

Metodiche e strumenti neuropsicologici per la riabilitazione in età evolutiva

*Neuropsychological models and instruments for rehabilitation
in childhood*

M. MOLteni, M.L. LORUSSO, A. PELLEGRi

IRCCS "E. Medea", Associazione "La Nostra Famiglia", Bosisio Parini (LC)

PAROLE CHIAVE. — Riabilitazione - Plasticità cerebrale - Variabili categoriali - Variabili
dimensionali

KEY WORDS. — *Rehabilitation - Brain plasticity - Categorical variables - Dimensional
variables*

Per invito
Invited article

Summary

The paper aims to underscore the special status of rehabilitation, which encompasses not only medical aspects, but also social and cultural ones, and extends to the interaction between a person and his/her environment. The awareness of brain plasticity and of the mind's responsiveness to experience and environment entails that the greatest efforts are made in order to exploit brain potential to the highest degree, also in pathological conditions. Therefore, the rehabilitation project starts from the analysis of the subject's abilities, which depend on neuropsychological functions, determined by neural circuits, controlled by genetic and environmental factors.

Through the analysis of the links between aetiological and rehabilitation models in various domains of neurodevelopmental pathology, from developmental dyslexia to disorders of motor coordination, to cerebral palsy, it is pointed out how often scientific debate revolves around the existence of different clinical conditions requiring different intervention approaches. A new way to conceive variability within various pathologies is proposed, where development is considered as a construction built on dimensional variables, not easy to constrain into monolithic nosographic categories. In order to reach this goal, much research is still needed: on the most effective methods regarding functions (bio-

medical research), on the most effective methods regarding abilities (social-medical research), on the most efficient methods (organizational research). This is possible if the scientific method is shared and applied not only within rehabilitation teams but also by social-educational staff.

La riabilitazione ha come obiettivo di consentire la massima partecipazione sociale di ciascun soggetto nel proprio contesto sociale e culturale.

Obiettivo complesso, dinamico, ambizioso: a differenza della “terapia” che si prefigge di risolvere la patologia ovvero ridurre o controllarne gli effetti patologici e quindi è rivolta alla interazione organo-funzione, la riabilitazione amplia il proprio scenario di azione alla interazione persona-ambiente.

È quindi “costretta” a conoscere sia il rapporto tra le funzioni e gli organi o apparati coinvolti, sia la relazione esistente tra le funzioni e i comportamenti osservabili, sia la dinamica tra l’insieme dei comportamenti individuali – espressione “visibile” dell’identità personale – e il contesto sociale.

L’espansione vertiginosa delle conoscenze, specie nel campo della genetica e delle neuroscienze, sta sempre più dilatando la distanza tra ciò che si conosce a livello molecolare e il comportamento osservabile, e rende sempre più complesso e difficile sviluppare dei paradigmi di intervento.

D’altro canto l’aumentata sensibilità sociale ha prodotto una importante spinta – per lo più emotiva – per favorire l’inclusione e l’integrazione sociale, che, non supportata da una adeguata e rigorosa conoscenza dei meccanismi sociali coinvolti, ha trasformato i buoni propositi in desideri autoreferenziali, spesso costosi e privi di reali contenuti operativi.

Proprio sulle modalità di intervento si registrano le difficoltà e i ritardi maggiori, perché tra l’ambizione ad agire sulle funzioni e la necessità di migliorare l’adattamento sociale del soggetto disabile, la distanza è ormai così “grande” da lasciare spazio alle più disinvolute pratiche di intervento: specie nel bambino, dove la componente emotiva dell’adulto coinvolto e il desiderio riparatorio sociale fa oscillare in maniera significativa il pendolo degli interventi possibili.

