

Se immagino capisco. Il ruolo dei processi simulativi e metaforici nella comprensione del testo

If I imagine, I understand. The role of simulation and metaphorical processes in reading comprehension

Daniela Mario

Università Ca' Foscari di Venezia - Imariod@gmail.it

ABSTRACT

My research program aims at supporting the theory of Gallese and Lakoff in *The Brain's Concepts*, by extending it at the understanding of the text. According to these authors, understanding of concepts requires the simulation and the active involvement of the sensory-motor system, being concepts either concrete or abstract. It is assumed that, according to the function simulation of the mirror system, the understanding of a text comes from the ability to imagine (to simulate) what is written in the same text, from words (understood as verbs or spatial-temporal-causal connectives) that activate pathways related to the reader's perceptual-motor experience. The imagination I am thinking of in this article is not referred to "fantasy" or an ability to conceive something out of rules or rationality, but as conceived by Lakoff, "imaginative rationality", which uses the imagination to try to understand part of what we can't fully or directly understand. According to this model, the perceptual-motor dynamic of the text, prompted by words, connectives and groups of words carrying actions and perceptions, activates a configuration (structure) at the neural level. This configuration is of metaphorical nature, and reflects the structure of the text, determining the level of understanding.

Il progetto di ricerca intende corroborare l'ipotesi sostenuta da Gallese e Lakoff in *The Brain's Concepts*, estendendola alla comprensione del testo. Secondo gli autori, la comprensione dei concetti richiede la simulazione e il coinvolgimento attivo del sistema sensori-motorio, siano essi concetti concreti o astratti. Si assume che, in base alla funzione simulativa del sistema specchio, la comprensione di un testo derivi dalla possibilità di immaginare (simulare) ciò di cui si parla nel testo, a partire da parole (intese anche come verbi o connettivi spazio-temporo-causali) che attivano percorsi percettivo-motori riconducibili all'esperienza di chi legge. L'immaginazione di cui si parla non è naturalmente riferita al "fantasticare" o alla facoltà di concepire qualcosa al di fuori di regole o della razionalità, ma come la concepisce Lakoff, ovvero, una "razionalità immaginativa", che sfrutta l'immaginazione per cercare di comprendere in parte quello che non possiamo comprendere

interamente o direttamente. Secondo il modello proposto, la dinamica percettivo-motoria del testo, indotta da parole contenenti azioni e percezioni, attiva una configurazione (struttura) a livello neurale, che rifletterebbe metaforicamente la struttura del testo, determinandone il livello di comprensione.

KEYWORDS

Mirror neurons - Mind imaginative and metaphorical - Understanding embodied - Neurophenomenology

Neuroni specchio - Mente immaginativa e metaforica - Comprensione embodied - Neurofenomenologia

Introduzione

La ricerca che presento fa riferimento all'orientamento *embodied-enattivo* della conoscenza, approccio recentemente rinforzato dalla scoperta dei neuroni specchio, che individua le radici della conoscenza negli stati corporei e nei sistemi neurali del nostro cervello, sottolineando il ruolo fondamentale del sistema sensori-motorio nella rappresentazione e nella cognizione. Una tale posizione epistemica, non solo offre una visione dei fenomeni conoscitivi alquanto diversa dalla teoria cognitiva tradizionale, ma sta altresì rivoluzionando l'impostazione occidentale del sapere nel suo complesso. Le più alte facoltà del pensiero umano non risiederebbero più nelle strutture alte e astratte della mente, quanto nelle strutture più arcaiche del corpo. In accordo con tale orientamento, confermato da una mole di evidenze empiriche in continua espansione, il progetto di ricerca si propone di fornire una lettura in chiave embodied dei processi alla base della comprensione del testo. Secondo tale impostazione, il significato che acquisterebbe un testo non sarebbe la conseguenza di processi meccanici di manipolazione di simboli (come tradizionalmente sostenuto dalla concezione cognitivista della conoscenza), ma deriverebbe da un rapporto di implicazione derivante dall'atto stesso di percepire. Sembra infatti che, per effetto della funzione simulativa del sistema specchio, quando noi percepiamo qualcosa ne comprendiamo automaticamente il significato, poiché "simuliamo", a livello neurale, l'atto che stiamo osservando, ascoltando, leggendo o pensando. Ne consegue che l'attribuzione di significato conseguente alla lettura di un testo, non è la risultante di un processo di elaborazione che impegna la mente ai livelli alti, ma sarebbe lo stesso significato (incorporato, ovvero mappato a livello neurale per effetto della nostra azione sul mondo) a guidarne l'elaborazione sin dalle prime fasi percettivo-motorie, e tale elaborazione coinvolgerebbe la partecipazione di tutto l'organismo. Pertanto, secondo il modello proposto, la comprensione deriverebbe dalla possibilità di simulare ciò di cui si parla nel testo e l'"immaginazione" prodotta sarebbe legata alle esperienze precedenti di chi legge, ri-attivate (a livello neurale) dalle parole-concetto del testo che richiamerebbero metaforicamente i concetti già mappati. Per avvalorare tale ipotesi si è costruito uno strumento, denominato "Categorizzazione Testuale" (CAT) nel tentativo di far emergere la componente immaginativa e metaforica della comprensione testuale.

Nei paragrafi che seguono fornirò, dapprima una breve presentazione del "meccanismo specchio" da cui deriva la funzione simulativa, assunta a meccanismo base della cognizione e costruito teorico fondamentale del ragionamento qui sviluppato.

(paragrafo 1). Al paragrafo 2 renderò un quadro essenziale dei contributi teorici e dei risultati sperimentali a sostegno dell'impianto ideato. Al paragrafo 3 chiarirò in cosa consiste il contributo della presente ricerca e le ipotesi che la guidano (p. 4). Nei paragrafi successivi esporrò la scelta metodologica (p. 5); la descrizione dello strumento utilizzato (p. 6); la relazione tra il dispositivo ideato e le ipotesi formulate (p. 7); i risultati ottenuti a seguito del Progetto pilota (p. 8); le possibili implicazioni dei risultati della ricerca sul piano delle Scienze dell'Educazione e della Formazione (p. 9) e infine, le future direzioni di ricerca che possono derivare dal presente studio.

1. I neuroni specchio e la simulazione incarnata

La scoperta dei neuroni specchio, maturata nell'ambito delle neurofisiologia ad opera di Giacomo Rizzolatti e della sua équipe di ricerca (Gallese, Fogassi, Fadiga) presso l'Università di Parma, è una delle scoperte più significative degli ultimi vent'anni e sembra destinata a trasformare il nostro modo di concepire le funzioni della mente e a influenzare tutti gli ambiti delle scienze umane. In breve, è stato riscontrato che, grazie alla presenza di una particolare classe di neuroni (scoperti prima nel cervello della scimmia e successivamente anche nel cervello umano), l'osservazione di un'azione induce nell'osservatore l'attivazione dello stesso circuito nervoso che ne controlla l'esecuzione. Sono stati denominati "neuroni specchio" proprio per la loro proprietà di riflettere azioni, espressioni ed emozioni altrui. Se è stato ampiamente dimostrato che l'osservazione dell'azione altrui induce nell'osservatore l'attivazione dello stesso circuito nervoso che ne controlla l'esecuzione (cioè le aree motorie), ne deriva che l'osservazione di un'azione provoca nell'osservatore la simulazione automatica è perciò "incarnata" (perché non richiede elaborazione) della stessa azione. Più nel dettaglio, secondo Gallese e Jeannerod (2007), *"simulare significa che vengo reclutati gli stessi sistemi di percezione e azione coinvolti durante la percezione e l'interazione con oggetti, significa "recupero off-line" delle reti neurali coinvolte in operazioni specifiche come percepire o agire"*. E, spiega ancora Gallese, *"simulation is no doing, si tratta di un'attivazione più debole; comporta in contemporanea l'attivazione di un meccanismo per "bloccare" l'output motorio; dato che muscoli e arti non si muovono, la simulazione manca del feedback sensoriale che si ha durante l'esecuzione di compiti motori."* Questo meccanismo neurale di rispecchiamento, grazie al quale il cervello-corpo modella le sue interazioni con il mondo, comporta pertanto una forma implicita di comprensione delle azioni altrui. Diversi studi hanno dimostrato che il meccanismo della *simulazione incarnata* (costruito teorizzato da Gallese, 2006) è implicato non solo per azioni dirette verso oggetti, come afferrare una tazza o calciare un pallone, ma anche per azioni comunicative. (Fadiga, Fogassi, Gallese, Rizzolatti, 2000; Aziz-Zadeh, 2006). È stato inoltre dimostrato che l'ascolto o la lettura di frasi che descrivono azioni, determina l'attivazione degli stessi centri motori che normalmente presiedono all'esecuzione di quelle stesse azioni. (Borghesani e Nicoletti 2005, Buccino, Riggio, e altri, 2005). Quindici anni di ricerche su questi temi hanno portato a rinforzare il ruolo del sistema sensorimotorio al problema della cognizione, contribuendo così all'affermarsi del paradigma *embodied cognition*. L'esistenza dei neuroni specchio ha radicalmente modificato il nostro modo di concepire il rapporto tra azione, percezione e processi cognitivi. Infatti, mentre secondo i modelli della scienza cognitiva classica, azione e percezione costituiscono processi indipendenti e del tutto periferici rispetto alla cognizione, la scoperta dei neuroni specchio mette in evidenza il ruolo fondamentale del sistema sensori-motorio nella

conoscenza, nella nostra capacità di comprendere il significato delle azioni altrui, di imitarle, e di afferrare le intenzioni che ne sono alla base.

