

# Il contributo delle neuroscienze per l'educazione

## La contribución de las neurociencias a la educación

### *The contribution of Neurosciences to Education*

Franca Pinto Minerva; ITALIA

#### RIASSUNTO

La mia personale attenzione agli apporti della biologia e, più in particolare, delle neuroscienze per la conoscenza dei processi di sviluppo, apprendimento e formazione (a livello motorio, sensoriale, linguistico, emotivo) e, parallelamente, per lo studio dei processi di cambiamento che si verificano nel corso delle varie età della vita individuale, mi hanno portata a formulare la proposta (confluita nel testo *Educazione e senescenza*) dello studio comparato della mente bambina e della mente anziana e, in particolare, dello studio dei processi di invecchiamento bio-psicologico e socio-antropologico. Le domande iniziali sono state: quale la struttura del cervello, le sue funzioni?, in quale modo le modificazioni cerebrali intervengono a modificare la mente? Per rispondere a questi quesiti, si presentava ineludibile lo studio delle ricerche che in quegli anni si andavano moltiplicando sul cervello e le sue funzioni. Tutto ciò collegato ai contributi che alla mia prima formazione aveva dato il testo di Maria Montessori "La mente del bambino", unitamente alla conoscenza delle tesi dell'evoluzionismo darwiniano. Si tratta di spiegare i comportamenti umani in termini di attività del sistema nervoso e ad approfondire le interconnessioni cervello-mente-ambiente nonché i collegamenti tra basi neuronali, meccanismi fisio-psicologici (agire, percepire, pensare, parlare, apprendere, comunicare) e ruolo dei contesti ambientali nell'attivare il potenziale di sviluppo e nell'innescare l'attività mentale.

Parole chiave: Neuroscienze; Sviluppo e apprendimento; Cervello; Interazione mente-ambiente; Educazione neurobiologica; Attenzione e apprendimento

#### RESUMEN

Mi interés personal por las aportaciones de la biología y, más en particular de las neurociencias, al conocimiento de los procesos de desarrollo, aprendizaje y formación (a nivel motor, sensorial, lingüístico, emotivo) y, en paralelo, por el estudio de los procesos de cambio que se verifican en el curso de las sucesivas etapas de la vida de las personas, me han llevado a formular la propuesta (de la que nació el libro *Educación y senectud*) de hacer un estudio comparado de la mente infantil y la mente anciana y, más en particular, un estudio de los procesos de envejecimiento bio-psicológico y socio-antropológico. Las cuestiones planteadas han sido las siguientes: ¿cuál es la estructura del cerebro y cuáles sus funciones?, ¿de qué modo las modificaciones cerebrales provocan cambios en la mente? Para contestar a estas preguntas se hacía necesario el estudio de las investigaciones frecuentes aquellos años sobre el cerebro y sus funciones. Todo ello vinculado, por otra parte, a las contribuciones que, en relación a la primera infancia, nos había proporcionado María Montessori en su obra "La Mente del niño", así como las tesis del evolucionismo darwiniano. Se trata de explicar el comportamiento humano en términos de actividad del sistema nervoso y profundizar en las interconexiones que se estable-

cen entre cerebro-mente-ambiente, así como las relaciones entre las bases neuronales, los mecanismos fisio-psicológicos (actuar, percibir, pensar, hablar, aprender, comunicarse) y el rol de los contextos ambientales a la hora de activar el potencial de desarrollo y desencadenar la actividad mental.

Palabras clave: Neurociencias; Desarrollo y aprendizaje; Cerebro; Interacción mente y ambiente; Educación neurobiológica; Atención y aprendizaje

### ABSTRACT

My personal interest in the contributions of biology and, more particularly of neurosciences, to the knowledge of the processes of development, learning and training (to the motor, sensory, linguistic and emotional level) and, in parallel, my interest in the study of the processes of change that take place in the course of the successive stages of people's lives, have led me to formulate the proposal (from which the book *Education and Senescence* was born) to make a comparative study between the infant mind and the old people mind and, more particularly, a study of the processes of bio-psychological and socio-anthropological aging. The questions raised have been the following: what is the structure of the brain and which are its functions?; how do brain changes cause changes in the mind? To answer these questions it became necessary to study the quite frequent researches in those years about brain and its functions. All this linked, on the other hand, to the contributions that, in relation to early childhood, Maria Montessori had given us in her work "The Mind of the Child", as well as the theses of Darwinian evolutionism. It is about explaining human behavior in terms of activity of the nervous system and deepening the interconnections that are established among brain-mind-environment as well as the relationships among the neuronal bases, the physio-psychological mechanisms (act, perceive, think, speak, learn, communicate) and the role of environmental contexts in activating the development potential and triggering the mind activity.

