

II POTENZIALE DELLE IMMAGINI MENTALI NELLA RIABILITAZIONE COGNITIVA

MENTAL IMAGERY POTENTIAL IN COGNITIVE REHABILITATION

**Serena Oliveri, Chiara Incorpora, Annalisa Risoli,
Alessandro Antonietti**

**Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore,
Largo A. Gemelli, 1, 20123, Milano
serena.oliveri@unicatt.it**

Abstract

Numerose evidenze dimostrano come l'immagine mentale costituisca una forma di rappresentazione della realtà che influenza l'attività cognitiva e comportamentale dell'individuo. La comunicazione tra il corpo e la mente avviene sotto forma di dialoghi mentali attraverso le immagini. Un'immagine è una rappresentazione interna delle nostre esperienze ed è proprio per questo che possiede in sé il potere di determinare un cambiamento nelle nostre percezioni, cognizioni ed azioni sul mondo. Tale potenziale rappresenta un punto di partenza determinante per nuove frontiere legate alla clinica riabilitativa.

Tuttavia nella pratica accade spesso che alcuni neghino di utilizzare frequentemente le immagini mentali, prediligendo un pensiero di natura "proposizionale"(verbalizer); altri appaiano dotati per un tipo di immaginazione piuttosto che un altro (visualizer). Al di là di ciò l'uso delle immagini mentali si basa su un meccanismo mentale basilare da tutti condiviso, che trae origine dall'esperienza e dall'accumulo in memoria di un repertorio di rappresentazioni sensoriali, o comunque concrete, che possono essere utilizzate per la generazione e manipolazione delle immagini mentali nel recupero delle funzioni cognitive-motorie.

Parole chiave: Immagini mentali, stile verbalizzatore-visualizzatore, riabilitazione cognitiva, riabilitazione motoria, embodied cognition

Abstract

Several evidence show that mental imagery constitutes a form of representation of reality which affect individual cognitive activity and behavior. The communication between body and mind is a dialogues through mental images. An image is an internal representation of our experiences and for this reason possesses itself the power to change our perceptions, cognitions and actions in the environment. This potential represents a starting point for determining the new frontiers related to clinical rehabilitation.

However, in practice it often happens that some deny to use frequently mental imagery, preferring a "propositional" thought (Verbalizer); others prefer imagination (visualizer). Beyond this considerations, the use of mental imagery is based on a basic mental mechanism shared by everybody. It's origins are in the experience and the sensory-motor representations store in memory, that can be used for the generation and manipulation of mental images in cognitive and motor rehabilitation.

Le immagini mentali nelle scienze cognitive

Alcuni autori in passato hanno sostenuto che le immagini mentali fossero i veri "abitanti" della mente. Aristotele nel *De Anima*, affermava che "il pensiero è impossibile senza un'immagine". Tuttavia sia la storia della filosofia sia la storia della psicologia, in particolare della psicologia sperimentale, hanno dimostrato che l'immaginario mentale è uno dei temi più controversi e ampiamente discussi. Nell'ambito delle discipline psicologiche, le prime discussioni sulle immagini mentali sono state proposte dalla scuola strutturalista di Wundt a Lipsia, che ha dichiarato "l'immagine è un epifenomeno mentale risultante dalla somma dei semplici processi di pensiero"; successivamente è stata la scuola di Würzburg di Brentano a richiamare l'attenzione sulla intenzionalità del fenomeno psichico, dove ogni atto, come le immagini mentali, ha un contenuto ed è destinato a qualcosa.

Kant assegnava all'immaginazione una duplice funzione conoscitiva: riproduttiva di oggetti percepiti in precedenza, e produttiva in quanto fonte di "intuizioni pure del tempo e dello spazio". La prima consente la rievocazione di percezioni passate, la seconda realizza la sintesi dalle percezioni isolate in costruzioni complesse e originali.

La psicologia moderna ha dimostrato empiricamente che entrambe queste capacità costituiscono elementi fondamentali della cognizione umana. Il ruolo delle immagini mentali nelle abilità cognitive, dunque, era stato riconosciuto sin dagli albori della filosofia.

L'immagine mentale è considerata un prodotto dell'attività cognitiva che consiste nella rievocazione, manipolazione e riproduzione di oggetti e/o eventi anche in assenza di una specifica stimolazione sensoriale; essa costituisce in qualche modo una forma di "rappresentazione della realtà".

Secondo Goldenberg (1993), ci sono almeno cinque tipi di domini cognitivi dell'imagery: forme di oggetti, colori degli oggetti, volti, lettere e relazioni spaziali. Farah e colleghi (Farah, 1988; Levine et al, 1985) hanno raccolto prove che suggeriscono che le immagini mentali visive coinvolgono soprattutto la via cerebrale ventrale, o occipito-temporale, mentre le immagini mentali spaziali coinvolgono maggiormente la via dorsale, o occipito-parietale (Milner e Goodale, 1995).

