

# Neuroscienze e Disturbi Specifici dell'Apprendimento: verso una «neurodidattica»?

Paola Damiani\*

## Sommario

In questo articolo si intende presentare una prima esposizione, ancora incompleta e disorganica, di alcuni elementi utili ad aprire una riflessione sulle possibili e/o necessarie implicazioni e fecondazioni tra neuroscienze e didattica, con particolare riferimento al tema dell'intervento abilitativo-didattico per gli alunni con Disturbi Specifici dell'Apprendimento/DSA. La proposta del neologismo «neurodidattica» va intesa in termini quasi provocatori: la finalità è quella di richiamare l'attenzione sui necessari cambiamenti della professionalità (e della professionalizzazione) dei docenti, per l'integrazione e la valorizzazione di tutte le dimensioni che costituiscono i processi di insegnamento-apprendimento, compresa quella corporea e neuropsicologica, in un'ottica che deve comunque rimanere pedagogica.

## I Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA) come fattore di esclusione dai circuiti sociali ed economici della società

Nelle attuali *società della conoscenza* (Consiglio Europeo Straordinario di Lisbona, 2000), la mancanza di competenze adeguate da parte dei cittadini costituisce un significativo fattore di rischio di esclusione sociale. Tale condizione di rischio sembra essere in aumento a causa di fenomeni particolari di

tipo demografico (ad esempio, la *population ageing*), culturale e personologico (analfabetismo di ritorno, *illiteracy* e varie «emergenze educative»), le cui ripercussioni sulle strutture economiche, sociali e culturali delle comunità si stanno manifestando in modo sempre più evidente.

In riferimento al contesto italiano, tra le cosiddette «emergenze educative», si registra un importante aumento delle problematiche (difficoltà e disturbi) legate all'apprendimento riscontrate dalle scuole negli ultimi anni, in particolare per quanto riguarda disturbi specifici quali la dislessia, la discalculia, ecc. Tuttavia, secondo alcuni autori, l'aumento

\* PhD in Scienze Umane; Formatrice e Consulente dell'UST di Torino.

costante del numero di diagnosi relative ai DSA pone qualche interrogativo (cfr. Lucan-geli, 2011;<sup>1</sup> Reffieuna, 2012); in effetti, poiché tali problematiche sembrano manifestarsi con maggiore frequenza in alcune classi e scuole piuttosto che in altre, si potrebbe pensare anche alla presenza di fattori di ostacolo all'apprendimento contestuali, non riferibili a deficit geneticamente determinati e, tutto sommato, statisticamente poco frequenti. È verosimile quindi che in alcune (molte?) situazioni ci si trovi di fronte non tanto a Disturbi Specifici dell'Apprendimento/DSA quanto piuttosto a «Disturbi Specifici dell'Insegnamento».

In linea con tali considerazioni, Rizzolatti (2010)<sup>2</sup> ha provocatoriamente segnalato come gli adulti di oggi stiano allevando *generazioni di persone autistiche*, non a causa della diffusione del gene dell'autismo, bensì per una diffusa incompetenza comunicativa e relazionale che si origina da genitori che interagiscono linguisticamente poco e male con i loro piccoli e che non trova un'adeguata compensazione negli altri contesti educativi.

Dal punto di vista dell'acquisizione delle competenze strumentali fondamentali (*literacy*), la scuola deve quindi saper affrontare bisogni evolutivi, deficit neuropsicologici e carenze comunicative relazionali e culturali, in modo precoce e mirato, al fine di favorire le possibilità di sviluppo e apprendimento in tutti i bambini. Diventa così essenziale garantire una didattica efficace, che metta al riparo dalla manifestazione di problematiche come i «falsi DSA» e, soprattutto, protegga e compensi gli alunni che presentano quelli «veri».

Considerate la complessità e la varietà dei fattori in campo, deve trattarsi di una didattica innovativa e colta, fondata sulla conoscenza delle capacità, dei bisogni educativi e del funzionamento degli alunni e dei loro contesti di vita (famiglia, scuola e territorio).

Stringendo il *focus*, si intende qui affermare che un buon punto di partenza per fare in modo che si realizzi una didattica «adeguata», evocata anche nei documenti istituzionali nazionali e sovranazionali, tale da consentire lo sviluppo delle competenze necessarie per l'inclusione di tutti gli alunni (anche quelli con Esigenze Educative Speciali) come cittadini nella società-mondo del futuro, consista nella conoscenza approfondita e aggiornata, da parte degli insegnanti, dei processi di sviluppo e apprendimento dei loro alunni.

Come afferma Bandura (1996), l'acquisizione delle competenze scolastiche continua a essere la sfida cognitiva e motivazionale più impegnativa che la persona deve affrontare nel suo percorso di crescita, ma tale sfida risulta ancora più dura, e spesso impraticabile, per le persone con DSA. È necessario quindi che la scuola riconsideri, in modo adeguato, i processi cognitivi alla base degli apprendimenti, superando una sorta di diffidenza o scarsa confidenza nei confronti dei risultati della ricerca psicologica e neuropsicologica (cfr. Reffieuna, 2012).

Occorre ri-orientare saperi e pratiche degli insegnanti su dati validi e aggiornati, alla luce delle ultime scoperte: come evidenzia Ghidoni (2012),<sup>3</sup> prendere in considerazione gli aspetti cognitivi significa costruire una scuola e una didattica «amiche dei dislessici»,

<sup>1</sup> Vedi *Discalculia e difficoltà in matematica*, Intervento al Convegno «I Disturbi dell'Apprendimento a scuola», SUPSI, Locarno (CH), 9 settembre 2011.