Key words: Neurosciences; Development and learning; Brain; Interaction between mind and environment; Neurobiological education; Attention and learning

### PREMESSA

La mia personale attenzione agli apporti della biologia e, più in particolare, delle neuroscienze per la conoscenza dei processi di sviluppo, apprendimento e formazione (a livello motorio, sensoriale, linguisti-

co, emotivo) e, parallelamente, per lo studio dei processi di cambiamento che si verificano nel corso delle varie età della vita individuale, mi hanno portata a formulare la proposta (confluita nel testo *Educazione e senescenza*) dello studio comparato della mente bambina e della mente anziana e, in particolare, dello studio dei processi di invecchiamento bio-psicologico e socio-antropologico. Le domande iniziali sono state: quale la struttura del cervello, le sue funzioni? in quale modo le modificazioni cerebrali intervengono a modificare la mente anziana? come un intenzionale progetto formativo può evitare quelle forme di destrutturazione che, come ci dicevano in passato le scienze gerontologiche, non sono un tratto distintivo – un'inevitabile dimensione dell'invecchiamento – ma una evenienza legata a una molteplicità di fattori non solo di natura neurobiologica?

I. Per rispondere a questi quesiti, si presentava ineludibile lo studio delle ricerche che in quegli anni si andavano moltiplicando sul cervello e le sue funzioni. Tutto ciò collegato ai contributi che alla mia prima formazione aveva dato il testo di Maria Montessori "La mente del bambino", unitamente alla conoscenza delle tesi dell'evoluzionismo darwiniano.

Si trattava di ricerche tese a spiegare i comportamenti umani in termini di attività del sistema nervoso e ad approfondire le interconnessioni cervello-mente-ambiente nonché i collegamenti tra basi neuronali, meccanismi fisio-psicologici (agire, percepire, pensare, parlare, apprendere, comunicare) e ruolo dei contesti ambientali nell'attivare il potenziale di sviluppo e nell'innescare l'attività mentale.

In continuità con gli antesignani studi di Ramon Y Cajal sul neuron, con l'antica frenologia di Gall, con gli studi sull'afasia di Broca e Wernicke che mostrano le correlazioni tra determinati deficit fisici e mentali e determinate aree cerebrali (localizzazioni) e altresì con gli studi di Sperry sulla esistenza di due emisferi cerebrali e sulle loro differenti funzioni, si è giunti oggi, attraverso le sofisticate tecniche della brain imaging, a poter vedere e leggere strati graficamente e per aree la complessa morfologia e il funzionamento interno del nostro cervello, a spiegare il comportamento di vasti insiemi di neuroni interagenti fra di loro, a svelare le strutture più intime dei substrati cerebrali e, in tal modo, a mostrare le risposte che si verificano per effetto delle perturbazioni ambientali.

Gradualmente, l'approccio neurobiologico, coniugato con altre fonti del pedagogico mi hanno portata, dopo avere attraversato le neuroscienze, ad affrontare in forma più significativa i rapporti natura-cultura,

bios-logos, eros-ethos e, più recentemente, a volgere il mio interesse al mondo della tecnica in direzione del cosiddetto postumano (Pinto Minerva e Gallelli, 2004).

Integrando il paradigma neurobiologico tradizionale con quello della complessità, sono giunta così ad abbracciare una prospettiva di natura ecosistemica che, da una parte è attenta agli aspetti “molecolari”, relativi appunto alle componenti fisiche del cervello che concorrono a strutturare le singole e originali architetture mentali dei soggetti in formazione e, dall’altra, agli aspetti “molari”, relativi alle influenze che i contesti di vita (storici e sociali, affettivi ed emotivi) e le culture di appartenenza (con i loro sistemi simbolici e tecnologici) esercitano sul dispiegarsi dei concreti percorsi esistenziali delle singole individualità. All’incrocio, dunque, di un approccio “dal basso” (bottom-up) e un approccio “dall’alto” (top-down), tale modello intende contribuire a specificare il rapporto transattivo che intercorre tra “vincoli genetici” e “impronta culturale” nella costruzione della irriducibile particolarità e differenza che caratterizza ciascun percorso di sviluppo, apprendimento e formazione.