Inoltre, Studiosi come Jeannerod e Decety (Jeannerod, 2001; Decety e Jeannerod, 1995) hanno approfondito lo studio sulle immagini mentali motorie, che si caratterizzano per la "distanza" soggettiva tra l'esperienza immaginativa di sé e la propria esperienza immaginativa. Si può, infatti, fare esperienza di un'immagine mentale in terza persona, in cui si immagina, da spettatori esterni, se stessi mentre si compie un'azione, oppure si può immaginare un movimento in prima persona, ovvero dall'interno, in cui ci si immagina direttamente coinvolti nell'atto motorio. Quest'ultima modalità coinvolge una rappresentazione più cinestesica dell'azione.

La ricerca riguardo a come i processi cognitivi operano nella generazione di immagini mentali è un compito per i sostenitori del modello analogico e dell'ipotesi pittorialista, secondo cui le immagini mentali sono una forma distinta, simile al linguaggio della rappresentazione quasi-pittorica. All'interno di questa corrente teorica il più rilevante contributo è dovuto a Kosslyn e Shepard. L'immagine nella teoria di Kosslyn è solo "quasi" pittorica, perché non si esaurisce nella semplice rappresentazione visiva del percepito, e non basta un "monitor" per visualizzarla. Ciò che noi sperimentiamo come immagini, e ciò che è disponibile per i processi cognitivi che utilizzano le immagini, è il quadro funzionale, la mappa matematica nel buffer visivo.

Il vero dilemma dell'ipotesi pittorialista ruota attorno a questo punto: garantire il carattere figurale delle immagini senza incorrere nella fallacia fotografica. Kosslyn sostiene che la differenza tra i processi di elaborazione proposizionali e non proposizionali si spiega soltanto ammettendo la natura

spaziale della rappresentazione pittorica: per loro natura le immagini incorporano lo spazio.

Il modello di Kosslyn sulle immagini mentali (Kosslyn, 1977; Kosslyn et al., 1984) si può sintetizzare in tal modo:

1) il processo di generazione di immagini è costituito da un recupero di informazioni visive dalla memoria a lungo termine in quella a breve termine; seguito poi da mantenimento dell'immagine che viene inserita nel buffer di memoria visuo-spaziale (“visuo-spatial sketch pad” secondo Baddeley, 1986);

2) il processo di trasformazione avviene all'interno della memoria a breve termine (o di “lavoro”): ad esempio in un compito di rotazione, le immagini presentate vengono memorizzate a breve termine ed una di esse viene ruotata fino a verificare la coincidenza con la seconda. In questo caso non c'è rinvio alla memoria a lungo termine;

3) infine nel processo di ispezione (“scanning”), un'immagine (ad esempio una mappa) viene analizzata attraverso una sorta di obiettivo focalizzato su un punto dell'immagine, in grado di spostarsi su di essa. A differenza del semplice recupero di un'immagine dalla memoria a lungo termine, qui è un “occhio della mente” che, nella memoria di lavoro, ispeziona l'immagine contenuta nella memoria a lungo termine.

A questi processi fa poi seguito l'interpretazione o la descrizione, mediata linguisticamente, del contenuto del buffer d'immagine e delle sue trasformazioni nonché l'attivazione psicofisiologica correlata al processo immaginativo (eccitamento, emozioni positive o negative, ecc.). A ciò fa seguito l'eventuale risposta somatica o comportamentale, che cambia a seconda della specifica situazione e del contesto. Quando la conoscenza mediata dall'immagine si deposita nella memoria a lungo termine, essa è il frutto di questo complesso processo; ad esso, e non già puramente allo stimolo originario, si riferirà il paragrafo successivo.

Immagini mentali vs percezione: il contributo dell'embodied cognition

Una tesi difesa da molti studiosi delle immagini mentali è quella secondo cui l'imagery è un'attività strettamente imparentata con la percezione ossia, tra percezione e imagery vi sono alcune analogie di natura funzionale e strutturale tali da far supporre che le due facoltà condividano in misura rilevante risorse e processi cognitivi. Ciò spiegherebbe perché l'esperienza che proviamo durante l'elaborazione mentale di un'immagine visiva è analoga a quella che proviamo nel osservare qualcosa di reale.

