



Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA
PRESIDENTE: *Ch.mo Prof. Raffaele De Caro*

TESI DI LAUREA

DARE VOCE ALL'IMMAGINE MOTORIA: EVOLUZIONE NEL TRATTAMENTO DI UN
PAZIENTE CON LESIONE DEL SISTEMA CEREBELLARE
(Give voice to motor imagery: development in the treatment of one patient with cerebellar system's
injury)

RELATORE: Dott.ssa Mag. Elena Novaglio

LAUREANDA: Arianna Bagnara

Anno Accademico 2015-2016

INDICE

RIASSUNTO	VI
ABSTRACT	VII
INTRODUZIONE	pag. 1
CAPITOLO 1: L'IMMAGINE MOTORIA	pag. 4
<i>1.1 Immagine Mentale ed identità biologica</i>	<i>pag. 4</i>
1.1.1 L'Immagine Motoria	pag. 5
1.1.2 Immagine e Cervelletto	pag. 9
<i>1.2 Che cos'è l'Immagine Motoria?</i>	<i>pag. 12</i>
1.2.1 La Teoria Neurocognitiva della riabilitazione	pag. 14
1.2.2 L'Immagine come strumento dell'Esercizio Terapeutico Conoscitivo	pag. 15
CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI	pag. 18
<i>2.1 Metodo di lavoro</i>	<i>pag. 18</i>
<i>2.2 L'analisi qualitativa con il metodo Grounded Theory</i>	<i>pag. 21</i>
CAPITOLO 3: RISULTATI	pag. 24
<i>3.1 Le valutazioni iniziali</i>	<i>pag. 24</i>
3.1.1 La valutazione riabilitativa	pag. 24
3.1.2 La valutazione strumentale	pag. 26
3.1.3 La valutazione dell'Immagine Motoria	pag. 26
<i>3.2 Identificazione dei problemi principali</i>	<i>pag. 29</i>
<i>3.3 Il trattamento riabilitativo</i>	<i>pag. 29</i>
<i>3.4 Le valutazioni finali</i>	<i>pag. 31</i>
3.4.1 La valutazione riabilitativa	pag. 31
3.4.2 La valutazione strumentale	pag. 32
3.4.3 La valutazione dell'Immagine Motoria	pag. 33
CAPITOLO 4: DISCUSSIONE	pag. 38

CONCLUSIONI	pag. 41
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	pag. 43
ALLEGATI	pag. 45
<i>RINGRAZIAMENTI</i>	<i>pag. 54</i>

RIASSUNTO

Background. L'Immagine Motoria è un mezzo significativo che permette di simulare un'azione. Tale capacità cognitiva è stata mantenuta nel corso dell'evoluzione in quanto è biologicamente utile simulare un'azione prima di effettuarla. Il Sistema Nervoso Centrale si è dotato di uno strumento attraverso il quale può imparare a fare, senza effettivamente fare: uno strumento di apprendimento. Il Cervelletto è coinvolto nella programmazione motoria, che precede gli atti motori veri e propri: il nucleo dentato, avendo a sua volta collegamenti con l'area premotoria, parteciperebbe sia nella precoce pianificazione interna del movimento che nella conseguente esecuzione dell'atto motorio. Questa capacità del sistema (Immagine Motoria) rappresenta uno dei più significativi strumenti dell'Esercizio Terapeutico Conoscitivo, anche nella rieducazione del paziente con lesione del sistema cerebellare.

Scopo. Approfondimento teorico ed esperienza con una paziente con lesione del sistema cerebellare nella sua evoluzione, in particolare negli aspetti che riguardano la sua capacità di costruire immagini motorie - rappresentazione dell'azione -, e come questa influenzi il recupero dell'azione.

Materiali e Metodi. Ricerca della letteratura attraverso due modalità: la consultazione delle principali banche dati (attraverso PubMed e Trip Database) e delle principali pubblicazioni di Riabilitazione Neurocognitiva. Studio dell'azione "cammino" attraverso un'osservazione in terza persona - valutazione riabilitativa e strumentale (Gait Analysis) - ed in prima persona - in riferimento alla sua Rappresentazione, per mezzo dell'utilizzo dell'analisi qualitativa (analisi delle parole della paziente mediante il metodo Grounded Theory).

Risultati. Si evidenzia una modificazione dei processi cognitivi alla base della capacità rappresentativa: dal confronto tra i vari *temi* rilevati con l'analisi qualitativa è possibile individuare l'evoluzione degli stessi e dei *pattern* coinvolti, mettendo in luce le difficoltà iniziali e le modifiche ottenute. Questi aspetti si ritrovano nel cambiamento del comportamento motorio, rilevato alla valutazione riabilitativa e con Gait Analysis.

Conclusione. L'utilizzo di diversi strumenti - valutazione riabilitativa, strumentale ed analisi qualitativa delle "parole del paziente" - permette di effettuare un'osservazione più rigorosa anche di aspetti non "visibili" - come la costruzione di rappresentazioni mentali dell'azione, difficoltà che si incontra nel paziente con lesione del sistema cerebellare -, dando loro voce e permettendo di progettare l'esercizio in maniera più completa e specifica per il paziente.

ABSTRACT

Background. Motor Imagery is a significant mean that allows to simulate an action. This cognitive skill has been kept up over the evolution because it is biologically useful to simulate an action before making it. The Central Nervous System has been provided a tool through which it can learn doing without actually doing, a learning tool. The Cerebellum is involved in motor planning which precede the actual motor actions: the dentate nucleus, in turn connected to the premotor cortex, participates both in the early movement planning and the consequent motor action execution.

This system's skill (Motor Imagery) represents one of the most important means of ETC even in rehabilitation of patients with cerebellar system's injuries.

Aim of the Study. In-depth theoretical study and experience with a patient with a cerebellar lesion in its evolution, particularly in her ability to build motor images – action representations – and how it affects the motor recovery.

Materials and Methods. Literature research through two procedures: consultation of the main databases (PubMed and Trip Database) and the most important Neurocognitive Rehabilitation publications. Study of the “walking” action through both a third person observation – rehabilitative and instrumental assessment (Gait Analysis) – and a first person observation – referring to its Representation, using qualitative analysis (patient's speech analysis through the Grounded Theory method).

Results. There is a clear cognitive process modification of the representative ability: from the comparison of various *themes* emphasized with qualitative analysis it is possible to identify their evolution and the one of the *patterns* involved, highlighting initial difficulties and obtained improvements. These aspects are to be found in the motor behavior change, observed in rehabilitative assessment and with the Gait Analysis.

Conclusion. The use of different instruments – both rehabilitative and instrumental assessments and patient's speech qualitative analysis – allows a more precise observation even of the non-visible aspects – such as the construction of mental action representations, a difficulty encountered in patients with cerebellar system's injuries – giving them voice and letting them plan the exercise more completely and specifically for the patient.

INTRODUZIONE

La nostra intera esistenza è costituita da immagini mentali, e ciò avviene quotidianamente, a nostra totale insaputa. Tutti gli atti sono preceduti da una rappresentazione mentale, ma non sempre questa riesce a riaffiorare in superficie ed a raggiungere un livello di coscienza. Spesso si cela nei meandri dell'inconscio, soprattutto quando il problema che ci porta a dover agire, e quindi ad organizzare un'azione, non è di particolare rilevanza. Quante volte camminiamo o afferriamo un oggetto a noi vicino senza porre la minima attenzione al susseguirsi fluido dei nostri passi od al prolungarsi spontaneo e sicuro del nostro braccio verso l'ennesimo bicchiere d'acqua? Eppure dietro c'è molto di più, ovvero una serie di rappresentazioni, dei processi di attivazione ed organizzazione delle conoscenze in funzione della soluzione di un determinato compito ^[1]. E non solo, perché non si tratta di rappresentazioni fisse e stereotipate da portare alla luce ogni volta che se ne presenti la necessità, ma siamo di fronte ad immagini sempre nuove, mutevoli, elaborate in maniera sempre inedita, profondamente dipendente ed interconnessa alla natura ed alle richieste del compito. Ogni azione è quindi preceduta da una rappresentazione, la quale corrisponde alla rievocazione ed alla organizzazione delle conoscenze funzionali alla soluzione del compito attraverso quell'azione. Questo processo si basa sul ricorso, in maniera programmata, ai processi cognitivi.

Tuttavia, in queste situazioni della vita quotidiana, non abbiamo mai avuto "coscientemente" a che fare con le immagini mentali. Il Sistema Nervoso Centrale infatti, di fronte alla necessità di organizzare un compito motorio, ha a disposizione due "possibilità di programmazione": una di tipo conservativo e l'altra di tipo proiettivo. Nella prima, vengono utilizzati schemi di movimento già sperimentati ed immagazzinati, modificabili per alcuni parametri, come per esempio velocità, intensità ed ampiezza; nella seconda vi è la capacità di simulare un'azione senza compierla ^[3]. Ecco come il Sistema Nervoso Centrale, di fronte ad azioni routinarie e fin troppo sperimentate, decide di utilizzare una "via" conservativa. Ma quando veniamo posti di fronte ad una situazione di particolare problematicità, lo stesso sceglie di farci intraprendere un altro percorso: una via di simulazione, in cui l'immagine ricopre una funzione fondamentale, permettendo di focalizzare le informazioni, "coscientizzarle", creando perciò un presupposto per cui possano venire utilizzate ed elaborate ai fini della soluzione di un problema o un compito. L'immagine motoria è una particolare immagine mentale che viene considerata come "uno stato dinamico durante il quale un soggetto simula mentalmente una determinata

azione. Ciò implica che egli senta sé stesso che esegue una determinata azione” [2]: si presenta quindi come uno strumento a cui il Sistema Nervoso Centrale fa ricorso tutte le volte in cui si trova nella necessità di agire, ed in particolar modo in situazioni di problematicità. E’, in altre parole, “la capacità, per un soggetto, di rappresentarsi mentalmente un’azione senza produrre movimento” [2]. Rappresenta, dal punto di vista fenomenologico, un importante strumento di simulazione, ritenuto come il risultato di una serie di processi di anticipazione: un mezzo attraverso cui imparare a fare, senza effettivamente fare [3]. Si rileva quindi essere un valido strumento di apprendimento, in contrapposizione all’apprendimento per tentativi ed errori, permettendo di prevedere i risultati futuri di un’azione [3].

Queste caratteristiche peculiari hanno permesso all’immagine motoria di divenire uno dei più significativi ed importanti strumenti dell’Esercizio Terapeutico Conoscitivo. Il suo essere ritenuta il risultato di una serie di processi di anticipazione determina la sua appartenenza al substrato comune della programmazione del comportamento motorio da parte del Sistema Nervoso Centrale: ovvero quello di anticipare, sulla base delle precedenti esperienze, i risultati dell’azione futura. Utilizzare la rappresentazione nell’Esercizio Terapeutico significa quindi essere in grado di programmare l’intervento a carico dei processi cognitivi [1].

Nel paziente con lesione a carico del Sistema Nervoso Centrale, la capacità di costruire immagini motorie risulta alterata nelle sue varie componenti caratteristiche: non solo nella durata, nella sensazione di sforzo ed in certe regolarità cinematiche, ma anche nelle relazioni spaziali, temporali e di intensità tra i vari segmenti che partecipano all’azione, in varia misura ed in rapporto alla sede ed all’entità della lesione [1]. Nel paziente con lesione del sistema cerebellare si evidenzia una difficoltà nell’evocare ed utilizzare autonomamente un’Immagine Motoria: non sempre questa è completa. Spesso il soggetto perde alcuni aspetti dinamici del movimento o ne immagina solo l’inizio. Questo potente strumento, in grado di favorire la ri-organizzazione dei processi cognitivi alterati ed il recupero, è allo stesso tempo “vittima” della patologia.

In questo studio, attraverso l’analisi di un caso clinico, verrà enfatizzata questa dualità. Alla valutazione clinica è stata affiancata una valutazione dell’Immagine Motoria, tramite un’analisi dei dialoghi intercorrenti tra terapeuta e paziente, utilizzando la Grounded Theory come modello di ricerca qualitativa. E’ stata inoltre effettuata una valutazione biomeccanica tramite Gait Analysis, per oggettivare l’efficacia del trattamento ed osservare eventuali modificazioni.

L'obiettivo di questo studio è quindi quello di dotare l'immagine di una voce, e cioè quella data da questa particolare paziente, in quanto essa stessa è “un atto di rappresentazione che corrisponde ad una interpretazione [di una certa attività motoria], e più precisamente a quella che in quel certo momento ed in quel determinato contesto è ritenuta più significativa ai fini dell'organizzazione dell'azione da compiere” ^[1]: questo permetterà quindi di poterla analizzare in maniera accurata, di riconoscerne le alterazioni e valutarne la qualità. Le valutazioni clinica e strumentale si pongono nell'ottica di comprovarne l'efficacia in qualità di strumento dell'esercizio.

CAPITOLO 1

L'IMMAGINE MOTORIA

1.1 Immagine Mentale ed identità biologica

La nostra tradizione filosofica, se non addirittura la nostra visione della realtà, è stata fortemente influenzata dal pensiero di Cartesio¹. Rivoluzionaria e molto concreta, non solo la filosofia cartesiana è oggi considerata la madre della filosofia moderna, ma a quell'epoca aveva segnato il passaggio dalla cultura rinascimentale all'Età Moderna, dando il via al Razionalismo seicentesco. Il "Discorso sul Metodo" vede la Ragione come detentrica della ricerca della verità e della costruzione del Sapere. I sensi non hanno nulla di credibile da trasmettere per l'effettiva conoscenza della realtà, al contrario, solo la Ragione è uguale in tutti gli uomini. Il "metodo" è l'insieme delle regole che è necessario seguire per conoscere: serve a guidare l'uomo in ogni campo del Sapere, dalla morale alla scienza ed alla tecnologia. In ogni caso pertanto, si tratta di una scienza ordinata, che attraverso i suoi principi permette alla conoscenza di divenire impeccabile. In particolar modo il primo di questi, il criterio dell'Evidenza, mette in luce come la ragione umana può accettare come vero solo ciò che appare evidente alla mente.

Molti fenomeni mentali, a causa di questa tradizione, stentano ad essere riconosciuti come fenomeni biologici, e l'immagine mentale appartiene proprio a questa famiglia. A dare spiegazione sul come i processi neurobiologici che avvengono nel cervello, dall'alto della loro natura di fenomeni oggettivi ed osservabili, possano causare degli stati interiori qualitativi, viene in aiuto il concetto di *complessità* riferito ai sistemi viventi². Secondo una visione sistemica dell'organismo, un sistema vivente è un sistema funzionale complesso (emerge dall'organizzazione di diversi elementi strutturali connessi funzionalmente in modo interdipendente) determinato non dalla somma dei singoli elementi che lo compongono, ma dalle proprietà emergenti dall'organizzazione complessiva del sistema: "un sistema vivente è definito dalla sua organizzazione e quindi esso può essere spiegato in termini di relazioni e non di proprietà dei componenti". La riconciliazione tra "corpo" e "mente" nasce proprio da questa affermazione, che definisce il concetto di proprietà emergente e che sottolinea come le proprietà di un sistema così connotato non siano reperibili nei suoi singoli costituenti, ma sono espressione delle

¹ Schino A (2005), "*Cartesio*". Disponibile on-line all'indirizzo "[http://www.treccani.it/enciclopedia/cartesio_\(Enciclopedia-dei-ragazzi\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/cartesio_(Enciclopedia-dei-ragazzi)/)"

² Maturana H. R., Varela F. J. (1980), "*Autopoiesi e Cognizione*", Marsilio Editore

stesse necessità e relazioni organizzative del sistema. Esse sono il risultato delle interazioni che si stabiliscono tra le parti costituenti il sistema e delle interazioni tra il sistema ed il mondo. E' possibile quindi definire certe facoltà mentali, ed in particolar modo l'immagine mentale, come proprietà emergente: dall'organizzazione dei processi biologici alla base del sistema vivente scaturisce questa facoltà del Sistema Uomo, che nonostante non sia direttamente ed oggettivamente osservabile, rientra nel novero dei fenomeni biologici. E questo ragionamento può essere analogamente esteso per tutti i processi cognitivi che sperimentiamo ogni giorno: la coscienza, l'attenzione, la memoria, il linguaggio e la programmazione motoria. L'immagine quindi esiste come fenomeno biologico e svolge un ruolo definito al servizio delle capacità organizzative del Sistema Nervoso Centrale: tuttavia risulta necessario definire quali siano i substrati neurofisiologici alla base di questa proprietà.