In tale prospettiva, il riferimento è alle tesi dei biologi F. Varela e H. Maturana secondo cui “i sistemi viventi sono sistemi cognitivi e il vivere è un processo di cognizione”. In questo modello, i sistemi viventi sono sistemi autopoietici caratterizzati da una organizzazione interna “a rete” che produce continuamente se stessa. E ciò nel senso che ciascuna componente della rete è coinvolta nella trasformazione e nella produzione delle altre componenti della rete stessa. I sistemi autopoietici, pertanto, a livello di organizzazione si presentano “chiusi” e a livello di *struttura* fisica si presentano invece “aperti” allo scambio di energie con l’ambiente: “La continua modificazione strutturale degli esseri viventi con conservazione dell’autopoiesi si verifica, in ogni momento, continuamente, in molti modi simultaneamente. È il palpitare di tutta la vita” (Maturana e Varela, 1987, p. 91).

D’altra parte, non vanno sottaciuti gli importanti studi che hanno attraversato la seconda metà del Novecento: di J.Z. Young, F. Jacob, G. Edelman e J.P. Changeux con le loro tesi sulla “selezione neuronale”, S. Rose; e, in Italia, R. Levi Montalcini, A. Oliverio, E. Boncinelli, D. Parisi, G. Bocchi e M. Ceruti, T. Pievani e tanti altri. Sulle inestricabili connessioni tra espressioni cognitive della mente ed espressioni emotive, di straordinaria importanza sono stati, in questi ultimi anni, gli studi di Damasio col suo *L'errore di Cartesio* (1995).

In questo quadro, l’approccio ecosistemico rinvia a

un modello di conoscenza e di formazione costruttivo, aperto, dinamico, inconcluso che sa fare i conti con l’incertezza, con la pluralità dell’esperienza, dei sistemi simbolici, dell’immaginario, con l’imprevisto e le novità, con la costruttività delle crisi e delle rotture euristiche.

Tutto questo ha sollecitato il sapere pedagogico a ridefinire le direzioni di una formazione a una sensibilità e a un pensiero autenticamente ecologici. La prospettiva, in questo senso, è stata quella di mettere definitivamente fuori gioco il pensiero antropocentrico e di promuovere al suo posto un pensiero profondamente “eco-bio centrico” in grado di coniugare pienamente la vivibilità della vita e riconoscere il diritto alla vita del Cosmo e della Terra, degli uomini e degli animali non umani, delle piante e, in breve, di tutte le forme in cui la vita si manifesta.

Le novità portate dalle ricerche neurobiologiche, pertanto, armonicamente integrate alle ricerche in ambito culturale, hanno avuto evidenti ricadute in ambito pedagogico: 1. nel chiarire e problematizzare i rapporti tra patrimonio neurologico e apprendimento; 2. nell’ideazione di percorsi formativi in grado di favorire lo scambio costruttivo tra la singolarità del patrimonio genetico individuale e la pluralità delle sollecitazioni ambientali; 3. nella valorizzazione del patrimonio di differenze che caratterizzano il cervello umano, attraverso l’individualizzazione dei processi formativi; 4. nell’organizzazione di contesti volti ad offrire una variegata gamma di sollecitazioni apprenditive in grado di ottimizzare la genetica disponibilità dell’uomo all’apprendimento; 5. nel richiamo alla tempestività degli interventi nei “periodi critici” di massima plasticità cognitiva (come già indicato da Maria Montessori) e alla consapevolezza delle tracce indelebili lasciate in quei particolari periodi di sviluppo e apprendimento.

Ed è così che, attraverso il fondamentale contributo degli studi neurobiologici, la morfologia epistemica della pedagogia – i suoi saperi e il suo linguaggio, la sua logica, il suo criterio metodologico, il suo dispositivo euristico – è stata spinta a rifondarsi profondamente. Oltre che nella strutturazione del dispositivo epistemico della pedagogia, tale dibattito si è riverberato sulla dimensione progettuale del pensare-fare educazione. E qui il riferimento è alle ricerche di Elisa Frauenfelder (e della sua scuola napoletana), a cui si deve uno tra i primi più originali contributi all’apertura dei rapporti tra pedagogia e scienze biologiche (*La prospettiva educativa tra biologia e cultura*, Liguori, Napoli, 1983); agli studi sulla mente di Nando Filo-

grasso, agli studi sull' "apprendimento come strategia di sopravvivenza biologica" di Raffaele Laporta nell' Assoluto pedagogico (La Nuova Italia, Firenze, 1986); agli studi di Mariagrazia Contini, Maurizio Fabbri e Paola Manuzzi sulla connessione fra mente e corpo, emozioni e conoscenza, con il testo Non di solo cervello (Raffaello Cortina, Milano, 2006). Sulla stessa lunghezza d'onda, sono i più recenti studi di Margiotta, le ricerche di neuro-didattica di Piercesare Rivoltella, le successive ricerche di Maurizio Sibilio con un folto gruppo di giovani ricercatori. Un contributo critico all'interpretazione delle varie anime delle neuroscienze è stato fornito da Franco Cambi con la cura del Dossier Discussione pedagogica sulle neuroscienze (pubblicato in "Studi sulla Formazione", n. 1, 2011).