2. Contributi teorici e risultati sperimentali a supporto dell'ipotesi di ricerca

In base agli ultimi risultati delle Neuroscienze, della Linguistica cognitiva e della Computazione neurale è possibile sostenere la natura embodied della comprensione, individuando nel corpo la base di comprensione del mondo. (V. Gallese, Lakoff in *The brain's concepts: the role of the sensory-motor system in conceptual knowledge*, 2006). In diversi campi della ricerca scientifica sta prendendo sempre più piede l'idea che il significato non sta nelle cose, appiccicato come un'etichetta che va interpretata secondo una serie di regole di natura simbolica, ma si costruisce nella relazione fisica, emotiva e funzionale che si hanno con le cose e con gli altri. Questa relazione è mediata dal nostro corpo e soprattutto dal modo in cui noi, in quanto corpo, entriamo in relazione con essi (il *leib* di Merleau-Ponty). Ogni volta che percepiamo degli stimoli, percepiamo dei rapporti tra le cose, e tra noi e le cose (anche in termini di funzionalità) che richiamano alla coscienza le precedenti relazioni con gli oggetti. Ne consegue che ogni percezione/compressione, derivando dalla storia personale del singolo, è unica e irripetibile. Già Merleau-Ponty affermava: "Conoscere significa dunque sempre cogliere un dato in una certa funzione, sotto un determinato rapporto, «in quanto» esso mi significa o mi presenta questa o quella struttura." L'ipotesi alla base della ricerca qui presentata, nasce dagli studi e teorizzazioni derivanti dalle ultime ricerche delle neuroscienze cognitive sulla comprensione di frasi. Disponiamo di copiosi esperimenti (Glenberg 1997; Barsalou, 1999; Gibbs 2003; Zwaan 2004; Aziz-Zadeh 2008 e altri) da cui risulta che durante la comprensione di una frase si attivano le stesse aree corticali che si accendono quando si osserva l'azione a cui la frase si riferisce, o quando si compie realmente l'azione descritta nella frase. L'ipotesi sviluppata da Lakoff e Gallese nel già citato *The Brain's Concepts* è che "Imagining and doing use a shared neural substrate. When one imagines seeing something, some of the same part of the brain is used as when one actually sees. When we imagine moving, some of the same part of the brain is used as when we actually move." È evidente come questi fatti indeboliscano la logica tradizionale. Infatti, Lakoff e Gallese allargano il ragionamento e sostengono. "The same neural substrate used in imagining is used in understanding. Consider a simple sentence, like "Harry picked up the glass." If you can't imagine picking up a glass or seeing someone picking up a glass, then you can't understand that sentence." (ibidem). Se per comprendere una frase noi dobbiamo immaginare l'azione di cui si parla, significa che la comprensione di frasi (sia orali che scritte) è generata dalla *simulazione incarnata* dovuta alla funzione rispecchiante dei *mirror neurons*. Ed è per questo che si parla di natura incarnata o *embodied* della comprensione, poiché essa è resa possibile grazie all'attivazione, a partire da parole o sintagmi, degli stessi schemi di azione che si attiverebbero se facessimo realmente o vedessimo altri fare le cose di cui si parla nella frase. Secondo la Linguistica Cognitiva e le Neuroscienze cognitive, le parole-concetto hanno preso il posto, a livello neurale, delle azioni, dei gesti e dei loro correlati corporei, per cui le parole hanno lo stesso effetto, per i circuiti neurali ad esse collegati, che avrebbero le cose a cui si riferiscono. Quindi, la comprensione non sarebbe prodotta, come classicamente si sostiene, dall'integrazione sensoriale-motoria ottenuta ad un livello "più alto" in una presunta "area di associazione", ma dipenderebbe dall'attivazione dei programmi sensori-motori associati a specifiche interazioni corpo-ambien-

te. Questi schemi d'azione contengono in sé il significato delle azioni di cui si parla, che una volta richiamato dalle parole (orali o scritte) induce la simulazione (immaginazione mentale) del percorso senso-motorio corrispondente, operazione che conduce alla categorizzazione/comprendimento concettuale. Appare evidente come una tale concezione della categorizzazione contrasti con la visione classica, secondo la quale le categorie formano una gerarchia dal basso verso l'alto (Es: sedia di acciaio/sedia/ mobili). Secondo la prospettiva qui sostenuta invece (Berlin, 1969; Rosch, 1975; Lakoff e Johnson, 1998 e altri), noi non possiamo avere un'immagine mentale di un mobile in generale, ma di una sedia particolare. Rosch, in particolare, con la sua teoria del *prototipo*, chiama la "sedia" in rapporto al mobile (come auto in rapporto a veicolo o gatto rispetto ad animale) categorie "di livello-base" riconoscendo in esso il livello con cui si interagisce in modo ottimale nel mondo con i nostri corpi, nonché il livello che attiva il programma motorio per le nostre interazioni con gli oggetti. Ne consegue che la categorizzazione è *embodied*, come sostengono Gallese e Lakoff nel più volte citato saggio: "Without us — without the way we sit and the way we form images — the wide range of objects we have called "chairs" do not form a category. A simple sentence like 'Some chairs are green' is not true of the world independent of us, since there are neither chairs nor green things independent of us. It is, of course, true relative to our body-based understanding of the world. Our concepts must also be characterised relative to such a body-based understanding." Grazie alle idee di Lakoff si è consolidato negli anni, soprattutto nel mondo anglosassone, un filone della ricerca filosofica/psicologica/linguistica, la Linguistica Cognitiva, che ci dimostra come il nostro stesso modo di apprendere, decodificare, interpretare ed interagire con la realtà sia profondamente strutturato su basi metaforiche. Lakoff e Johnson nel loro *Metafora e vita quotidiana*, argomentano in modo approfondito come la metafora sia, non tanto un ornamento del linguaggio o uno strumento poetico, quanto soprattutto una forma di pensiero, uno strumento cognitivo che ci permette di categorizzare le nostre esperienze. È praticamente impossibile, secondo gli autori, parlare e di conseguenza pensare, senza fare ricorso a meccanismi metaforici, perché la metafora è lo strumento linguistico che meglio di qualunque altro esprime la nostra interazione corporea col mondo. Per i due studiosi ogni concetto può venire compreso solo sulla base di altri termini e altre categorie concettuali che vanno alle radici delle nostre esperienze nell'ambiente e con gli altri. Di conseguenza, i concetti che probabilmente sono compresi in modo più immediato e quelli a cui si ricorre più ampiamente nelle metafore, sono quelli spaziali come su, giù, davanti, dietro, dentro, fuori, vicino, lontano ecc., concetti che emergono direttamente dal nostro modo di funzionare percettivo e motorio. Siccome le esperienze emotive, così come i concetti astratti, non possiedono caratteristiche riconducibili a esperienze fisico-corporee, essi devono essere compresi principalmente in modo indiretto, attraverso una metafora. La metafora diventa pertanto, secondo la tesi sostenuta dagli autori, lo strumento attraverso il quale noi categorizziamo le nostre esperienze, le nostre azioni e il nostro linguaggio. Un'altra ipotesi degli autori, a cui farò riferimento nell'impostare la mia ricerca, è che la comprensione non ha luogo in termini di concetti isolati, quanto in termini di *interi ambiti di esperienza*, cioè di insiemi strutturati, contenuti nella nostra esperienza, che gli autori definiscono *gestalt fondata sull'esperienza*. Secondo gli autori "noi comprendiamo la nostra esperienza direttamente quando la vediamo come coerentemente strutturata in termini di *gestalt* che sono emerse direttamente dall'interazione con e nell'ambiente" (Approccio esperienzialista). Un altro grande studioso che padroneggia il tema della metafora in ambito psicolinguistico è Gibbs, che nel suo *La poetica della mente* sostiene, analizzando molteplici evidenze

empiriche, che il pensiero è figurato, cioè metaforico e ironico. Gibbs (1985) indagando a proposito di psicolinguistica, arriva a formulare la tesi della *direct interpretation*, secondo cui nella comprensione dei modi di dire, il parlante non passa per la lettura letterale della stringa, ma accede direttamente al significato idiomatico, che per la sua convenzionalità si impone su quello letterale. Ulteriori contributi a supporto dell'ipotesi di ricerca derivano dagli sviluppi del Connessionismo (Feldman e Ballard 1982 che ne coniano il termine, e Rumelhart e McClelland 1986), ossia da quella corrente, emersa negli ultimi 30 anni all'interno del Cognitivismo, che rifiuta l'analogia mente/computer e studia il comportamento e le abilità cognitive utilizzando modelli di reti neurali ispirati alla struttura fisica e al funzionamento del sistema nervoso. Per il Connessionismo la mente non è manipolazione di simboli, bensì il risultato di innumerevoli interazioni che hanno luogo nelle reti neurali e il significato dell'informazione è contenuta nella struttura stessa delle interconnessioni tra le unità di una rete. Anche Brooks (1999), uno dei pionieri e tra i massimi esperti di robotica, insiste sul fatto che l'essenza dell'intelligenza consiste nel suo prendere corpo e sul fatto che dobbiamo approfondire come il pensiero emerga dall'interazione di tutto l'organismo con la realtà, piuttosto che cercare in astratto dei modelli di funzionamento "mentali". Il significato dunque deriva dalla relazione organismo-ambiente e non da una "rappresentazione" su base simbolica. Da diverse parti, infatti, e con approcci e modalità diverse, ci si sta avvicinando ad una nuova concezione di rappresentazione. Parisi (1989), ad esempio, concorda con la natura essenzialmente relazionale della *rappresentazione*, essendo costituita da un particolare pattern di attivazione delle varie connessioni di una rete neurale e tra questa e l'ambiente. Più di recente Lakoff, con Jerry Feldman e colleghi (1999), ha proposto una teoria chiamata *Neural Theory of Language* (NTL) che studia soprattutto le sinapsi neurologiche del linguaggio. In uno degli esperimenti è stato riscontrato che le stesse strutture neurali che conducono l'azione e la percezione, conducono anche l'inferenza.