1.1.1 L'Immagine Motoria

Dagli studi degli Autori si evince come l'immagine visiva fu la prima ad essere stata indagata. Questa viene definita da Kosslyn³ come *“l'esperienza di vedere, in assenza di un appropriato input sensoriale”*. Nei primi studi dell'autore si evidenzia come immagine e percezione condividano meccanismi comuni, confermando quindi l'ipotesi secondo la quale durante l'evocazione di immagini visive si attivano aree cerebrali che risultano attive anche durante la percezione. Se per l'immagine visiva i vari Autori hanno ipotizzato una stretta correlazione con la percezione visiva, confermata dall'attivazione delle stesse aree, per l'immagine motoria si cerca di evidenziare invece un importante rapporto con la programmazione motoria, sottolineato da una sovrapposizione tra meccanismi biologici che afferiscono a quest'ultima e quelli che generano l'immagine. L'immagine motoria farebbe parte di un fenomeno più ampio, la rappresentazione motoria, correlata all'intenzionalità ed alla preparazione del movimento. Questa ipotesi è stata indagata confrontando immagine e preparazione motoria, ed a sua volta porta con sé ulteriori spunti di riflessione. Se immagine e preparazione sono entrambi assegnati alla stessa rappresentazione motoria, allora le immagini motorie non possono essere considerate come un epifenomeno del processo di generazione dell'azione: siccome la rappresentazione motoria possiede, a sua volta, un ruolo principale nella generazione del movimento, le immagini motorie possono, a loro volta, essere considerate come funzionalmente collegate al movimento immaginato^[4]. Se immagine e preparazione sono

³ Kosslyn S.M. (1988), *“Aspects of a cognitive neuroscience of mental imagery”*, Science , Vol 240, pag. 1621-1626

quindi fenomeni intrinsecamente connessi, devono condividere gli stessi meccanismi neurali. Studi sull'attività cerebrale durante la simulazione mentale di un movimento furono pubblicati inizialmente da Ingvar e Philipson ^[5]. Questi autori studiarono la distribuzione dell'attivazione nell'emisfero sinistro (dominante) utilizzando misurazioni del flusso cerebrale in sei pazienti, di cui quattro erano neurologicamente normali. Ottennero l'elaborazione grafica computerizzata della distribuzione dell'attività cerebrale (i cosiddetti "ideogrammi cerebrali") in tre situazioni: a riposo, durante l'ideazione motoria e durante la realizzazione del movimento della mano destra. La fase di ideazione motoria cambiava la normale distribuzione del flusso a riposo, riportando un aumento del flusso relativo a quell'emisfero. L'aumento fu particolarmente marcato nelle regioni frontali e temporali. Questo pattern differiva da quello rilevato durante l'effettivo movimento della mano, dove venne rilevato un aumento del flusso nell'area rolandica. Le rilevazioni quindi differivano se il movimento di una mano era effettivamente eseguito o simulato mentalmente: nell'ultimo caso si evidenziava un aumento nell'attività del lobo frontale, mentre l'azione realmente eseguita portava all'attivazione dell'area rolandica. Il risultato suggerisce una diversa localizzazione cerebrale tra i centri dell'ideazione del movimento rispetto a quelli per il controllo del reale movimento della mano.

Secondo Roland e coll.^[6], la semplice pianificazione di una sequenza di movimenti delle dita, priva di scopo, e senza esecuzione, attiverrebbe l'area motoria supplementare, mentre la pianificazione della stessa sequenza, seguita dall'esecuzione del movimento, attiverrebbe sia l'area motoria supplementare che l'area motoria primaria. Attraverso l'utilizzo della stimolazione elettrica e registrazioni dell'attività elettrica cerebrale, misurazioni del flusso regionale o del metabolismo cerebrale su dei soggetti vigili riuscì ad individuare tre aree corticali motorie: l'area premotoria, l'area motoria supplementare e l'area motoria primaria. A livello sottocorticale nucleo caudato, putamen, globus pallidus e la porzione ventrale del talamo partecipavano nella pianificazione ed esecuzione dei movimenti volontari. Con l'eccezione dell'area motoria primaria, tutte queste strutture erano attivate bilateralmente nei movimenti unilaterali. L'area motoria supplementare partecipava nella pianificazione di "sub-routine" motorie, incluso il linguaggio. L'area premotoria partecipava in movimenti volontari non routinari o movimenti evocati contingentemente o in dipendenza da informazioni sensoriali. L'area motoria primaria era l'unico sito coinvolto a livello esecutivo nel movimento volontario. L'attivazione dell'area rolandica solo esclusivamente durante l'esecuzione di movimenti, in contrapposizione all'attivazione dell'area motoria supplementare durante entrambi i

movimenti, sia l'immaginato che quello realmente eseguito, fu confermata da Fox e coll.^[7]. Questi autori testimoniano inoltre il coinvolgimento di una piccola parte della corteccia premotoria, l'area premotoria postero-inferiore, preferenzialmente durante il movimento immaginato. L'attivazione dell'area motoria supplementare è stata testimoniata anche durante l'immaginazione e l'esecuzione di un compito motorio^[8].

A partire dai pionieri Ingvar e Philipson, è possibile notare come si siano susseguiti innumerevoli studi interessati ad indagare l'identità biologica dell'immagine motoria. Da questi primi lavori analizzati si evince come vi sia una costante nonostante la discreta variabilità dei risultati, e cioè il coinvolgimento del "compartimento frontale" (area premotoria, area motoria supplementare) nella simulazione del movimento e quindi nell'attività di immagine, come anche nell'ideazione dello stesso ed un "compartimento rolandico" (area motoria primaria) esclusivamente implicato nell'esecuzione del movimento. Non è però evidente un confronto esplicito tra l'attivazione corticale durante la preparazione motoria e l'immagine motoria, in quanto è reso più difficile dalla mancanza di una chiara definizione dei compiti usati dai differenti autori. Ma l'attivazione delle stesse aree durante l'attività di immagine e quella di ideazione del movimento, lascia intendere una prima verifica dell'ipotesi avanzata.

Questo primo ventennio d'indagine si conclude con le significative ricerche raccolte da Decety^[2] e strutturate in tre gruppi fondamentali: dati di cronometria mentale, analogie degli effetti a carico del sistema vegetativo, misurazioni del flusso regionale cerebrale.

- 1) "*Principio di isocronia*": In uno studio di Decety e Michiel^[9] viene verificato il "principio di isocronia" (valido per il movimento reale) anche nell'immagine motoria, secondo cui movimenti di diversa ampiezza tendono ad avere uguale durata.
- 2) Nel secondo gruppo, in cui si indagano le analogie degli effetti a carico del sistema vegetativo, si presuppone che se preparazione ed immagine motoria sono collegate, come sostenuto da Jeannerod, allora indurranno le stesse modificazioni fisiologiche, quali l'adattamento della funzioni cardiaca e respiratoria allo sforzo. Decety e Jeannerod^[10] misurano quindi l'attività cardiaca e respiratoria durante la simulazione mentale di una locomozione a velocità crescente rilevando una variazione dei parametri cardiaci e polmonari associata al grado di sforzo immaginato.
- 3) Nell'ultimo gruppo, e cioè quello relativo alla misurazione del flusso regionale cerebrale durante attività motorie ed immaginative, si evidenzia come durante l'evocazione di immagini motorie, in assenza di contrazioni muscolari, si assiste all'attivazione di aree corticali che variano in base al compito richiesto^[11].

In questi ultimi studi, oltre ad essere ribadita la presenza del “compartimento frontale” e di quello “rolandico”, vengono evidenziate attivazioni di ulteriori aree cerebrali, tra cui il cervelletto (vedi 1.1.2).

In un esperimento di Decety^[12] viene monitorata l’attivazione cerebrale di sei soggetti destrimani utilizzando una tomografia ad emissione di positroni, associata alla misurazione del flusso regionale cerebrale utilizzando la tecnica dell’acqua doppiamente marcata come tracciante. Furono utilizzate due condizioni di attivazione (l’osservazione del movimento e l’immagine motoria) ed una condizione di controllo (l’ispezione visiva). In tutte e tre le condizioni, veniva presentato un oggetto tridimensionale afferrabile, a distanza di raggiungimento, attraverso un sistema di realtà virtuale a tre dimensioni. Durante la condizione di osservazione del movimento, i soggetti dovevano vedere i movimenti di una mano destra virtuale che afferrava gli oggetti, cercando di considerarla come se fosse la propria mano destra; in quella di evocazione dell’immagine motoria, i soggetti venivano istruiti ad immaginare sé stessi nell’afferrare oggetti con la loro mano destra mentre nella condizione di ispezione visiva i soggetti dovevano osservare gli oggetti senza ulteriori istruzioni. Durante l’osservazione dei movimenti della mano, l’attivazione fu individuata prevalentemente nelle aree visive, ma anche in aree subcorticali coinvolte nel comportamento motorio, come i gangli della base ed il cervelletto. Durante l’immagine motoria, le aree corticali (area premotoria e corteccia motoria supplementare, aree prefrontali, lobo parietale inferiore e corteccia cingolata anteriore) e subcorticali (nucleo caudato) coinvolte nella preparazione e programmazione motoria si attivarono in maniera più importante.

Questi risultati portano ad una nuova interpretazione dei meccanismi che operano nella rappresentazione delle azioni motorie. I risultati della misurazione del flusso regionale cerebrale dei precedenti lavori analizzati in questa sezione hanno dimostrato come una sequenza motoria che coinvolge delle relazioni interne al proprio corpo poteva essere associata all’esclusiva attivazione dell’area motoria supplementare. In questo studio invece, non si riscontra un’attivazione della suddetta area, ma vi è piuttosto un’attivazione dell’area premotoria, con un brevissimo coinvolgimento delle aree prefrontali. Questo può essere spiegato da una sostanziale differenza nel compito di immagine, che risiede nella differenza del simulare movimenti guidati visivamente, mentre l’area motoria supplementare mostra un’attività preferenziale durante compiti guidati internamente. *Quest’ultima considerazione è quindi da ritenersi una prova relativa all’esistenza di un’eterogeneità delle aree attivate in relazione alla natura del compito, conseguente alla*

diversa organizzazione che il Sistema Nervoso Centrale deve adottare per rispondere ad uno specifico compito. Testimonia inoltre come l'attività di immagine coinvolga a tutto tondo i circuiti neurali correlati agli stadi cognitivi del controllo motorio, risultando connessa in modo molto variabile alla pianificazione ed alla programmazione motoria.

1.1.2 Immagine e Cervelletto

L'attivazione del cervelletto durante l'immagine motoria è stata riscontrata in diversi studi precedentemente analizzati, anche se il suo ruolo nell'evocazione dell'immagine stessa non appare ancora ben definito, ma solo ipotizzato dai vari autori. Come non è apparso delineato, a sua volta, il suo ruolo diretto ed indiretto nelle funzioni di ordine sensitivo e cognitivo: fino agli anni '90 il cervelletto è stato tradizionalmente studiato ed interpretato quale organo con funzioni esclusivamente motorie, quali l'equilibrio e la coordinazione^[13]. E' infatti coinvolto anche nell'organizzazione delle superfici esploranti - come indagato da Bower tramite registrazione negli animali - , ma anche in funzioni cognitive, come si evince dagli studi di Doyon, Molinari e Decety, e rispettivamente nell'ambito dell'apprendimento, del linguaggio, della memoria e dell'immagine mentale. L'applicazione di tecniche di sperimentazione funzionale (PET, fMRI) assieme a numerosi ulteriori fattori – come, per esempio, il conferimento di una maggiore importanza all'osservazione clinica, oppure l'abbandono di istanze culturali dominanti in ciascuna epoca storica - ha permesso di abbattere l'oggettiva difficoltà nella rilevazione e quantificazione dei deficit di ordine sensitivo e cognitivo rispetto all'immediata "osservabilità" dei disturbi motori collegati a lesioni cerebellari. Il cervelletto può quindi ora abbandonare il ruolo di "unicità funzionale" di "organo dell'equilibrio e della coordinazione".

Già Decety e coll.^[8] dimostrarono l'attivazione degli emisferi laterali del cervelletto, e quindi del nucleo dentato, durante l'elaborazione di immagini motorie, avvalendosi di misurazioni del flusso ematico cerebrale con la tecnica di inalazione allo *Xenon-133* associata a tomografia computerizzata a emissione di fotoni singoli, la *SPECT*. I soggetti reclutati nell'esperimento vennero sottoposti a tre fasi: una fase di riposo, una di conta mentale ed una di evocazione dell'immagine motoria, in cui veniva loro chiesto di immaginarsi nella situazione di allenamento iniziale, tenendo una racchetta nella mano destra e giocando mentalmente a tennis. Sia nella conta mentale che nell'evocazione dell'immagine si evidenzia un aumento del flusso a livello cerebellare, che sottolinea un diretto coinvolgimento di questa struttura nell'attività mentale. L'autore quindi ipotizza

che il cervelletto, comportandosi come una macchina che controlla l'apprendimento di tutte le attività motorie nel Sistema Nervoso Centrale, sia a sua volta coinvolto nella simulazione mentale del movimento. Questa potrebbe essere la ragione per cui l'immagine motoria, per mezzo della quale si va ad "allenare" i programmi motori, potrebbe migliorare l'attuale performance motoria nella quale il cervelletto partecipa. Questo risultato porta a sostenere l'ipotesi che il cervelletto potrebbe essere coinvolto nella programmazione motoria, che precede gli atti motori veri e propri. Facendo riferimento agli studi sugli animali, l'autore inoltre asserisce che il nucleo dentato, coinvolto nella programmazione motoria, avendo a sua volta collegamenti con l'area premotoria, parteciperebbe sia nella precoce pianificazione interna del movimento che nella conseguente esecuzione dell'atto motorio. I risultati sottolineano come entrambe le funzioni, quella mentale e quella motoria, utilizzino ampiamente gli stessi metodi di elaborazione e, in larga misura, le stesse unità funzionali, incluso appunto il cervelletto. Ryding e coll.^[14] evidenziano nello stesso schema sperimentale, ma utilizzando una tecnica con maggior risoluzione, che le aree attivate nella produzione di una immagine motoria non corrispondono esattamente a quelle che si attivano durante l'esecuzione reale del movimento immaginato: quest'ultima attivava maggiormente la parte anteriore del verme cerebellare, mentre l'immagine interessava prevalentemente gli emisferi laterali. Riscontri analoghi sono stati individuati da Luft e coll.^[15] nell'immaginazione o nella reale esecuzione di movimenti delle dita, evidenziando un'attivazione bilaterale e movimento-dipendente del lobo anteriore del cervelletto e del lobo posteriore nelle regioni paravermiane. Nell'attività immaginata si evidenziava invece un'attivazione del lobo posteriore più prominente a livello degli emisferi laterali, suggerendo la presenza di una funzione "immagine-dipendente" dei suddetti emisferi.

Un dibattito riguardo al ruolo del nucleo dentato nell'immagine nasce dal confronto tra due esperimenti, quello di Kim^[16] e di Parsons^[17]. Nel primo esperimento viene richiesto a dei soggetti di spostare quattro piolini su di una tavoletta con otto buchi posta su un piano anteriore: lo spostamento veniva richiesto prima in modo casuale, poi seguendo delle regole molto elaborate (per cui questo secondo test venne denominato Insanity Test). Si tratta di due compiti motoricamente simili, ma differenti dal punto di vista cognitivo: all'analisi attraverso la PET si evidenzia come l'Insanity Test, che sottende un problema cognitivo che il soggetto tenta di risolvere, porti ad un'attivazione del nucleo dentato, mentre la richiesta dello spostamento casuale dei piolini, in cui non viene richiesto impegno cognitivo, attenzione, correzione di errori o problem solving, non lo attivi in

modo importante. Ne consegue che il cervelletto sarebbe fondamentale quando la contrazione muscolare è subordinata alla necessità di risolvere problemi attraverso il movimento. Parsons, sebbene d'accordo sul fatto che il cervelletto non si attivi in relazione alle caratteristiche chinesiolgiche del movimento, ma in relazione al suo significato conoscitivo, suppone però che l'attivazione riportata nell'esperimento di Kim sia legata all'evocazione di una immagine motoria, in quanto solo i compiti più spiccatamente cognitivi possono contemplare il ricorso all'immagine del comportamento motorio, e quest'ultima porterebbe a sua volta ad un'attivazione dell'emisfero cerebellare. Se si considera la necessità della presenza di una previsione del futuro per la risoluzione di un problema, previsione che in alcuni casi coincide proprio con l'evocazione di un'immagine, allora le due ipotesi non sembrano essere contrastanti. Rimane però da indagare nello specifico il ruolo del cervelletto nell'immagine. In un esperimento, Jenkins e coll.^[18] utilizzano la PET per studiare l'anatomia funzionale nell'apprendimento di una sequenza motoria. I soggetti dovevano imparare delle sequenze chiave per prove ed errori, utilizzando un feedback uditivo. Vennero analizzati in tre condizioni: a riposo, nel mettere in atto una sequenza praticata prima dell'analisi fino ad essere stata acquisita a menadito, e nell'imparare nuove sequenze nello stesso momento della performance. Se confrontati con la situazione di riposo, entrambi i compiti in cui venivano coinvolte le sequenze attivavano la corteccia sensomotora controlaterale con la stessa estensione di aree. Nel confrontare il nuovo apprendimento con la performance della sequenza già imparata, si rilevano attivazioni diverse. Tra queste, vi è un'attivazione del cervelletto in entrambe le condizioni, ma in maniera più estesa ed importante durante il nuovo apprendimento, portando ad asserire che il cervelletto è coinvolto nel processo attraverso cui i compiti motori diventano automatici. E quindi questa struttura non può essere ritenuta sede di immagini, schemi, rappresentazioni o modelli già elaborati, ma si attiverebbe durante l'elaborazione di quest'ultimi, che, una volta costruiti, verrebbero ad essere attivati da parte di altre strutture del Sistema Nervoso Centrale.

Cengiz e Boran^[19], in un recente studio, si propongono di indagare il ruolo ancora oscuro del cervelletto nell'immagine motoria. Partendo dalla premessa che immagine motoria e movimento condividano substrati comuni, e che il cervelletto abbia un effetto inibitorio nella corteccia motoria, presuppongono un ruolo inibitorio anche nell'immagine: tale ipotesi viene verificata dalla soppressione del potenziale evocato motorio relativo all'immagine motoria attraverso l'utilizzo della stimolazione transcranica a corrente diretta. Si sottolinea inoltre come l'attivazione cerebellare possa agire con due effetti

opposti nella corteccia motoria controlaterale, in maniera simultanea, confermando la stessa analogia anche nell'immagine: l'attivazione del tratto dento-talamo-corticale produce un effetto facilitatorio, mentre l'attivazione delle cellule di Purkinje ha il ruolo di inibire il tratto dento-talamo-corticale stesso.