Ora, se in ambito pedagogico l'approccio neurobiologico ha illuminato e tuttora illumina la natura dei processi neuropsicologici, esso lascia aperto il dibattito su come gli elementi costitutivi dell'architettura anatomica cerebrale (neuroni, sinapsi, spazi sinaptici, recettori, mitocondri, cellule gliali, fluidi, trasmettitori) arrivino a produrre o meglio a lasciare "emergere" fenomeni mentali consci e inconsci.

II. Alla luce di questa personale, schematica ricostruzione dello stato dell'arte sul rapporto tra la pedagogia e le neuroscienze, intendo soffermarmi in maniera più analitica sui contributi offerti al dibattito dai colleghi (che ringrazio sentitamente!) Alberto Oliverio, Eliana Frauenfelder, Flavia Santoianni, Alessandro Ciasullo, Franco Cambi.

Il primo contributo, dal titolo "Attenzione e apprendimento. Conoscere come si sviluppa e funziona il cervello può migliorare l'attenzione e l'apprendimento in ambito scolastico", si deve ad Alberto Oliverio, noto studioso di neuroscienze. L'oggetto della riflessione proposta si articola sull'importanza di alcune componenti fondamentali da cui prendono l'avvio i processi di costruzione dell'*azione* e del *pensiero*: attenzione e apprendimento, motricità e cognizione e, più in particolare, "attenzione selettiva" e memoria. Di qui il riferimento a quello che l'autore definisce una vera propria "rivoluzione neuro cognitiva". Una rivoluzione legata alla moltiplicazione di ricerche sulla complessità delle connessioni corpo-mente favorite e incentivate dalla disponibilità di potenti tecnologie della visione: PET, fMRI, trattografia, ecc. Esse hanno permesso di visualizzare componenti e processi di funzionamento integrato delle varie aree di cui il sistema nervoso si compone. Una prima rilevante notazione indica l'importanza dei processi motori in rapporto alla maturazione delle funzioni mentali del

bambino. I movimenti muscolari "alla base di complesse memorie procedurali e automatismi rappresentano, infatti, i mattoni su cui vengono edificate un insieme di vaste capacità mentali". In tal modo, Oliverio intende rovesciare una visione della mente "che guarda i movimenti come un prodotto dell'io" mentre si tratta di "guardare all'io come a un prodotto dei movimenti". Particolarmente esplicitivi sono, qui, i rimandi al processo di sviluppo e crescita della motricità dalle prime osservazioni da parte del neonato sui movimenti e sulle azioni compiute dagli adulti significativi alle successive forme di motricità grossolana nei primi mesi di vita fino al progressivo affinamento della sensorialità e del movimento. Lo sviluppo delle memorie motorie "non è soltanto un fatto mentale ma anche corporeo" e tali memorie "costituiscono il punto di partenza dei successivi apprendimenti linguistici, anch'essi fondati su sequenze motorie che non sono molto differenti dall'organizzazione dei movimenti della mano e della testa ma che servono per produrre una serie coordinata di suoni significativi". È evidente lo stretto intreccio tra motricità e pensiero (e non a caso l'autore cita Maria Montessori).

Un ulteriore focus, in questo contributo, è dedicato al rapporto tra memorizzazione e apprendimento e, in particolare, all'importanza di incoraggiare l' "attenzione selettiva" quale componente cruciale delle funzioni esecutive-cognitive.

Molto interessanti, per le evidenti ricadute pedagogiche, sono le osservazioni sui tempi di attenzione, sui connessi processi di concentrazione, sulle interferenze oggi legate alla moltiplicazione e intensificazione delle stimolazioni sensoriali prodotte dal sistema dei media della comunicazione che quotidianamente espongono il soggetto al rischio di passiva assuefazione e difficoltà di concentrazione. In tal senso, l'autore propone il recupero della "lentezza" (e di tutto ciò che ad essa è connesso). Tale recupero si presenta ricco di implicazioni pedagogiche e appare indiscutibilmente prezioso a livello della ideazione e realizzazione di precise strategie educative e didattiche, calibrate su un'accurata analisi e comprensione della potenza e, al contempo, della vulnerabilità della mente dei giovani allievi.