Altri, in particolare Sartre (1936), Wittgenstein (1967), e McGinn (2004), sostengono che vi è una distinzione concettuale e fenomenologica profonda da tracciare tra il mondo immaginario e la percezione. Secondo Mckellar (1954) le immagini mentali, benché costruite con materiale di origine sensoriale, sarebbero soggette a processi diversi da quelli percettivi. La mente infatti potrebbe elaborare gli elementi offerti dai sensi in modo indipendente dalla loro origine.

Tuttavia, definire le immagini mentali come una rappresentazione del percepito in assenza del percepito stesso non significa dire che la rappresentazione, come immagine mentale, si crea a prescindere dalla percezione. Secondo i recenti studi legati al filone dell'*embodied cognition*, ovvero la corrente di pensiero che rivendica la stretta connessione tra cognizione ed esperienze del soggetto messe in atto tramite il corpo che interagisce costantemente con l'ambiente, la conoscenza concettuale, e dunque anche le immagini mentali, sono fondate sulle modalità sensoriali e sul nostro modo di agire-reagire nel mondo in cui siamo immersi.

Inoltre, dal punto di vista neuro anatomico, Palmiero et al. (2009) hanno constatato la presenza di attivazioni nelle corteccie sensoriali e motorie durante la generazione di immagini mentali nelle varie modalità percettive. La conclusione è che un corpo con determinate capacità sensoriali e motorie costituisce la base esperienziale per l'emergere dei processi cognitivi più complessi, come le immagini mentali (Garbarini e Adenzato, 2004; Churchland, 2007).

Ne sono ulteriore prova gli studi condotti sulla cecità corticale, che si è dimostrato non impedire la creazione di immagini mentali visive (Vecchi, 1998). Tuttavia tra vedenti e non vedenti ci sono importanti differenze nella creazione di immagini mentali visive. In particolare, cambiano le strategie utilizzate nella creazione di tali immagini e la precisione: i ciechi, infatti, si basano più su coordinate egocentriche perché solitamente entrano in contatto con la realtà in modalità tattile e la loro esperienza è più «sequenziale» (Vecchi et al., 2004).

Per concludere, la percezione che possiamo avere del mondo è determinante nel definire le rappresentazioni che di esso possiamo trarne.

Il ruolo delle immagini mentali in ambito applicativo

Che l'immagine mentale sia utile soprattutto quando si debbano affrontare compiti nuovi è confermato da studi sui giocatori di scacchi (Milojkovic, 1982), in cui si è provato che i principianti ma non gli esperti, si avvalgono di rappresentazioni mentali visive. Sembra, dunque, che le

rappresentazioni di tipo figurale operino, o si rivelino, particolarmente utili prevalentemente nelle fasi iniziali del processo di ragionamento (Kaufmann, 1985), ossia nella fase in cui:

- occorre tenere in considerazione l'intera situazione, non essendo ancora chiaro quali siano gli elementi rilevanti.
- bisogna cogliere la struttura essenziale, trascurando particolari inutili o fuorvianti
- è più proficuo esplorare contemporaneamente, attraverso strategie di tipo parallelo, varie direzioni di ricerca anziché intraprenderne una soltanto
- è bene evitare di fissarsi, mantenendo il campo cognitivo fluido, prospettando trasformazioni e ricombinazioni, anche inusuali.

Kosslyn (1983) ritiene che se il problema può essere risolto rapidamente sulla base della sola informazione proposizionale, l'immagine mentale perde di efficacia; al contrario se le particolari circostanze impediscono una pronta risoluzione di questo tipo, il soggetto si avvantaggerà di quanto può ricavare dalla rappresentazione visiva offerta dall'immagine mentale.

Che le immagini mentali siano in grado di fornire soluzioni creative di pensiero ed azione è stato ormai ampiamente dimostrato in ambito educativo, sportivo e terapeutico (Benedan e Antonietti, 1997; Di Nuovo, 1999; Giusberti, 1995; Gregg et al., 2005; Vealey & Greenleaf, 2006; Fournier et al., 2008).

L'immaginazione può infatti essere *educata* ed *orientata* mediante interventi ed esercizi mirati, che possono implementare le capacità di apprendimento, compensare alcuni disturbi, favorire la creatività e la flessibilità strategica nel bambino e nell'adulto, favorendo un utilizzo funzionale e consapevole delle proprie risorse cognitive ed emozionali.