<sup>2</sup> Intervista pubblicata su «la Repubblica Parma.it», del 16 febbraio 2010.

<sup>3</sup> Vedi *Neuroscienze e matematica: cosa impariamo dai disturbi dell'apprendimento*, Intervento al Convegno Nazionale «GRIMED», Chianciano Terme (SI), 2-3 marzo 2012.

affinché nessuna intelligenza venga sprecata. Il Libro Bianco della Commissione Europea (1996) sostiene l'idea di una società del futuro costruita sull'intelligenza; la «nuova strategia economica» di *Europa 2020* ribadisce, con varie formulazioni, che «l'Europa promuove la conoscenza e l'innovazione come motori della nostra futura crescita».

### **I contributi delle neuroscienze alla costruzione di una didattica adeguata**

L'attenzione rivolta dalla comunità scientifica internazionale alle recenti scoperte delle neuroscienze e la proliferazione di ricerche e pubblicazioni sulle ricadute e sulle connessioni nel campo allargato delle scienze umane (neuroscienze e psicologia; neuroscienze e psicoanalisi; neuroscienze ed economia), sino alla «neuroetica» (cfr. Levy, 2009), non possono non stimolare una riflessione sulle possibili implicazioni per quelle discipline che, per eccellenza, si occupano della formazione della persona, quali la pedagogia e la didattica.

In effetti, un nuovo spazio di confronto con i temi dell'educazione e della formazione si sta già costituendo e sta assumendo un'interessante complessità. Tuttavia, attualmente, la preoccupazione per la costruzione di un collegamento tra mondo scientifico-sanitario e mondo della scuola sembrerebbe maggiore tra i rappresentanti del primo.

Secondo Poletti (2009) stiamo, infatti, assistendo a un crescente interesse delle neuroscienze per le possibili ricadute applicative delle proprie evidenze sperimentali nel campo dell'educazione; Dehaene (2009) ha denunciato la presenza di una voragine tra la conoscenza teorica accumulata nei laboratori e la sua applicazione nelle scuole, mettendo in evidenza la necessità di un'unificazione

delle ricerche pedagogiche, psicologiche e neuroscientifiche.

In ambito nazionale, lo stesso Rizzolatti (2010) ha evidenziato come la scoperta dei *neuroni specchio* possa indurre a rivedere il modo di insegnare nelle nostre scuole. I suoi studi hanno dimostrato come azioni basilari quali osservare gli altri, imitarli e ripetere molte volte gesti essenziali costituiscano il fondamento dei processi di apprendimento; secondo lo scienziato, questo implica la possibilità di costruire con metodicità una «base dalla quale poi spiccare il volo».

Le nuove conoscenze delle neuroscienze sembrano premere l'acceleratore della fase di cambiamento che la scuola sta vivendo. Pare quindi indispensabile che gli insegnanti si posizionino entro questo nuovo scenario, dando voce alle loro esperienze e alle riflessioni sui possibili orientamenti; è necessario concentrare l'attenzione anche sui percorsi che dalla scuola portano alle neuroscienze, al fine di favorire il confronto e rendere più proficuo il dialogo e la progettazione di interventi didattici, anche alla luce delle conoscenze e delle pratiche quotidiane di insegnanti e alunni.

Lo scenario futuro di tale dialogo non può essere pensato a prescindere da una fecondazione reciproca e bidirezionale tra i due mondi. Occorre, infatti, prestare attenzione a non perpetrare una «storica sudditanza» della scuola nei confronti dei paradigmi medici e psicologici, particolarmente evidente nell'ambito della disabilità e delle Esigenze Educative Speciali (si vedano i paradigmi dell'Organizzazione Mondiale della Sanità: dal modello *bio-medico* a quello *bio-psico-sociale* dell'ICF); per realizzare ciò è necessario che gli insegnanti si impegnino nella costruzione attiva di questo nuovo aspetto della professionalità.

Conoscere i principali contributi delle neuroscienze in relazione ai modelli dello

sviluppo e dell'apprendimento, e pensare alle possibili implicazioni e applicazioni per la didattica, diventa quindi un passaggio obbligato per il processo di formazione e professionalizzazione degli insegnanti. In particolare, le scoperte sul funzionamento dei processi cognitivi e di apprendimento favoriscono la progettazione di interventi mirati, che possono costituire il fondamento di una didattica adeguata, in quanto efficace e validata (*evidence based*), per tutti gli alunni, ma soprattutto per quelli con Esigenze Educative Speciali e con DSA.

Attualmente, il percorso verso la consapevolezza degli insegnanti (di tutti gli insegnanti) su tali questioni, con la conseguente capacità di cogliere e problematizzare le inevitabili ricadute sulla gestione quotidiana delle classi, sembra ancora agli albori e non pare esente da mistificazioni e fraintendimenti.

### **Didattica e neuroscienze: quali rapporti e implicazioni per la scuola?**

In effetti, la pregnanza, la complessità e la pervasività dei temi trattati dalle neuroscienze comportano innanzitutto la necessità di riflettere sulle varie configurazioni che assumono i rapporti con le altre scienze umane. Il riferimento alle neuroscienze costituisce quindi per molti ricercatori una «sicura base» di aggancio teorico, in grado di garantire la scientificità e la legittimità delle proprie speculazioni (cfr. ad esempio, per l'ambito educativo e didattico, Cornoldi, 2010 e Reffieuna, 2012); tuttavia, il rischio di un uso illegittimo e distorto di concetti e paradigmi «presi a prestito» è sempre presente, come accade per la maggior parte dei fenomeni scientifici e culturali che assumono una dimensione divulgativa di ampia risonanza.