Il secondo contributo, articolato in tre interventi, rispettivamente di Elisa Frauenfelder, Flavia Santoianni e Alessandro Ciasullo, insiste sull' "implicito bioeducativo" e sul nesso che collega emozioni e cognizioni.

Nell'introduzione, Elisa Frauenfelder – a cui si devono i primi più importanti studi di biopedagogia –

mostra con chiarezza l'importanza delle conoscenze sul funzionamento del cervello e sulle caratteristiche del suo sviluppo per l'ideazione e la promozione di articolati dispositivi pedagogici e didattici attenti alla pluralità delle dimensioni dell'educativo. Cosicché, scrive l'autrice riandando alla storia delle sue ricerche, "sin dal primo momento dell'impostazione del rapporto tra pedagogia e biologia è emersa la necessità di prendere in considerazione le strutture del sistema nervoso umano che si presenta con caratteristiche molto più complesse di quelle che si riscontrano in altri animali e nasce la convinzione che l'evoluzione culturale e l'evoluzione biologica corrono, sia pure contrapposte, lungo una via parallela: tuttavia, mentre la prima si poggia sulla trasmissione di conoscenze acquisite attraverso l'esperienza (la storia), la seconda è l'espressione della selezione di strutture genetiche operata nel tempo e della riproduzione differenziata". D'altra parte, è noto come la ricca produzione scientifica dell'autrice torni ripetutamente sui rapporti tra strutture geneticamente predefinite e apporti ambientali (stimolazioni provenienti dall'ambiente), tra la naturale plasticità cerebrale e il potenziamento encefalico, ossia sulla fitta trama di scambi tra patrimonio genetico e patrimonio culturale che ha portato all'evoluzione filogenetica e ontogenetica. Ove una evenienza cardine è data dal processo epigenetico.

Attorno alla potenzialità genetica e alla plasticità biologica, poi, l'autrice sviluppa una serie di riflessioni legate alla continua riorganizzazione della rete cerebrale. Si tratta di riflessioni basate sulla utilizzazione piena dei contributi delle neuroscienze relativi, appunto, alla modificabilità della configurazione neuronale attraverso il potenziamento del sistema sinaptico, per effetto degli input provenienti dai contesti di vita in cui il soggetto cresce, si sviluppa e apprende. A fronte della moltiplicazione delle stimolazioni apprenditive e dei cambiamenti per effetto della pervasività mediatica, l'autrice pone una questione cruciale per la riflessione sulla formazione. Quanto la "grammatica sinaptica", modellata sinora sull'evoluzione biologica e culturale, può risultare adeguata rispetto ai cambiamenti massivi legati all'evoluzione del sistema mediatico? Una domanda, questa, che è una sfida aperta alla pedagogia e all'educazione.

Flavia Santoianni (collaboratrice dei numerosi studi che sull'argomento sono stati pubblicati da Frauenfelder sull'argomento), nel suo contributo dal titolo "L'implicito come struttura concettuale", approfondisce le interazioni tra emotività e cognitivtà, affrontandole tanto a livello della loro dimensione implicita

quanto della loro dimensione esplicita. Specificando, al proposito, come i processi emozionali siano caratterizzati da tempi accelerati e meno differenziati rispetto all'elaborazione cognitiva che si presenta invece con i caratteri dell'analiticità e della lentezza. L'autrice problematizza, in tal modo, la dinamica tra apprendimento implicito e apprendimento esplicito specificando come "la dimensione implicita investe sia l'ambito cognitivo sia la sfera emozionale configurandosi come elemento altamente pervasivo della cognizione".

Evidenti sono le ricadute educative di tali specificazioni, per il riconoscimento del valore formativo dell'implicito come "struttura concettuale e strumento del conoscere", dimensione centrale dell'elaborazione del pensiero. Considerazioni, queste, che sottolineano l'importanza dei modelli di insegnamento volti a rinforzare le conoscenze primarie basilari per accedere a sistemi di conoscenze complesse. Insistere sulle strutture concettuali di base, ossia sugli elementi portanti i sistemi di conoscenze comporta l'investimento in strategie didattiche di "semplificazione" degli oggetti di studio che concorrono all'ulteriore potenziamento della flessibilità cognitiva e, contestualmente, all'aumento dei prodotti della conoscenza.