L'applicazioni della manipolazione delle immagini è efficace, inoltre, nel migliorare la prestazione motoria in quanto aggiunge, in base a stimoli interni, opportune varianti ai movimenti appresi (Munzert et al., 2009). Ad esempio, Smith et al. (2001) hanno dimostrato che l'uso delle immagini mentali, se utilizzato nell'addestramento di atleti nel tirare verso una meta, migliora poi la prestazione effettiva. L'*imagery* aiuta inoltre a generalizzare un apprendimento, e dunque a far pratica di una sequenza cognitiva o motoria anche in situazioni in cui è provvisoriamente impossibile applicarla a livello pratico. Prendiamo come esempi il caso di un atleta dopo un infortunio o di una persona nel corso della riabilitazione: entrambi, sottoposti ad un addestramento basato sulle immagini mentali, si impegnano costantemente nel *rehearsal* immaginativo, allo scopo di

ripristinare e/o compensare le sequenze di azione che gli permettano di agire in maniera adeguata su alcuni compiti. In quello stesso istante il loro sistema nervoso agisce in modo analogo a quando effettivamente si compie quell'esercizio. Tutto questo processo ha anche una conseguenza sul piano emotivo, poiché contribuisce a desensibilizzare dall'ansia reattiva tipica di situazioni competitive o potenzialmente stressanti.

La ricerca sperimentale può aiutare a comprendere quali specifici usi di un training basato sulle immagini mentali possano essere più efficaci durante un percorso riabilitativo.

Recentemente anche la riabilitazione neurologica si avvale della pratica mentale immaginativa, basandosi sul principio della plasticità neurale, per cui l'esercizio attraverso le immagini mentali favorisce una riorganizzazione del sistema neuronale e l'attivazione di connessioni alternative che permettano di compensare la perdita o il declino di alcune funzioni (Jackson et al. 2003). Facciamo qui di seguito riferimento ad un metodo introdotto in ambito riabilitativo, il metodo SaM (Sense and Mind), che dimostra in che modo le immagini mentali possano costituire un valido aiuto nell'applicazione clinica.

Il metodo SaM, un esempio di riabilitazione che sfrutta le immagini mentali

Il Metodo SaM (Risoli, 2013) è una proposta riabilitativa che interviene in modo specifico sulla organizzazione dinamica degli spazi e sull'adeguato utilizzo dei dati spaziali e delle immagini mentali nei diversi compiti della vita quotidiana. Fonda il proprio modello teorico sulle basi neurofisiologiche dell'embodied cognition (Gallese e Lakoff, 2005, Borghi e Cimatti, 2010) e sulle evidenze delle neuroscienze relative al movimento volontario, alla organizzazione spaziale (Kandel, 2013) e alle immagini mentali motorie e visuospatiali.

Rizzolatti e coll. (2006), Kandel e coll. (2013) mostrano ampiamente come la capacità di costruire mentalmente mappe spaziali dinamiche contribuisca a mettere in atto comportamenti intenzionali mirati e funzionali, e quanto ciò sia fondamentale per tutte le nostre attività; lo spazio del nostro corpo e lo spazio ad esso circostante costituiscono lo *strumento* del nostro agire nel mondo (Mix et al. 2010).

Partendo da questi presupposti, la metodologia riabilitativa proposta dal metodo SaM utilizza l'esperienza corporea del movimento in modo mirato, per mappare dinamicamente gli spazi, utilizzando selettivamente e integrando le informazioni spaziali visive, propriocettive, vestibolari, tattili

e uditive. Con gli “*esercizi di integrazione multimodale*”, finalizzati alla costruzione degli spazi vicini (peripersonale) e degli spazi lontani (extrapersonale), si mira a costruire o ricostruire i “*mattoni*” di quella “*cognizione motoria*” che viene considerata essere di grande importanza per lo sviluppo del pensiero (Gallese, Ammanniti, 2014). La metodologia riabilitativa che viene messa in atto permette di integrare e rendere esplicita l’esperienza corporea per favorire la creazione di immagini mentali motorie, in prima e terza persona, e visuospaziali.

A seconda delle possibilità e necessità della persona, la richiesta di attivazione delle immagini mentali, sia motorie che visuo-spaziali, può essere indiretta, oppure esplicita. Nell’applicazione del metodo, il riabilitatore giunge a proporre, con esercizi ad hoc, l’esecuzione di operazioni molto complesse sulle immagini mentali, quali ad esempio rotazioni, ribaltamenti, assemblaggi, integrazioni fra immagini motorie in terza persona e immagini visuo-spaziali. L’intervento può comprendere la richiesta di utilizzare le immagini mentali in attività quali la costruzione di mappe mentali, o il problem solving matematico.

Il metodo viene usato nella riabilitazione di soggetti adulti con danno acquisito, in particolare con esiti di grave cerebrolesione acquisita e di ictus con eminegligenza spaziale unilaterale. Viene anche applicato nella riabilitazione in età evolutiva, in particolare nei casi di disprassia e, più in generale, di difficoltà nello sviluppo delle funzioni esecutive.

