168.
- Pulvermüller, Friedemann, Yury Shtyrov and Olaf Hauk. "Understanding in an instant: neurophysiological evidence for mechanistic circuits in the brain." *Brain and Language* 110 (2009): 81-94.
- Puren, Christian. "Concepts et conceptualisation en didactique des langues: pour une épistémologie disciplinaire." In *Études de Linguistique Appliquée* 105 (janvier-mars 1997): 111-125.
- . "Méthodes et constructions méthodologiques dans l'enseignement et l'apprentissage des langues." *Les Langues modernes* 1 (2000): 68-70.
- Pylshyn, Zenon W. *Computation and cognition. Toward a foundation for cognitive science*. Cambridge: MIT Press, 1984.

- Raos, Vassilis et al. "Functional properties of grasping-related neurons in the ventral premotor area F5 of the macaque monkey." *Journal of Neurophysiology* 95 (2006): 709-729.
- Rizzolatti, Giacomo. "Functional organization of inferior area 6 in the macaque monkey. II. Area F5 and the control of distal movements." *Experimental Brain Research* 71 (1988): 491-507.
- Rizzolatti, Giacomo, Leonardo Fogassi and Vittorio Gallese. "Cortical mechanisms subserving object grasping, action understanding and imitation." *The New Cognitive Neurosciences, 3rd Edition*. Ed. Michael S. Gazzaniga. Cambridge (MA): Bradford Book, MIT Press, 2004.
- Robinson, Peter, ed. *Cognition and Second Language Instruction*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- Sakreida, Katrin et al. "Motion class dependency in observers' motor areas revealed by functional magnetic resonance imaging." *Journal of Neuroscience* 25 (2005): 1335-1342.
- Sato, Marc et al. "Task related modulation of the motor system during language processing." *Brain and Language* 105 (2008): 83-90.
- Skehan, Peter. "A non-marginal role for tasks." In *ELT Journal*, 56.3 (2002): 289-295.
- Stevick, Earl W. *Humanism in Language Teaching*. New York: Oxford University Press, 1990.
- Taylor Lawrence J. and Rolf A. Zwaan. "Motor resonance and linguistic focus." *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 61 (2008): 896-904.
- Tettamanti, Marco et al. "Listening to action-related sentences activates fronto-parietal motor circuits." *Journal of Cognitive Neuroscience* 17 (2005): 273-281.
- Titone, Renzo. "Il 'modello glottodinamico': un approccio umanistico al comportamento linguistico e all'apprendimento della lingua." *Avamposti della psicolinguistica applicata*. Ed. Renzo Titone. Roma: Armando, 1981.
- Tremblay, Pascale, Marc Sato and Steven L. Small. "TMS induced modulation of action sentence priming in the ventral premotor cortex." *Neuropsychologia* 50 (2012): 319-326.
- Tucker, Mike and Rob Ellis. "Action priming by briefly presented objects." *Acta Psychologica*, 116 (2004): 185-203.
- Valyear, Kenneth F. et al. "Does tool-related fMRI activity within the intraparietal sulcus reflect the plan to grasp?" *NeuroImage* 36 (2007): T94-T108.
- Vigliocco, Gabriella et al. "Nouns and verbs in the brain: A review of behavioural, electrophysiological, neuropsychological and imaging studies." *Neuroscience and Biobehavioural Reviews* 35 (2011): 407-426.
- Wheaton, Kylie J. et al. "Viewing the motion of human body parts activates different regions of premotor, temporal, and parietal cortex." *NeuroImage* 22 (2004): 277-288.
- Willis, Jane. *A Framework for Task-Based Learning*. London: Longman, 1996.
- Zwaan, Rolf A. and Lawrence J. Taylor. "Seeing, acting, understanding: motor resonance in language comprehension." *Journal of Experimental Psychology: General* 135 (2006): 1-11.