In tal senso è possibile, ad esempio, osservare da parte di alcuni docenti delle applicazioni un po' troppo disinvolute e generaliste di parole e modelli neuropsicologici utilizzati per descrivere, o peggio interpretare, il comportamento dei loro studenti che possono creare stigmi e pericolose derive esclusive, oltre a non risultare utili alla comprensione «autentica» delle persone. Inoltre, il rapporto tra le discipline che devono interloquire non è sempre equilibrato e bidirezionale e, nel caso specifico delle discipline scientifiche e mediche, risente di una storica condizione di «predominio» che può sbilanciare e inibire la possibilità di fecondazione reciproca con le altre scienze.

Al riguardo, Santoianni e Striano (2003) prospettano la costruzione di un *paradigma «bioeducativo» propositivo*, di tipo integrato, non gerarchico e non alternativo, che consenta di tenere insieme, in modo equilibrato e con spirito di ricerca, le scienze biologiche e neuropsicologiche con quelle educative, sulla scia di quel filo di continuità epistemologica già evidenziato in letteratura tra filosofia, psicologia e pedagogia, ma con l'aggiunta del paradigma contemporaneo delle neuroscienze.

In particolare, alla luce dei contributi delle neuroscienze e della problematizzazione della natura della relazione mente-cervello, i vari studi afferenti alle *scienze bioeducative* affrontano il tema della formazione «con una pluralità di interpretazioni e con una visione interattiva delle relazioni sinergiche natura-cultura-educazione e mente-cervello-organismo» (Santoianni e Striano, 2003, p. 58).

Nell'ottica dei cambiamenti epistemologici in atto, l'attenzione a non chiudersi entro visioni rigide di paradigmi considerati risolutivi e indicativi di soluzioni esaustive, anche da parte di un costituendo approccio «bioeducativo», risulta essere un punto centrale per la riflessione sulle possibili

implicazioni-applicazioni nelle pratiche professionali dei docenti.

In sintesi, la complessità e la significatività dei quadri transdisciplinari che stanno emergendo richiamano l'importanza di recuperare e supportare il messaggio che le neuroscienze lanciano nei confronti della didattica: le scoperte sui processi di apprendimento non possono più essere trascurate dagli insegnanti, perché esse costituiscono lo spunto per effettuare una trasformazione della didattica in termini più inclusivi di efficacia e di adeguatezza per tutti.

Occorre altresì prestare attenzione a mantenere aperta una visione critica e problematizzante nei confronti dei nuovi saperi. Le domande che i pedagogisti e gli insegnanti possono porsi sono, quindi, le seguenti: come utilizzare le nuove scoperte neuroscientifiche per operare in modo più consapevole ed efficace in classe? Quali sono gli stimoli utili per migliorare la qualità della didattica e favorire il successo scolastico di tutti gli alunni, anche quelli con DSA? Come i nuovi stimoli e le nuove conoscenze possono dialogare in modo proficuo con le «vecchie pratiche», nelle esperienze quotidiane in aula?

## Neuroscienze e didattica per i DSA

Una prima linea di utilizzo dei contributi estrapolati dalle neuroscienze e applicati alla pratica educativa, secondo Fiz Perez e Caserta (2010), consentirebbe già d'individuare alcune revisioni nelle linee di tendenza dei processi formativi, in particolare per quanto riguarda la conoscenza degli stili cognitivi e di apprendimento degli alunni e degli stili di insegnamento dei docenti.

Il contributo delle neuroscienze alla conoscenza dello sviluppo e del funzionamento dei processi cognitivi stimola, infatti, un nuovo modo di pensare e di fare didattica. Ad

esempio, l'idea che l'80% della rete sinaptica si sviluppi entro l'età scolare favorisce la consapevolezza del ruolo delle stimolazioni ambientali, quindi del ruolo di potenziamento o depotenziamento neuronale dell'attività didattica, in quanto ciò che appartiene alla programmazione genetica può effettivamente realizzarsi soltanto in relazione all'ambiente; tale considerazione vale per tutte le abilità, da quelle verbali e logico-matematiche a quelle relazionali. Attraverso l'attività didattica si può quindi realizzare un intervento precoce, mirato e sistematico di potenziamento delle abilità di base o prerequisiti (alcune frequentemente deficitarie nei bambini con DSA), che faciliti gli apprendimenti futuri.

Secondo Dehaene (2009), lo studio neuroscientifico dell'apprendimento della lettura, della scrittura e del calcolo non può non interessare direttamente la riflessione pedagogico-didattica e il mondo della scuola, nel confronto attuale con gli standard prestazionali relativi alle competenze europee e con le emergenti e diffuse Esigenze Educative Speciali.

Anche secondo questo autore, quindi, il dialogo fecondo e profondo con le neuroscienze costituisce un'autentica pista di ricerca per la scuola del futuro, con l'obiettivo di selezionare metodi di insegnamento e rieducazione ottimizzati, ovvero più efficaci perché meglio adattati al cervello del bambino con DSA (e di tutti gli alunni). Ad esempio, l'*imaging* cerebrale sembrerebbe in grado di dimostrare quale metodo di insegnamento della letto-scrittura attivi e realizzi connessioni neuronali adeguate tra le vie cerebrali coinvolte nel processo di apprendimento (la via dorsale e quella ventrale).