L’importanza degli stili cognitivi nell’applicazione pratica delle immagini mentali

Per poter ottimizzare i risultati delle pratiche di riabilitazione cognitiva che sfruttano la capacità di generare e creare immagini mentali, bisogna considerare anche lo stile cognitivo peculiare che la persona ha strutturato nel corso dello sviluppo.

Esistono infatti differenze individuali nella capacità di uso delle immagini mentali che dipendono sia dallo stile cognitivo che da altri fattori meta cognitivi (Katz, 1983).

Alcuni studi (Paivio, 1971, 1986; Richardson, 1977; Sheikh, 1983) evidenziano l’esistenza di persone che prediligono rappresentazioni linguistiche o astratte (soggetti ‘verbalizzatori’) o, al contrario, immagini mentali e visualizzazioni (soggetti ‘visualizzatori’).

Se tuttavia fino a qualche anno fa queste due dimensioni erano considerate come dicotomiche e in grado di classificare le persone come fossero tratti stabili di personalità (Richardson, 1977), oggi si sa che tra

capacità immaginative e capacità linguistiche esiste un continuum, lungo il quale il soggetto si muove a seconda degli specifici compiti e contesti d'uso.

Strumenti quali questionari e interviste valutano quindi la propensione ad utilizzare una strategia visiva piuttosto che verbale, e la capacità del soggetto di integrazione tra le due, qualora il compito lo richieda.

Si è visto inoltre come, in compiti complessi, le persone con una netta preferenza per una delle due strategie facciano più fatica, mentre le persone con stile cognitivo "misto" (che usano cioè sia le verbalizzazioni che le immagini mentali) ottengano prestazioni migliori in compiti di *imagery*.

Gli studi sugli stili cognitivi

Nei nostri studi sugli stili cognitivi (Incorpora & Oliveri 2010; Oliveri & Incorpora 2012; Antonietti, 2012) uno degli obiettivi è stato valutare la presenza di una correlazione oggettiva tra tendenza alla visualizzazione e la capacità di utilizzare adeguatamente le immagini mentali nell'esecuzione di alcuni task. Tale correlazione può essere fondamentale nell'applicare pratiche di riabilitazione appropriate, personalizzate sulla base degli stili cognitivi di ciascun paziente.

Abbiamo puntato ad identificare la tendenza agli stili visualizzatore-verbalizzatore in un campione di pazienti e ad individuare possibili correlazioni o influenze di questi stili con prestazioni a compiti di immaginazione mentale. Inoltre abbiamo cercato di verificare se il tipo di lesione o disturbo cognitivo specifico, di cui i pazienti erano affetti, potesse in qualche modo influenzare il tipo di strategia cognitiva utilizzata nello svolgimento delle attività quotidiane.

Il campione, reperito presso la Fondazione IRCCS Don Gnocchi Santa Maria Nascente di Milano, era costituito da pazienti con lesione cerebrale acquisita (diffusa o focale) e in particolare era composto da 54 pazienti, 31 maschi e 23 femmine, tra i 23 ei 75 anni.

I pazienti sono stati suddivisi in base a sette tipi di deficit nel funzionamento cognitivo: deficit di attenzione, deficit di memoria, delle funzioni esecutive, deficit visivi, altri deficit della cognizione visuo-spaziale, deficit del linguaggio (afasia) e aprassia.

Per quanto concerne la sede di lesione, i soggetti erano così distribuiti (considerando che ciascuno di essi presentava lesioni in più di un'area):

27 con lesione frontale, 19 con lesione temporale, 13 con lesione parietale, 2 con lesione occipitale, 4 con lesione della corteccia insulare e 27 con lesione sottocorticale.

Per la valutazione degli stili cognitivi sono stati somministrati due questionari:

- Il questionario verbalizzatore-Visualizzatore (VVQ) per valutare gli stili verbalizzatore o visualizzatore (Antonietti & Giorgetti, 1996).
- Il questionario sull'uso delle strategie visive e verbali (QSVV) è stato somministrato per misurare la preferenza "pura" (ma non l'efficacia) per la modalità verbale / visiva del pensiero, per quanto riguarda l'agire nell'attività di vita quotidiana (Antonietti & Giorgetti, 1992).

Per valutare invece la presenza di possibili deficit di immaginazione mentale o percezione visiva nei differenti domini, è stata somministrata la batteria BIP di immaginazione e percezione (Antonietti et al. 2008)

Per quanto riguarda il VVQ, differenze significative sono state trovate dalla comparazione tra pazienti con e senza neglect e con deficit attentivi e di memoria. In particolare i pazienti con neglect hanno dimostrato di utilizzare maggiormente strategie visive, mentre quelli con deficit mnestici e attentivi utilizzano meno l'immagine mentale. In pazienti, invece, con deficit delle funzioni esecutive, deficit visuospatiali, aprassia e disturbi del linguaggio, è emersa la preferenza per uno stile cognitivo "misto".