3. Il contributo della presente ricerca

Il Progetto di ricerca intende esplorare il ruolo dell'immaginazione nella comprensione del testo da parte degli studenti. L'"immaginazione" qui intesa non è naturalmente riferita al "fantasticare" o alla facoltà di concepire qualcosa al di fuori di regole o della razionalità, ma come la concepisce Lakoff, una *razionalità immaginativa*, che sfrutta l'immaginazione per cercare di comprendere in parte quello che non possiamo comprendere interamente o direttamente.

Si assume che, in base alla funzione simulativa del sistema specchio, che ci consente di comprendere le intenzioni altrui simulandole a livello del sistema sensorimotorio, la comprensione di un testo derivi dalla possibilità di immaginare (simulare) ciò di cui si parla nel testo. Come sono arrivata a questa ipotesi e come intendo corroborarla, è quanto mi accingo a fare in questo paragrafo. Come ho già anticipato al punto precedente, molteplici esperimenti hanno messo in luce che la lettura di frasi contenenti azioni, hanno lo stesso effetto, a livello di attivazione neurale, delle azioni stesse. Quindi, la lettura di un testo, attraverso le parole, i connettivi logici, le frasi di cui si compone, comporta l'attivazione dei percorsi o programmi percettivo-motori corrispondenti (contenenti cioè le azioni, movimenti, dimensioni, forme, posizioni spazio-temporali, relazioni causa-effetto a cui le frasi si riferiscono) e riconducibili all'esperienza percettivo-motoria di chi legge. Proprio in funzione del legame con le precedenti interazioni del soggetto con gli oggetti, gli altri e se

stesso, richiamate metaforicamente dalle frasi del testo, il significato attribuito al testo deriverebbe dalla configurazione attivata, a livello neurale, dalle parole del testo. In altri termini: gruppi di parole o anche singole parole o verbi, richiamando in qualche modo (natura metaforica) programmi senso-motori mappati a livello neurale, permettono la categorizzazione concettuale (ovvero la classificazione delle parole-concetto in ambiti di esperienze precedentemente incorporate in virtù delle interazioni corpo-mondo). Si ipotizza che tale meccanismo, la categorizzazione concettuale, sia collegato alla particolare configurazione neurale attivata dal testo, e dipenda dall'attivazione simultanea dei circuiti che mappano concetti "simili" (Memoria a lungo termine) per un tempo sufficiente (*Working memory*) e con una sufficiente intensità (Attenzione). Secondo l'ipotesi di ricerca, le condizioni di simultaneità biochimica, intensità e durata, attiverebbero una particolare configurazione strutturale (selezionata fra le tante possibili; V. teoria del *Darwinismo neurale* di Edelman, 2007) che influenzerebbe l'individuazione della "struttura profonda" del testo, orientandone la comprensione in relazione al grado di isomorfismo generatosi, tra la configurazione neurale selezionata e la configurazione o struttura del testo. Si assume che, se la configurazione generata rappresenta un' appropriata metafora della seconda, si raggiunge la comprensione del testo, ovvero la struttura di significato condivisa dall'autore. Qualora si raccogliessero significative correlazioni tra la comprensione del testo (intesa come individuazione dello scopo del testo); l'individuazione dell'immagine che può rappresentare metaforicamente il testo (richiamandone la struttura, ma non il contenuto, che deve essere completamente diverso); e un'esperienza personale recante la stessa struttura testuale, si potrebbero acquisire dati significativi a favore del ruolo dell'immaginazione (resa possibile dalla simulazione incarnata) nella comprensione del testo. Infatti, seguendo il ragionamento qui sviluppato, se si perviene ad assimilare un'immagine e o un'esperienza personale (aventi contenuto diverso dal testo) come metafore del testo, significa che è stata individuata la struttura profonda di tutte e tre le situazioni e che le stesse sono state categorizzate come appartenenti allo stesso ambito di esperienza in virtù di quella *somiglianza di famiglia* di cui parla Rosch nella sua teoria della categorizzazione umana (1977) rifacendosi al ben noto costrutto elaborato da Wittgenstein (in *Ricerche filosofiche*, 1967). Significherebbe inoltre che la dinamica percettivo-motoria del testo, indotta da parole e gruppi di parole contenenti azioni e percezioni, provocando l'attivazione a livello neurale di tutto ciò che può essere richiamato dall'oggetto di cui si parla (in relazione anche alla situazione globale e contingente del soggetto che percepisce), disegnerebbe, a livello neurale, una configurazione che si rifletterebbe nella scelta dell'immagine e dell'esperienza-metafora del testo, e queste ultime fungerebbero da modello o duplicato, sia del testo quanto della configurazione neurale attivata. Naturalmente, per sostenere una tale ipotesi, occorre acquisire un significativo numero di casi in cui la comprensione del testo compaia in associazione alla scelta dell'immagine-metafora, e la non-comprensione correli con la scelta di un'immagine che non richiami metaforicamente la struttura del testo. Se l'ipotesi trovasse riscontri importanti, non solo si fornirebbe un'ulteriore conferma della natura tipicamente metaforica del pensiero e del linguaggio, ma si offrirebbe anche un contributo a favore della concezione embodied della comprensione testuale. Di conseguenza, anche i risultati di questo studio avvalorerebbero l'idea che i processi percettivi, cognitivi e motori non sarebbero così separati come abbiamo sempre pensato, in quanto *"il cervello che agisce è anche e innanzitutto un cervello che comprende"*, come argomentano ampiamente Rizzolatti e Sinigaglia nel testo *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio* (2006). In sintesi, il modello

da cui trae ispirazione l'ipotesi di ricerca, e che ne guiderà l'impianto operativo, può essere rappresentato come in figura 1.

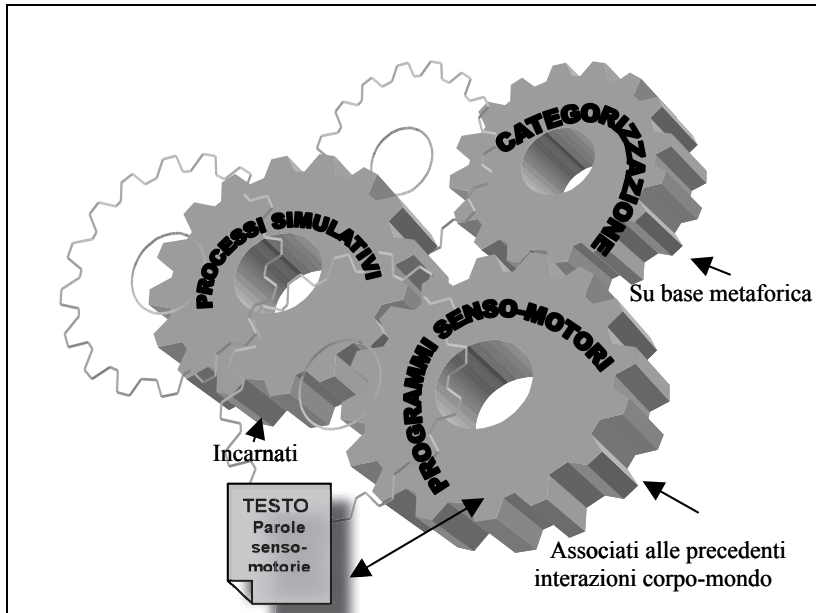


Figura 1: Modello embodied della comprensione del testo

4. Le ipotesi da esplorare

Prendendo spunto dal modello proposto, la ricerca si propone di indagare la relazione tra la comprensione di un testo e:

- le parole senso-motorie (sostantivi, verbi, connettivi, preposizioni, che rievocano relazioni soggetto/oggetto) richiamate dal testo. Si presuppone che queste, al pari degli oggetti, eventi o contesti a cui fanno riferimento, attivino programmi percettivo-motori associati in precedenza alle relazioni con essi;
- la configurazione generata dalle reti concettuali attivate dalle parole-stimolo, che si suppone riflettersi nella scelta dell'immagine e dell'esperienza richiamata, che ricalcherebbero la struttura profonda del testo in chiave metaforica;
- il livello di consapevolezza (o coscienza) della struttura generata dalla dinamica senso-motoria del testo, inferibile dalla motivazione della scelta dell'immagine-metafora dello stesso e dalla coerenza tra le risposte date.

5. La scelta metodologica

Per esplorare la natura embodied della comprensione testuale non sono state utilizzate le metodologie delle neuroimmagini, ovviamente di competenza delle neuroscienze, quanto gli strumenti della scienza psico-pedagogia e della fenomenologia.