1.2 Che cos'è l'Immagine Motoria?

Se, come era stato accennato nel capitolo precedente, l'immagine visiva può essere definita come *“l'esperienza di vedere, in assenza di un appropriato input sensoriale”* (Kosslyn^{III}), l'immagine motoria viene definita da Decety^[2] come *“la capacità, per un soggetto, di rappresentarsi mentalmente un'azione senza produrre movimento”* ed anche come *“uno stato dinamico durante il quale un soggetto simula mentalmente una determinata azione. Ciò implica che egli senta se stesso che esegue una determinata azione”*. L'immagine è perciò un mezzo significativo, che permette di simulare un'azione. Secondo Reggiani^[3], tale capacità cognitiva è stata mantenuta nel corso dell'evoluzione in quanto è biologicamente utile simulare un'azione prima di effettuarla, per non compiere atti senza prima prevederne l'esito finale. Il Sistema Nervoso Centrale si è dotato di uno strumento attraverso il quale può imparare a fare, senza effettivamente fare: uno strumento di apprendimento. E, infatti, tipico dell'attività motoria in fase di apprendimento il dover pianificare, attraverso l'uso dell'attenzione, tutta la sequenza prima di riuscire a prevederne l'esito finale. L'apprendimento per simulazione costituisce un'alternativa vantaggiosa rispetto a quello per tentativi ed errori: la capacità di simulare azioni, ovvero l'immagine motoria, ne costituirebbe la struttura portante. Anche Berthoz^[3] conferma questa ipotesi, ritenendo che il Sistema Nervoso Centrale, di fronte alla necessità di organizzare un compito motorio, abbia a disposizione due possibilità di programmazione: una di tipo conservativo, in cui vi è l'attivazione di schemi di movimento già sperimentati ed immagazzinati, modificabili per alcuni parametri (velocità, intensità, ampiezza); l'altra di tipo proiettivo, in cui si colloca la capacità di simulare l'azione senza compierla, *“l'imparare senza fare”*. L'immagine consentirebbe quindi la simulazione di soluzioni di compiti motori in fase di apprendimento. Questa possibilità di programmazione risulta interessante per quanto riguarda il recupero in soggetti in condizioni di patologia, in cui la prima possibilità di programmazione non risulta attuabile. Nel 1984 Farah^[3] identifica un Sistema Funzionale riferito all'immagine visiva, *“un insieme integrato di strutture e processi che cooperano alla produzione di immagini”*, che trova riscontro anche nell'ambito dell'immagine motoria e permette una

prima collocazione dell'attività mentale all'interno dei meccanismi organizzativi del cervello. Vi sono due strutture ed altrettanti processi: le prime sono costituite dalla Memoria a Lungo Termine e dalla Memoria a Breve Termine. Nella prima sono contenute informazioni a livello inconscio, accumulate grazie alle esperienze e che costituiscono i contenuti delle immagini, nella seconda vi è una “*coscientizzazione*” delle stesse, al fine di elaborare l'immagine. Lo “*starter*” della generazione dell'immagine è la codificazione di uno stimolo, che trasferisce nella Memoria a Breve Termine (o operativa) il materiale immagazzinato nella Memoria a Lungo Termine. Questo processo viene definito “*generate*”, e permette appunto l'evocazione dell'immagine. Vi sono poi dei processi “*corollari*”, ma altrettanto significativi, che interagiscono nell'immagine costituita: una volta che il processo di “*controllo*” e di “*elaborazione*” converte i contenuti in percezioni organizzate, attraverso l'identificazione di parti e relazioni interne all'immagine e tramettendole ad altri sistemi cognitivi, è possibile “*trasformare*” degli aspetti dell'immagine, “*descrivere*” verbalmente il contenuto, “*confrontarla*” con altre immagini o con il percepito e così via. L'importanza di questi processi risiede nella modalità d'uso dell'immagine nei processi di recupero di funzioni motorie compromesse da eventi patologici: consentono quindi di focalizzare le informazioni, coscientizzarle e creare il presupposto per cui queste possano essere utilizzate ed elaborate ai fini della soluzione di un problema o di un compito. I due paragrafi appena affrontati hanno sottolineato l'importanza di due dei tre scopi che, secondo Kosslyn^{III}, delineano il ruolo dell'immagine nel comportamento umano. Il primo è quindi quello di anticipare quello che accadrà, e cioè creare simulazioni mentali; il secondo è quello di rendere esplicite informazioni immagazzinate implicitamente in memoria; il terzo è la capacità dell'immagine di agire come ponte tra percezione e memoria, ma anche tra percezione e controllo motorio. Quest'ultimo punto è il risultato più significativo nello studio di Kosslyn e Sussman^[20], i quali ritengono che l'immagine visiva venga utilizzata per completare input percettivi frammentari ed incompleti, quando la percezione non è in grado di fornire tutti gli elementi di cui dovrebbe essere composta. Gli autori sottolineano come tutto ciò che percepiamo è in rapporto a ciò che “*immaginiamo di percepire*”: non esiste nessuna percezione pura, ma richiamiamo nella Memoria a Breve Termine informazioni depositate nella Memoria a Lungo Termine, ed è quindi l'immagine che ci guida nella percezione della realtà. Dal lavoro di Deutsch^[21] si deduce come *l'immagine sia il “ponte” tra percezione e movimento*. A 19 soggetti vengono richiesti tre compiti, che coinvolgono primariamente l'emisfero destro: il riconoscimento dell'orientamento di

una linea, la rotazione mentale di cubi in tre dimensioni ed un puzzle. Nel frattempo viene misurato il flusso regionale cerebrale: in particolare, durante il compito di rotazione mentale, si evidenzia un aumento del flusso a livello della corteccia frontale e parietale, regioni che sono coinvolte nella programmazione ed esecuzione delle azioni. Nella formazione di alcune immagini si attivano quindi aree deputate al movimento.

1.2.1 La Teoria Neurocognitiva della riabilitazione

L'utilizzo dell'immagine motoria assume un ruolo principe e rilevante all'interno della Teoria Neurocognitiva della riabilitazione: indagare questa cornice di riferimento permette di comprenderne la funzione all'interno del processo di recupero. La Teoria Neurocognitiva della riabilitazione (Perfetti e Rossetto, 1997) ritiene che la qualità del recupero venga determinata dal tipo di processi cognitivi attivati e dalle modalità della loro attivazione. Essa ha come oggetto lo studio dell'influenza sul recupero dei processi che permettono la conoscenza. Nuove e più evolute forme di organizzazione a carico del Sistema Nervoso Centrale dipendono dal modo in cui i processi cognitivi agiscono nel produrre modificazioni relative alle capacità percettive e motorie del paziente. Il movimento è strettamente legato agli elementi conoscitivi che lo determinano. Si definiscono cognitivi i processi che concedono all'uomo la capacità di interagire con il mondo per assegnargli senso. Sono processi cognitivi la percezione, la memoria, l'attenzione ed il linguaggio. Secondo l'Esercizio Terapeutico Conoscitivo (ETC), che trova nella Teoria Cognitiva il suo riferimento, il recupero condivide gli stessi processi neuropsicologici e neurobiologici dell'apprendimento: si attribuisce quindi particolare importanza ai processi cognitivi del soggetto in quanto elementi che favoriscono il recupero oppure in quanto elementi alterati che è necessario recuperare. Il movimento è azione, risultato di una serie complessa di attivazioni centrali e periferiche che realizzano la conoscenza, tramite la relazione che, attraverso il movimento, permette la raccolta di informazioni e, conseguentemente, migliora l'integrazione con il mondo. Il corpo è una superficie recettoriale, che, frammentandosi, fa pervenire al Sistema Nervoso Centrale le informazioni necessarie al fine della conoscenza, per assegnare significato al mondo.



Fig. 1 : Rappresentazione del movimento come conoscenza

L'esercizio è una situazione pedagogica programmata, perché costruito a partire dalle caratteristiche della patologia proprie del paziente. Il rapporto insegnamento-apprendimento è cooperativo: il fisioterapista varia l'esercizio a seconda del comportamento del malato, con lo scopo di favorire l'acquisizione delle strategie cognitive necessarie al superamento dei vincoli imposti dalla patologia. Il corpo centrale dell'esercizio è costituito da una situazione problematica, al fine di porre al paziente interrogativi necessari per guidarlo all'attivazione dei processi cognitivi utili per la riorganizzazione dell'azione: per programmarla si devono utilizzare degli strumenti specifici, il problema conoscitivo e l'ipotesi percettiva. Il problema conoscitivo è una domanda rivolta al paziente, che può essere risolta attraverso l'organizzazione delle informazioni provenienti dal frazionamento del corpo. L'ipotesi percettiva è un passaggio mentale, l'elaborazione dei dati cognitivo-somestesici: permette di crearsi una rappresentazione del problema e della sua possibile soluzione.^[22]

1.2.2 L'Immagine come strumento dell'Esercizio Terapeutico Conoscitivo

Perché l'Esercizio Terapeutico Conoscitivo possa annoverare l'immagine tra i suoi strumenti, è necessario delineare in maniera chiara il suo ruolo per il Sistema Nervoso Centrale nel compiere un'azione. L'immagine motoria può essere ritenuta come il risultato di una serie di processi di anticipazione^[1]. Nella programmazione del comportamento da parte del Sistema Nervoso Centrale, la capacità di anticipare, sulla base di precedenti esperienze, i risultati dell'azione futura gioca un ruolo chiave. Si esplicita così un legame con il concetto di modificazione dell'Accettore di Azione, struttura ipotizzata da Anochin^[23]. L'autore parte dal concetto di Sistema Funzionale, "un

insieme di strutture e processi variamente localizzati, ma tutti orientati al conseguimento di uno scopo biologico". All'interno del comportamento motorio, questo si struttura in tre stadi: la "Sintesi Afferente", capacità del Sistema Nervoso Centrale di integrare informazioni significative rispetto al compito, per favorire una "presa di decisione" da cui scaturirà l'azione; le "Afferenze di Ritorno", che informano il Sistema Nervoso Centrale sui risultati dell'azione compiuta; l'"Accettore d'Azione", apparato deputato a comparare le afferenze di ritorno con quanto previsto al momento della programmazione dell'azione.

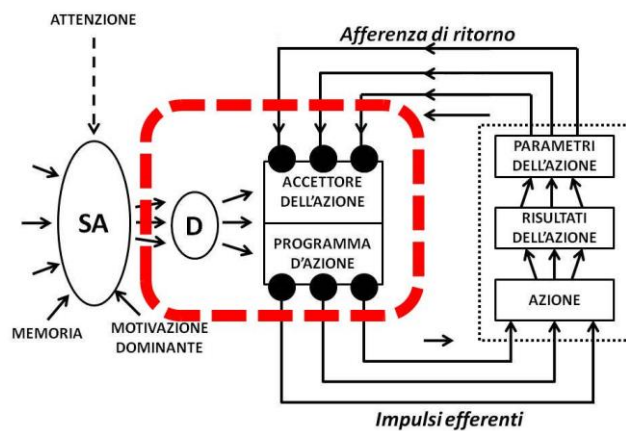


Fig 2: Schema dell'architettura dell'atto comportamentale (Anochin, 1975)

L'Accettore d'Azione "predice" i risultati di un'azione, e se vi è una discrepanza tra quanto previsto e quanto risultato dall'azione reale appena compiuta, induce ad una nuova eccitazione del Sistema Nervoso Centrale al fine di effettuare una nuova Sintesi Afferente. Esercita un effetto correttivo non direttamente sul risultato, ma producendo un programma d'azione più adeguato per modificare l'azione. Nell'Accettore d'Azione si può individuare il momento di elaborazione dell'immagine mentale, precursore delle percezioni e delle informazioni che il Sistema Nervoso Centrale dovrebbe ricevere qualora l'azione vada a buon fine. Ma è anche il momento di elaborazione dell'ipotesi percettiva: l'immagine motoria rappresenta anche un mezzo in grado di formulare ipotesi di soluzione, nel momento in cui si propone come strumento di simulazione.

Nell'ottica della Teoria Neurocognitiva, l'immagine mentale costruita dal paziente è, in alcuni casi, sovrapponibile all'ipotesi percettiva: da questa si evince la correttezza e la completezza dell'ipotesi stessa, e si può guidare il paziente a completarla, mediante una più adatta organizzazione delle informazioni significative in relazione al problema conoscitivo proposto. Se si considera quindi come strumento, l'immagine mentale

motoria può essere utile sia nella fase di formulazione di ipotesi di soluzione, ma anche in quella di elaborazione del problema. Nella seconda situazione, non ancora indagata, è preziosa per “visualizzare” mentalmente cose note in situazioni nuove: il soggetto utilizza informazioni che conosce, facenti parte di esperienze già vissute in precedenza, in una situazione inedita. “Informazioni note” possono essere, per esempio, il movimento della spalla o il contatto del polpastrello sul bordo di una figura in un esercizio di riconoscimento di sagome al tabellone, sensazioni che il soggetto ha sperimentato nella sua vita, sebbene in un contesto nuovo^[23].

CAPITOLO 2 MATERIALI E METODI

2.1 Metodo di lavoro

Per la stesura di questa tesi è stata effettuata una ricerca della letteratura attraverso due modalità: la consultazione delle principali banche dati e quella delle principali pubblicazioni di Riabilitazione Neurocognitiva.

Per la prima fase si è scelto di utilizzare PubMed e Trip Database. Quest'ultimo ha permesso di accedere ad articoli presenti in altri database: è un meta-database che raccoglie tutti i contenuti Evidence Based in un'unica piattaforma. Su questo strumento si è utilizzata una ricerca di tipo libero, utilizzando le keywords “*motor imagery*” e “*cerebellum*”, assieme ma anche individualmente. La ricerca su PubMed è stata impostata utilizzando più strategie, con accesso tramite il Proxy dell'Università degli Studi di Padova. Oltre alla ricerca libera con le parole succitate per individuare tutti gli articoli non ancora indicizzati, si è utilizzato il MeSH Database per indagare la letteratura indicizzata, utilizzando i seguenti Medical Subject Headings: “*Imagination/physiology*”[Majr:NoExp] ; “*Cerebellum*”[Mesh] ; “*Cerebellar Diseases*”[Mesh] . Visto l'inesistenza del MeSH “*Motor Imagery*”, quest'ultimo è stato introdotto tra virgolette, assieme al primo termine elencato precedentemente, in cui è stato applicato il SubHeading “*physiology*” ed in cui sono state spuntate le opzioni “*Restrict to MeSH Major Topic*” e “*Do not include MeSH terms found below this term in the MeSH hierarchy*” per eliminare qualsiasi articolo esclusivamente psicologico.

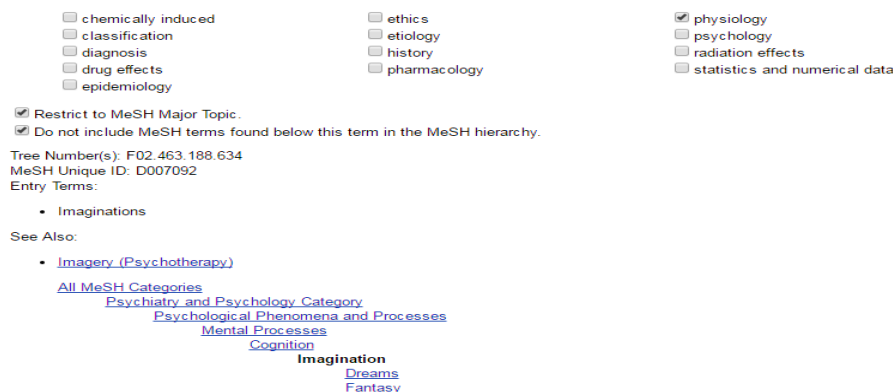


Fig. 3 Scelta dei SubHeadings e delle restrizioni alla ricerca

La stringa finale utilizzata risulta essere la seguente: ("*Cerebellum*"[Mesh] OR "*Cerebellar Diseases*"[Mesh]) AND ("*Imagination/physiology*"[Majr:NoExp] OR "*Motor Imagery*"). La ricerca ha prodotto 46 risultati, di cui sono stati utilizzati 17 articoli. Si è utilizzato inoltre il PubMed Tool "Single Citation Matcher" per la ricerca di determinati articoli individuati dall'analisi della bibliografia di ulteriori articoli e testi utilizzati. Sono state utilizzate stringhe con la seguente struttura di base, come riportate dai seguenti esempi: *Decety J*[Author] AND *Imagery*[Title] oppure *1994*[pdat] AND *Jeannerod M*[Author].

Per quanto riguarda le principali pubblicazioni di Riabilitazione Neurocognitiva, queste sono state individuate tramite la consultazione del Catalogo del Sistema Bibliotecario Padovano ed utilizzando il servizio OPAC, nonché via consultazione della Biblioteca A.R. Lurija dell'Ospedale Alto Vicentino di Santorso e della sede del Corso di Laurea: sono stati presi in considerazione 2 testi (^{[31][22]}). Sono state poi consultate tutte le riviste di Riabilitazione Neurocognitiva (precedente Riabilitazione Cognitiva, 2000-2005) presso la Biblioteca "Fabio Metelli" del Polo di Psicologia di Padova (gli anni lacunosi sono stati consultati presso la Biblioteca interna dell'Ospedale Alto Vicentino), di cui sono stati presi in considerazione 4 saggi.

Questa ricerca ha portato alla redazione del primo capitolo di questa tesi, in cui vi è un approfondimento del concetto di immagine motoria, sia dal punto di vista neurofisiologico che da quello fenomenologico, in relazione anche ai collegamenti con le strutture cerebellari, per analizzarla poi nell'ambito della riabilitazione in cui assume un ruolo principe e rilevante, e cioè il contesto neurocognitivo.