Risultati praticamente sovrapponibili sono emersi dalle analisi condotte sul QSVV: pazienti affetti da neglect, rispetto a quelli con altri deficit, hanno mostrato la tendenza ad utilizzare strategie visive, dimostrando come tali pazienti non solo siano visualizzatori ma anche preferiscano ricorrere alle rappresentazioni iconiche nei compiti della vita quotidiana.

I dati hanno inoltre dimostrato come non ci sia correlazione tra la tendenza di utilizzo di una determinata strategia verbale o visiva (come valutata da QSVV e VVQ) e l'effettiva prestazione a compiti di immaginazione visuospatialiale o di percezione (come valutata con la batteria BIP)

Analizzando la relazione tra stili cognitivi e deficit, dallo studio è emerso che la tendenza ad usare strategie visive sia ridotta in presenza di deficit di attenzione e di memoria. Pazienti con questo tipo di deficit cognitivi sono stati infatti tutti catalogati come maggiormente verbalizzatori.

I deficit attentivi, limitando la totalità delle risorse cognitive disponibili, fanno sì che questi pazienti non adottino strategie visive in compiti di vita quotidiana, pertanto con pazienti di questo tipo un training riabilitativo basato direttamente sulle immagini visuospatiali risulterebbe poco efficace. Al contrario, in pazienti affetti da neglect, è stato dimostrato come lavorare

in riabilitazione sfruttando le immagini mentali visuo spaziali possa essere molto efficace.

Da ultimo, lo studio da noi condotto ha messo in luce il rapporto tra stile cognitivo e sede di lesione.

Kraemer, Rosenberg and Thompson-Schill (2009) hanno già dimostrato in passato l'esistenza di un'attivazione corticale specifica connessa al processamento di informazioni nello stile visualizzatore e verbalizzatore (l'attivazione del giro fusiforme in esercizi con stimoli "pittorici" correla positivamente con la dimensione "visualizzatore" nella scala VVQ, mentre l'attivazione del giro sopramarginale correla positivamente con la dimensione "verbalizzatore" della stessa scala). I risultati del nostro studio hanno confermato un coinvolgimento del lobo parietale e delle strutture sottocorticali nella tendenza a preferire uno stile verbalizzatore piuttosto che uno stile visualizzatore. Nello specifico, è emerso come una lesione bilaterale sottocorticale sia connessa ad un minor utilizzo di strategie visive e ad una preferenza per lo stile verbale. La lesione bilaterale sottocorticale sembra comportare una forte perdita delle capacità legate alla memoria di lavoro e attentive, inducendo una diminuita preferenza per le strategie di visualizzazione con le immagini mentali (le quali come abbiamo visto dal modello di Kosslyn richiedono un buon funzionamento del buffer di memoria di lavoro visuo spaziale). Una lesione a livello parietale ha lo stesso effetto sulla preferenza verso le strategie di verbalizzazione.

Dai nostri studi è inoltre emerso che in presenza di una lesione focale le persone utilizzano spesso entrambe le strategie (stile cognitivo "misto"), per compensare l'eventuale uso insufficiente di una sola di esse. Le evidenze relative al danno cerebrale focale possono essere interpretate alla luce del concetto di plasticità cerebrale: il cervello modifica l'utilizzo di strategie e suddivide le risorse, puntando a mantenere l'integrità delle altre funzioni, sistemi e regioni cerebrali. Pertanto, un danno ad una specifica area deputata all'utilizzo di una data strategia cognitiva non ne comporta l'estinzione, bensì l'uso della strategia sembra essere legato più all'obiettivo di compensazione del deficit che alla lesione nell'area corrispondente.

Sintetizzando, lo studio fornisce un primo contributo circa le preferenze dei pazienti nell'uso di determinate strategie cognitive a seguito di lesioni cerebrali e connessi deficit. E' emersa l'esistenza di correlazione tra il deficit cognitivo e la flessibilità nell'utilizzo delle strategie verbali e visive e, soprattutto, lo studio ha mostrato come un individuo possa mostrare una preferenza per l'utilizzo delle strategie visive anche se permangono in lui deficit visuospatiali conseguenti alla lesione.

E' emerso inoltre come gli stili cognitivi non siano tratti stabili nel tempo ma vadano incontro a cambiamenti nel corso della vita ed ai processi legati alla plasticità cerebrale.