Un ulteriore spunto di riflessione di carattere più generale si fonda sull'evidenza che ogni apprendimento passa attraverso un cambiamento che percorre vie profonde e inconsue, a partire dalle nostre sinapsi e dalla

consapevolezza che tutti gli apprendimenti scolastici richiamano un particolare tipo di funzionamento mnestico, conosciuto come *memoria procedurale*.

Secondo Merciai (cfr. Merciai e Cannella, 2009), le neuroscienze dimostrerebbero la veridicità dell'inconscio freudiano, mettendo in luce tutte le implicazioni inerenti i processi cognitivi e affettivi coinvolti nell'insegnamento-apprendimento scolastico. Inoltre, le tecniche di *neuroimaging* per la rilevazione delle attività cerebrali, evidenziando una struttura cerebrale a reti neurali distribuite, determinano il superamento delle teorie localazionistiche, favorendo un riposizionamento culturale e scientifico allargato (oltre le strutture cerebrali), tendente all'integrazione di differenti prospettive.

Come afferma l'autore, i «nuovi orientamenti scientifici» cercano di mettere insieme la cultura letteraria con la cultura biologica per risolvere i problemi dell'uomo (cfr. Kandel, Schwatz e Jessel, 2003). Le *dimensioni sociali, comunicative e affettivo-relazionali*, di norma escluse dagli ambienti educativi formali in quanto considerate elementi di *distrazione* per lo sviluppo delle intelligenze tradizionali (logico-matematica e verbale), vengono oggi riconosciute come leva strategica per promuovere processi di apprendimento efficaci.

Pur afferendo ad ambiti disciplinari differenti, Bion (1962) e Bruner (1964) avevano già chiaramente messo in luce l'importanza dell'immaginazione, dell'intuizione, dell'emotività e della relazione nella costruzione di esperienze formative positive; tuttavia sono le attuali neuroscienze a dimostrarci «scientificamente» l'assoluta rilevanza di tali fattori.

Tali evidenze vengono oggi assunte a livello istituzionale: nel volume OCSE del Centro per la Ricerca e Innovazione Educativa (Dumont, Istance e Benavides, 2010),

attraverso una profonda revisione della letteratura, si focalizza il ruolo centrale della motivazione e dell'emozione a supporto della cognizione.

Riferendosi alle caratteristiche cognitive degli alunni con Disturbi Specifici dell'Apprendimento, la conoscenza dei processi attentivi in relazione al funzionamento dell'inconscio non rimosso ha contribuito a rilevare come l'attenzione sia generalmente e «normalmente» una risorsa rara, difficilmente utilizzabile in più compiti contemporaneamente, sottolineando come anche la memoria di lavoro abbia di fatto una capienza limitata.

Sistema attentivo e memoria di lavoro sono componenti fondamentali dei processi di apprendimento e, com'è noto in letteratura, risultano essere particolarmente compromessi negli alunni con DSA (cfr. Benso, 2006); tuttavia tale debolezza *specificata* potrebbe essere riletta in modo più esteso e «utilizzata» in modo più sistematico nelle attività didattiche. La conoscenza delle varie interconnessioni tra emozione e memoria, motivazione e attenzione, mente e corpo apre alla progettazione di strategie nuove che fanno leva su processi cognitivi integrati, allargati e «vicarianti»: le strategie multisensoriali, multidimensionali e multilivello.

La *teoria del codice multiplo* di Bucci (1999), ad esempio, prende in considerazione i due principali sottosistemi di funzionamento psichico: il *simbolico* e il *sub-simbolico*. Il sottosistema simbolico comprende le forme verbali (parole e linguaggio) e una forma non verbale, l'attività immaginativa, che può essere rappresentata in qualunque modalità sensoriale (uditiva, tattile, olfattiva, cinestetica), per quanto nelle persone vedenti predomina quella visiva (cfr. Moccia e Solano, 2009).

La consapevolezza che il sistema sub-simbolico (meno noto dal punto concettuale



e più difficilmente indagabile) venga di fatto ampiamente utilizzato nella vita quotidiana, in quanto implicato in processi che si svolgono a livello motorio, viscerale e sensoriale, sembra offrire un interessante punto di aggancio per la ricerca didattica.

I processi di tale sistema conoscitivo ed elaborativo sono alla base di una vasta gamma di funzioni, dalla pratica degli sport al senso del gusto e del tempo, e sono necessariamente implicati nell'apprendimento scolastico; in particolare, Bucci evidenzia come l'elaborazione sub-simbolica risulti centrale nel lavoro creativo di tipo scientifico e matematico, come già descritto da Poincaré, Einstein e altri, a fianco delle capacità di elaborazione dell'informazione di tipo affettivo e della comunicazione emotiva.

Altri ricercatori stanno esplorando in modo più approfondito il fecondo campo d'intersezione tra evolutivo e educativo, tra medicina, pedagogia e didattica, cercando di definire il contributo che il sistema motorio dà al sistema cognitivo, ad esempio nell'apprendimento della matematica.

La scoperta dei neuroni specchio e le successive ricerche (orientate anche oltre gli ormai celeberrimi neuroni) hanno contribuito a dimostrare l'esistenza e il funzionamento di un *continuum* percettivo- motorio-cognitivo (cfr. Craighero, 2012),<sup>4</sup> aprendo un interessante campo di indagine sui rapporti tra motorio e cognitivo, sulla genesi dei processi di conoscenza e sulle implicazioni e applicazioni educative e didattiche.