Pertanto le ipotesi in questione possono essere solo inferite sulla base delle risposte date dai soggetti *in prima persona*, e interpretate in modo coerente al quadro scientifico di riferimento. La scelta metodologica trae ispirazione da uno degli orientamenti più all'avanguardia dell'epistemologia contemporanea: la neurofenomenologia. È la denominazione che Varela (1996) sceglie "per designare la ricerca di una maniera per sposare la moderna scienza cognitiva con un approccio rigoroso all'esperienza umana". La nuova prospettiva, che rappresenta una delle tendenze più innovative nell'ambito della ricerca, mira a superare il secolare divario tra scienze umane e scienze esatte, tra metodologie quantitative e qualitative, attraverso il dialogo fecondo tra sperimentazione scientifica ed esperienza vissuta, tra filosofia e neuroscienze. Per realizzare uno strumento in grado di coniugare i risultati delle ultime ricerche nell'ambito delle neuroscienze, in particolare quelle riguardanti gli esperimenti sulla comprensione delle frasi, con l'esperienza *in prima persona* di un fenomeno mentale, è stato costruito uno strumento di "Categorizzazione Testuale" (denominato CAT, descritto più avanti), le cui risposte dovrebbero fornire elementi utili all'ipotesi di ricerca. Lo strumento rimanda alla teoria neurale del linguaggio (NTL, sviluppata dal gruppo di Feldman e Lakoff, 1999) e alla teoria degli "ingranaggi" (Theory of Cogs) proposta da Gallese e Lakoff, nel già citato *The brain's concepts*, secondo cui i concetti non sono rappresentazioni simboliche della realtà esterna, né schemi puramente interni, ma schemi neurali inter-azionali, derivanti dalla natura del nostro corpo, del nostro cervello e delle nostre inter-azioni fisiche e sociali nel mondo. Pertanto, l'inferenza concettuale sarebbe la diretta conseguenza della struttura a rete del cervello e della sua organizzazione in clusters funzionali. (Connessionismo strutturale). Prendendo spunto da queste concettualizzazioni, supportate da numerose evidenze empiriche (per es. gli esperimenti di Narayanan, 1997 sulla costruzione di X schemi che simulano la mappatura metaforica per la produzione di inferenze concettuali), il presente progetto di ricerca cerca di operare un'integrazione tra metodologie quantitative e qualitative, consapevoli del rapporto di interdipendenza che intercorre necessariamente tra questi due aspetti, in qualsivoglia tipo di analisi. Le risposte dei soggetti alle domande chiuse e aperte saranno riportate in una matrice di dati, strumento che soddisfa gli aspetti di tipo quantitativo necessari a sostenere l'incidenza del fenomeno, per la cui interpretazione si farà ricorso al software Nvivo 9.0 che consentirà un'analisi qualitativa accurata delle risposte relative all'esperienza *in prima persona* dei soggetti.

6. Descrizione dello strumento e successive modifiche

La messa a punto dello strumento, costruito ad hoc, ha comportato necessariamente un procedimento per successive prove ed errori. La prima versione della Prova CAT si componeva di 16 brevi testi, raggruppati in 4 sezioni. Ogni sezione includeva 4 testi, due dei quali presentavano la stessa struttura narrativa, pur trattando argomenti appartenenti ad ambiti completamente diversi. I soggetti avevano il compito di individuare i due testi con struttura simile (categorizzazione testuale) in modo che l'uno poteva essere percepito come metafora dell'altro. Tutti i testi, oltre ad appartenere ad ambiti disciplinari diversi, soprattutto quelli appartenenti alla stessa sezione, dovevano anche non avere in comune la presenza di elementi che avrebbero potuto portare ad una identificazione "di superficie" (es.: date, vocaboli in comune, ecc). Il livello di difficoltà dei testi (esaminati in via preliminare da alcuni professori di Lettere delle classi-target) è stato tarato in relazione alle capacità di comprensione attri-

buite ad allievi di classe 3° della Scuola Secondaria di 1° grado. Ai soggetti veniva chiesto, per ogni raggruppamento di 4 testi: 1) di rispondere alle domande a scelta multipla sulla comprensione dello scopo di ogni testo (indicatore di comprensione); 2) scegliere il testo tra i 3 a disposizione per ogni sezione, che avesse secondo loro la stessa struttura del primo testo (variabile Categorizzazione su base metaforica); 3) scrivere che cosa aveva permesso la scelta e quali erano le parole, i verbi o le frasi che li avevano aiutati nell'individuazione dei due testi con la stessa struttura (variabile percettivo-motoria che induce la simulazione); 4) infine si chiedeva di riportare l'esperienza personale (anche se questa poteva non avere niente a che vedere con il testo) che era venuta loro in mente mentre leggevano i due testi simili (variabile immaginazione su base metaforica). I primi risultati, ottenuti su un campione di 24 studenti, sono stati confortanti rispetto alle aspettative di ricerca. Infatti, l'associazione tra immaginazione-categorizzazione-comprensione avveniva nel 70% dei casi, e nel 94% ogni volta che le immagini venivano esplicitate, si effettuava anche la categorizzazione, mentre solo nel 22% dei casi, pur essendo avvenuta la categorizzazione del testo, non seguiva la sua comprensione. Ciononostante, sono state apportate delle modifiche alla CAT per rendere lo strumento in grado di indagare, in modo più mirato, la relazione tra le variabili in gioco, e in particolare quel 30% di casi in cui avveniva la comprensione senza la categorizzazione. A tale scopo, nella seconda versione si è diminuito il n° dei testi (da 16 a 4) e modificato il tipo di domande poste, che non riguardavano più solo i due testi simili, ma ognuno dei 4 testi presentati. Questa seconda applicazione, che ha interessato altri 38 allievi di classe 3° della scuola Secondaria di 1° grado, e che ha sostanzialmente confermato le relazioni già descritte, ha reso possibile anche un'analisi semantica delle risposte fornite dai soggetti ad ogni testo, analisi che rinforza il ruolo chiave delle parole, o gruppi di parole di natura senso-motoria, nel guidare la comprensione, nonché la rilevanza dell'immaginazione su base metaforica nella categorizzazione testuale. Infatti, la maggior parte di coloro che riuscivano a trascrivere le immagini mentali generate (esperienze personali evocate), sono stati anche in grado di comprendere più adeguatamente i testi e ad esprimere una produzione immaginativa superiore (calcolata sulla media delle immagini prodotte in relazione ai 4 testi) Per sondare la produzione immaginativa, senza passare attraverso la verbalizzazione cosciente, (fattore critico, non necessariamente rivelatore dell'assenza di produzione immaginativa), si è costruita una terza versione della CAT dove sono state introdotte delle immagini associate ai testi che richiamerebbero metaforicamente la struttura generata, a livello mentale, dalle frasi-concetto del testo. La scelta della natura metaforica delle immagini (poiché nessuna delle immagini richiamerà il contenuto del testo) nasce dai presupposti dell'ipotesi di ricerca, che si basano appunto sull'assunto che la natura del processo mentale sia di tipo metaforico e non logico (almeno nella fase iniziale o basale della comprensione) e che abbia a che fare con il riconoscimento di configurazioni. (Edelman 2007, Lakoff 1998; e altri). Pertanto si suppone che, il processo mentale sottostante la comprensione di un testo, possa anche manifestarsi, non solo compiersi, attraverso gli stessi meccanismi simulativi e metaforici. La terza versione della Prova, contenenti le immagini-metafora dei testi, si compone di 4 testi brevi, di cui uno utilizzato come esempio, e di 24 immagini, 6 per ogni testo. Per ogni testo veniva chiesto allo studente, come nelle precedenti versioni, di: 1. Rispondere ad una domanda a scelta multipla sullo scopo del testo, (indicatore di comprensione); 2. Scrivere le singole parole (intese anche come verbi o connettivi logici) che aveva permesso loro di cogliere lo scopo del testo; 3. Scrivere l'esperienza personale evocata durante la lettura del testo; 4. Scegliere, tra le 6 immagini a disposizione, quella che avrebbe potuto rappresentare

una metafora del testo (naturalmente dopo aver presentato un esempio e spiegato il significato di metafora); 5. Spiegare il motivo della scelta dell'immagine.

7. Relazione tra i compiti richiesti e le ipotesi di ricerca

Considerato che uno strumento cartaceo di comprensione testuale non può mostrare i meccanismi neurali alla base dei processi cognitivi implicati, si rende necessario scomporre le ipotesi di ricerca in aspetti osservabili, da cui tentare di inferire i processi sottostanti. D'altronde, non sono i meccanismi neurali l'oggetto d'interesse del presente progetto, quanto i corrispondenti processi a livello dell'esperienza che ne fa il soggetto *in prima persona*, poiché quest'ultimi, non solo rappresentano l'ambito di ricerca delle Scienze della Cognizione e della Formazione, ma costituiscono anche il terreno fertile per l'applicazione dei loro risultati nel campo dell'Educazione e della Formazione. Analizziamo quindi in che modo i compiti richiesti dalla CAT possono fornire informazioni sulla natura *embodied* del processo di comprensione del testo, ed avvalorare pertanto le ipotesi di ricerca. Cominciamo dal testo-esempio. La sua funzione mira a ridurre l'ambiguità dei termini usati e chiarire la struttura della Prova, nonché le domande poste e il significato di immagine-metafora. È prassi consolidata, nell'applicazione delle Prove "oggettive", fornire un esempio dei compiti richiesti allo scopo di ridurre, in parte, la componente soggettiva nell'interpretazione del compito. La domanda sullo scopo del testo (Indicatore di comprensione) nasce dal presupposto che la comprensione del testo, intesa come possibilità di coglierne la struttura profonda, richieda l'individuazione e costruzione di un'idea unificante, che sarebbe prodotta dalla struttura a rete del cervello, unificata ad un livello gerarchico superiore. La richiesta di scrivere le singole parole (o verbi) che hanno permesso di cogliere lo scopo del testo, è finalizzata all'esplorazione della base sensori-motoria, o embodied, della comprensione. Si presuppone che parole, verbi, preposizioni, connettivi, ecc. di natura sensoriale e motoria, (come: caduta, rompere, trasformazione, aggiungere, mescolare, afferrare, su, sotto, dentro...), allo stesso modo degli oggetti o eventi a cui si riferiscono, attivino percorsi neurali precedentemente mappati in virtù delle nostre interazioni corpo-mondo, generando il formarsi di una configurazione (su base metaforica, ossia per analogia con le proprie esperienze e conoscenze) che genera la struttura o idea generale. La richiesta di tradurre in parole l'esperienza personale richiamata dalla dinamica del testo aveva lo scopo di indagare la relazione tra l'immagine mentale prodotta durante la lettura e la comprensione/categorizzazione del testo. L'associazione del testo con l'immagine che lo metaforizza viene effettuata attraverso la scelta di 6 immagini, il cui contenuto non richiama in nessun modo il contenuto del testo, ma possono rappresentare una metafora dello stesso. Una di queste immagini è stata scelta per ricalcare la struttura profonda del testo, mentre le altre richiamano metaforicamente singole parti del testo, e non la struttura complessiva. Si assume che, se l'idea unificante si riconferma nell'immagine scelta, potremmo sostenere che esiste una relazione (quanto sia stretta dipenderà dalla % riscontrata) tra l'idea profonda di un testo e l'immagine metaforica che genera. Non si sta ipotizzando una relazione di causalità (sappiamo che nei sistemi complessi – e il cervello lo è in modo straordinario- non vige la causalità lineare) ma di con-causalità, di co-determinazione, di reciprocità generativa, o emersione. La scelta di mettere a disposizione 6 immagini che potrebbero essere assunte a metafora del testo, ma di cui una sola ne richiama la struttura profonda, trova giustificazione nei seguenti motivi: a) Indagare se la scelta dell'immagine-metafora conforme al-