Queste evidenze, unitamente al fatto che pazienti affetti da neglect possono trarre beneficio da training che basati sull'imagery, tracciano linee guida importanti per l'utilizzo di immagini mentali in campo riabilitativo.

Conclusioni

Le moderne evidenze legate all'*embodied cognition* ed all'applicazione delle immagini mentali mostrano come esse influiscano sulle funzioni fisiologiche e cognitive, e come le immagini mentali e la pratica immaginativa, anche attraverso il corpo con compiti motori, producano risultati positivi sulla salute fisica e mentale nei settori dello sport, dell'educazione e dei servizi di assistenza sanitaria. La riabilitazione con le immagini mentali non richiede attrezzature speciali e può essere facilmente insegnata e appresa. I training basati sulle immagini possono consentire ai pazienti di velocizzare il recupero fisico, migliorare le proprie prestazioni a livello cognitivo, migliorare la consapevolezza e chiarezza mentale, ridurre lo stress, creare un senso di serenità.

Tuttavia è fondamentale tener conto dello stile verbalizzatore/visualizzatore, e cioè della tendenza nell'esecuzione di compiti quotidiani ad applicare le immagini mentali, e studiare accuratamente la curva di apprendimento appartenente a ciascuno di noi. Tale passaggio permette di utilizzare adeguatamente le procedure di training con le immagini mentali in modo da non creare eccessive discrepanze fra ciò che è stato appreso precedentemente ed i risultati-miglioramenti che si possono ottenere favorendo l'uso strategico dell'immaginazione.

Bibliografia

- Ammaniti M. e Gallese V. (2014). *La nascita della Intersoggettività. Lo sviluppo del sé tra psicodinamica e neurobiologia*. Milano: Raffaello Cortina.
- Antonietti, A., & Giorgetti, M. (1992). *Inside the verbalizer-visualizer cognitive style: distinguishing ability, habit, and preference for the use of*

- mental images in thought*. Proceedings of the IV European Workshop on Imagery and Cognition, Puerto de la Cruz (Tenerife), 222-227.
- Antonietti, A., & Giorgetti, M. (1996). A study of some psychometric properties of the Verbalizer-Visualizer Questionnaire. *Journal of Mental Imagery*, 20 (3-4), 59-68.
- Antonietti, A., Bartolomeo, P., Colombi, A., Incorpora, C., Oliveri, S. (2008). *Batteria immaginazione e percezione BIP*. Milano: I.S.U. Università Cattolica.
- Antonietti, A., Incorpora, C., Sala, G., Oliveri, S., Risoli, A. (2012). Verbalizer-visualizer style in brain lesioned patients: Does rehabilitation matter? *Review of Psychology Frontier*, 1, 33-37
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press
- Benedan, S., Antonietti, A. (1997) *Pensare le immagini*. Trento: Erickson.
- Borghi AM, Cimatti F. (2010). Embodied cognition and beyond: acting and sensing the body. *Neuropsychologia*. 48:763-73
- Churchland, P. M. (2007). *Neurophilosophy at work*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Decety J., Jeannerod M. (1995), *L'imagerie et son substrat neurologique*, Rev. Neurol. (Paris), 151, 8-9, 474-479.
- Di Nuovo, S. (a cura di) (1999) *Mente e immaginazione. La progettualità creativa in educazione e terapia*. Milano: F. Angeli.
- Farah, M. J. (1988). Is visual imagery really visual? Overlooked evidence from neuropsychology. *Psychological Review*, 95, 307-17
- Fournier, J. F., Deremaux, S., Bernier, M. (2008) Content, characteristics and function of mental images. *Psychology of Sport and Exercise*, 9 (6) 734-748.
- Gallese V., Lakoff, G. (2005). The brain's concepts: The role of the sensory motor system in conceptual knowledge. *Cognitive neuropsychology*, 22, 455-79