Per quanto riguarda il capitolo successivo, si andrà ad analizzare l'evoluzione dell'immagine motoria con le sue componenti all'interno del trattamento di una paziente con lesione del sistema cerebellare, nella sua duplice veste di elemento alterato dall'evento lesivo ma anche di potente strumento di recupero. Data la natura dell'indagine, si è reso necessario affiancare alla valutazione clinica e strumentale – effettuate rispettivamente tramite osservazione e valutazione (coadiuvate da videoregistrazioni) e dall'utilizzo della Gait Analysis – anche una valutazione qualitativa, "fenomenologica" dell'immagine stessa, attraverso l'analisi di registrazioni audio delle sedute, successivamente indagate tramite Grounded Theory.

La Gait Analysis, o analisi computerizzata della deambulazione, permette di misurare quantitativamente il movimento, dal punto di vista cinematico e dinamico. Appositi markers, posizionati su punti di repere standardizzati, riflettono la luce infrarossa emessa da illuminatori infrarossi coassiali, che costituiscono il sistema optoelettronico. Questa viene rilevata da telecamere coassiali, che determinano le coordinate tridimensionali. I dati ottenuti vengono poi analizzati con un apposito software. Attraverso una pedana dinamometrica è inoltre possibile misurare il sistema di forze scambiate al terreno: una volta acquisita la cinematica mediante i sistemi optoelettronici è quindi possibile calcolare i momenti e le potenze alle diverse articolazioni. Infine, attraverso l'elettromiografo, è possibile acquisire il segnale elettrico associato alla contrazione muscolare mediante elettrodi superficiali. Questa valutazione è stata svolta nel Laboratorio di Analisi del Movimento dell' Ospedale "Alto Vicentino" di Santorso. La strumentazione presente consta di un sistema optoelettronico di sei illuminatori infrarossi coassiali con telecamere di rilevazione tridimensionale e software per l'analisi dei dati, una pedana dinamometrica, un elettromiografo e due telecamere per la rilevazione bidimensionale. Vengono utilizzati 22 markers, posizionati sui punti di repere in accordo al Protocollo Davis (1991)^[24].

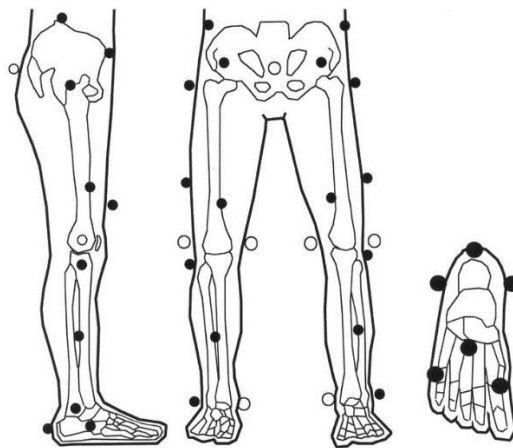


Fig. 4 Posizionamento dei markers secondo il Protocollo Davis: *tronco* - acromion e C7 (non rappresentato) -, *bacino* - SIAS, punto di inserzione tra SIPS e C7 -, *coscia* - grande trocantere, epicondilo laterale del femore e, tramite bacchetta, a metà coscia -, *gamba* - testa del perone e, tramite bacchetta, a metà gamba e malleolo tibiale -, *piede* - testa metatarsale del quinto dito e calcagno -.

La Grounded Theory nasce come modello di ricerca qualitativa nell'ambito della sociologia ad opera di Barney Glaser e Ansem Strauss (1967): è ispirata al cosiddetto "paradigma interpretativo", allo scopo di interpretare i processi sottesi ad un determinato

fenomeno. I principi secondo i quali opera possono essere efficacemente utilizzati in tutti quei casi in cui si voglia osservare senza pregiudizio un gruppo, una persona, un insieme di situazioni o comportamenti per giungere ad una loro spiegazione. La Grounded Theory è un metodo di indagine che si prefigge di studiare un fenomeno dal basso, cioè di costruire delle teorie a partire dall'osservazione. La sua specificità è quella di non essere fortemente strutturata, ma di adattarsi alla realtà. Viene definita come "un metodo generale di analisi comparativa (...) e un insieme di procedure capaci di generare [sistematicamente] una teoria fondata sui dati" (Glaser & Strauss, 1967), "una specifica metodologia sviluppata da Glaser & Strauss allo scopo di costruire una teoria sui dati" (Corbin & Strauss, 2008)^[25]. Una volta definita l'area di indagine e sviluppata un'idea di esplorazione, vengono raccolti documenti testuali - in questo caso, le trascrizioni delle registrazioni delle sedute - e viene effettuata un'analisi del contenuto per giungere ad una codifica il più ampia possibile. I dati vengono interpretati e si formulano delle ipotesi che guidano una nuova fase di raccolta dei dati. L'analisi è costituita principalmente dalle seguenti fasi^[26]:

- lettura preliminare di tutta l'intervista per cogliere una visione d'insieme del tema indagato;
- segmentare il testo in segmenti dotati ciascuno di un significato specifico (*unità significative*, espresse nel linguaggio dell'intervistato);
- tradurre le unità significative in concetti: *etichette specifiche*, espresse nel linguaggio dell'intervistatore;
- le etichette specifiche vengono ordinate in contesti di ordine generale: *aree (ambiti) di significato*.

Perché "ogni ente (fenomeno) possiede uno stile di evidenza tipico della propria realtà: un modo peculiare di apparire, di darsi a conoscere. Bisogna riconoscere la sua natura essenziale e la sua esigenza, rapportarsi ad essa in modo adeguato" (Edmund Husserl).

2.2 L'analisi qualitativa con il metodo Grounded Theory

Le singole fasi di indagine sono state ulteriormente segmentate al fine di permettere una finale costruzione della rete tematica^[27] corrispondente: dopo essere stata elaborata, la rete tematica fungerà da principio organizzante e da strumento illustrativo per l'interpretazione del testo, facilitando la comprensione del lettore ed il confronto con i risultati ottenuti in sede di valutazione finale.

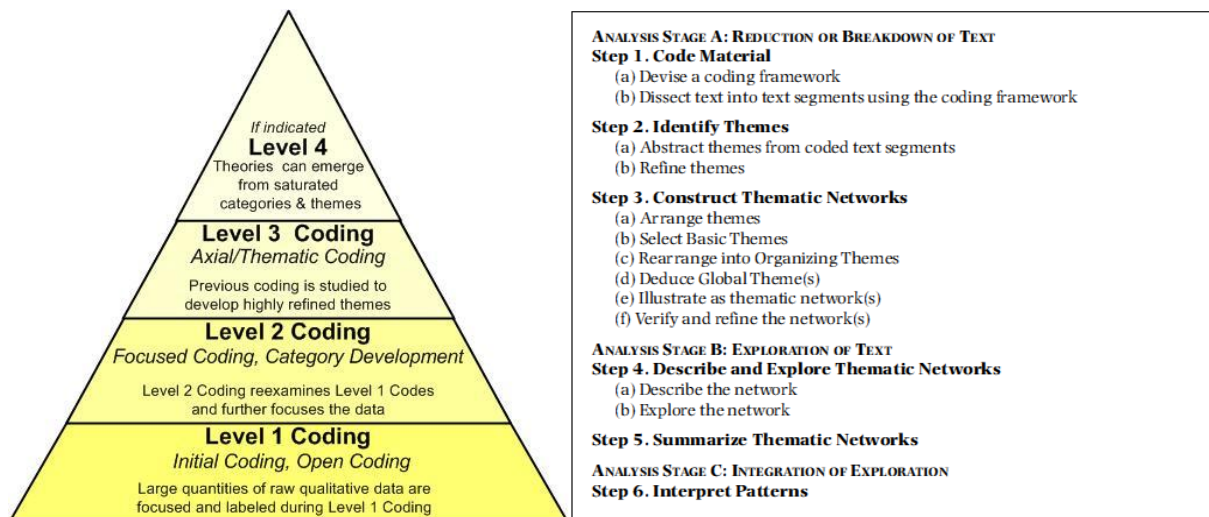


Fig.5 e 6 Livelli di codificazione secondo la Grounded Theory e fasi delle analisi riconducibili a reti tematiche

Fase 1: codifica del materiale (coding framework, level 1 coding – initial/open coding).

In seguito alla lettura preliminare di tutto il materiale, si è individuato il *contesto di codifica*, stabilito in base agli interessi teorici che guidano i quesiti della ricerca. Si è scelto quindi di utilizzare i processi cognitivi alla base della capacità rappresentativa come criteri per l'identificazione delle *unità significative*, determinate da segmenti di dialogo tra terapeuta e paziente, dotati ciascuno di un significato specifico.

Fase 2: identificazione dei temi (level 2 coding – focused coding, category development).

Questa fase implica l'estrazione dei temi dai segmenti codificati e la loro successiva scrematura. I temi individuati corrispondono alle *etichette specifiche*, che permettono di tradurre le unità significative in concetti, e sono espresse nel linguaggio dell'intervistatore. In questa fase di codifica focalizzata, è particolarmente significativo rilevare il numero di *occorrenze* dei temi (*etichette specifiche*) individuati, e cioè il numero di citazioni che contengono un certo tema. Questo stadio, alla luce degli interessi teorici di partenza, può essere interpretato come il momento di identificazione del grado di rilevanza dei rispettivi processi cognitivi all'interno della capacità di evocare una rappresentazione. Al termine di questo punto, è possibile effettuare il terzo livello di codificazione, o *axial/thematic coding*: si descrivono i processi di base che compongono essenzialmente il titolo dato ai temi centrali che emergono dai dati.

Fase 3: costruire la rete tematica. Considerando i risultati delle fasi precedenti ed ottenuta la codifica teorica dei temi indagati, è possibile ora rappresentare graficamente la rete tematica ottenuta. La *core category* è quindi la capacità di evocare un'immagine (rappresentazione) da parte della paziente.

Nella valutazione finale dell'immagine si andranno a ripercorrere le fasi appena illustrate, proseguendo infine con il livello B e C (“*exploration of text*” e “*integration of exploration*”). L'intento finale è infatti quello di andare a confrontare le due reti tematiche ottenute dal processo di analisi testuale, appartenenti rispettivamente alla prima ed all'ultima valutazione, evidenziando somiglianze e differenze. E' possibile effettuare questa operazione, nel rispetto del rigore metodologico, in accordo con il quinto criterio fondante della Grounded Theory^[26]: “...5. *Analysis Makes Use of Constant Comparisons. As an incident is noted, it should be compared against other incidents for similarities and differences. The resulting concepts are labeled as such, and over time, they are compared and grouped as previously described. Making comparisons assists the researcher in guarding against bias, for he or she is then challenging concepts with fresh data. Such comparisons also help to achieve greater precision (the grouping of like and only like phenomena) and consistency (always grouping like with like). Precision is increased when comparison leads to sub-division of an original concept, resulting in two different concepts or variations on the first.*” Il materiale analizzato è costituito dalle trascrizioni delle ultime sedute del ciclo riabilitativo della paziente.

Fase 4 e 5: descrivere, esaminare e riassumere le reti tematiche. La fase successiva consiste nel descrivere ed esaminare le reti. È la prima parte del livello di analisi B, quando si raggiunge un'ulteriore generalizzazione del processo di analisi. Per poter comprendere più a fondo il significato dei testi, il ricercatore deve esaminare i temi emersi per identificare i pattern e, dopo aver realizzato le reti, deve tornare al testo originale e interpretarlo con l'aiuto del nuovo strumento, attraverso due stadi:

- *descrivere la rete*: prendere in considerazione una rete alla volta e descriverne i contenuti servendosi dei segmenti di testo a sostegno della descrizione;
- *esaminare la rete*: mentre la descrizione si dipana, cominciare ad esaminare ed annotare i pattern che iniziano a emergere.

CAPITOLO 3

RISULTATI

Il caso clinico

G.B., 77 anni, è stata ricoverata nel reparto di Neurologia dell'Ospedale "Alto Vicentino" di Santorso il 27 agosto 2016 con esiti di ischemia bulbo-pontina sinistra. Viene presa in carico per il trattamento riabilitativo a pochi giorni dall'evento, con sedute giornaliere di un'ora. A dieci giorni da quest'ultimo, viene poi trasferita nel reparto di Recupero e Rieducazione Funzionale, dove prosegue il trattamento riabilitativo con un regime quotidiano di due ore. L'analisi del caso comincia ad una settimana dall'evento acuto, quando la paziente comincia a prendere parte alle sedute in palestra.

3.1 Le valutazioni iniziali

3.1.1 La valutazione riabilitativa

All'inizio del trattamento è stata eseguita una valutazione diretta della paziente. Questo processo è fondamentale per il terapeuta della riabilitazione, in quanto permette di pianificare il progetto riabilitativo sulla base di una corretta interpretazione della patologia presente nel paziente, permettendo quindi di formulare ipotesi di modificazioni attese raggiungibili coerenti. Inizialmente sono state quindi indagate varie azioni, con lo scopo di individuare quelle più problematiche e su cui andrà a svilupparsi il trattamento riabilitativo.

➤ *Come si presenta*

La paziente si presenta in carrozzina standard e viene portata in palestra dagli operatori: è tuttavia in grado di raggiungerla utilizzando la spinta di entrambi gli arti superiori, in maniera simmetrica, sui mancorrenti della carrozzina. Una volta entrata in palestra, è possibile osservare la paziente in posizione seduta: si presenta leggermente ruotata a sinistra con capo e tronco, la spalla di destra è leggermente depressa. Gli arti superiori sono appoggiati sui braccioli in maniera scomposta, con i gomiti al di fuori dell'appoggio; gli arti inferiori non toccano terra, e non si presentano allineati: vi è un'extrarotazione di entrambe le cosce. Nel relazionarsi con la terapeuta gesticola con gli arti superiori in maniera ampia e con movimenti a scatti a volte, ma in modo simmetrico.

➤ *Azioni possibili*

Nell'azione di *alzarsi in piedi* a partenza dalla posizione seduta in carrozzina, la paziente utilizza l'appoggio degli arti superiori per conferire la spinta iniziale: i piedi non sono appoggiati al pavimento e vengono portati bruscamente in contatto con il suolo durante lo svolgersi dell'azione. Il tronco non viene portato in avanti, ma si prolunga verso l'alto in maniera rettilinea. Una volta raggiunta la posizione eretta è possibile notare come la paziente si presenti arretrata con le spalle, con il tronco posteriore rispetto al baricentro, retropulsa, e come il carico sia localizzato prevalentemente sui talloni; le punte dei piedi sono leggermente sollevate. La posizione è mantenuta anche senza appoggio ma solo con supervisione, nonostante il manifestarsi di oscillazioni sul piano frontale. Non vi è la presenza di una base d'appoggio allargata: la paziente presenta i piedi in linea con il bacino e le braccia lungo i fianchi, ma sembra rigida nella posizione. Durante *l'esecuzione di qualche passo, con appoggio laterale fornito dalla mano della terapeuta*, si può notare come la paziente muova il tronco in blocco, e quindi un mancato frazionamento tra cingolo superiore ed inferiore. Inoltre alla mano "di appoggio", posta a sinistra, viene impressa una forza variabile, in varie direzioni, soprattutto all'inizio della deambulazione. L'atteggiamento agli arti inferiori si presenta ipermetrico, soprattutto all'arto inferiore di sinistra, che presenta una fase di raggiungimento più lunga, data da una maggiore estensione del ginocchio: vi è quindi un'alterazione del parametro distanza durante il cammino. L'appoggio al termine della fase di raggiungimento è di tallone a sinistra e di pianta a destra. La lunghezza dei passi è irregolare, come se l'arto di sinistra debba correggere gli errori di lunghezza di quello destro. Vi è anche un'alterazione della direzione data dall'oscillazione, con dei momenti in cui è possibile notare un'eccessiva adduzione dell'arto inferiore, che ha come risultante la presenza di passi molto ravvicinati lungo la linea mediana. A volte il ginocchio di destra si iperestende nella fase di carico e viene flesso esageratamente a partire dallo stacco del tallone e durante tutta la fase oscillante, in maniera incostante. Vi è una tendenza a proiettare in avanti l'arto inferiore senza misura. Durante *l'esecuzione di qualche passo, con appoggio fisso laterale*, la paziente tende a mantenere le spalle retroposte rispetto al bacino: il carico permane maggiormente sui talloni. L'arto superiore sinistro, in appoggio, viene utilizzato mantenendo il gomito quasi sempre esteso: la paziente tende poi ad inclinarsi verso l'appoggio con tutto il corpo, sul piano frontale. Il piede destro tende ad incrociare sul sinistro: vi è un'eccessiva adduzione dell'arto inferiore dalla parte destra. L'approccio del piede al suolo non è più controllato, come avveniva nella situazione precedente, ma i due piedi entrano in contatto violentemente con il suolo ed a tutta pianta. Nel *cammino con*

l'utilizzo del deambulatore, la paziente tende a tirare l'ausilio verso di sé, senza far perno sulle mani ed esercitare una pressione verso il basso. Permane una base d'appoggio ristretta, e si riscontra in maniera più evidente l'eccessiva oscillazione del bacino sul piano frontale, e quindi la sua mancata fissazione: l'oscillazione porta anche ad una continua variazione della traiettoria dell'ausilio, che non procede in maniera rettilinea, ma in direzione opposta all'oscillazione del bacino. Il capo ed il tronco sono anteposti, anche per la necessità della paziente di avere uno stretto controllo visivo durante l'azione: questa nuova organizzazione del corpo porta ad un carico maggiore a livello dell'avampiede. Alla richiesta verbale di arresto, la paziente interrompe la marcia, sbilanciandosi in avanti, incapace di fermare il corpo sopra ai piedi. Quando viene richiesto alla paziente di *tornare a sedersi*, quest'ultima si pone frontalmente alla sedia, senza programmare la modalità in cui girarsi e sedersi: dopo un attimo di esitazione, si gira con movimenti ampi e, una volta avvicinati eccessivamente i piedi, si "lascia cadere", senza frenare e modulare il ritorno alla seduta.