la struttura sottostante il testo, è collegata all'individuazione dell'idea unificante il testo, espressa anche attraverso la trascrizione di parole o gruppi di parole coerenti con lo scopo individuato; b) Esplorare se le diverse immagini che colgono un'idea parziale (esplicita o implicita) del testo vengono scelte per metaforizzare il testo quando non viene colta l'idea unificante di esso (lo scopo); c) Indagare se esiste una relazione (che si ipotizza essere di co-determinazione) tra il livello di comprensione del testo, i gruppi di parole che lo guidano, l'esperienza richiamata e l'immagine scelta a metafora del testo. Per esempio, nel testo sulla rivoluzione francese, le parole esplicitate possono essere: cambiamento, nuovo inizio, passaggio, trasformazione...; le immagini-metafora a disposizione rispecchiano i concetti individuati, ma solo una (cambiamento) sottende lo scopo del testo e la sua struttura profonda.

La richiesta di spiegare il motivo della scelta dell'immagine, dopo averla indicata, risponde all'obiettivo di sondare il livello di consapevolezza della corrispondenza tra l'idea unificante generata dal testo, le parole o frasi sensori-motorie ad essa collegate e l'immagine metaforica scelta. Una certa somiglianza o analogia strutturale tra le risposte riportate, corroborerebbe le ipotesi di ricerca. In sintesi, in che modo i cinque compiti richiesti dalla Prova rimandano alle tre ipotesi elencate di ricerca?

La prima ipotesi, ovvero, l'idea che le parole sensomotorie richiamate dal testo, attivino programmi percettivo-motori precedentemente associati alle relazioni corpo-mondo, troverebbe o meno riscontro nella % di casi in cui le parole-concetto di natura sensori-motoria individuate, rimandano all'individuazione dello scopo del testo (giusta o sbagliata che sia la risposta). Una tale correlazione corroborerebbe l'ipotesi secondo la quale alcune parole, o frasi-stimolo, sono responsabili del livello di comprensione testuale, in quanto provocano la simulazione/immaginazione delle azioni collegate alle reti concettuali attivate dalle parole o frasi motorie. La seconda ipotesi, ossia l'idea che la configurazione generata dalle reti concettuali attivate (si ricorda che l'associazione oggetto-azione che mappa un concetto è fissata a livello neurale) ricalchi su base metaforica la struttura profonda del testo, verrebbe avvalorata o meno, dalle tipologie di risposta alle domande 3 e 4. Infatti se l'idea unificante del testo, o scopo del testo, si conferma nella struttura dell'immagine scelta e nell'esperienza riportata, potremmo sostenere che esiste una relazione tra l'idea profonda di un testo e l'immagine metaforica che genera. La terza ipotesi, che tenta di indagare la relazione tra comprensione testuale e livello di consapevolezza (l'essere cosciente) della configurazione generata dalla dinamica senso-motoria del testo, rispecchiata nell'immagine scelta a metafora dello stesso, potrebbe essere suffragata dalle risposte alla domanda 5 e sulla base della coerenza o meno delle risposte di un singolo soggetto a tutte le domande. Seguendo le suggestioni offerte dalla teoria del *Darwinismo neurale*, il livello di consapevolezza necessario alla comprensione testuale, deriverebbe proprio dalla possibilità di *selezionare* i mappaggi concettuali che permettono la metaforizzazione, o categorizzazione testuale, escludendone altri.

8. Risultati ottenuti nel corso del Progetto pilota

Esporrò in questa sezione i risultati ottenuti a seguito di due applicazioni preliminari della Prova, eseguite su un campione complessivo di 62 studenti, distribuiti in 4 classi terze della scuola Secondaria di 1° grado della provincia di Padova. Le modifiche apportate alla Prova in fase di sperimentazione, rispondono all'esigenza di affinare progressivamente lo strumento per renderlo sempre più in grado di far emergere le ipotesi elaborate, e soprattutto per evitare di inquinare i dati attraverso il tipo

di stimoli presentati. Infatti, anche se tutti sappiamo che il contesto di analisi, così come le domande di ricerca, l'adozione di una metodologia e di determinati strumenti piuttosto che altri, costruiscono in parte i dati e le conclusioni a cui si perviene, non possiamo esimerci dal praticare quello che la conoscenza ci permette, senza peraltro perdere mai di vista i preziosi avvertimenti di Bateson a riguardo: " *I dati della scienza che studia i fenomeni biologici sono sue creazioni. Sono descrizioni di descrizioni, forme di forme.*" Dopo questa doverosa premessa e consapevolezza, mi accingo a riportare i principali risultati ottenuti nel corso della sperimentazione della CAT, in relazione alle tre ipotesi di ricerca che sintetizzo: 1) La Comprensione del testo è guidata da parole-concetto o gruppi di parole di natura senso-motoria che generano configurazioni o schemi motori? 2) Esiste una relazione funzionale tra le immagini mentali (configurazioni) generate e la categorizzazione/compressione del testo? 3) È possibile inferire, sulla base di una coerenza tra le risposte (che si presuppone implichi la *selezione* "guidata" dei mappaggi concettuali disponibili) che la comprensione implichi un certo grado di "immaginazione cosciente", cioè la consapevolezza delle immagini prodotte e quindi dei processi cognitivi sottostanti?

8.1. *La comprensione del testo è guidata da parole-concetto o gruppi di parole di natura senso-motoria?*

Il primo dato significativo è rappresentato dall'aver ottenuto, nella seconda applicazione, che l'85 % dei soggetti che hanno compreso lo scopo del testo, riportano parole-concetto di natura percettivo-motoria (Es.: cambiamento; trasformazione; conseguenze; è avvenuto dopo;) ovvero parole che richiamano la propria interazione con il mondo e nello stesso tempo rappresentano i nodi concettuali che generano la struttura del testo; In entrambe le applicazioni, e in tutti i 4 testi in cui è stata eseguita l'analisi semantica delle risposte date, anche i soggetti che non hanno compreso esattamente lo scopo del testo (1° domanda della Prova: indicatore di comprensione) hanno riportato comunque parole o verbi di natura percettivo-motoria (es.: cambiamento, passaggio, caduta, al centro, attaccate, all'interno, rompere...) che li hanno orientati nella comprensione (anche inadeguata) rafforzando l'ipotesi secondo la quale per comprendere un testo "ci aggrappiamo" comunque alle esperienze concrete disponibili in quel momento, anche se non ci "conducono" ad una comprensione adeguata. Un altro fatto interessante che depone a favore dell'ipotesi di ricerca è l'aver rilevato che, i soggetti che non riportano frasi di natura motoria (alla domanda: "Da cosa hai capito lo scopo del testo") ma frasi generiche (es.: L'ho capito dal testo; Dal contenuto; Perché è spiegato...) oppure riportano parole-concetto non presenti nel testo o risposte centrate su un particolare, ottengono anche un basso punteggio di comprensione (dato dalla media dei testi compresi). Questo dato corrobora l'ipotesi di ricerca, che presuppone che sia proprio questa percezione/attribuzione di significato, immediata e automatica (perché incarnata) a guidare la comprensione. Si può ipotizzare che quando questo non accade, cioè quando le parole e le frasi del testo non sono in grado di attivare quegli schemi, precedentemente mappati, le cui connessioni (tra gli schemi-concetto che formano i concetti complessi) sarebbero in grado di generare la metafora che permetterebbe di cogliere la struttura profonda del testo, è possibile, coerentemente con il ragionamento qui sviluppato, che la configurazione senso-motoria del testo, cioè la sua struttura semantica profonda, non si accordi con la struttura concettuale generata mentalmente dal soggetto. Infatti, nei casi in cui, pur in presenza di risposte generiche, si riscontra co-