- Garbarini, F., Adenzato, M. (2004). At the root of embodied cognition: cognitive science meets neurophysiology. *Brain and Cognition*, 56, 100–106.
- Giusberti, F. (1995) *Forme del pensare. Immagini della mente*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Goldenberg, G., et al. (1989). Regional cerebral blood flow patterns in visual imagery. *Neuropsychologia*, 27, 641-64.
- Gregg, M., Hall C., Nederhof E. (2005). The imagery ability, imagery use and performance relationship. *The Sport Psychologist*, 19, 93–99.
- Jackson, P. L., Lafleur, M. F., Malouin, F., Richards, C. L., Doyon, J. (2003). Functional cerebral reorganization following motor sequence learning through mental practice with motor imagery. *Neuroimage*, 20, 1171-1180.
- Jeannerod M. (2001), *Neural simulation of action: A Unifying Mechanism for Motor Cognition*, in “ NeuroImage”14,S103-S109.
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M., Siegelbaum, S.A., and Hudspeth, A.J (2013). *Principles of Neural Science*. New York: McGraw Hill.
- Katz, A.N. (1983). *What does it mean to be a high imager?*. In: J.C. Yuille (ed.) *Imagery, memory and cognition*, Erlbaum, Hillsdale, 39-63.
- Kaufmann, G., & Helstrup, T. (1985). *Mental imagery and problem solving: Implications for the educational process*. In A.A. Sheikh & K.S. Sheikh (Eds.), *Imagery in education: Imagery in the educational process* (pp. 113-144). Farmingdale, NY: Baywood.
- Kosslyn, S. M., et al. (1984). Individual differences in mental imagery ability: a computational analysis. *Cognition*, 18, 195-243.
- Kosslyn, S.M. & Shwartz, S.P. (1977). A Simulation of Visual Imagery. *Cognitive Science*, 265-295.
- Kosslyn, S.M. (1983). *Ghosts in the Mind's Machine: Creating and Using Images in the Brain*. New York: Norton.
- Kraemer, D. J., et al. (2009). The neural correlates of visual and verbal cognitive styles. *Journal of Neuroscience* 29: 3792-8.

- Incorpora C, Oliveri S, Genevini M, Santagostino L, Tettamanti L, Antonietti A, Risoli A. (2010). Visual and verbal styles in patients with cognitive deficits: a preliminary study. *International Journal of Neuroscience*, 120, 557-64.
- Levine, D.N., Warach, J., & Farah, M. (1985). Two Visual Systems in Mental Imagery: Dissociation of “What” and “Where” in Imagery Disorder Due to Bilateral Posterior Cerebral Lesions. *Neurology*, 35, 1010-1018.
- McGinn, C. (2004). *Mindsight: Image, Dream, Meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- McKellar, Peter (1957). *Imagination and Thinking*. London: Cohen & West.
- Milner, A.D. & Goodale, M.A. (1995). *The Visual Brain in Action*. Oxford: Oxford University Press.
- Milojkovic J. D. (1982). Chess imagery in novice and master. *Journal of Mental Imagery*, 6, 125-144.
- Mix K.S., Smith L.B., Gasser M. (2010). *The spatial foundation of language and cognition*. New York: Oxford University Press.
- Munzert, J., Lorey B., Zentgraf, K. (2009) Cognitive motor processes: the role of motor imagery in the study of motor representations. *Brain Research Reviews*, 60, 306-326.
- Oliveri S, Incorpora C, Genevini M, Santagostino L, Tettamanti L, Antonietti A, Risoli A. (2012). Clinical investigation of cognitive styles in patients with acquired brain damage. *Neuropsychological Rehabilitation*, 22, 362-73
- Paivio, A. (1971). *Imagery and Verbal Processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Paivio, A. (1986). *Mental Representations: A Dual Coding Approach*. New York: Oxford University Press.
- Palmiero, M. (2009). Mental imagery generation in different modalities activates sensory-motor areas. *Cognitive Processing*, 10, 268-271.
- Richardson, A. (1977) Verbalizer-visualizer: a cognitive style dimension. *Journal of Mental Imagery*, 1, 109-126.

- Risoli A. (a cura di), (2013). *La riabilitazione spaziale. Il metodo SaM*. Roma: Ed. Carocci
- Rizzolatti, G., Sinigaglia, C., (2006). *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*. Milano: Raffaello Cortina Ed.
- Sartre, J.-P. (1936). *Imagination: A Psychological Critique*. Translated from the French by F. Williams, Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1962.
- Sheikh, A. (1983). *Imagery. Current theory, research, and application*. New York: Wiley.
- Smith, D., Holmes, P., Whitemore, L., Collins, D., & Devonport, T. (2001). The effect of theoretically-based imagery scripts on field hockey performance. *Journal of Sport Behavior*, 24: 408–419.
- Vealey, S., & Greenleaf, C. A. (2006). Seeing is believing: Understanding and using imagery in sport. In J M Williams (Ed.), *Applied sport psychology: Personal growth to peak performance*. San Francisco, CA: Mayfield Publishing Company.
- Vecchi, T. (1998). Visuo-spatial imagery in congenitally totally blind people. *Memory*, 6, 91-102.
- Vecchi, T., Tinti, C., Cornoldi, C. (2004) Spatial memory and integration processes in congenital blindness. *NeuroReport*, 15, 2787-2790
- Wittgenstein, L. (1967). *Zettel*. Translated by G. E. M. Anscombe. Edited by G. E. M. Anscombe and G. H. von Wright), Berkeley and Los Angeles: University of California Press