In questo scenario, il bambino inserisce ulteriori elementi di complicazione: da una parte la sua dinamica evolutiva che coinvolge organo, funzione, comportamento e adattamento sociale – tutti reciprocamente influenzantesi nella loro spirale di sviluppo –, dall’altra la sua marcata dipendenza dai fattori esterni – famiglia e contesto sociale – che rende ancora più obbligata la necessità di un coinvolgimento attivo del contesto esterno: e mentre la famiglia, pur con tutte le sue difficoltà intrinseche, è disponibile all’adattamento e al cambiamento, non così lo è la scuola, e ancor meno la società civile.

Pur consapevoli di tutte queste enormi difficoltà, tuttavia, è imprescindibile approfondire le questioni del riabilitare perché, nel frattempo, è diventata patrimonio condiviso la consapevolezza che il cervello è plastico, che l’esperien-

za è in grado, almeno parzialmente, di modellare la nostra mente, e che la “felicità” di ognuno è in stretta relazione con il nostro cervello e che pertanto ogni sforzo va fatto per sfruttare al meglio le potenzialità del cervello, anche di quello che, per lesioni o per anomalie strutturali, presenta danni e disfunzioni.

È necessario analizzare il problema scomponendo l’oggetto, la riabilitazione, in alcuni sottosegimenti, per analizzare quanto l’evidenza clinica e la ricerca scientifica hanno prodotto.

Il primo oggetto di indagine e di conoscenza sono le abilità proprie del soggetto.

Al raggiungimento di questo obiettivo non ci deve fuorviare la nuova concezione dell’OMS che ha superato il concetto di “handicap” con il concetto di “restrizione della partecipazione sociale”: la partecipazione sociale è la dimensione ultima, che non può però essere perseguita se non si parte da una analisi delle abilità individuali e del loro discostarsi da quanto atteso se causato da un danno biologico.

Le abilità del soggetto dipendono dalle funzioni neuropsicologiche coinvolte, a loro volta determinate dai circuiti neurali, controllati da fattori genetici e ambientali.

Quindi per riabilitare è necessario sviluppare conoscenza e ricerca in ciascuno dei tre ambiti menzionati.

I progressi fatti in questi campi costringono ad abbandonare l’equazione, cara alla medicina, “un gene una malattia”, che tradotta in termini funzionali, significa abbandonare il convincimento che una disabilità abbia un fattore causale centrale in una precisa anomalia funzionale: più funzioni sono coinvolte nelle varie abilità, più circuiti neurali devono essere attivati, un medesimo fenomeno può essere causato da anomalie circuitali differenti e quindi da diverse anomalie funzionali.

Un esempio paradigmatico è la dislessia evolutiva.

La classificazione delle dislessie derivata dai modelli nella neuropsicologia classica (quella cioè fondata sullo studio dei disturbi acquisiti nell’adulto) prevede essenzialmente la distinzione tra due vie di lettura: una via diretta (per recupero globale della parola dal lessico visivo) e una via indiretta (per conversione grafema-fonema). Nei disturbi evolutivi, a differenza di quelli acquisiti, non è facile trovare dissociazioni nette nella compromissione delle due vie, e forse non è mai possibile una così netta separazione, ma l’ipotesi delle due vie continua a guidare la classificazione così che la maggior parte degli studi fa riferimento alla distinzione tra dislessia “fonologica” (deficit della via indiretta) e dislessia “superficiale” (deficit della via diretta). In modo simile, Boder³ distingueva dislessici “diseideticici” (con difficoltà specifiche nel riconoscimento visivo delle forme lessicali delle parole) e “disfonetici” (con difficoltà specifiche nella conversione grafema-fonema e successiva sintesi fonemica), oltre a tipi misti.