Il modo in cui entriamo in relazione con il mondo ha una base neuronale motoria; in base a tale principio è possibile pensare a una serie di indicazioni concrete per orientare la didattica, a partire dalla semplice

rivalutazione del calcolo con le dita (e con il corpo in generale).

Le ricerche sui disturbi del calcolo stanno evidenziando come il lavoro motorio con l'alunno discalcolico migliori l'apprendimento (Biancardi, Mariani e Pieretti, 2011); l'approccio proposto da Bortolato (2007; 2008, 2009),<sup>5</sup> già utilizzato con successo da molti insegnanti, s'inserisce proprio in quest'ottica, anche se occorrono ancora studi per capire fino a che punto e a quali livelli il metodo possa funzionare.

Come evidenziano Stella (Stella e Savelli, 2011) e Biancardi,<sup>6</sup> dopo anni in cui gli insegnanti sono stati incoraggiati a fare utilizzare la calcolatrice ai bambini con discalculia, sta avanzando l'idea che a scuola sia necessario «tenere insieme» l'ambito dei fatti aritmetici e l'ambito del calcolo e rendere gli alunni più efficaci nel calcolo a mente attraverso un training mirato, prima di dispensarli da tale attività cognitiva.

Interessanti spunti di riflessione possono essere aperti anche in riferimento ai processi di insegnamento-apprendimento della letto-scrittura. La teoria motoria della percezione del linguaggio (cfr. Lieberman e Mattingly, 1985) ha evidenziato che la traduzione tra stringa e suono non porta alla lettura, poiché non si parla per singole lettere, ma per pattern motori, mettendo in luce l'importanza della gestualità co-verbale per lo sviluppo della competenza linguistica (cfr. Kendon, 1980 e Mc Neill, 2005).

Per quanto riguarda i bambini che presentano un Disturbo Specifico della Lettura, studi funzionali hanno rilevato un ritardo e una minore attivazione di aree temporali controlaterali; alcuni compiti di elaborazione

<sup>4</sup> Vedi *Rappresentazioni sensori-motorie: spazio e azione*, Intervento al Convegno internazionale «GRIMED», Chianciano Terme (SI), 2-3 marzo, 2012.

<sup>5</sup> Riferimento al metodo analogico di C. Bortolato.

<sup>6</sup> Vedi *Riconoscere e identificare la discalculia evolutiva*, Intervento al Convegno internazionale «GRIMED», Chianciano Terme (SI), 2-3 marzo, 2012.

fonologica non sono svolti dallo stesso circuito utilizzato dai normolettori: i dislessici utilizzano, infatti, vie alternative con tempi e modalità di attivazione differenti.

Il trattamento fonologico induce un aumento dell'attività in diverse aree corticali: viene potenziata l'attività delle aree utilizzate dai normolettori, ma soprattutto vengono potenziate le vie e le aree alternative già impiegate dalle persone con dislessia. La didattica della lingua viene così orientata anche al controllo e allo sviluppo delle competenze di base fonologiche e metafonologiche, attraverso specifici esercizi.

Il modello gerarchico delle prassie di Jeannerod (1990), riproposto da Camerini e De Panfilis (2003), e richiamato da Crispiani e Dellabiancia (2010) in riferimento alla costruzione di un approccio neuromotorio ai DSA, offre una cornice per l'integrazione delle dimensioni profonde e inconsapevoli, corporee ed emotive, con quelle intenzionali e cognitive, attraverso la descrizione dello sviluppo della *coscienza estesa* delle emozioni e delle memorie episodiche sulla base costituita dalla *coscienza nucleare* e dalle rappresentazioni dei bisogni della propria corporeità (Dellabiancia, 2006), che avverrebbe a un secondo livello di elaborazione della motricità. Si evidenziano qui i temi cruciali della memoria implicita, del cambiamento implicito e della valorizzazione del corpo e del movimento come ulteriori ambiti di ricerca-intervento per una didattica «integrata e rinnovata».

In conclusione, i differenti approcci delle scienze cognitive e della psicologia dinamica assumono dalle neuroscienze la lezione che qualunque apprendimento si realizza sempre a più livelli, livello esplicito e implicito, mettendo in luce l'attenzione alla relazione tra conoscenza e consapevolezza della conoscenza sia a livello comportamentale, percepibile dall'esterno come processo attivo che conduce

all'acquisizione di conoscenze per cambiamenti duraturi, misurabili e specifici, che a livello cellulare, non visibile dall'esterno, come processo mediante il quale il cervello reagisce agli stimoli ambientali costruendo connessioni neuronali.

Si afferma dunque con chiarezza che un insegnamento efficace non modifica solo la mente degli allievi, ma anche la struttura biologica del loro cervello attraverso la costruzione o decostruzione delle connessioni neuronali che agiscono come circuiti di elaborazione delle informazioni. La stimolazione didattica, infatti, realizza la costruzione di nuove sinapsi e/o il rafforzamento delle sinapsi già esistenti (processo di sinaptogenesi) e l'eliminazione o l'indebolimento di alcune sinapsi non utilizzate (*pruning*, «potatura»).