3.1.2 La valutazione strumentale

In questa prima fase non è stato possibile sottoporre la paziente alla Gait Analysis, in quanto non in grado di sostenere il cammino in maniera sicura e con un corretto utilizzo del deambulatore.

3.1.3 La valutazione dell'Immagine Motoria

Si è scelto di indagare la capacità rappresentativa tramite Grounded Theory (vedi 2.2), per analizzarla in maniera specifica nelle singole componenti. In questa prima fase valutativa, come rilevato nella costruzione del profilo (vedi 3.2), la paziente non è in grado di evocare un'immagine mentale. Questo elemento tuttavia non esclude la presenza dei substrati cognitivi per una sua futura costruzione: questa prima valutazione è volta quindi all'identificazione dei processi cognitivi alla base di questa capacità ed alla loro analisi. Il materiale di partenza è costituito dalla trascrizione integrale delle prime 7 sedute svolte dalla paziente, su un totale di 22 sedute analizzate. In questa sezione verrà affrontato il primo livello di analisi (*analysis stage A: reduction or breakdown of the text*).

Fase 1 e 2: codifica del materiale (coding framework, level 1 coding – initial/open coding) ed identificazione dei temi (level 2 coding – focused coding, category development). Le etichette specifiche identificate in questa fase sono state le seguenti: "consapevolezza", "anticipazione", "attenzione sostenuta", "memoria", "attenzione

selettiva”, “costruzione delle informazioni”. Di seguito vengono riportati degli estratti delle unità significative selezionate per le principali etichette specifiche.

➤ Consapevolezza

T: “Ascolti, ma se io adesso provo ad andare fino a lì, secondo lei il mio cammino sarà come il suo?”
 P: “No, non è come il suo.”
 T: “Ah no... e perché? In cosa è migliore?”
 P: “Non ha avuto niente, è normale che sia migliore.”
 T: “Va bene, il mio sarà un cammino normale. E nel suo invece cosa vedremo di diverso?”
 P: “Prima di tutto sarà un po' pian pianino, dei passetti, non è come il suo, per forza.”
 T: “Ma al di là del motivo... cos'è che vedo? Che lei va... troppo piano?”
 P: “Io vado piano ora. Sono di indole veloce, sono sempre andata veloce, ma ora...”
 T: “Adesso va piano. Poi altre cose che potremmo vedere in questo cammino che non vanno?”
 P: “Non saprei proprio.”
 T: “Cioè lei sa che non sarà un cammino come il mio, però non sa dirmi cosa ci sarà di diverso.”
 P: “Eh... sarà più lento.”
 T: “Più lento e basta?”
 P: “Eh sì.”

➤ Anticipazione

T: “Adesso vorrei che si alzasse in piedi. Prima di alzarsi, lei mi sa già dire in che direzione va, per esempio, la schiena quando ci si alza in piedi?”
 P: “Mi sembra dritta.”
 T: “Dritta? Ma non in lei, in ognuno di noi... Se adesso io mi alzassi in piedi, dove va la mia schiena? In avanti, indietro, a destra o a sinistra?”
 P: “Penso dritta.”

➤ Attenzione sostenuta

T: “Adesso proviamo, quando si andrà a sedere lì poi però mi dice cosa c'è di diverso. Se è solo la lentezza o se c'è dell'altro, va bene?”
 P: “Sì, va bene. Però prima dalla logopedista... e allora, fra quello e quell'altro, mi sono un po'...”
 T: “...confusa?”
 P: “Sì, perché ho fatto una bella notte!”
 T: “Attenta, adesso Lei stia qua, il resto ormai è andato. Dai che andiamo. Lei mi ha detto che sarà un cammino lento...”

FASE DI CODIFICA	CODES	OCCORRENZE
FASE 2	6	69

<i>CODES</i>	<i>OCCORRENZE</i>
<i>Consapevolezza</i>	19
<i>Anticipazione</i>	17
<i>Costruzione delle Informazioni</i>	12
<i>Attenzione Sostenuta</i>	9
<i>Attenzione Selettiva</i>	6
<i>Memoria</i>	6

Fig. 7 Occorrenze totali e suddivise per *codes*

I temi più influenti risultano quindi essere “*consapevolezza*”, “*anticipazione*” e “*costruzione delle informazioni*”. La risultante codifica focalizzata, data la natura della ricerca, coincide con la codificazione teorica: i temi rilevati (le *etichette specifiche* individuate) non sono altro che i processi cognitivi specifici che costituiscono il profilo del paziente all’interno di una determinata teoria (vedi 1.2.1 sulla Teoria Neurocognitiva della riabilitazione). Una volta definita la tautologia alla base di questo passaggio – che costituisce il terzo livello di codificazione, o *axial/thematic coding* -, è possibile procedere con la fase successiva.

Fase 3: costruire la rete tematica

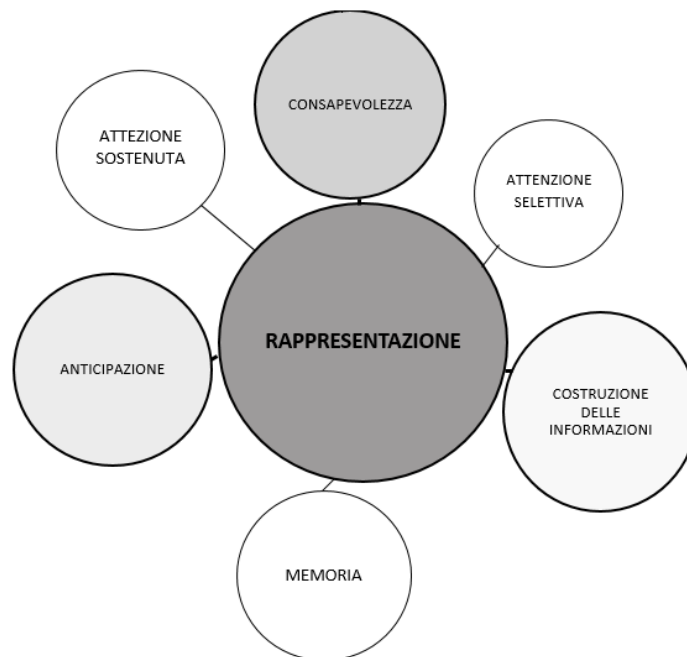


Fig. 8 Rete tematica risultante ad una valutazione iniziale della capacità rappresentativa

3.2 Identificazione dei problemi principali

Dalla valutazione clinica emergono i seguenti problemi principali.

- *Alterata consapevolezza* delle proprie difficoltà, delle ripercussioni delle proprie azioni e delle situazioni pericolose.
- *Difficoltà nell'attenzione sostenuta e divisa*, soprattutto nella selezione e nell'organizzazione delle informazioni, ed in particolar modo nel mantenere le informazioni rilevanti del compito una volta individuate.
- Presenza di *alterazioni nella verticalità e simmetria* del tronco.
- Presenza di un'*alterata programmazione interna*, che si riflette nella successiva esecuzione dell'atto motorio, che avviene in maniera frettolosa e con una scarsa organizzazione dei segmenti corporei coinvolti.
- Alterazione nell'*organizzazione del peso del proprio corpo e del suo trasferimento*, rilevabile nella concentrazione del carico sui talloni in posizione eretta e nel comportamento degli arti inferiori a livello dei singoli distretti durante il cammino. *Difficoltà a costruire informazioni ponderali* (sia in decodifica che in produzione), pressorie e di soppesamento.
- Presenza di *oscillazioni* sul piano frontale e sagittale.
- *Manca di frazionamento* ai cingoli, tra tronco ed arti superiori – con una partecipazione abnorme degli arti superiori alla base d'appoggio - e tra tronco ed arti inferiori – eccessiva riduzione della base d'appoggio -.
- Presenza di *dismetrie* agli arti superiori ed inferiori.
- *Alterazioni quantitative e qualitative del cammino*: alterazione del parametro distanza a livello del ginocchio sinistro, che si presenta iperesteso soprattutto in fase oscillante, ed a livello del ginocchio destro, con un aumento della flessione sia in fase oscillante che in appoggio. Nella fase di raggiungimento si rilevano irregolarità della direzione, a causa delle oscillazioni, mentre il tallone di destra arriva al suolo con approccio non programmato. Instabilità nel mantenimento del carico a destra, sottolineata dai movimenti di flesso-estensione del ginocchio.

3.3 Il trattamento riabilitativo

Una volta individuati i principali problemi grazie al processo di osservazione e valutazione, è stato quindi possibile delineare i contenuti da far apprendere alla paziente attraverso gli esercizi proposti nel corso del programma riabilitativo, secondo i principi dell'Esercizio Terapeutico Conoscitivo (vedi 1.2.1). Facendo riferimento al profilo della

paziente, sono stati eseguiti esercizi diretti alla **riduzione della base d'appoggio in posizione seduta ed all'aumento della sua dinamica**, proposti con seduta ad anche e ginocchia a 90°, con appoggio programmato dorsale e mani appoggiate sulle cosce. Gli esercizi miravano al recupero degli *arti inferiori per organizzare la base d'appoggio*, per ottenere, come modificazione intermedia, un *miglior trasferimento di carico tra bacino e piedi*.

Sono stati proposti, in una *prima fase*, esercizi di riconoscimento di consistenze sotto al piede e di riconoscimento di altezze mediante la flessione dell'anca, nella modalità di primo grado. Contenuto importante della prima proposta è la raccolta ed elaborazione di informazioni pressorie, al fine di riorganizzare l'approccio del piede al suolo. Il secondo esercizio pone l'accento sulla progressiva organizzazione della base d'appoggio e su un maggior controllo della verticalità del tronco rispetto alla variazione di quest'ultima. E' stato richiesto inizialmente un riconoscimento puntuale, e solo successivamente un confronto prima tra due percezioni, poi tra lato destro e lato sinistro. In una *seconda fase* si sono introdotti ambiti informativi diversi, che favorissero una migliore organizzazione del corpo, variando quindi la tipologia di discriminazione. Si è tolto l'appoggio dorsale e si è cominciato ad utilizzare modalità di secondo e terzo grado, in maniera progressiva e con un graduale aumento delle operazioni di confronto. Nell'esercizio di riconoscimento di attriti viene richiesta una miglior modulazione della pressione per il corretto riconoscimento della superficie proposta, portando ad una variazione dell'organizzazione della base d'appoggio e di carico: allo stesso tempo viene richiesto un mantenimento della verticalità e simmetria del tronco, ed un controllo sulle eventuali oscillazioni presenti.



Fig 9, 10 e 11 Esercizio di riconoscimento di attriti all'arto inferiore ed attriti proposti.

Si sono inoltre proposti esercizi che prevedessero la raccolta di informazioni ponderali, il frazionamento tra arto inferiore e bacino, nonché il miglioramento qualitativo del reclutamento. Vengono proposti in una fase avanzata, quando la paziente ha raggiunto una migliore capacità di frazionamento.



Fig. 12 Esercizio di riconoscimento di pesi all'arto inferiore

L'elaborazione delle informazioni richiesta nei singoli esercizi proposti presupponeva la riorganizzazione dell'attenzione della paziente: anche la sola guida alla costruzione dell'ipotesi percettiva come strumento di anticipazione e, quindi, di orientamento attentivo, ha portato ad un recupero di questo processo. Il miglioramento della componente attentiva e la graduale capacità di sostenere operazioni di confronto tra informazioni ha permesso un iniziale accesso alla capacità di saper costruire e recuperare una rappresentazione mentale.

3.4 Le valutazioni finali

3.4.1 La valutazione riabilitativa

Nell'azione di *alzarsi in piedi* la paziente non necessita più del ruolo "propulsivo" degli arti superiori. Prima di iniziare l'azione pone sempre grande attenzione alla posizione dei piedi, alla loro simmetria ed al loro corretto allineamento. Il tronco viene portato in avanti, ed una volta raggiunta e mantenuta la posizione eretta è possibile notare come il carico sia più omogeneo. La posizione è mantenuta senza importanti oscillazioni. Durante *l'esecuzione di qualche passo, con appoggio laterale fornito dalla mano della terapeuta*, si può notare come la paziente muova il tronco in maniera più dinamica, con un maggiore capacità di frazionamento. Vi è un controllo assiale maggiore, che si evidenzia anche in un minor utilizzo dell'appoggio ed in una maggiore fissazione del bacino sul piano frontale. L'atteggiamento agli arti inferiori si presenta più fluido, anche se l'arto di sinistra mostra ancora, a volte, un passo più lungo del controlaterale, dato da una maggiore

estensione del ginocchio. L'appoggio al termine della fase di raggiungimento è più uniforme, di tallone in entrambi gli arti, mentre la traiettoria percorsa è più rettilinea. Nel *cammino con l'utilizzo del deambulatore* si evidenzia una migliore gestione dell'ausilio, che non viene più sollevato da terra. Permangono le valutazioni rilevate nel cammino con assistenza, mentre spicca maggiormente un miglior allineamento posturale. Il capo ed il tronco non sono più anteposti, lo sguardo della paziente è verso l'orizzonte ed il carico è più uniforme a livello della base d'appoggio. E' in grado di arrestare la marcia senza sbilanciarsi in avanti, controllando lo spostamento del proprio baricentro all'interno della base d'appoggio. Riesce inoltre ad invertire la marcia, ed in maniera piuttosto fluida: quest'azione non era possibile ad inizio trattamento. Alla richiesta di *tornare a sedersi*, si evidenzia una migliore programmazione dell'azione durante tutto il suo svolgersi, ed il ritorno alla seduta è controllato e frenato, ed avviene quindi in maniera graduale.

3.4.2 La valutazione strumentale

In allegato vengono riportati i risultati della registrazione effettuata ad un mese dalla presa in carico riabilitativa. Viene eseguita un'analisi del cammino in due modalità: a paziente scalza, prima con l'ausilio di un deambulatore e poi con l'assistenza di una persona. Non è stata possibile la registrazione dei parametri dinamici in quanto questi sono rilevabili solo in assenza di ausili.

➤ *Cammino con deambulatore*

Per quanto riguarda la prima situazione, a livello dei parametri temporali e spaziali, la paziente presenta un aumento della durata in secondi dell'appoggio bilateralmente e della durata in percentuale del doppio appoggio. Vi è una riduzione della lunghezza del passo e dello step bilaterale, con una riduzione della velocità media. L'analisi cinematica evidenzia, sul piano sagittale, le seguenti caratteristiche a livello dei vari distretti indagati:

- Bacino: aumento dell'antiversione a destra nella fase di *mid stance* e a sinistra nella fase di *mid swing*;
- Anche: aumento della flessione a destra nella fase di *mid stance*;
- Ginocchia: a destra si rileva una maggiore flessione in *mid stance* con regolare flessione nella fase di *swing*, a sinistra una maggiore estensione dalla fase di *initial contact* a quella di *mid stance*.
- Caviglie: a sinistra vi è una maggiore estensione dalla fase di *initial contact* a quella di *terminal stance*. Bilateralmente si rileva una regolare flessione dorsale nella fase di oscillazione.

Sul piano orizzontale si evidenzia una maggiore extrarotazione nella progressione del piede sinistro in stance.

➤ *Cammino con assistenza*

Ai parametri temporali e spaziali non si rilevano sostanziali modifiche rispetto alla valutazione precedente. All'analisi cinematica si evidenzia, rispetto alla precedente valutazione, una ridotta antiversione del bacino bilateralmente, accompagnata da una ridotta flessione a livello dell'anca e del ginocchio destro in fase di appoggio ed una lieve riduzione dell'estensione del ginocchio sinistro nella fase *load response – mid stance*. La velocità del cammino risulta maggiore rispetto alla situazione precedente.

Per quanto riguarda la valutazione finale riabilitativa e strumentale, si evince un miglioramento del comportamento motorio a livello globale. Vi è un miglioramento dell'assetto posturale e della base di appoggio, che risulta ridotta e più dinamica. Si evidenzia un contenimento delle oscillazioni in statica ed un maggior controllo della direzione di movimento in dinamica, con un corretto utilizzo del deambulatore. Vi è un contenimento maggiore dell'atteggiamento dismetrico e si osserva un adeguato approccio del tallone al suolo. La paziente riesce ora ad invertire la marcia ed è in grado di tornare a sedersi in maniera controllata e graduale, programmando in maniera corretta la sequenza dell'azione.

3.4.3 La valutazione dell'Immagine Motoria

Fase 1 e 2: codifica del materiale (coding framework, level 1 coding – initial/open coding) e identificazione dei temi (level 2 coding – focused coding, category development). Le etichette specifiche riferite alle unità significative identificate sono state le seguenti: “consapevolezza”, “anticipazione”, “attenzione selettiva”, “costruzione delle informazioni” e “memoria”. Di seguito vengono riportati degli estratti delle unità significative selezionate per le principali etichette specifiche.

➤ Consapevolezza

(Esercizio di riconoscimento di pesi con tavola oscillante a livello dei piedi)

P: “Eh, si sente che c'è il peso di qua!”

T: “Sì. E da che gamba lo sente?”

P: “Da questa! Ovvio.”

T: “E l'altra? Provi a rifare.”

➤ Anticipazione

T: "Com'è che si fa a spostare il peso verso le punte? Allora, Lei mi ha detto che ha il peso del suo corpo sui talloni. E se proprio dobbiamo dirlo, anche un pochino di più a sinistra piuttosto che a destra. Quello che le ho chiesto io è di andare a mettere il peso del corpo sulle punte dei suoi piedi. Come farebbe? Cosa sposterebbe?"

P: "Sposterei in là, in avanti."

T: "Mi fa vedere come fa a farlo?"

P: "Sì."

T: "Ascolti, io le ho chiesto se riusciva a spostare il peso sulle punte dei suoi piedi. Dopo, quando lo ha dovuto fare, ha spostato la gamba in avanti."

P: "Più di tutto la gamba in avanti!"

T: "No, solo la gamba... Se io sposto la gamba in avanti, ho il peso sulle punte?"