munque la comprensione del testo, l'analisi effettuata rileva che nella maggior parte dei casi la comprensione è riconducibile, in parte alla casualità della risposta e in parte a "difficoltà di apprendimento", dichiarate dai docenti. Interessante ai fini dell'argomentazione esposta appaiono le situazioni in cui, soggetti che presentano un livello di comprensione testuale medio-alto, riportano frasi generali, quindi non di natura percettivo-motoria, la qualcosa sembrerebbe indebolire l'ipotesi di ricerca. Ebbene, è stato riscontrato che gli stessi soggetti non effettuano la categorizzazione (individuazione dei due testi simili) e il dato diventa ancora più interessante se si confronta con il livello di categorizzazione generale delle due classi implicate, che si è rivelato molto alto (76% dei casi). Quindi, da questi primi risultati, sembra proprio che la categorizzazione, cioè l'individuazione della struttura profonda del testo sia connessa all'identificazione (consapevole) della componente percettivo-motoria del testo. Questa relazione è supportata anche dal fatto che la maggior parte di coloro che non comprendono il testo, ma riportano frasi contenenti parole concrete (tipo: rotta, mescolata, fermentazioni, granuli di piccole dimensioni,...), non percepiscono il processo di cui si parla nel suo complesso (che coincide con lo scopo del testo), ma solo pezzi di testo. Anche le risposte al testo 4 ci offrono l'occasione per altre considerazioni interessanti. Infatti, le parole scelte a comprensione del testo si sono rivelate molto simili in entrambi i gruppi; in altre parole, anche chi non comprende lo scopo del testo riporta parole o frasi di natura percettivo-motoria, che contemporaneamente rimandano anche alla struttura profonda del testo, come coloro che comprendono il testo (anche se quest'ultimi lo fanno in percentuale maggiore: 78% rispetto al 50% di coloro che non comprendono il testo). Questo dato sembrerebbe mettere in crisi le presupposizioni alla base della tesi, ma, ad un'analisi più approfondita, la distribuzione più equa delle tipologie di risposta può trovare una spiegazione nel fatto che il testo 4 si è rivelato l'unico testo in cui il numero dei soggetti che non comprende il testo supera il n° di coloro che lo comprende, indicando quindi un livello di difficoltà maggiore del testo 4, che ha probabilmente fatto transitare una % di soggetti con un livello medio di comprensione (e che quindi presumibilmente possiede strutture cognitive sintonizzabili con la maggior parte delle strutture dei testi) nel gruppo della non-comprensione, determinando però una % più alta di risposte compatibili con il livello strutturale del testo.

8.2. *Esiste una relazione funzionale tra l'immaginazione (sotto forma di esperienza richiamata) e la categorizzazione/comprendimento testuale?*

In entrambe le applicazioni, la maggior parte (percentuali intorno al 70-80%) dei soggetti che comprendono e categorizzano il testo (individuano anche i due testi con la stessa struttura), riportano esperienze che possono essere definite *gestalt fondate sull'esperienza* (Lakoff e Johnson, 1998), cioè raccontano esperienze riconducibili a processi che richiamano per analogia quelli del testo, rispecchiandone la struttura. Qualche es.: il testo sulla trasformazione del latte in formaggio, ha richiamato "La produzione della marmellata ad Asiago"; "Il processo per produrre la carta riciclata"; ma anche "Il cambiamento da bambino ad adolescente"; "Quando ho aiutato mia nonna a fare le lasagne con il ragù".

Il testo sulla rivoluzione francese ha richiamato: "La novella del Verga- Libertà-"; "Io che litigo con i miei genitori perché non mi fanno uscire la sera con i miei amici"; "Un episodio successo a me e ad una mia amica qui a scuola: un gruppo ci prendeva in giro ed è scoppiata una rivoluzione che ha avuto anche delle conseguenze";

“la mia classe quando dovevamo decidere una cosa”; “Il film:La maschera di ferro” ecc.

In tutti i 4 testi presentati, mentre i soggetti che comprendono il testo (sempre con percentuali che oscillavano dal 70 all'80%) restituiscono esperienze collegate alla struttura sottostante il testo; i soggetti che non comprendono lo scopo del testo riportano esperienze per associazione letterale con una parola o frase (quasi la metà dei soggetti) mentre l'altra metà non risponde alla domanda. Un risultato rilevante della 1° applicazione è rappresentato dal fatto che la categorizzazione del testo ha comportato la comprensione del testo nell'78% dei casi esaminati, mentre la categorizzazione in assenza di comprensione, ha riguardato prevalentemente soggetti con difficoltà di apprendimento, dichiarate dal docente referente, o soggetti che hanno ottenuto un basso livello di comprensione alla Prova. Questo risultato avvalorava l'ipotesi di ricerca in base alla quale la comprensione implica la categorizzazione del testo. Infatti, quando questa avviene, si ha la comprensione nel 78% dei casi, mentre la categorizzazione che non conduce alla comprensione avviene in soggetti con difficoltà di apprendimento, il che fa pensare che la categorizzazione in questi casi possa essere di natura casuale o dovuta ad altri fattori che esulano da questo studio (almeno nella fase attuale). Nelle situazioni di non-correlazione tra produzione metaforica e comprensione testuale, cioè quando l'esperienza richiamata non rispecchia la stessa struttura, nella quasi totalità dei casi (l'83%) si verifica comprensione senza un'esplicita produzione immaginativa (che non esclude che essa avvenga al di fuori della soglia della coscienza) e solo nel 17% succede il contrario, cioè che sia presente la verbalizzazione di esperienze adeguate senza la relativa comprensione del testo, come prevede l'ipotesi di ricerca. Infatti, non è detto che la mancata esplicitazione delle immagini comporti la loro mancanza a livello mentale, poiché molte di esse avvengono al di sotto della soglia coscienza. Naturalmente, la relazione tra produzione immaginativa e soglie di coscienza non è uguale in tutti i soggetti, essendo specifica di quel soggetto in quella situazione, con quelli stimoli e con le potenzialità di attenzione, memoria, linguaggio interiore, ecc. che gli stimoli sono in grado di attivare (Vedi studi sulla coscienza di Goldberg, 1999; Edelman, 2004; Berti 2010; e altri). A suffragare questa ipotesi depone a favore proprio la bassa percentuale di casi (17%) in cui, in corrispondenza di un'avvenuta produzione metaforica non sia seguita la comprensione del testo. Se si fosse verificata una percentuale così bassa a favore della relazione contraria, ovvero, se solo nel 17% dei casi di avvenuta verbalizzazione delle immagini, si fosse avuta la comprensione del testo, avremo potuto concludere che l'immaginazione metaforica assume un ruolo del tutto marginale nella comprensione del testo. Interessante è la differenza nella tipologia di esperienze riportate dai soggetti che non comprendono il testo, rispetto alle esperienze richiamate da coloro che lo comprendono. Le esperienze riportate dai primi si caratterizzano per la loro somiglianza con il contenuto letterale (Es: nel testo sulla rivoluzione francese, le immagini richiamate riguardano altre guerre, rivoluzioni, faccende di armi...)...e non per somiglianza di struttura o di gestalt (come direbbe Lakoff e Jhonson) o per somiglianza di famiglie (come direbbe Rosch) che corrisponderebbe al livello metaforico del testo (nel linguaggio qui utilizzato). Questo dato depone senza dubbio a favore della tesi qui sostenuta e cioè, che la comprensione del testo è influenzata, non solo dalla produzione immaginativa, quanto dalla produzione di immagini metaforiche, ovvero, immagini che ricalcano la configurazione strutturale del testo. Infatti, più della metà di coloro che non comprendono il testo, ma che comunque verbalizzano le immagini mentali prodotte, la loro natura è di tipo letterale e non metaforica. Un altro dato importante ricavato dalla prima applicazione (nella seconda appli-

cazione non abbiamo questo dato perché il Dirigente Scolastico ha richiesto l'anonimato degli alunni) è l'aver riscontrato che la produzione immaginativa e il livello di comprensione dei testi, correlano positivamente con il rendimento scolastico. Nel 67% dei casi esaminati si riscontra infatti una correlazione positiva tra il valore medio ricavato dalla sommatoria del punteggio-comprensione e punteggio-produzione immaginativa, e la media del giudizio scolastico (ricavato dal giudizio "globale" in Lingua Italiana reso dal docente di Lettere). Il rimanente 33% di non correlazione tra i risultati alla Prova CAT e il rendimento scolastico, interessa alunni con un livello di produzione immaginativa molto basso (ricavato dal n° di immagini mentali emerse per ogni soggetto rispetto al punteggio medio del livello immaginativo ottenuto dai soggetti della classe); alunni stranieri o alunni con punteggio alto (Buono/Ottimo) alla Prova CAT a fronte di un giudizio scolastico Insufficiente/Sufficiente. Questi ultimi dati fanno emergere una relazione interessante tra il rendimento scolastico e la produzione immaginativa, relazione che potrebbe essere esplorata in seguito per approfondire il ruolo che riveste la capacità di immaginare/simulare ciò di cui si parla (oralmente e per iscritto) e il livello di comprensione generale di un soggetto.

8.3. *L'immagine mentale prodotta si riflette nella scelta delle immagini-metafora del testo a disposizione?*

In una delle applicazioni dello studio pilota si sono introdotte delle immagini che potevano essere assunte a metafora del testo, allo scopo di aggirare l'ostacolo della verbalizzazione cosciente delle immagini prodotte. Come ho già avuto modo di precisare, nessuna delle sei immagini associate al testo richiamava il contenuto del testo e tutte, tranne una, richiamavano parzialmente il testo e non la sua struttura portante (visione olistica). Si è ottenuto che nel 93% dei casi in cui si è verificata la comprensione adeguata dello scopo, l'immagine scelta come metaforizzazione del testo ne richiamava lo scopo, non solo nella motivazione della scelta, ma anche nelle parole senso-motorie riportate. Il restante 7% interessa alunni che presentano un basso profilo di comprensione (punteggio totale di comprensione ottenuto ai tre testi rispetto alla media della classe) o alunni stranieri. A favore dell'ipotesi di ricerca, inoltre, depone la percentuale (87%) dei casi in cui, l'immagine scelta come metaforizzazione del testo, rispecchia lo scopo individuato, giusto o sbagliato che sia. Nel restante 13% la maggior parte non ha compreso lo scopo (quindi la non-correlazione potrebbe essere dovuta al fattore casualità). Interessante il fatto che quando lo scopo del testo non viene compreso, nel 61% dei casi l'immagine scelta a metafora del testo, non rispecchia la struttura complessiva o scopo del testo, ma parti di esso. Il restante 39% che, pur non comprendendo adeguatamente lo scopo, indica un'immagine che rispecchia la struttura del testo, è rappresentato da soggetti, di cui la maggior parte presenta un basso profilo di comprensione o sono alunni stranieri.