Nella scuola non è in gioco solo la costruzione di aspetti di conoscenze di complessità superiore, ma anche la modificazione o la perdita di capacità di livello e complessità inferiore e, a seconda della qualità della didattica e del processo di insegnamento-apprendimento generale, si verifica il potenziamento o il depotenziamento delle abilità cognitive degli alunni. L'attenzione didattica non più rivolta in modo esclusivo ai contenuti dell'apprendimento apre nuove piste (o riattiva quelle vecchie...): ad esempio, numerose ricerche stanno rivalutando il ruolo delle ripetizioni e dell'esercizio nei processi apprenditivi; tali pratiche tradizionali vanno però contestualizzate e rivalutate anche alla luce delle conoscenze sui DSA.

Come rilevano Pontecorvo e Noce (Pontecorvo et al., 2008), si tratta di saper osservare e «utilizzare» gli aspetti qualitativi intrinseci dello sviluppo come alternativa (all'inizio della scolarizzazione) agli aspetti esteriori del produrre. Tutto questo può consentire agli insegnanti, in prima persona, di formulare delle proposte sensate e valide in senso pedagogico oltre che «neuroscientifico».



## Il focus sulla formazione-valutazione dei docenti: verso una «neurodidattica sostenibile»

Un percorso verso una didattica innovativa e adeguata si costruisce quindi, concretamente, a partire dall'incremento e dall'aggiornamento delle conoscenze degli insegnanti e dai relativi processi informativi-formativi ad essi dedicati. In una recente meta-analisi sui risultati delle riforme scolastiche attuate negli ultimi anni a livello internazionale, i programmi di sviluppo della professionalità degli insegnanti sono stati individuati, infatti, come un fondamentale fattore di miglioramento degli apprendimenti dei loro alunni, quantificabile con un vantaggio di + 62 punti nelle rilevazioni PISA.

Il trend di alcuni Paesi dopo *PISA 2000* (per l'Europa si veda, ad esempio, la Germania) segnala un forte incremento nella ricerca sulla didattica; un aspetto particolarmente significativo riguarda le nuove voci del sistema scolastico (gli *standard*): esse si riferiscono innanzitutto ai processi cognitivi, non ai contenuti; tuttavia nessuno studio ha sinora esplorato quali siano le conoscenze e le percezioni degli insegnanti su di essi (cfr. Koller, 2011).<sup>7</sup>

La consapevolezza che l'azione educativa si caratterizza come un'azione complessa era già ben presente nel pensiero filosofico e pedagogico classico; Mortari (2009), rifacendosi a Platone e Dewey, ne evidenzia le tre caratteristiche peculiari: illimitatezza, irripetibilità, irrevocabilità. Le neuroscienze sembrano oggi confermare in particolare quest'ultimo aspetto, mettendo in luce come ogni azione educativa e didattica non sia mai neutra (vedi i concetti di potenziamento e depotenziamento basale).

Tale caratteristica risulta ancora più evidente se riferita agli alunni con DSA: l'abbondante letteratura che abbiamo oggi a disposizione concorda nell'individuare la rilevanza di un intervento abilitativo didattico precoce, al fine di sviluppare o compensare le abilità compromesse e di prevenire gli esiti sfavorevoli, anche a livello di costruzione di identità e personalità sane.

Oltre alle implicazioni sullo «sbalorditivo» potere dell'insegnante come facilitatore od ostacolatore dell'apprendimento e dello sviluppo della mente e della personalità dell'alunno, le tre caratteristiche dell'azione educativa sopra esposte sembrano comportare un'ulteriore, sconcertante, conseguenza: come sottolinea Mortari, esse rendono di fatto difficilmente praticabile la via della personalizzazione.

Lo strumento principe del «bravo insegnante», al quale è necessario attenersi in base a solide motivazioni scientifiche e istituzionali (la compilazione del Piano Didattico Personalizzato è oggi una pratica normata oltre che «sensata»), non risulterebbe di facile realizzazione... Si potrebbero così in parte spiegare i vissuti di fatica, solitudine e squalifica personale (in termini di percezione di scarsa autoefficacia) e sociale (da parte di genitori, colleghi e dirigenti nonché dell'opinione pubblica) che circolano oggi, in modo diffuso e quasi uniforme, tra gli insegnanti.

Nelle ricerche condotte con i docenti e durante le formazioni specifiche sui DSA, i nodi critici della professionalità, percepiti tradizionalmente dai docenti di sostegno e recentemente anche dai docenti curricolari, vengono riferiti essenzialmente ai sentimenti di emarginazione e di impotenza e/o squalifica, in relazione alle loro capacità/possibilità di fronteggiamento degli alunni con DSA e delle classi nelle quali essi sono inseriti.

Si riaffaccia dunque il problema della formazione, iniziale e continua (intesa anche

<sup>7</sup> Vedi *Il caso della Germania*, Intervento al Convegno internazionale «La sfida della Valutazione», Torino, 24-25 maggio 2011.

come accompagnamento, supporto e supervisione), dei docenti; in tal senso, Ianes e Macchia (2008) mettono in luce la necessità di una formazione personale sulle dimensioni emotive, esistenziali e culturali più direttamente coinvolte nell'incontro con la disabilità e la sofferenza psicologica: *l'insegnante prima di tutto «è», poi «fa»*.

Concludendo, in relazione alle considerazioni iniziali circa le opportunità di contaminazione e integrazione tra saperi e pratiche delle scienze umane e delle neuroscienze, il rapporto tra queste discipline pare assumere la configurazione di un rapporto necessario ma critico, che deve essere problematizzato.