➤ Memoria

(Riconoscimento della presenza o assenza del peso)

T: "Vada pure. Sempre: o c'è oppure non c'è."

P: "C'è il peso mi pare."

T: "Brava, giusto."

P: "Non sapevo se c'era il peso grande o piccolo, ma c'era peso."

T: "Grande o piccolo?"

P: "Non lo sapevo questo."

T: "Non abbiamo parlato di pesi grandi o piccoli, quindi o c'è o non c'è proprio. Ancora uno e poi cambiamo. Pronta?"

FASE DI CODIFICA	CODES	OCCORRENZE
FASE 2	5	20

CODES	OCCORRENZE
Consapevolezza	8
Anticipazione	4
Memoria	4
Costruzione delle Informazioni	2
Attenzione Selettiva	2

Fig.13 Occorrenze totali e suddivise per codes

I temi più influenti risultano quindi essere "consapevolezza", "anticipazione" e "memoria".

Fase 3: costruire la rete tematica

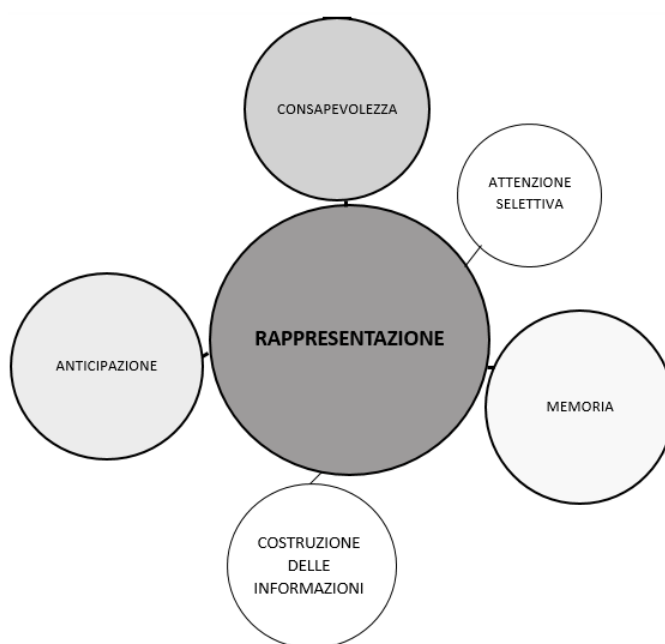


Fig.14 Rete tematica risultante ad una valutazione finale della capacità rappresentativa

Con quest'ultima fase si conclude il primo livello di analisi o livello A (*reduction or breakdown of text*). Si prosegue ora con il secondo livello di analisi (*analysis stage B – exploration of text*).

Fase 4 e 5: descrivere, esaminare e riassumere le reti tematiche. Prendiamo ora in considerazione la rete corrispondente alla *valutazione iniziale della capacità rappresentativa* (vedi 3.1.3), andando ad analizzare i temi principali. Si rimanda alla sezione "Allegati" per la visione delle unità significative collegate ai temi principali: di seguito vengono esposti i *pattern* rilevati.

"consapevolezza"

- L'incapacità di cogliere le differenze tra il proprio comportamento motorio e quello di una terza persona.
- L'incapacità di individuare i propri limiti e la tendenza ad attribuire l'insuccesso di un'azione ad agenti esterni.
- L'incapacità di ammettere la stessa incapacità di svolgere un'azione.
- L'incapacità di individuare la causa dell'insuccesso di un'azione.

- L'incapacità di prevedere il comportamento motorio che metterà

“anticipazione”

in atto per una determinata azione o scopo;
- L’incapacità di programmare un’azione dall’inizio alla fine;
- L’incapacità di prevedere le conseguenze di un’azione, al cambiare di una variabile del movimento (su prima e terza persona).

“costruzione delle informazioni”

L’incapacità di costruire l’informazione “*peso*”, in termini di:
- comprensione dell’entità “*peso*”;
- localizzazione (riconoscimento e sua modifica);
- correlazione con posizioni variabili del corpo;
- utilizzo della modalità cinestesica per il suo riconoscimento.

“attenzione sostenuta”

- L’incapacità di concentrarsi sul compito in atto (presenza di continue divagazioni);
- L’incapacità di mantenere nel tempo la consegna di un compito.

“attenzione selettiva”

- Difficoltà a mantenere nel tempo l’elemento rilevante di un compito;
- Difficoltà ad individuare autonomamente l’elemento rilevante.

“memoria”

Difficoltà nella memoria a breve termine

Una volta scomposta la prima rete tematica, il processo viene ripetuto per l’ultima rete prodotta, e cioè quella relativa alla *valutazione finale della capacità rappresentativa* (vedi fase 3, fig.14).

“consapevolezza”

- Iniziale capacità di riconoscere la sensazione di stabilità/instabilità;
- Iniziale capacità di riconoscere l’elemento che determina l’insuccesso del compito.

<p>“anticipazione”</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'incapacità di prevedere il comportamento motorio che metterà in atto per una determinata azione o scopo; - L'incapacità di prevedere gli elementi coinvolti in un'azione.
<p>“memoria”</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Difficoltà nella memoria a breve termine.
<p>“attenzione selettiva”</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Difficoltà a mantenere nel tempo l'elemento rilevante di un compito; - Difficoltà ad individuare autonomamente l'elemento rilevante.
<p>“costruzione delle informazioni”</p>	<p>L'incapacità di costruire l'informazione “<i>peso</i>”, in termini di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprensione dell'entità “<i>peso</i>”; - utilizzo della modalità cinestesica per il suo riconoscimento.

L'analisi delle *unità significative* associata ad ogni tema (vedi “*Allegati*” per i temi principali) ha permesso di individuare in maniera più rigorosa l'evoluzione dei *pattern* all'interno di ogni singolo processo, rendendo esplicite le difficoltà iniziali e le modifiche ottenute.

CAPITOLO 4

DISCUSSIONE

Dalla ricerca della letteratura emerge l'importante rapporto dell'Immagine Motoria con la programmazione motoria, sottolineato da una sovrapposizione tra meccanismi biologici che afferiscono a quest'ultima e quelli che generano l'Immagine. Proseguendo con l'analisi degli studi affrontati, emerge un'eterogeneità delle aree attivate in relazione alla natura del compito, conseguente alla diversa organizzazione che il Sistema Nervoso Centrale deve adottare per rispondere ad uno specifico compito: questo testimonia come l'attività di Immagine coinvolga a tutto tondo i circuiti neurali correlati agli stadi cognitivi del controllo motorio, risultando connessa in modo molto variabile alla pianificazione ed alla programmazione motoria. L'Immagine Motoria può essere ritenuta come il risultato di una serie di processi di anticipazione: è uno strumento precursore delle percezioni e delle informazioni che il Sistema Nervoso Centrale dovrebbe ricevere qualora l'azione vada a buon fine (identità con il concetto di Accettore d'Azione^[23]). Questo momento coincide però anche con l'elaborazione dell'ipotesi percettiva: l'Immagine Motoria rappresenta quindi anche un mezzo in grado di formulare ipotesi di soluzione, nel momento in cui si propone come strumento di simulazione; si pone come "ponte" tra percezione e movimento. Il Cervelletto è fondamentale quando la contrazione muscolare è subordinata alla necessità di risolvere problemi attraverso il movimento: questa attivazione può essere legata all'evocazione di una Immagine Motoria, in quanto solo i compiti più spiccatamente cognitivi possono contemplare il ricorso all'Immagine del comportamento motorio, se si considera la necessità della presenza di una previsione del futuro per la risoluzione di un problema (che in alcuni casi coincide proprio con l'evocazione di un'immagine). Il Cervelletto è coinvolto nel processo attraverso cui i compiti motori diventano automatici: e quindi questa struttura non può essere ritenuta sede di immagini, schemi, rappresentazioni o modelli *già* elaborati, ma si attiverebbe *durante l'elaborazione* di quest'ultimi, che, una volta costruiti, verrebbero ad essere attivati da parte di altre strutture del Sistema Nervoso Centrale. In altre parole, l'*apprendimento* costituisce il terreno comune tra Immagine Motoria ed attivazione del Cervelletto: è, infatti, tipico dell'attività motoria in fase di apprendimento il dover pianificare, attraverso l'uso dell'attenzione, tutta la sequenza prima di riuscire a prevederne l'esito finale. L'esperienza con la paziente è stata di particolare interesse, in quanto ha permesso di comprendere come questi diversi aspetti studiati in letteratura si combinino nella complessità dell'agire umano, ed ancor di più nell'agire della paziente

stessa. Dall'analisi delle parole della paziente con lesione del sistema cerebellare è stato possibile accedere ad un'osservazione in prima persona più rigorosa. Questa ha permesso – assieme all'osservazione in terza persona – di rilevare gli aspetti legati al movimento ed anche ai processi cognitivi messi in atto. E' stato così possibile osservare l'evoluzione dell'Immagine durante il trattamento, nelle sue componenti costituenti, e rilevare il recupero (apprendimento) del comportamento motorio dato dalla riorganizzazione dei processi cognitivi alterati, grazie alla valutazione riabilitativa e strumentale. Dal momento di presa in carico della paziente a quello di fine ciclo riabilitativo, è possibile rilevare una nuova organizzazione del nucleo alla base della capacità di evocare un'immagine motoria. Nella prima situazione, “consapevolezza”, “anticipazione” e “costruzione delle informazioni” si ponevano come processi (temi) maggiormente significativi, seguiti da “attenzione sostenuta”, “memoria” ed “attenzione selettiva”. Nella seconda ritroviamo “consapevolezza” ed “anticipazione” tra gli elementi portanti, mentre al terzo posto vi è la “memoria”, seguita da “attenzione selettiva” e “costruzione delle informazioni”. Il numero dei temi riscontrati è inoltre diminuito: alla presa in carico è stato possibile rilevare 6 codes, rispetto ai 5 riportati in sede di valutazione finale. Tornando agli interessi teorici alla base di questa ricerca, è possibile rilevare un mutamento dei processi cognitivi alla base dell'Immagine. A livello quantitativo, si identifica l'assenza del processo “attenzione sostenuta”: la paziente, durante il trattamento riabilitativo, è riuscita infatti a modificarsi, mantenendo un livello attentivo più duraturo, eliminando le continue divagazioni iniziali e concentrandosi sul compito assegnato. Inoltre, il minor numero di occorrenze totali e parziali rilevato suggerisce un recupero generale a livello dei vari processi coinvolti rispetto alla baseline iniziale. Le occorrenze totali, da un valore di partenza di 69, sono passate a 20. Per le occorrenze parziali basti pensare, a titolo di esempio, al processo “consapevolezza”: dalle 19 occorrenze iniziali si registrano 8 occorrenze finali. A livello qualitativo è possibile individuare due elementi significativi. Il primo è dato dalla diversa composizione del nucleo di base: in sede di valutazione finale, il ruolo del processo “memoria” risulta più significativo, in funzione del processo rappresentativo, rispetto a quello di “costruzione delle informazioni”. La capacità di ritenere le informazioni (le percezioni per un confronto, il compito appena esposto...) risulta maggiormente alterata: questo dato, se letto in un'ottica neurocognitiva, fa ipotizzare quindi un recupero in “costruzione delle informazioni”. Se si indaga questo elemento all'interno del percorso riabilitativo svolto, si rileva effettivamente un miglioramento della paziente nel costruire l'informazione

“peso”, in termini di localizzazione e correlazione con posizioni variabili del corpo, che va a giustificare questo dato; permangono, seppur in minima parte, delle difficoltà nella comprensione dell’entità “peso” e l’utilizzo della modalità cinestesica per il suo riconoscimento. Il secondo risiede nella diversa composizione dei *pattern* finali rispetto a quelli iniziali all’interno di uno stesso processo cognitivo per la maggior parte degli item. Nel processo “*consapevolezza*” si riscontra un netto cambiamento dei *pattern* rilevati. Nel processo “*anticipazione*” vi è una riduzione del numero di *pattern* alterati e l’aggiunta di un nuovo elemento (“incapacità di prevedere gli elementi coinvolti in un’azione”). Un discorso analogo vale anche per “*costruzione delle informazioni*”, come approfondito nel punto precedente. Si ipotizza, in maniera analoga, un recupero dei primi *pattern* alterati, assieme ad un graduale emergere di nuovi “problemi”, non opportunamente individuabili in una fase precedente. Per quanto riguarda, per esempio, il processo “*consapevolezza*”, se non vi è il superamento del *pattern* (o problema) “*incapacità di cogliere le differenze tra il proprio comportamento motorio e quello di una terza persona*” non sarà possibile accedere al *pattern* “*iniziale capacità di riconoscere la sensazione di stabilità/instabilità*”: il primo elemento “oscura” e non rende possibile l’accesso al secondo, in quanto ne costituisce un precursore. Se vi è l’incapacità di cogliere delle differenze nel proprio comportamento motorio rispetto a quello visibile in una terza persona, non sarà nemmeno possibile cominciare a riconoscere una sensazione di stabilità e sicurezza da una di instabilità: il primo elemento sta “alle basi” del successivo. E’ stato interessante analizzare ogni processo nel profondo, con un’ulteriore “lente di ingrandimento”: ciò ha permesso di comprendere più a fondo le difficoltà della paziente e di trovare modalità di lavoro più efficaci per raggiungere il cambiamento.

CONCLUSIONI

Questo studio ha permesso di mettere in evidenza un aspetto inedito e poco indagato dello strumento Immagine Motoria. E' possibile trovare in letteratura un ampio riscontro di articoli in cui vi è un utilizzo di tale mezzo, nelle sue varie modalità, come anche studi che ne indagano i substrati neurofisiologici. La rappresentazione è costituita intrinsecamente da processi cognitivi e permette, nel medesimo tempo, un intervento programmato sugli stessi. Da questa affermazione è nata la mia volontà di affrontare questo studio, cercando di approfondire ed analizzare i "monomi" che compongono questa capacità cognitiva, in rapporto alla sua alterazione in una paziente con lesione del sistema cerebellare. L'analisi delle parole della paziente attraverso il metodo Grounded Theory si è rivelata un ottimo strumento in rapporto alla natura dello studio effettuato, permettendo di analizzare in maniera più rigorosa il profilo della paziente, rilevando i problemi in maniera accurata e rendendo possibile la costruzione di un ulteriore "profilo", che dota quindi l'osservazione in prima persona di uno strumento di indagine aggiuntivo, implementandone l'efficacia. Una criticità del metodo risiede nell'ottica prettamente intervistatore-dipendente che ne governa l'analisi, e dal largo spazio interpretativo che ne consegue. Questa peculiarità è però, al tempo stesso, un punto di forza, perché permette di indagare un fenomeno di per sé frutto di un'interpretazione attraverso lo strumento più adeguato, in quanto l'immagine è *"un atto di rappresentazione che corrisponde ad una interpretazione [di una certa attività motoria], e più precisamente a quella che in quel certo momento ed in quel determinato contesto è ritenuta più significativa ai fini dell'organizzazione dell'azione da compiere"*. Un'ulteriore criticità risiede nel dover adattare questo metodo - largamente utilizzato nell'ambito della sociologia - al contesto riabilitativo: con questo studio si è cercato di superare questo "gap", adeguando ogni *step* al contesto, nel rispetto del rigore metodologico, per fornire uno strumento in grado di essere riprodotto sul singolo caso preso in considerazione. Questo progetto si pone quindi a titolo esemplificativo, in previsione di eventuali studi futuri in quest'ambito, auspicando di aver suggerito un adeguato metodo di indagine al servizio di una efficace osservazione in prima persona, basata anche sul prezioso contributo che *le parole di quel singolo paziente* possono offrire.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- [1] Perfetti C. (2000), *“Immagine motoria, rappresentazione mentale ed esercizio terapeutico”*, Riabilitazione Cognitiva, Anno I n°1, pag 13-29.
- [2] Decety J. (1996), *“Do imagined and executed actions share the same neural substrate?”*, Brain. Res. Cogn. Brain. Res., Vol 3, pag 87-93.
- [3] Reggiani P. (1999), *“L'immagine motoria come strumento per l'esercizio terapeutico”*, GraphicsArts, Fornacette.
- [4] Jeannerod M. (1994), *“The representing brain: Neural correlates of motor intention and imagery”*, Behavioral and Brain Sciences, Vol 17, n°2, 187-245.
- [5] Ingvar D. H., Philipson L. (1997), *“Distribution of cerebral blood flow in the dominant hemisphere during motor ideation and motor performance”*, Ann. Neurol, Vol 2, pag 230-237.
- [6] Roland P. E., Skinhoj E., Lassen N. A., Larsen B. (1980), *“Different cortical areas in man in organization of voluntary movements in extrapersonal space”*, J Neurophysiol, Vol 43, n° 1, pag 137-150.
- [7] Fox P.T., Pardo J. V., Petersen S. E. & Raichle M. E., (1987), *“Supplementary motor and premotor responses to actual and imagined hand movements with positron emission tomography”*, Neuroscience, 1433.
- [8] Decety J., Sjöholm H., Ryding E. Stenberg G. & Ingvar D. (1990), *“The cerebellum participates in cognitive activity: Tomographic measurements of regional cerebral blood flow”*, Brain Research, Vol 535, pag 313-317.
- [9] Decety J., Michel F. (1989), *“Comparative analysis of actual and mental movement times in two graphics tasks”*, Brain Cogn., Vol 11, pag 87-89.
- [10] Decety J., Jeannerod M. (1991), *“Vegetative response during imagined is proportional to mental effort”*, Behav. Brain. Res., Vol 42, pag 1-5.
- [11] Decety J., Philippon B. & Ingvar D. H. (1988), *“rCBF landscapes during motor performance and motor ideation of a graphic gesture”*, Eur.Arch. Psychiatry Neurol. Sci., Vol 238, pag 33-38.
- [12] Decety J., Perani D., Jeannerod M. (1994), *“Mapping motor representations with positron emission tomography”*, Nature, Vol 371, pag 600-602.
- [13] Veronese M. A. (2000), *“Storia della scienza e comprensione dei problemi riabilitativi: la patologia cerebellare”*, Riabilitazione Cognitiva, Anno I n°1, pag 75-77.
- [14] Ryding E., Decety J., Sjöholm H. (1993), *“Motor imagery activates the cerebellum regionally. A SPECT rCBF study with 99m Tc-HMPAO”*, Cognitive Brain Research, Vol 1, n° 2, pag 94-99.