Altre classificazioni prendono maggiormente in considerazione le tappe evolutive delle abilità di lettura. Frith¹⁰, sulla base del suo modello di acquisi-

zione della lettura articolato in tre fasi (logografica, alfabetica e ortografica), suggerisce che i bambini con difficoltà di lettura possano essere classificati secondo la fase massima raggiunta nello sviluppo delle abilità di lettura. Bakker distingue invece tipi “P” (con strategie di lettura immature, improntate alla decifrazione su base visuoperceptiva) e tipi “L” (con strategie di lettura improntate all’anticipazione su base linguistica)²; distinzioni simili sono state proposte, ad esempio, tra “*spellers*” e “*guessers*”²⁴. Altre distinzioni sono state fatte sulla base delle caratteristiche dei soggetti dislessici in compiti diversi da quelli di lettura. Ad esempio, Wolf e Bowers²⁵ sottolineano il fatto che i bambini dislessici possono presentare difficoltà di recupero lessicale (*namings*), oppure difficoltà più marcate nella consapevolezza fonologica, altre volte ancora entrambi i tipi di deficit (“*double deficit*”). Una classificazione di questo tipo richiama immediatamente una questione ancora molto dibattuta nella comunità scientifica: le relazioni tra disturbi del linguaggio e disturbi della lettura e scrittura. In particolare, è stato proposto che i disturbi della lettura possano avere caratteristiche diverse a seconda del fatto che siano stati o meno preceduti da, o associati a, disturbi delle abilità linguistiche⁴.

Queste differenze sottendono l’esistenza di sottogruppi diversi all’interno della popolazione con Dislessia Evolutiva? Molti studiosi, in realtà, ritengono che i diversi quadri clinici con cui il disturbo si manifesta siano comunque riconducibili ad alterazioni simili per qualità ma modulate per quantità ed associazione ad altri deficit, il che, unitamente alle ovvie differenze interindividuali nel funzionamento neuropsicologico di base, giustificherebbe le differenze funzionali osservate. Più che di sottotipi, in questo caso, si parlerebbe dunque di alterazioni “necessarie e sufficienti” e di alterazioni “accessorie”: si veda ad es. il modello di Ramus¹⁷.

È quindi verosimile che, se differenti sono i circuiti coinvolti, diversi siano i fattori genetici che controllano l’evoluzione dei circuiti nelle diverse aree, e diversi siano i fattori critici che possono determinare l’anomalia strutturale, né si può escludere che esistano differenti criticità nel corso dello sviluppo evolutivo: se la efficacia dei circuiti è legata a fenomeni di “*pruning*”, il *timing* dell’evento potenzialmente dannoso è differente in relazione all’età in cui colpisce il soggetto: diventa naturale osservare lavori che evidenziano il coinvolgimento di geni differenti. E, se questo è ragionevolmente vero nelle prime fasi dello sviluppo biologico, potrebbe essere altrettanto vero nelle diverse fasi di sviluppo della competenza funzionale.

L’eterogeneità che caratterizza la popolazione con disturbi dell’apprendimento o disturbi neuroevolutivi è infatti ulteriormente modulata da variabili quali l’età e la storia scolastica/riabilitativa del soggetto. Tale modulazione si esplicita con direzionalità logico-causali diverse. È vero infatti che un ragazzo dislessico non riconosciuto né trattato fino alla scuola media, per esempio, oltre a disporre di risorse cognitive più evolute avrà messo in atto strategie compensatorie (sia per affrontare le richieste relative alle abilità deficitarie che per af-

frontare i problemi sociali e psicologici da queste derivanti) che lo rendono diverso dal bambino diagnosticato come dislessico in seconda elementare; ma è altrettanto vero che un ragazzo che fino alla scuola media non è stato identificato come dislessico avrà probabilmente (almeno in un mondo ideale in cui la scuola e la famiglia sono preparate a riconoscere i segni più evidenti del disturbo) caratteristiche neuropsicologiche che *a priori* sono diverse da quelle del bambino subito individuato. Sembra dunque possibile affermare che l'intervento riabilitativo è, e deve essere, diverso nei due casi, per qualità, quantità e per l'insieme delle funzioni cognitive che devono e possono essere attivate nell'intervento stesso. Questo implica anche che confronti diretti tra le modalità di lettura e/o i risultati della riabilitazione in bambini di diversa età devono essere interpretati con cautela, in quanto l'età non è probabilmente l'unica variabile a differenziare i soggetti. In questo senso, gli studi di tipo longitudinale possono offrire informazioni preziosissime per comprendere l'effettiva evoluzione delle strategie di lettura in bambini con dislessia.