La questione per gli insegnanti, in sintesi, risiede nel non adottare in modo acritico e totalizzante modelli altrui, in questo caso medici, in senso astratto e riduzionista ovvero «medicalizzati e/o medicalizzanti», bensì nel darsi la possibilità di accogliere e realizzare quella tendenza all'integrazione e alla complessificazione che caratterizza la ricerca interdisciplinare contemporanea, che la stessa medicina sta oggi perseguendo, anche richiamando più volte il dialogo con le scienze dell'educazione.

La ricerca sul futuro della didattica dei DSA, una ricerca in grado di migliorare la qualità dei processi quotidiani di insegnamento-apprendimento, favorendo il successo formativo di tutti gli alunni e il rafforzamento della capacità di gestione delle classi da parte degli insegnanti, sembra dunque caratterizzarsi come una ricerca aggiornata e *neuroscientificamente fondata*, che non deve tuttavia rinunciare alle caratteristiche pedagogiche, qualitative e riflessive che hanno connotato e valorizzato le esperienze di ricerca-formazione per la professionalizzazione dei docenti degli ultimi anni.

Pare utile ricordare come lo specifico ambito qualificante e differenziale del «buon insegnante» (ciò che lo differenzia

dal «semplice» insegnante) consista nella padronanza di una *cultura pedagogica* (cfr. Franceschini, in Ulivieri, Franceschini e Macinai, 2008).

La via possibile per favorire la costruzione di una professionalità docente attualizzata e preparata in materia di DSA «pedagogicamente orientata», quindi in grado di affrontare anche le criticità delle contaminazioni transdisciplinari, sembra articolarsi attorno a uno spazio di ricerca-azione, necessaria e continua, con i docenti, sull'apporto dei recenti contributi scientifici nella didattica quotidiana, che deve essere scientificamente fondato e metodologicamente validato anche per azioni educative in contesti ipercomplessi, irripetibili e irrevocabili come quelli scolastici.

## Bibliografia

- Baldacci M. (2006), *I profili emozionali dei modelli didattici*, Milano, FrancoAngeli.
- Bandura A. (a cura di) (1996), *Il senso di autoefficacia. Aspettative su di sé e azione*, Trento, Erickson.
- Benso F. (2006), *Sistema attentivo-esecutivo e lettura*, Torino, Il Leone Verde.
- Biancardi A., *Riconoscere e identificare la discalculia evolutiva*, Atti del Convegno internazionale «GRIMED», Chianciano Terme (SI), 2-3 marzo 2012, in corso di stampa.
- Biancardi A., Mariani E. e Pieretti M. (2011), *La discalculia evolutiva. Dai modelli neuropsicologici alla riabilitazione*, Milano, FrancoAngeli.
- Bion W.R. (1962), *Apprendere dall'esperienza*, Roma, Armando.
- Bortolato C. (2007), *La linea del 20. Metodo analogico per l'apprendimento del calcolo*, Trento, Erickson.
- Bortolato C. (2008), *La linea del 100. Metodo analogico per l'apprendimento del calcolo*, Trento, Erickson.
- Bortolato C. (2009), *La linea del 1000 e altri strumenti per il calcolo. Metodo analogico per l'apprendimento della matematica*, Trento, Erickson.