- [15] Luft A. R., Skalej M., Stefanou A. (1998), “*Comparing motion and imagery related activation in the human cerebellum: a functional MRI study*”, *Hum. Brain Mapp.*, Vol 6, pag 105.
- [16] Kim G., Ugurbil K., Strick P. L. (1994), “*Activation of a cerebellar output nucleus during cognitive processing*”, *Science*, Vol 265, pag 949.
- [17] Parsons L. M., Bower J., Gao J. & Xiong I. (1997), “*Lateral cerebellar hemisphere actively support sensory acquisition and discrimination rather than motor control*”, *Learning and memory*, Vol 4, pag 49.
- [18] Perfetti C. (2000), “*Per una interpretazione riabilitativa della funzione cerebellare*”, *Riabilitazione Cognitiva*, Anno I n° 1, pag 147-161.
- [19] Cengiz B., Boran H. E. (2016), “*The role of the cerebellum in motor imagery*”, *Neuroscience Letters*, Vol 617, pag 156-159.
- [20] Kosslyn S. M., Sussman A. I. (1996), “*Roles of imagery in perception: or, there is no such thing as immaculate perception*”, Reggiani P. (1999), “*L'immagine motoria come strumento per l'esercizio terapeutico*”, *GraphicsArts*, Fornacette.
- [21] Deutsch G., Bourbon W. T., Papanicolau A. C. & Eisenberg H. M. (1988), “*Visuospatial tasks compared via activation of regional cerebral blood flow*”, *Neuropsychologia*, Vol 26, n° 3, pag 445-452.
- [22] Pavan S. (2014), “*Le atassie: proposte riabilitative*”, *Esculapio*, Segrate.
- [23] Pavan S. (2000), “*L'esercizio terapeutico come situazione problematica e l'immagine motoria*”, *Riabilitazione Cognitiva*, Anno I n° 1, pag 31-41.
- [24] Davis III R. B., Ounpuu S., Tyburski D. & Gage J. R. (1991), “*A gait analysis data collection and reduction technique*”, *Human Movement Science*, Vol 10, n° 5, pag 575-587.
- [25] Glaser B., Strauss A. (2015), *La Grounded theory – Crescita-Personale.it*. Disponibile on-line all'indirizzo: <http://www.crescita-personale.it/teorie-psicologia/947/grounded-theory/2879/a>
- [26] Corbin J., Strauss A. (1990), “*Grounded theory research: procedures, canons, and evaluative criteria*”, *Qualitative Sociology*, Vol 13, n° 1.
- [27] Attride-Stirling J. (2001), “*Thematic networks: an analytic tool for qualitative research*”, *Qualitative Research*, Vol 1, n° 3, pag 385-405.

ALLEGATI
ALLEGATO 1: Risultati alla valutazione strumentale

LABORATORIO DI ANALISI DEL MOVIMENTO
U.O. DI RECUPERO E RIEDUCAZIONE FUNZIONALE

OSPEDALE CIVILE DI SANTORSO U.L.S.S. 4 ALTOVICENTINO

DIRETTORE DR. PROF. a c. G. FILIPPI

REFERTO

COGNOME: B	PROVA N°: 713xxa03
NOME: G	DEL GIORNO: 28/09/2016
ETA': 78	TIPO di PROVA: scalza+ girello
PATOLOGIA: esiti ischemia del tronco	PROTOCOLLO: Anatomico

PARAMETRI TEMPORALI

			DX	SX
DURATA STANCE (%)	74.5	79.4	59.6 ± 1.2	59.3 ± 1.8
DURATA SWING (%)	25.5	20.6	40.4 ± 1.2	40.7 ± 1.8
DOPPIO SUPPORTO (%)	29.5	24.5	13.4 ± 1.1	8.3 ± .6
DURATA STANCE (s)	2.07	2.2	0.63 ± .021	0.626 ± .042
DURATA SWING (s)	0.71	0.57	0.426 ± .016	0.429 ± .023
DURATA STRIDE (s)	2.78	2.77	1.056 ± .026	1.055 ± .052

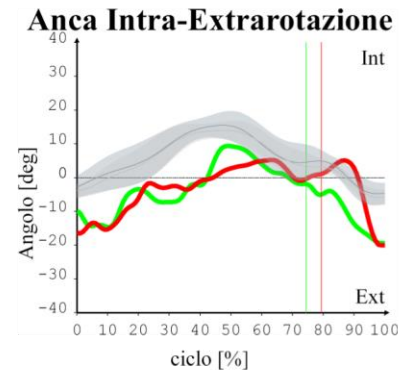
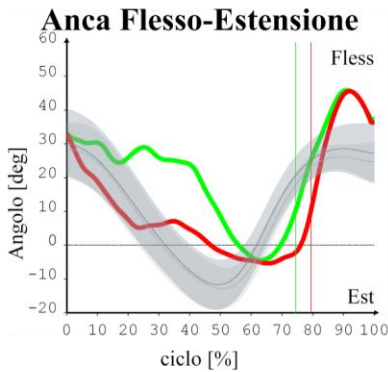
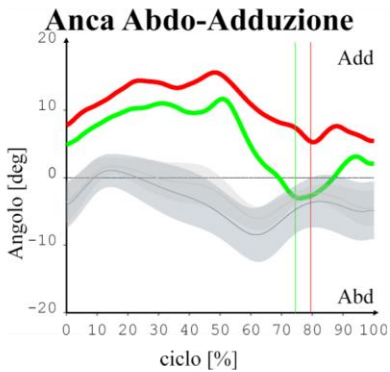
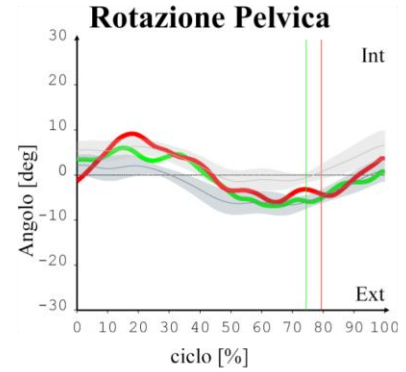
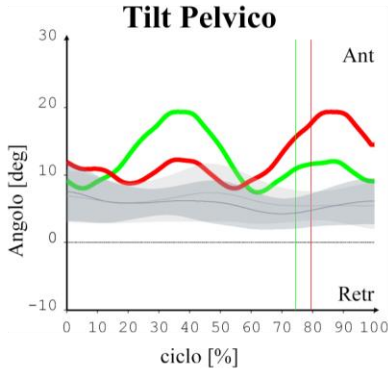
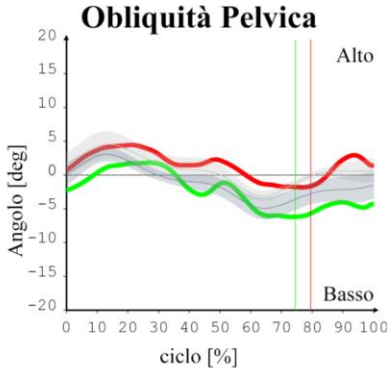
CADENZA [passi/min] [Hz] 43.243

PARAMETRI SPAZIALI

113.845 ± 4.305
VALORI NORMALITA'

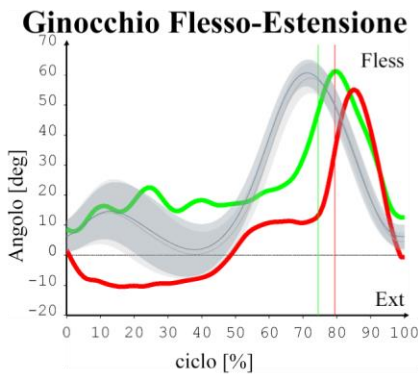
	DX	SX		DX	SX
LUNGHEZZA STEP (m)	0.412	0.443		0.619 ± .004	0.74 ± .019
VELOCITA' (m/s)	0.313	0.31		1.33 ± .062	1.331 ± .066
VELOCITA' SWING (m/s)	1.227	1.507		3.296 ± .137	3.275 ± .184
LUNGHEZZA STRIDE (m)	0.871	0.859		1.404 ± .074	1.402 ± .06
LARGHEZZA STEP (m)	0.062	0.026		0.11 ± .026	0.128 ± .011
VELOCITA' MEDIA [m/s]		0.312		1.33 ± .064	

CINEMATICA



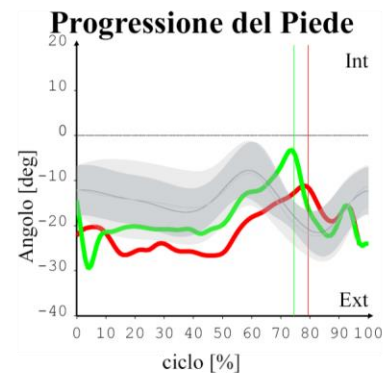
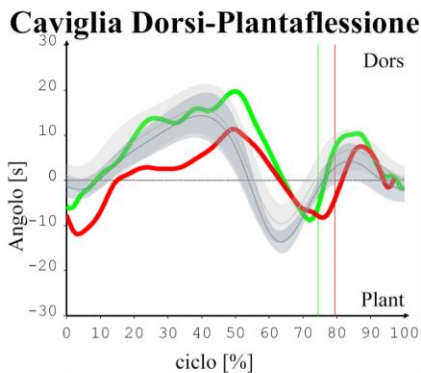
ANGOLI di STANDING

Obliquità Pelvica	-3.703
Rotazione Pelvica	-7.078
Tilt Pelvico	12.646
Anca Abd-Add	1.035 9.646
Anca Intra-Extr	-5.991 -11.025
Anca Fless-Est	11.298 8.34
Ginocchio Fless-Est	-7.71 -5.971
Progressione Piede	-23.523 -21.615



Caviglia Dors-Plant

- lato DX
- lato SX
- norm DX
- norm SX



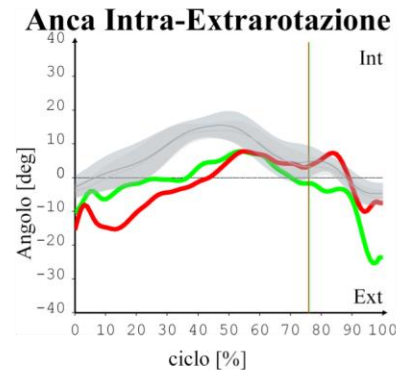
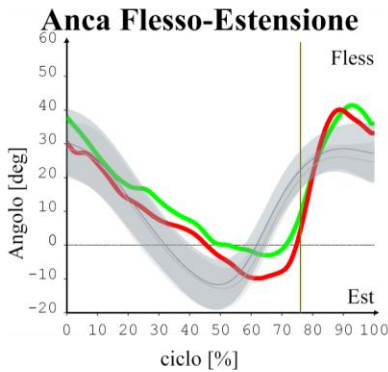
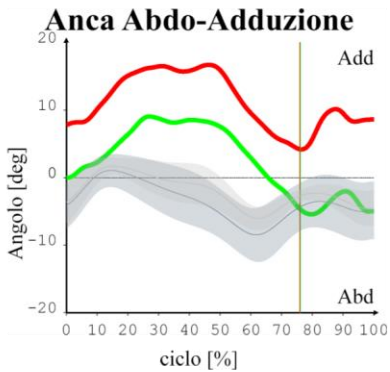
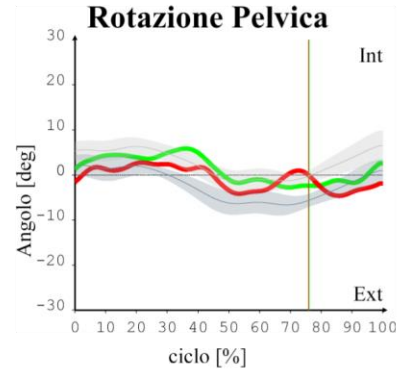
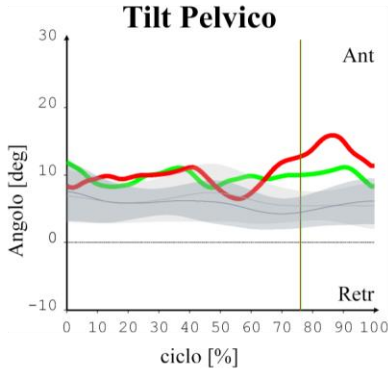
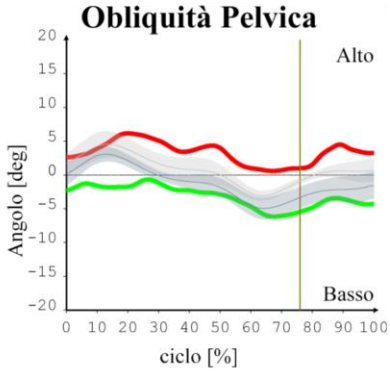
LABORATORIO DI ANALISI DEL MOVIMENTO
REFERTO
 U.O. DI RECUPERO E RIEDUCAZIONE FUNZIONALE

COGNOME: B	PROVA N°: 713xxa08
NOME: G	DEL GIORNO: 28/09/2016
ETA': 78	TIPO di PROVA: scalza+assistenza
PATOLOGIA: esiti ischemia del tronco	PROTOCOLLO: Anatomico

	PARAMETRI TEMPORALI		DX	SX
DURATA STANCE (%)	76.1	75.9	59.6 ± 1.2	59.3 ± 1.8
DURATA SWING (%)	23.9	24.1	40.4 ± 1.2	40.7 ± 1.8
DOPPIO SUPPORTO (%)	27	27.4	13.4 ± 1.1	8.3 ± .6
DURATA STANCE (s)	1.88	2.08	0.63 ± .021	0.626 ± .042
DURATA SWING (s)	0.59	0.66	0.426 ± .016	0.429 ± .023
DURATA STRIDE (s)	2.47	2.74	1.056 ± .026	1.055 ± .052
CADENZA [passi/min] [Hz]	46.189		113.845 ± 4.305	

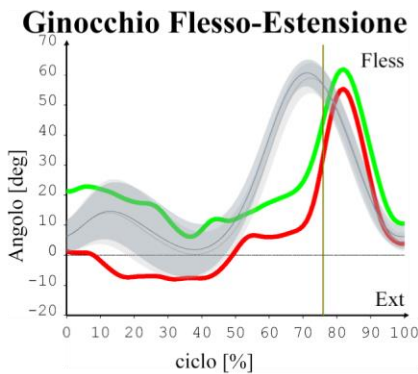
	PARAMETRI SPAZIALI		VALORI NORMALITA'	
	DX	SX	DX	SX
LUNGHEZZA STEP (m)	0.424	0.402	0.619 ± .004	0.74 ± .019
VELOCITA' (m/s)	0.333	0.291	1.33 ± .062	1.331 ± .066
VELOCITA' SWING (m/s)	1.396	1.21	3.296 ± .137	3.275 ± .184
LUNGHEZZA STRIDE (m)	0.823	0.798	1.404 ± .074	1.402 ± .06
LARGHEZZA STEP (m)	0.102	0.093	0.11 ± .026	0.128 ± .011
VELOCITA' MEDIA [m/s]	0.312		1.33 ± .064	

CINEMATICA



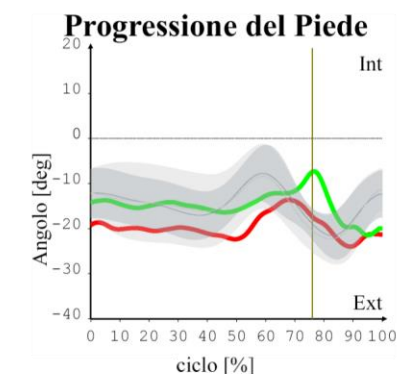
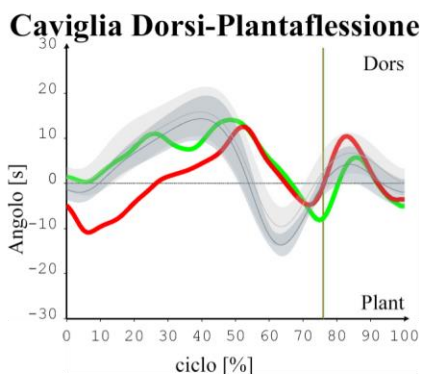
ANGOLI di STANDING

Obliquità Pelvica	-3.703
Rotazione Pelvica	-7.078
Tilt Pelvico	12.646
Anca Abd-Add	1.035 9.646
Anca Intra-Extr	-5.991 -11.025
Anca Fless-Est	11.298 8.34
Ginocchio Fless-Est	-7.71 -5.971
Progressione Piede	-23.523 -21.615



Caviglia Dorsi-Plant

- lato DX
- lato SX
- norm DX
- norm SX



ALLEGATO 2

Schema utilizzato per l'analisi delle *unità significative* relative a ciascun *tema*
(Rappresentazione per il tema "consapevolezza", a titolo di esempio)

T: "Ascolti, ma se io adesso provo ad andare fino a lì, secondo lei il mio cammino sarà come il suo?"
P: "No, non è come il suo."
T: "Ah no... e perché? In cosa è migliore?"
P: "Non ha avuto niente, è normale che sia migliore."
T: "Va bene, il mio sarà un cammino normale. E nel suo invece cosa vedremo di diverso?"
P: "Prima di tutto sarà un po' pian piano, dei passetti, non è come il suo, per forza."
T: "Ma al di là del motivo... cos'è che vedo? Che lei va... troppo piano?"
P: "Io vado piano ora. Sono di indole veloce, sono sempre andata veloce, ma ora..."
T: "Adesso va piano. Poi altre cose che potremmo vedere in questo cammino che non vanno?"
P: "Non saprei proprio."
T: "Cioè lei sa che non sarà un cammino come il mio, però non sa dirmi cosa ci sarà di diverso."
P: "Eh... sarà più lento."
T: "Più lento e basta?"
P: "Eh sì."