Gli interventi riabilitativi, con alterne fortune, stanno cercando di costruire paradigmi isomorfi all'ipotesi disfunzionale che sta all'origine. Sulla base della più classica ipotesi fonologica della dislessia, dunque, sono comunemente utilizzati programmi di stimolazione delle abilità metafonologiche o ortografiche. Diversi gruppi di studio, però, propongono approcci diversi. Ad esempio, Zoccolotti et al.²⁶ sostengono che in una lingua con ortografia trasparente, come quella italiana, esista una compromissione prevalente della via lessicale e che pertanto l'intervento riabilitativo debba mirare a favorire una esplorazione globale e parallela delle parole, e hanno verificato una buona efficacia anche in ragazzi pre-adolescenti e adolescenti, trattati con programmi riabilitativi specifici in funzione dell'età. Lorusso et al.^{9 15} hanno evidenziato come, dopo trattamenti con stimolazione tachistoscopica emisfero-specifica ispirati al modello di Bakker, si ottengono in quattro mesi risultati significativamente migliori rispetto a trattamenti tradizionali sia nelle abilità di lettura che nelle abilità di memoria, metafonologia, attenzione visiva, e ipotizzano modelli d'azione dell'intervento riabilitativo multifattoriali, basati proprio su queste funzioni. In tutti questi casi, la massima attenzione è rivolta ad un equilibrato compromesso tra generalizzazione e individualizzazione dell'intervento.

Un altro ambito paradigmatico è quello dei disordini dello sviluppo della coordinazione motoria, noto anche come disprassia evolutiva: la difficoltà ad imparare nuovi compiti motori, che si manifesta in bambini con un normale sviluppo negli altri domini cognitivi, interferisce con le attività quotidiane e con l'apprendimento scolastico, con notevoli conseguenze educative, sociali e psichiatriche. La sintomatologia può includere disturbi sia in fase di produzione del gesto che in fase di elaborazione sensoriale²². La ricerca sui Disturbi della Coordinazione Motoria (DCD) ha evidenziato come nelle caratteristiche del disturbo siano inclusi sia problemi di impaccio motorio in esecuzione sia una compromissione nelle abilità percettive visuo-spaziali: e il disturbo non riguarda solo la

fase di esecuzione del movimento, ma coinvolge anche le abilità di rappresentazione e pianificazione del movimento, come anche l'integrazione sensori-motoria.

Ciò suggerisce l'esigenza di leggere i DCD sia alla luce dello sviluppo delle funzioni prassiche sia alla luce dei disturbi conseguenti a lesioni acquisite nell'adulto e delle più recenti evidenze neurofisiologiche che hanno evidenziato il nuovo ruolo dei sistemi motori in attività percettive e cognitive complesse che vanno apparentemente al di là della pianificazione ed esecuzione motoria.

Viene stimato, infatti, che circa il 50% dei bambini con disturbi dell'apprendimento o con ADHD presentino un disturbo della coordinazione motoria caratteristico del DCD ed una buona parte di loro presenti un'associazione di tutti e tre i disturbi¹⁴. Nello stesso modo, bambini con DCD presentano spesso concomitanti disturbi dell'attenzione, del linguaggio e dell'apprendimento, così come hanno anche problemi nella vita di relazione e nel vissuto emozionale⁸.

Questi disturbi riflettono un unico fattore eziopatologico?

Lo studio delle funzioni prassiche in bambini di età diverse ha mostrato uno sviluppo continuo^{6,27} e che il DCD si caratterizza, appunto, come ritardo evolutivo e non come deficit di funzioni acquisite, e deve essere individuato in relazione a quelle che sono le tappe dello sviluppo motorio normale non solo in fase di esecuzione motoria del gesto, ma anche in fase di elaborazione sensoriale.