8.4. *La comprensione implica un certo grado di "immaginazione cosciente", cioè la consapevolezza delle immagini mentali prodotte?*

La terza ipotesi mirava ad indagare la relazione tra comprensione testuale e livello di consapevolezza (o coscienza) della configurazione mentale generata dalla dinamica senso-motoria del testo. L'idea è che sia possibile inferire, sulla base della coerenza interna tra tutte le risposte ottenute da un soggetto, che la comprensione implichi

un certo grado di “immaginazione cosciente”, cioè la consapevolezza delle immagini prodotte e quindi dei processi cognitivi sottostanti. Si è ottenuto che: nell’82% dei casi, quando il soggetto indica parole-concetto di natura senso-motoria, che si riflettono nella scelta dello scopo del testo, sceglie anche un’immagine che rimanda allo scopo scelto o struttura percepita (giusta o sbagliata che sia la risposta) ed esprime parole, motivando la scelta dell’immagine, che ri-prendono le parole espresse nella scelta dello scopo. La percentuale di concordanza ottenuta ci restituisce più di un motivo per sostenere che: le parole-concetto, come gli oggetti o le azioni/situazioni a cui rimandano, attivano circuiti che mappano i concetti incorporati (così come sono stati esperiti dal soggetto, non nella forma esperita da chi scrive), formando percorsi (simulando) da cui “emergono” configurazioni recanti il significato incorporato, che determina, su base metaforica, l’idea che ci si forma del testo (struttura o scopo), rinvenibile nella scelta dell’immagine e della motivazione della scelta (consapevolezza). Il fatto che, quando il soggetto non comprende lo scopo del testo, nell’80% dei casi: non indica parole-concetto che riflettono la scelta dello scopo individuato; non sceglie un’immagine che rimanda allo scopo indicato (giusta o sbagliata che sia la risposta) e non esprime parole, per motivare la scelta dell’immagine, che ri-prendono quelle espresse nella scelta dello scopo, è un ulteriore dato a sostegno delle ipotesi di ricerca. Infatti, sembra proprio che: quando le parole-concetto individuate, non sono tali da attivare una configurazione che possa costituire una metafora adeguata dell’idea complessiva del testo, l’immagine-metafora scelta non corrisponde né allo scopo individuato, né alla motivazione della scelta dell’immagine.

9. Implicazioni dei risultati della ricerca sul piano delle Scienze della Cognizione e della Formazione

Quale contributo alle Scienze della Cognizione e della Formazione può offrire il presente progetto di ricerca? Lo studio del ruolo dell’immaginazione (intesa come simulazione mentale su base metaforica di quanto letto o ascoltato) nella comprensione e nella cognizione s’inserisce nel più vasto filone di studi aperto dalle scoperte della neurofisiologia degli ultimi vent’anni, e in particolare la scoperta dei *mirror neurons*. Le ricerche e gli esperimenti che ne sono seguiti stanno progressivamente sostituendo la visione tradizionale del funzionamento cognitivo, secondo la quale la cognizione è il prodotto della manipolazione dei simboli (Cognitivismo) a favore dell’approccio *embodiment* secondo cui la cognizione è legata al corpo e al ruolo svolto dal sistema sensori-motorio. Una tale prospettiva si sta affermando in tutti i campi delle scienze cognitive, dalla filosofia della mente alla psicologia sperimentale, comportando una svolta di paradigma che non può essere trascurata dalle scienze della formazione, data l’implicazione dei meccanismi specchio a livello dei processi di insegnamento/apprendimento (attraverso la capacità imitativa, la simulazione immaginativa, il ruolo del sistema motorio, dell’empatia, del linguaggio...). Ne consegue che se la mente funziona e comprende in modo diverso da come c’è stato spiegato negli ultimi 50 anni, ovvero se i risultati della ricerca ci stanno restituendo una mente che affonda le sue radici negli stati corporei e nei sistemi neurali del nostro cervello, anche la “formazione delle menti” andrà affrontata tenendo conto del ruolo fondamentale che il sistema sensori-motorio possiede a livello delle rappresentazioni e delle operazioni cognitive. I risultati dello studio pilota qui presentato forniscono già delle indicazioni da utilizzare a livello di dispositivi formativi. Il guadagno più immediato che se ne può ricavare è senz’altro una diversa concezione e utilizzazione del ruolo

lo dell'immaginazione e della metafora nella comprensione e nell'apprendimento in generale. Fino ad oggi infatti, l'immaginazione e la metafora sono state concepite e utilizzate nell'insegnamento come strumenti prioritariamente creativi o poetici, mentre potrebbero essere utilizzati come strumenti tipicamente cognitivi e raffinatamente razionali perché conformi al modo di funzionare della mente e di tutti i sistemi viventi che, secondo Bateson, per necessità riciclano idee mediante l'analogia. Tutto il pensiero di Bateson infatti, e soprattutto i suoi ultimi scritti (*Dove gli angeli esitano*, 1989) è costellato dalla convinzione (proprio una fede) che la metafora sia di fatto "la logica su cui è stato costruito il mondo biologico (e) la principale caratteristica e la colla organizzativa di questo mondo del processo mentale che ho cercato di tratteggiare". Si affermerebbe l'importanza di diventare consapevoli delle proprie configurazioni o percorsi mentali, ai fini di facilitare l'apprendimento attraverso la scoperta delle connessioni più appropriate (le metafore più adeguate) per categorizzare le nuove concettualizzazioni, aggirando le deviazioni concettuali (i nodi della rete di connessioni) che le ostacolano. Se ne ricaverebbe anche una maggior consapevolezza della natura motoria del pensiero e del linguaggio, nonché il loro utilizzo su tale base, nei contesti educativi e formativi. Se è vero che le parole sono cose (Austin), esse hanno anche gli stessi effetti, a livello neurale, delle cose a cui si riferiscono. Si incoraggerebbe l'interazione corpo-ambiente, non solo per facilitare i nuovi apprendimenti, ma soprattutto come recupero delle interazioni corpo-mondo già avvenute, perché sono quest'ultime ad essere attivate dagli stimoli proposti e a consentire nuove connessioni, a patto che si riconoscano strutture in parte familiari (assunto coerente con il costrutto vygotskijano di "zona di sviluppo prossimale", ulteriormente rivalutato dalle ultime scoperte delle neuroscienze). Anche gli aspetti economici, politici e organizzativi della formazione, dovrebbero tener conto dell'effetto dei processi simulativi, imitativi ed empatici sulla conoscenza e l'apprendimento. La possibilità di simulare azioni e situazioni, qualora facciano già parte del bagaglio esperienziale del soggetto (o siano interpretabili su base metaforica) può essere utilizzata anche in terapia. Sul piano terapeutico la metafora è stata utilizzata, nella maggior parte dei modelli, come strumento atto a offrire una chiave di lettura più favorevole all'uscita dal problema. Dalla tesi qui esposta deriverebbe invece un uso della metafora di natura più inter-azionale, basato su modellizzazioni (costruzioni guidate) di connessioni che, a partire dai circuiti concettuali già mappati dal paziente, consentano nuove configurazioni del problema. Non sarebbe quindi tanto il terapeuta a fornire le metafore più calzanti al tema-problema portato dal paziente, o a interpretare quelle fornite dal paziente, quanto quest'ultimo a simulare, su base metaforica, nuovi collegamenti concettuali (che genererebbero nuove emozioni) grazie al rispecchiamento reso possibile dal terapeuta. Infine, a livello quotidiano, venire a conoscenza di un nuovo punto di vista rispetto a quello che ci passa per la mente quando leggiamo, studiamo o ascoltiamo gli altri parlare, forse potrebbe interessare chiunque di noi pensi di avere a che fare con queste azioni.