- Bruner J. (1964), *Essays for the left hand*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press, trad. it. *Il conoscere. Saggi per la mano sinistra*, Roma, Armando, 1990.
- Bucci W. (1999), *Psicoanalisi e scienza cognitiva. Una teoria del codice multiplo*, Roma, Fioriti.
- Camerini G.B. e De Panfilis C. (2003), *Psicomotricità dello sviluppo. Manuale clinico*, Roma, Carocci.
- Commissione Europea (1996), *Insegnare e apprendere: Verso la società conoscitiva*, Libro Bianco UE, [http://db.formez.it/storicofontinor.nsf/5971799ceff07e14c1256c7f005700cb/F0B248D53172DE80C1256CC20052095F/\\$file/libro%20bianco%20commissione%20europea.PDF](http://db.formez.it/storicofontinor.nsf/5971799ceff07e14c1256c7f005700cb/F0B248D53172DE80C1256CC20052095F/$file/libro%20bianco%20commissione%20europea.PDF).
- Consiglio Europeo di Lisbona (2000), *Conclusioni della Presidenza*, 23 e 24 marzo 2000, <http://www.consilium.europa.eu>.
- Cornoldi C. (2010), *In classe ho un bambino che...*, Firenze, Giunti.
- Cozolino L. (2006), *Il cervello sociale*, Milano, Raffaello Cortina.
- Craighero L. (2010), *Neuroni specchio*, Bologna, il Mulino.
- Craighero L., *Rappresentazioni sensori-motorie: spazio e azione*, Atti del Convegno internazionale «GRIMED», Chianciano Terme (SI), 2-3 marzo 2012, in corso di stampa.
- Crispiani P. e Dellabiancia M.P. (2010), *Approccio neuromotorio ai Disturbi Specifici di Apprendimento come disprassia sequenziale*, «L'integrazione scolastica e sociale», vol. 9, n. 2, pp. 160-163.
- Dellabiancia M.P. (2006), *Nuove prospettive per la pedagogia del corpo e del movimento dai contributi delle neuroscienze cognitive*. In N. Serio et al. (a cura di), *Qualità della didattica, qualità dell'integrazione*, Vasto, Gulliver.
- Dehaene S. (2009), *I neuroni della lettura*, Milano, Raffaello Cortina.
- Dewey J. (1949), *Democrazia e educazione*, Firenze, La Nuova Italia.
- Dumond H., Istance D. e Benavides F. (a cura di) (2010), *The nature of learning, using research to inspire practice*, e-book, [http://www.ebook3000.com/-The-Nature-of-Learning--Using-Research-to-Inspire-Practice--ed-by-H--Dumont--D--Istance--F--Benavides\\_85276.html](http://www.ebook3000.com/-The-Nature-of-Learning--Using-Research-to-Inspire-Practice--ed-by-H--Dumont--D--Istance--F--Benavides_85276.html).
- Falci A. (2009), *Der Geist in the machine. I presupposti della ricerca psicoanalitica e i confronti con la teoria del codice multiplo*. In G. Moccia e L. Solano L. (a cura di), *Psicoanalisi e neuroscienze*, Milano, FrancoAngeli.
- Fiz Perez F. e Caserta F. (2010), *La costruzione della mente tra pedagogia e neurologia*, Milano, FrancoAngeli.
- Ghidoni E. (2012), *Neuroscienze e matematica: cosa impariamo dai disturbi di apprendimento*, Atti del Convegno Nazionale «GRIMED», Chianciano Terme (SI), 2-3 marzo 2012, in corso di stampa.
- Ianes D. e Macchia V. (2008), *La didattica per i Bisogni Educativi Speciali*, Trento, Erickson.
- Jeannerod M. (1990), *La macchina del cervello*, Roma, Vallecchi.
- Kandel E.R., Schwartz J.H. e Jessel T. (2003), *Principi di neuroscienze*, Milano, CEA.
- Kendon A. (1980), *Gesticulation and speech: Two aspects of the process of utterance*. In M. Ritchie Key (a cura di), *The relationship of verbal and non verbal communication*, The Hague, Paris, Mouton, pp. 207-227.
- Koller O. (2011), *Il caso della Germania*, Atti del Convegno internazionale «La sfida della Valutazione», Torino, 24-25 maggio 2011, <http://www.apefassociazione.it/convegni.htm>.
- Legrenzi P. e Umiltà C. (2009), *Neuro-mania*, Bologna, il Mulino.
- Levy N. (2009), *Neuroetica. Le basi neurologiche del senso morale*, Milano, Apogeo.
- Lieberman A.M. e Mattingly I.G. (1985), *The motor theory of speech perception revised*, «Cognition», vol. 21, pp. 1-36.
- Lucangeli D. (2007), *Disturbi del calcolo*. In C. Cornoldi (a cura di), *Difficoltà e disturbi dell'apprendimento*, Bologna, il Mulino, pp. 99-120.
- Lucangeli D. (2011), *Discalculia e difficoltà in matematica*, Atti del Convegno «I Disturbi dell'Apprendimento a scuola», SUPSI, Locarno (CH), 9 settembre 2011, <http://www.convegno-das.dfa.supsi.ch/>.
- McNeill D. (2005), *Gesture and thought*, Chicago, IL, The University of Chicago Press.
- Merciai S.A. e Cannella B. (2009), *La psicoanalisi nelle terre di confine*, Milano, Raffaello Cortina.
- Moccia G. e Solano L. (a cura di) (2009), *Psicoanalisi e Neuroscienze*, Milano, FrancoAngeli.

- Mortari L. (2009), *Ricerchare e riflettere*, Roma, Carocci.
- Pontecorvo C., Noce G., Ferreiro E. e Teberosky A. (2008), *La costruzione della lingua scritta nel bambino*, Firenze, Giunti.
- Poletti M. (2009), *Apprendimento autoregolato e motivazione: Verso un approccio interdisciplinare?*, «Psicologia dell'educazione», vol. 3 n. 1, p. 130.
- Reffieuna A. (2012), *Come funziona l'apprendimento. Conoscere i processi per favorirne lo sviluppo in classe*, Trento, Erickson.
- Rizzolatti G. (2010), *Neuroni a specchio: Dall'autismo ai segreti dell'empatia*. Intervista a cura di E. Dusi, «la Repubblica Parma.it», 16 febbraio 2010.
- Rizzolatti G. e Craighero L. (2005), *Mirror neuron: A neurological approach to empathy*. In J.P. Chageux et al. (a cura di), *Neurobiology of Human values*, Berlin -Heidelberg, Springer-Verlag, pp. 107-123.
- Santoianni F. e Striano M. (2003), *Modelli teorici e metodologici dell'apprendimento*, Roma-Bari, Laterza.
- Siegel D.J. (1999), *La mente relazionale*, Milano, Raffaello Cortina.
- Stella G. e Savelli E. (2011), *Dislessia oggi. Prospettive di diagnosi e intervento in Italia dopo la legge 170*, Trento, Erickson.
- Ulivieri S., Franceschini G. e Macinai E. (2008), *La scuola secondaria oggi. Innovazioni didattiche e emergenze sociali*, Pisa, ETS.
- World Health Organization/WHO (2001), *ICF/ International Classification of Functioning, Disability and Health*, Geneva, WHO, trad. it. Organizzazione Mondiale della Sanità/OMS, *ICF/ Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute*, Trento, Erickson, 2002.

## Abstract

*This article aims to present an initial description that is still incomplete and fragmentary and concerns some aspects which help to open a discussion about the possible and/or necessary implications and fertilisation between neurosciences and education, with particular reference to the subject of qualifying and educational intervention for students with learning disabilities. The proposal of the new word «neuroeducation» is to be understood in almost provocative terms: the aim is to draw attention to the necessary changes to the professionalism (and the professionalisation) of teachers, to integrate and enhance all the aspects comprising the teaching and learning processes, including the corporeal and neuropsychological aspect, in a perspective that must remain educational.*