Recenti scoperte neurofisiologiche hanno permesso di chiarire i meccanismi neurali della rappresentazione del gesto.

Un sistema di accoppiamento percettivo-motorio dell'azione potrebbe essere funzionale a diversi aspetti di processi cognitivi di alto livello, dalla comprensione di azioni alla Teoria della Mente, dall'imitazione di azioni all'immaginazione motoria, allo sviluppo del linguaggio¹¹.

Nell'uomo attivazioni "mirror" sono state osservate in un largo sistema fronto-parietale che accoppia la rappresentazione sensoriale delle azioni con la loro rappresentazione motoria, consentendo di attribuire all'azione osservata il suo corretto significato^{19,23}. Tale rappresentazione comune coinvolgerebbe non solo i comandi motori e le conseguenze sensoriali dell'azione, ma anche le intenzioni sottostanti, consentendo quindi la comprensione delle intenzioni altrui. Le aree attivate durante l'esecuzione e l'osservazione di azioni si sovrappongono, infatti, nei settori frontali, alle strutture che si attivano durante l'esecuzione di un compito di produzione linguistica¹³. D'altro canto, l'osservazione di azioni sembra influenzare la pronuncia di sillabe sia in adulti che in bambini¹². La almeno parziale sovrapposizione tra strutture cerebrali coinvolte in compiti linguistici e strutture deputate alla rappresentazione sensori-motoria del gesto potrebbe fornire una spiegazione neuropsicologica all'associazione tra disturbi linguistici e DCD.

Diversi studi teorici hanno collegato il disturbo sottostante al DCD ad un disturbo della rappresentazione concettuale del gesto. Dewey⁷ ha suggerito che il DCD possa essere attribuito a problemi nel controllo della sequenza temporale,

della forza o dell'organizzazione spaziale dei movimenti. Tale interpretazione viene confermata, per esempio, dagli errori nel giudicare la forza e gli aspetti temporali necessari per compiere un gesto correttamente o dagli errori di orientamento degli oggetti compiuti dai bambini con DCD. D'altra parte, Ayres¹ ha suggerito che il DCD sia un disturbo nell'integrazione sensoriale, come dimostrato dalla correlazione esistente tra compiti di discriminazione tattile e compiti motori, che non permette lo sviluppo di schemi motori appropriati. Queste ipotesi interpretative non devono essere considerate come antitetiche, ma come guide nella valutazione delle caratteristiche specifiche di ciascun bambino con disturbo del movimento e ancora aprono un nuovo modo di intendere la connessione tra le diverse funzioni neuropsicologiche e di leggere il processo evolutivo come un'originale costruzione legata a variabili dimensionali non facilmente racchiudibile all'interno di una categorialità nosografica che scolpisce le differenze in patologie monolitiche.

A partire dai diversi costrutti teorici si sono sviluppati diversi tipi di approcci riabilitativi.

Da una parte interventi che cercano di recuperare le funzioni colpite, con uno specifico intervento verso le difficoltà di movimento, di integrazione sensoriale o di integrazione sensori-motoria: la riabilitazione come strumento di *re-modelling* che modifica funzioni e circuiti attraverso una calibrata azione di stimolazioni.

In alternativa, sono stati sviluppati approcci di valutazione e di riabilitazione centrati su compiti che siano rilevanti per il contesto e la personalità del bambino in esame¹⁸.

Il bambino sceglie il compito tra quelli considerati più appropriati per il suo livello di sviluppo e viene incoraggiato a svolgere le varie componenti del compito con l'ausilio degli aiuti verbali e dei supporti fisici e visivi forniti dall'istruttore: la riabilitazione come luogo facilitato dove migliorare le funzioni attraverso compiti "comuni e quotidiani".

Il disturbo in compiti di immaginazione motoria nei DCD ha suggerito di usare tecniche di immaginazione motoria per migliorare la rappresentazione mentale del gesto e le abilità motorie dei bambini con DCD: gli approcci cognitivi, come il *Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance* (CO-OP), mettono il bambino al centro dell'intervento e guardano alla prestazione motoria come uno strumento per raggiungere gli scopi e le intenzioni del bambino, senza dimenticare l'importanza di sostenere e potenziare la sua motivazione al superamento della difficoltà.