Conclusioni

I risultati delle due applicazioni preliminari, effettuate per mettere a taratura la Prova, si rivelano conformi all'approccio *embodied* della comprensione testuale, in base al quale il significato attribuito al testo non sarebbe la conseguenza di processi meccanici di manipolazione di simboli, e non verrebbe ricomposto in una qualche area associativa del nostro cervello di livello gerarchicamente più elevato (teorie co-

gnitiviste). Il significato del testo sarebbe radicato nell'atto stesso di percepire le singole parole o sintagmi, che stanno al posto degli oggetti, delle azioni, delle relazioni spazio-temporali di cui abbiamo avuto esperienza diretta o indiretta, e che vengono recuperate su base analogica. Ne consegue che la semantica di un testo non appartiene né al testo, né ad una qualche area interpretativa localizzata da qualche parte nel nostro cervello. Il significato del testo, in base alla tesi qui sostenuta, sarebbe incorporato, ed emergerebbe per effetto della *simulazione incarnata* (meccanismo derivante dal sistema *mirror*) che permetterebbe di simulare, cioè immaginare internamente, ciò di cui si parla nel testo. L'immaginazione sarebbe prodotta dalla percezione della dinamica del testo che, al pari della percezione di qualsiasi altro stimolo, offrirebbe "un modello" che renderebbe possibile il rispecchiamento, a partire dai mappaggi concettuali precedentemente fissati. Questo processo di "modellizzazione" è quanto le neuroscienze, e in particolare Gallesse, intendono per "rappresentazione". Scrive Gallesse in *La Molteplicità condivisa*. (2006): "Percepire un'azione – e comprenderne il significato – equivale a simularla internamente. Ciò consente all'osservatore di utilizzare le proprie risorse per penetrare il mondo dell'altro mediante un processo di modellizzazione che ha i connotati di un meccanismo non conscio, automatico e pre-dichiarativo di simulazione motoria." Dai primi riscontri ottenuti in questo studio sembra proprio, che per comprendere un testo nella sua struttura profonda (che implica la categorizzazione), oltre alla percezione di parole o gruppi di parole di natura senso-motoria, sia necessario anche percepire gli schemi d'azione che intercorrono tra le parole-concetto. Si ipotizza che le configurazioni che si vengono a creare per effetto delle connessioni percepite, siano in relazione alla disponibilità di schemi neurali che, per la natura metaforica dei processi cognitivi, rispecchiano o sono sovrapponibili agli schemi di azione generati dal testo. Quando questa sovrapposibilità non si verifica, cioè le parole, le frasi e le connessioni tra le stesse, non sono in grado di attivare quei circuiti neurali che genererebbero una struttura metaforicamente conforme a quella implicata nel testo, l'attribuzione semantica attribuita al testo non si rivela adeguata.

Sviluppi futuri

Nonostante i primi incoraggianti risultati, la complessità del tema trattato e i limiti empirici, metodologici, e sicuramente anche logici dell'impianto costruito, inducono ad una grande prudenza interpretativa. Tuttavia, ciò che più conta è l'importanza del dibattito che ne può scaturire e le successive indagini che possono derivare dalla presente ricerca. Per esempio, sarebbe molto interessante indagare la relazione che intercorre tra la produzione immaginativa consapevole e la capacità di comprensione generale di un soggetto, in rapporto anche al rendimento scolastico. Un altro filone di ricerca potrebbe approfondire la relazione tra l'uso ripetuto di particolari configurazioni neurali e personali stili cognitivi, poiché potrebbe esistere una relazione tra la dominanza di una certa modalità percettiva (come ad es. la modalità tattile per un pianista) nel determinare singolari configurazioni (per effetto del ripetersi di determinati schemi motori) e lo stile cognitivo personale, ossia la tendenza ad elaborare le informazioni attraverso un canale percettivo piuttosto che un altro. Il canale percettivo (visivo, verbale, uditivo, cinestetico, tattile) collegato allo stile cognitivo, potrebbe essere quello implicato nella maggior parte degli schemi percettivo-motori prodotti per effetto delle interazioni corpo-mondo. Interessante sarebbe anche indagare la relazione tra la lavorazione consapevole della produzione immagina-

tiva e l'emergere dei vari talenti. Che cosa significa costruire mappe di significati? E cosa può fare la scuola per favorirle? Si chiede U. Margiotta in *Formazione dei talenti e forme di conoscenza*. Interessante è anche il suo invito a guardare al cervello:

“La nuova episteme, che le neuroscienze invitano pedagogisti, educatori e insegnanti ad adottare, consiste nell'invito a guardare al cervello per scoprirvi la mente, piuttosto che ridimensionare la mente equiparandola al cervello... poiché il funzionamento mentale trova giustificazione neurofisiologica nelle basi neurali ma non si esaurisce in esse.” (Margiotta, 2007, citando Frauenfelder).

L'invito che ci viene da più parti è quindi: guardiamo al funzionamento cerebrale e impariamo da esso; sapere come si è evoluto il cervello, e in particolare la coscienza, permettendo la conoscenza che ci è propria, ci aiuterebbe ad affrontare il problema di come arriviamo a conoscere il mondo e noi stessi (come sostiene Edelman).

Riferimenti bibliografici

- Aziz-Zadeh L., Wilson S., Rizzolatti G., Iacoboni M. (2006). A Comparison of premotor areas activated by action observation and action phrases. *Current Biology*, 16(18), 1818-23.
- Barsalou L. W. (1999). *Perceptual symbol systems*. *Behav. Brain Science*, 22, 577-609.
- Bateson G. (1984). *Mente e Natura*. Milano: Adelphi.
- Bateson G., Bateson M.C. (1989). *Dove gli angeli esitano*. Milano: Adelphi.
- Berlin B., Kay P. (1969). *Basic Color Terms: Their Universality and Evolution*. Berkeley
- Berti A. (2010). *Neuropsicologia della Coscienza*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Borghi A. M., *Parole, non simboli*. Università di Bologna e Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione. Roma: CNR.
- Brooks R. (1999). *Cambrian Intelligence: The Early History of the New AI*. Cambridge (MA): The MIT Press.
- Buccino G., Riggio L., Melli G., Binkofski F., Gallese V., Rizzolatti G. (2005). Listening to action related sentences modulates the activity of the motor system: A combined TMS and behavioral study. *Cognitive Brain Research*, 24, 355-63.
- Edelman G.M. (2007). *Seconda natura. Scienza del cervello e conoscenza umana*. Milano: Raffaello Cortina.
- Edelman G.M. (2004). *Più grande del cielo*. Torino: Einaudi.
- Fadiga L., Fogassi L., Pavesi G., Rizzolatti G. (1995). Motor facilitation during action observation a magnetic stimulation study. *J. Neurophysiol.*, 73, 2608-2611.
- Feldman J., Narayanan S. (2004). Embodied meaning in a neural theory of language. *Brain Lang.*, 89, 385-392.
- Feldman J.A., Ballard F.H. (1982). Connectionist models and their properties. *Cognitive Science*, 6, 205-54.
- Fadiga L., Fogassi L., Gallese V., Rizzolatti G. (2000). Visuomotor neurons: ambiguity of the discharge or 'motor' perception? *Int. J. Psychophysiology*, 35, 165-77.
- Gallese V. (2008). *Il corpo teatrale: Mimetismo, Neuroni Specchio, Simulazione incarnata*.
- Gallese V. (2006). La molteplicità condivisa. Dai neuroni mirror all'intersoggettività. In A. Balerini, F. Barale, V. Gallese, Ucelli S., *Autismo: l'umanità nascosta*. Torino: Einaudi.
- Gallese V., Migone P., Eagle M.E. (2006). La simulazione incarnata: i neuroni specchio, le basi neurofisiologiche dell'intersoggettività. *Psicoterapia e Scienze Umane*, XL, 543-580.
- Gallese V. (2003). La molteplice natura delle relazioni interpersonali: la ricerca di un comune meccanismo neurofisiologico. *Networks*, 1, 24-47.
- Gallese V., Lakoff G. (2005). The Brain's concepts: the role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*.
- Glenberg A.M., Kaschak M.P. (2002). Grounding Language in action. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 558-565.
- Gibbs R.W. (1985). On the process of understanding idioms. *Journal of Psycholinguistic Research*.

- Goldberg A. E. (1999). The emergence of the semantics of argument structure constructions. In Mac Whinney B. (Ed.), *The Emergence of Language*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lakoff G., Johnson M. (1998). *Metafora e vita quotidiana*. Milano: Bompiani.
- Margiotta U. (2007). *Insegnare nella società della conoscenza*. Lecce: Pensa MultiMedia.
- Merleau-Ponty M., *La Fenomenologia della percezione*, 1945, Il Saggiatore, Milano, 1972.
- Narayanan, S. S. *Knowledgebased Action Representations for Metaphor* NING and Aspect (KARMA), PhD thesis, Computer Science Division, EECS Department, University of Berkeley at California 1997.
- Parisi, D., *Intervista sulle reti neurali*. Il Mulino, Bologna. 1989.
- Rizzolati G., C.Sinigaglia C., *So quel che fai, Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Raffaello Cortina Editore, Milano, 2006.
- Rizzolati G e Vozza L., *Nella mente degli altri. Neuroni specchio e comportamento sociale*. Zanichelli, Bologna 2008.
- Rizzolatti G., Sinigaglia C. *Capire senza pensare*, La Stampa, 2006.
- Rosch E., *Cognitive Representations of Semantic Categories*, Journal of Experimental Psychology: General, Vol.104, No.3, (September 1975), pp. 192–233.
- Rosch E., Varela F., Thompson F., *The Embodied Mind*. Cognitive Science and Human Experience. Cambridge, MA: The MIT Press. ISBN 0262720213 MIT Press. 1991.
- Rumelhart, D.E. e McClelland, J.L. (a cura di), *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition*. MIT Press, Cambridge, 1986.
- Tompkins L. e Tompkins P., *Mente e metafore. Modellamento Simbolico e Trasformazione*. Informedia. Pisa, 2003.
- Varela F.J., A.a.V.v., *Neurofenomenologia: le scienze della mente e la sfida dell'esperienza cosciente*, a cura di Massimiliano Cappuccio; Milano, Bruno Mondadori Editore, 2006.
- Vygotskij L., *Pensiero e Linguaggio*, Giunti, 1962.
- Wittgenstein L., *Ricerche filosofiche*, trad. italiana a cura di R. Piovesan e M. Trinchero, Einaudi, Torino 1967.
- Zwaan, R., *The immersed experiencer: Toward an embodied theory of language comprehension*. In B.H.Ross (ed.), *Psychology of learning and motivation*, (vol.44). New York: Academic. 2004.