T: "Ma ascolti, riesce a fare tutto col suo braccio?"
P: "Con questo?"
T: "Sì."
P: "Sì! Tutto!"
T: "Tutto bene come prima?"
P: "Sì, lavarmi... mi sono cambiata..."

T: "Mi fa vedere come riesce ad allacciarsi la felpa?"
P: "E' giusto?"
T: "No..."
P: "Ovvio che no... non ero seduta bene!"

T: "Secondo lei è solo lo stare seduta o c'è altro?"
P: "No, stare seduta. Se è in piedi è più facile perché di solito si allaccia..."
T: "...da in piedi. Ho capito."

T: "Con il triangolo poi abbiamo lavorato cercando di capire dov'era orientata la punta. Si ricorda?"
P: "No. Onestamente non ne ho idea...
Perché sa, alla mia età queste cose, capirà no?"



P: "Non mi meraviglio che sono un po' strana.
E' il tempo fuori!"

T: "Ma ascolti G., le sembra di essere riuscita sempre a tenere il dito a contatto?"
P: "Mi pareva di sì."
T: "Sempre? Senza mai perderselo?"
P: "Sì sì."

(Riferito al passaggio da seduta alla stazione eretta, con assistenza)

T: "Ma si è accorta se premeva tanto, se stringeva la mia mano?"
P: "Così così. Perché volevo alzarmi da sola...
Non l'ho proprio stritolata!"
T: "...Non proprio. E' stata leggera?"
P: "Sì, perché volevo fare da sola!"

(Nell'azione di allacciarsi la felpa)
 P: "Vediamo, perché è un po' stretta... No, non mi va."
 T: "Ascolti, qual è la difficoltà?"
 P: "Non sono in grado di agganciarla come, ma non con la mano... Non riesco ad infilare."
 T: "La mano non ha nessuna difficoltà?"
 P: "No."
 T: "No... E come mai allora non riesce...?"
 P: "Perché non riesco ad afferrare il punto basso."
 T: "Ah ma perché nella mano fa fatica?"
 P: "Faccio fatica un po'."
 T: "Ma fatica in cosa? Saprebbe dirmelo? Aspetti un attimo, saprebbe dirmi in cosa sta facendo fatica?"
 P: "No, perché questa ha una chiusura non come le altre... È un po' difficoltosa."
 T: "Ok, ma con la mano destra Lei sta facendo più fatica del solito?"
 P: "No no."
 T: "Ma ascolti... Lei questa felpa l'ha già usata?"
 P: "Sì."
 T: "E faceva così fatica a chiuderla?"
 P: "No."
 T: "E ha mai fatto fatica così con la mano?"
 P: "...So che questa cerniera è un po' difficoltosa, quello sì!"

T: "Ascolti, il peso è su tutti e due i piedi adesso?"
 P: "A me sembra di sì."
 T: "E direbbe che è metà e metà?"
 P: "Mi pare di sì."

(La paziente racconta com'è utilizzare il cucchiaino)
 P: "Ultimamente avrei visto che mi scivola, era una cosa che sapevo già."
 T: "Ma cos'è che le succedeva, le sfuggiva il cucchiaino dalla mano?"
 P: "Sì, il cucchiaino, più di qualche volta."
 T: "E' sempre precisa nel farlo arrivare alla bocca?"
 P: "Sì sì!"

P: "Ero contenta rispetto ai primi giorni. I primi giorni era brutta..."
 T: "Cioè stava andando male?"
 P: "Diciamo che giorno per giorno mi sento più forte."

T: "Come le sembra di essere? Abbastanza precisa?"
 P: "Mi pare di sì."
 T: "Con tutte e due le mani secondo Lei?"
 P: "Beh, con questa di più. Con la sinistra di più. Sarebbe la mia mano proprio."
 T: «Quindi è perché è la mano dominante?»
 P: «Dominante sì. E' la sinistra. Perché non riesco a stirare con la destra.»

CONSAPEVOLEZZA
(2)

T: "Sì però ferma lì eh. Aspetti...
 Si sente il peso sui piedi?"
 P: "Sui piedi sì."
 T: "Sul centro dei piedi o più sulle punte,
 più sui talloni...?"
 P: "No, sul centro del piede."

(Azione: scrivere)

T: "Allora G., adesso la faccio scrivere, va bene?"
 P: "Ho anche scritto benino, difatti la mia calligrafia non è tanto distante."
 T: "Mi darebbe la penna e prova con questa? Meglio, peggio o uguale?"
 (La paziente cambia penna: dalla biro passa al pennarello)
 P: "Con questa son andata meglio!"
 T: "Con questa... hm... come mai?"
 P: "Mah, non lo so."
 T: "Cosa ha sentito di diverso?"
 P: "...che mi sfuggiva dalle mani... questa rossa.
 Perché forse... non lo so."

P: "Sta mattina era peggio di oggi.
 Però la questione peso...
 non so se è che io sono sinistra.
 Il piede posso tenerlo giù bene,
 mentre quando vado di qua si alza il piede."
 T: "Quindi Lei dice che sente meglio a
 sinistra perché è mancina?"
 P: "Non lo so se è questo, non lo so."

T: "Adesso, secondo Lei, ha paura per qualcosa di nuovo che sente
 o è solo così, una paura incontrollata?"
 P: "Ho paura di cascar per terra."
 T: "Ma perché? Cosa sente?"
 P: "Mi cede un po' la gamba diciamo...
 E' naturale. La testa è bella dritta, quella funziona benissimo!"
 T: "E questi ondeggiamenti che sente?
 Non è mica la cosa che le dà più insicurezza nel camminare?"
 P: "La mia paura tremenda è di cascare!"

CONSAPEVOLEZZA
(3)

ALLEGATO 3

Unità significative rilevanti per il tema “anticipazione”

T: “Adesso Lei è seduta, noi dobbiamo andare fino a lì. Come si aspetta il suo cammino fino a lì oggi?”

P: “Che sia meglio di ieri. Un po' meglio di ieri spero. Quello. E' solo che ho messo già le scarpe perché con le scarpe mi sentivo proprio bene.”

T: “Ascolti, ma se io adesso provo ad andare fino a lì, secondo lei il mio cammino sarà come il suo?”

P: “No non è come il suo.”

T: “Ah no e perché? In cosa è migliore?”

P: “Non ha avuto niente, è normale che sia migliore.”

T: “Ok il mio sarà un cammino normale. E nel suo invece cosa vedremo di diverso?”

P: “Prima di tutto sarà un po' pian pianino, dei passetti, non è come il suo; per forza. No perché sennò avete fatto i miracoli.”

T: “Ma al di là del motivo, ok, cos'è che vedo? Che lei va... troppo piano?”

P: “Io vado piano; io essendo di indole veloce; perché io amo veloce.. io a mangiare.. mangiare normale.. a mangiare sono veloce. Son veloce.. Ma adesso..”

T: “Adesso va piano. Poi altre cose che potremmo vedere in questo cammino che non vanno?”

P: “Non saprei.”

T: “Cioè Lei sa che non sarà un cammino come il mio, però non sa dirmi cosa ci sarà di diverso.”

P: “Eh.. sarà più piano.”

T: “Più lento e basta.”

P: “Sì.”

T: “Aspetti un attimo. Torni lì un attimo, ferma.

Adesso possiamo andare. Si deve sedere. Come si fa?”

T: “Ha sentito che a volte.. è tutta avanti?”

T: “Se è tutta avanti il peso dove va a finire, sulla punta dei talloni o.. secondo Lei, se una si sposta in avanti.. se io mi sposto tutta in avanti, come succede a volte a Lei, il peso del corpo dove va a finire nei piedi?”

P: “Mi sembra.. Non le punte proprio.”

T: “Eh.”

T: “Indietro. E se io invece sto dritta giusta?”

P: “Su tutto il piede.”

T: “Su tutto il piede.. Mentre se mi sporgo in avanti..”

P: “Finisce sui talloni.”

T: “Mh.. provi ad andare un pochino avanti, non con il piede, no.. solo con il corpo, un pochino in avanti. G. attenta, un pochino solo, così. Il peso dove va? Sui talloni o sulle punte?”

P: “Un po' sulle punte.”

T: “Prima di alzarci in piedi proviamo a capire una cosa. Secondo Lei, nel momento in cui ci si alza in piedi, il peso del suo corpo dove va a finire?”

P: “Il peso è da una parte e anche dall'altra.”

T: “Ma adesso il peso del suo corpo dov'è?”

P: “Beh sono seduta.”

T: “Quindi dove?”

P: “Mah, mi sembra tutti e due.”

T: “Tutti e due cosa? Sotto il sedere c'è il peso, e anche sotto i piedi?”

P: “Sì sì però dondolo un po'.”

T: “Sì ok ma adesso io la voglio far alzare in piedi. Prima di alzarsi, Lei mi sa già dire in che direzione va per esempio la schiena quando ci si alza in piedi?”

P: “Mi sembra dritta.”

T: “Dritta. Ma non in Lei, in ognuno di noi. Se adesso io mi alzo in piedi, dove va la mia schiena? In avanti, indietro, destra, sinistra?”

P: “Va in avanti se mi alzo.”

T: “Ok. E il peso del suo corpo? Adesso sotto il sedere quando si alza dove va a finire secondo Lei?”

P: “Su tutto il corpo.”

T: “Adesso se Arianna si vuol spostare un po' più in là. Se adesso lei vuol fare un passo con questa gamba qua, il peso dove deve andare?”

P: “Questa la sapevo ma adesso non me la ricordo più.”

T: “A parte il ricordare, può pensarci.

Provi proprio a immaginarselo.. tra un attimo Arianna farà un passo proprio con quella gamba là.”

P: “Il peso vien di qua.”

T: “Su tutto il piede?”

P: “Eh beh sì, su tutto il piede perché fa così.”

T: “Ma su tutto il piede punta, tallone, interno o esterno?”

P: “Dipende da come che cammina. Cioè intendo lei fa così, allora fa così.”

T: “Ma stiamo parlando dell'altra gamba, quella che tiene il peso.”

P: “Dove va a finire? Penso nel piede. Nella pianta del piede.”

T: “Va bene. E se Arianna adesso con le sue spalle si sposta in avanti, il peso del corpo rimane al centro dei piedi, dove va a finire secondo Lei?”

P: “Si sposta in qua.”

T: “In qua. Non sa dove va a finire il peso? Proviamo a vedere.”

P: “Nella gamba.”

T: “Sì però è già nei piedi, un po' ovunque.

Se si vuole spostare verso di Lei, sotto i piedi cambia qualcosa?”

P: “Col piede viene in avanti.”

T: “No no. Lei viene avanti solo con le spalle. Non sa dove va a finire il peso?”

P: “No.”

ALLEGATO 4

Unità significative rilevanti per il tema “costruzione delle informazioni”

T: “Adesso il peso ce l’ha su tutto il corpo?”

P: “Sì, sono in piedi dritta.”

T: “Dove è il peso? Capisce cosa intendo?”

P: “No, non capisco proprio.”

T: “Ascolti, il nostro corpo ha un peso.

Lei adesso dove lo scarica sto peso?”

P: “Io penso nelle gambe.”

T: “Nelle gambe dove?”

P: “Intanto sotto.”

T: “Intanto sotto i piedi.

A parte i piedi da qualche altra parte?”

P: “Direi di no.”

P: “A me sembra di avere il piede.. tutto.

Cioè nel piede il peso, penso.”

T: “Non le sembra di essere troppo indietro?

Sul tallone, no?”

P: “Sì, qua nel tallone.”

T: “Allora ce la fa a mettersi invece nel centro?”

P: “Mi sembra di sì.”

T: “Così così.”

T: “Tutta la persona, quindi attenta che questa cosa è importantissima. Cioè non sono solo i piedi, io mi devo spostare un po' tutta per spostare il peso. Provi anche da seduta.

Se Lei sposta le spalle sente che il peso.. no attenta, non così, guardi: avanti, indietro.. non troppo.. di lato.. sente che cambia il peso sotto il sedere? O non tanto?”

P: “Poco.”

T: “Però ascolti, venga un po' più avanti. Non spostarsi.. avanti con le spalle e basta. Non col sedere, solo le spalle, come per sporgersi. Sente che il peso va a finire più sulle cosce? Poi si sposti tutta da una parte. Sente che viene più di qua?”

P: “Un po'.”

T: “Provi di là.”

P: “Allora questo si alza di qua.”

T: “Non è che si alzi, si alleggerisce come. C'è uno spostamento.

Lo stesso vale da in piedi, solo che in piedi è un po' più difficile perché invece che avere tutto il sedere appoggiato abbiamo solo i due piedi, quindi diventa una superficie un po' più piccolina. Dai, provi a stare in piedi un attimino ancora. Venga avanti intanto col sedere e si alzi.”

T: “Allora dov'è sto peso?”

P: “Un po' di qua.”

T: “Ma cos'è che guarda Lei?”

P: “Guardavo i piedi.”

T: “Guardavo i piedi. Ma solo guardando i piedi come fa a capire dove sto?”

P: “Ho capito perché questo mi sembra più altino dell'altro.”

T: “Ok. Poi secondo Lei cos'è importante guardare? Perché io adesso G. le ho fatto chiudere gli occhi fin tanto che mi spostavo, quindi Lei non ha visto i miei spostamenti giusto? Ha solo visto la fine. Il risultato, e quindi è un po' più difficile ok? Però secondo Lei ha bisogno di guardare, cioè le basta guardare i piedi, ha bisogno di vedere altro per capire dove è il peso?”

P: “Io guardo i piedi più di tutto.”

T: “Va bene.”

P: “Mi sembrava spostata.”

T: “Occhi chiusi. Occhi aperti. Dove ho il peso?”

P: “Da questa parte.”

T: “Sono stabile? Oppure sto per cadere?”

P: “Io sì cadrei.”

T: “Lei cadrebbe.”

P: “Eh sì.”

T: “Occhi chiusi. Occhi aperti. Dove ho il peso?”

P: “Da questa parte.”

T: “Tutto a sinistra?”

P: “Sì.”

T: “Sempre stabile o sto per cadere?”

P: “Può anche avere il senso di cadere.”

T: “Sono al limite?”

P: “Sì, al limite.”

T: “Ok. Occhi chiusi. Apra gli occhi. Dove sono col peso?”

P: “A me sembra giusta col peso.”

T: “Ok, sono giusta col peso. Provi sempre a guardare tutto: le spalle, i piedi..”

P: “Le spalle sono giuste.”

T: “Ok. Centro del piede con il peso. Occhi chiusi. Occhi aperti. Cambiato qualcosa?”

ALLEGATO 5
Unità significative rilevanti per il tema “memoria”

T: *“Vada pure. Sempre: o c'è oppure non c'è.”*

P: *“C'è il peso mi pare.”*

T: *“Brava, giusto.”*

P: *“Non sapevo se c'era il peso grande o piccolo, ma c'era peso.”*

T: *“Grande o piccolo? Ma io li metto sempre insieme.”*

P: *“Non lo sapevo questo.”*

T: *“Non abbiamo parlato di grandi e piccoli quindi o c'è o non c'è proprio. Ancora uno poi cambiamo. Pronta?”*

P: *“Sì.”*

T: *“Si ricorda cosa abbiamo fatto ieri?”*

P: *“Riesce a ricordarselo e a raccontarmelo?”*

P: *“Se scivolavo o no.”*

T: *“Se scivolava o no. Era questa la cosa importante.”*

P: *“Sì, facevo le prove se scivolavo o no.”*

T: *“No. Le do un aiutino.”*

T: *“Cosa bisogna fare con questo esercizio?”*

P: *“Con la moquette, si sente quello che tiene di più.. quello che scivola.”*

T: *“Quindi quello che scivola di più, la via di mezzo è quello che scivola meno. Giusto? Ha bisogno di risentirli?”*

T: *“Bene. Adesso vado a destra. Può essere uguale o diversa. Via con questa.”*

P: *“Meno scivolosa mi pare.”*

T: *“Quindi è uguale!”*

P: *“E' uguale?”*

RINGRAZIAMENTI

*Dedico questo traguardo a mia nonna Maria, esempio di forza e tenacia:
non poter più festeggiare assieme è ancora troppo surreale.*

Ringrazio i miei genitori, Delsi e Giuliano: senza di voi non sarei nulla.

*Ringrazio Elena, per la grande pazienza e per avermi dimostrato
una sincera passione verso il mondo della Riabilitazione. E perché “il cervello vive di ossigeno,
glucosio e riposo!”*

*Ringrazio le Amiche che ci sono sempre state, nonostante le difficoltà, le incomprensioni o le anse
della vita, l'appartenenza momentanea (o permanente) ad altri continenti: su di voi posso sempre
contare. Non c'è distanza – geografica o di vita – che possa sciogliere questo legame.*

*Ringrazio Edoardo, che mi supporta (o sopporta?) costantemente, perché “Il guerriero della luce
crede. Poiché crede nei miracoli, i miracoli cominciano ad accadere. Poiché ha la certezza che il
suo pensiero può modificare la vita, la sua vita comincia a mutare. Poiché è sicuro che incontrerà
l'amore, l'amore compare.”*

A “la Luz que me ilumina, el Amor que me envuelve, la Presencia que vela por mi.”