All'interno di un'attività di risoluzione di un problema motorio e sotto la guida del terapeuta, il bambino fissa uno scopo, sviluppa un piano motorio e lo mette in atto, verificandone gli esiti e apportando le necessarie correzioni.

La riabilitazione come "strumento di ausilio esterno" per facilitare il raggiungimento degli obiettivi partendo dai "punti di forza" da sviluppare e utilizzare.

Diversi approcci basati su diversi assunti teorici e su diverse teorizzazioni dell'intervento non possono che portare a metodologie differenti, alla difficoltà di confronto dei risultati e alla fine a notevole confusione circa i processi riabilitativi da intraprendere²¹, e questo avviene anche nel caso dei processi riabilitativi sia motori che neuropsicologici per i soggetti con Paralisi Cerebrale Infantile²⁰.

Pennington e Goldbart¹⁶, in una recente meta analisi sulla efficacia delle varie terapie riabilitative utilizzate per migliorare le capacità di comunicazione linguistica nei soggetti con PCI, includendo anche la CAA, non hanno potuto dimostrare un'efficacia *evidence based* di una strategia rispetto ad un'altra, anche se è emerso un *trend* positivo nelle abilità comunicative legato alle diverse pratiche riabilitative: e questo dato rimarca la distanza di conoscenze tuttora esistente.

La *Constraint Therapy*, nei soggetti con emiparesi rientranti in quadri di PCI, opportunamente adattata in modo da essere utilizzabile dal bambino, ha mostrato di essere efficace nel migliorare la funzionalità degli arti superiori, anche senza modificazioni nella forza, nel tono muscolare e nella sensibilità dei soggetti coinvolti nella sperimentazione: è probabile che l'efficacia di questa strategia sia legata alla *compliance* e alla severità iniziale del deficit: in questo caso un compito "obbligato" per modificare le abilità e le funzioni⁵.

Questi esempi, tra i tanti che si possono estrapolare, mettono in evidenza come non esiste un modello univoco di intervento riabilitativo, e che, in relazione alla tipologia del disturbo, al suo momento evolutivo, alla storia epigrafica del soggetto, è necessario sviluppare un paradigma di intervento specifico per quel bambino, costruito però su assunti teorici che siano compatibili con le conoscenze via via sviluppate sul funzionamento del SNC.

Per superare la autoreferenzialità metodologica, è necessario sviluppare senza indugio una attività sistematica di ricerca in riabilitazione.

Con due principali finalità:

- valutazione dei paradigmi e dei metodi di intervento che si rivelano più efficaci nel far evolvere specifiche funzioni (ricerca con un classico paradigma di tipo biomedico, tesa a verificare – nel breve periodo – l'efficacia e la persistenza di una modificazione funzionale indotta attraverso interventi definiti e codificati da una metodologia prestabilita);
- valutazione prospettica riguardo lo sviluppo di abilità funzionali relative al contesto di appartenenza e la riduzione della esclusione sociale: l'uso e l'utilizzo di "ausili" tecnologici e/o ambientali quali facilitatori nei processi di integrazione sociale. In questo caso il focus della ricerca si sposta su un paradigma di medicina sociale, perché l'intervento riabilitativo non può certo limitarsi al solo miglioramento delle funzioni neuropsicologiche.

Sempre per rimanere nel campo degli esempi paradigmatici, una ricerca di questo genere potrebbe essere la valutazione sull'integrazione scolastica nei soggetti dislessici adolescenti, dell'uso di strumenti e di ausili informatici, co-

me ad esempio la metodica del “libro parlato”, ausilio pensato per i soggetti ipovedenti, ma che potrebbe essere utile – a determinate condizioni – per l’adattamento scolastico dei soggetti dislessici.

Trasversalmente, deve trovare spazio una ricerca riabilitativa tesa a valutare e comparare l’efficienza delle metodiche ai modelli di intervento dimostratisi in grado di incidere efficacemente sull’evolutività del bambino: ricerca organizzativa e di economia sanitaria.

Conseguenza obbligata è la messa in rete delle componenti coinvolte:

- *neuroimaging*, psicofisiologia e genetica molecolare, per verificare e confermare gli assunti teorici riabilitativi, nonché la efficacia specifica dell’intervento;
- studi longitudinali e di verifica dell’integrazione sociale raggiunta, combinando metodiche sociologiche e paradigmi medici;
- studi di *efficacy* e non solo di *efficiency* per il confronto sui dati di organizzazione sanitaria.

Condizione essenziale è lo sviluppo di linguaggi condivisi, fra le diverse tipologie coinvolte, l’accettazione della metodologia scientifica come criterio unificante le varie professionalità, solido ancoraggio etico e antropologico sulla necessità dell’intervento riabilitativo, superando le facili emotività “riparatorie” e le rivendicazioni sui “diritti esigibili” che, dopo una fase storica di grande significato etico e civile, devono lasciare il posto ad una più matura e serena ricerca scientifica in campo riabilitativo.

Riassunto

Il presente contributo vuole sottolineare il carattere non solo medico, ma anche sociale e culturale della riabilitazione, che estende il proprio spettro di azione all’interazione persona-ambiente.

La consapevolezza della plasticità cerebrale e della sensibilità della mente alle influenze dell’esperienza e dell’ambiente rende doveroso ogni sforzo per sfruttare al meglio le potenzialità del cervello, anche in condizioni di patologia. Il progetto riabilitativo parte dunque dall’analisi delle abilità del soggetto, che dipendono dalle funzioni neuropsicologiche coinvolte, a loro volta determinate dai circuiti neurali, controllati da fattori genetici e ambientali.

Attraverso un’analisi dei legami tra modelli eziologici e modelli riabilitativi in vari ambiti delle patologie dell’età evolutiva, dalla dislessia evolutiva ai disturbi della coordinazione motoria alle paralisi cerebrali infantili, si osserva come il dibattito scientifico si soffermi sempre più spesso sulla questione dell’esistenza di diversi quadri clinici che necessitano di modalità riabilitative differenziate. Si vorrebbe tuttavia proporre un nuovo modo di intendere la variabilità riscontrabile all’interno delle varie patologie, interpretando il processo evolutivo come una costruzione legata a variabili dimensionali non facilmente racchiudibile all’interno

di categorie nosografiche monolitiche. Perché questo obiettivo possa essere raggiunto, è necessaria ancora molta ricerca: sui metodi più efficaci riguardo le funzioni (ricerca biomedica), sui metodi più efficaci riguardo le abilità (ricerca medico-sociale), sui metodi più efficienti (ricerca organizzativa e di economia sanitaria). Tutto ciò è possibile se il metodo scientifico sarà condiviso e applicato non solo dai riabilitatori, ma anche da chi opera interventi socio-educativi.

Bibliografia

- 1 Ayres AJ. *Types of sensory integrative dysfunction among disabled learners*. Am J Occup Ther 1972;26:13-8.
- 2 Bakker DJ, Bouma A, Gardien CJ. *Hemisphere-specific treatment of dyslexic subtypes: a field experiment*. J Learn Disabil 1990;23:433-8.
- 3 Boder E. *Developmental dyslexia: a diagnostic approach based on three atypical reading patterns*. Dev Med Child Neurol 1973;15(Suppl):663-87.
- 4 Brizzolara D, Chilosi A, Cipriani P, et al. *Do phonologic and rapid automatized naming deficits differentially affect dyslexic children with and without a history of language delay? A study of italian dyslexic children*. Cogn Behav Neurol 2006;19:141-9.
- 5 Charles JR, Wolf SL, Schneider JA, Gordon AM. *Efficacy of a child-friendly form of constraint-induced movement therapy in hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial*. Dev Med Child Neurol 2006;48:635-42.
- 6 Dewey D. *Error analysis of limb and orofacial praxis in children with developmental motor deficits*. Brain Cogn 1993;23:203-21.
- 7 Dewey D. *What is developmental dyspraxia?* Brain Cogn 1995;29:254-74.
- 8 Dewey D, Kaplan BJ, Crawford SG, Wilson BN. *Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment*. Hum Mov Sci 2002;21:905-18.
- 9 Facoetti A, Lorusso ML, Paganoni P, Umiltà C, Mascetti GG. *The role of visual spatial attention in developmental dyslexia: evidence from rehabilitation study*. Cognit Brain Res 2003;15:154-64.
- 10 Frith U. *Beneath the surface of developmental dyslexia*. In: Patterson KE, Marshall JC, Coltheart M, eds. *Surface dyslexia*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates 1985, p. 301-30.
- 11 Gallese V. *Intentional attunement: a neurophysiological perspective on social cognition and its disruption in autism*. Brain Res 2006;1079:15-24.
- 12 Gentilucci M, Stefanini S, Roy AC, Santunione P. *Action observation and speech production: study on children and adults*. Neuropsychol 2004;42:1554-67.
- 13 Hamzei F, Rijntjes M, Dettmers C, Glauche V, Weiller C, Buchel C. *The human action recognition system and its relationship to Broca's area: an fMRI study*. Neuroimage 2003;19:637-44.
- 14 Kaplan BJ, Wilson BN, Dewey D, Crawford SG. *DCD may not be a discrete disorder*. Hum Mov Sci 1998;17:471-90.
- 15 Lorusso ML, Facoetti A, Paganoni P, Pezzani M, Molteni M. *Effects of visual hemisphere-specific stimulation vs. Reading-focused training in dyslexic children*. Neuropsychol Rehabil 2006;16:194-212.
- 16 Pennington L, Goldbart J, Marshall J. *Speech and language therapy to improve the communication skills of children with cerebral palsy*. Cochrane Database Syst Rev 2004.
- 17 Ramus F. *Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction?* Curr Opin Neurobiol 2003;13:212-8.
- 18 Revie G, Larkin D. *Task-specific intervention with children reduces movement problems*. Adapted Physical Activity Quarterly 1993;10:29-41.
- 19 Rizzolatti G, Craighero L. *The mirror-neuron system*. Ann Rev Neurosci 2004;27:169-92.
- 20 Sugden D, Dunford C. *Intervention and the role of theory, empiricism and experience in children with motor impairment* Disabil Rehabil 2007;29:3-11.

- ²¹ Thompson CK. *Complexity in language learning and treatment*. Am J Speech Lang Pathol 2007;16:3-5.
- ²² Urgesi C. *I disturbi dello sviluppo della coordinazione motoria*. Saggi 2007.
- ²³ Urgesi C, Candidi M, Fabbro F, Romani M, Aglioti SM. *Motor facilitation during action observation: topographic mapping of the target muscle and influence of the onlooker's posture*. Eur J Neurosci 2006;23:2522-30.
- ²⁴ Van der Schoot M, Licht R, Horsley TM, Sergeant JA. *Inhibitory deficits in reading disability depend on subtype: Guessers but not spellers*. Child Neuropsychol 2000;6:297-312.
- ²⁵ Wolf M, Bowers P. *The "Double-Deficit Hypothesis" for the developmental dyslexias*. J Educ Psychol 1999;91:1-24.
- ²⁶ Zoccolotti P, De Luca M, Judica A, Spinelli D. *Un progetto di studio ed intervento sui disturbi specifici dell'apprendimento della lettura in bambini italiani*. Saggi 2007.
- ²⁷ Zoia S, Pelamatti G, Cattini M, Casotto V, Scabar A. *Performance of gesture in children with and without DCD: effects of sensory input modalities*. Dev Med Child Neurol 2002;44:699-705.