Alessandro Casullo, nel contributo dal titolo "Educare alle emozioni. Una possibilità bioeducativa", insiste nel sottolineare il ruolo svolto dalla "matrice biologica" nell'attivare i processi genetici di sviluppo alla base dei processi di conoscenza-educazione-formazione. Nel richiamare la storia del dibattito sui rapporti tra biologia e pedagogia a partire dalla seconda metà del Novecento, l'autore evidenzia l'apporto cruciale di Elisa Frauenfelder nella costruzione di una biopedagogia esito di un allargato rapporto interdisciplinare. Casullo ricorda, poi, gli specifici contributi di neuroscienziati – in particolare, di Damasio – sulla funzione svolta dalle emozioni nella vita mentale degli individui. Di qui, individua il ruolo chiave dell'educazione alle emozioni nella promozione di competenze in grado di autoregolare le emozioni e di comprendere empaticamente le emozioni degli altri attraverso il sostegno didattico delle attività comunicative verbali e non verbali.

Il denso saggio di Franco Cambi, posto a conclusione del presente Dossier, dal titolo "La pedagogia e il riduzionismo oggi: il ruolo delle neuroscienze", affronta problematicamente la questione del riduzionismo scientifico. L'autore riconosce la piena legittimità del riduzionismo, interpretato come procedimento necessario dal fare scienza. Tuttavia, se questo è tratto

costitutivo delle scienze fisiche, naturali e tecnologiche, esso si presenta invece insufficiente per le scienze biologiche (considerando la complessità della vita e la sua articolazione in molteplici e diversi livelli di realtà) e ancora più inadeguato per le scienze umane e sociali, in quanto “scienze a statuto difforme e in continua modificazione e ridefinizione”, in ragione del loro oggetto di studio profondamente radicato in contesti storici e culturali.

Accanto alle procedure analitiche (tipiche delle scienze e nel nostro caso delle neuroscienze), quando invece l'oggetto della ricerca è la vita nella molteplicità delle sue espressioni, occorre necessariamente ricorrere all'interpretazione ossia alla lettura dell'evento in relazione al soggetto, al contesto, al linguaggio che lo dice, alle categorie mentali di cui ci si serve per narrrarlo. Sicché l'interpretazione, intesa come comprensione, non perviene alla spiegazione che è il frutto del procedere riduzionistico, così come la spiegazione da sola non ci dà la comprensione della complessità della vita del soggetto che richiede di essere letta nella complessità dell'umano, ossia ai livelli storici, linguistici, culturali, sociali, soggettivi in cui l'umano si manifesta.

Tuttavia, nota ancora Cambi, anche nel caso delle scienze umane rimane spesso confermato il ruolo del riduzionismo, anzi di “un doppio riduzionismo”. Un primo, di tipo critico, che riconosce il fare scienza legato a un mondo di valori, ideologie, tipologie storiche e sociali; un secondo tipo che riguarda la discutibile individuazione di una delle scienze umane come assegnataria di un punto di vista privilegiato e di una funzione-guida nei confronti delle altre. E oggi sono proprio le neuroscienze “a farsi radice unica dell'espressione dell'umano”. Esse, infatti, tendono a voler spiegare tanto i fenomeni più semplici, correlati con le basi neuronali dei processi mentali, quanto fenomeni più complessi e articolati come, a esempio, l'amore che, al contrario, sostiene l'autore, non è certo riconducibile al solo livello ormonale e biochimico bensì a un insieme di manifestazioni post-biologiche difficilmente definibili e catalogabili.

Focalizzando l'attenzione al più specifico sapere della formazione, un “sapere-di-saperi” in permanente ridefinizione che si muove tra istanze di universalità e rimandi alla singolarità del soggetto della formazione, al suo contesto storico carico di esperienze, nonché all'intera problematicità dell'agire educativo, Cambi ne sottolinea la struttura costitutivamente plurale in cui, assieme all'articolato mondo delle neuroscienze, si intrecciano filosofie e ideologie, psicologie e antropologie. Si tratta, a livello del sapere

pedagogico, di un vasto insieme di modelli esplicativi e interpretativi di volta in volta a dominanza teorica o empirica, psico-biologia o storico-sociale che oggi si trova a fare i conti con la civiltà della tecnica e con le più sofisticate applicazioni biotecnologiche.

Se è giusto, precisa l'autore, che lo studio analitico delle neuroscienze venga a porsi come “preliminare livello di realtà”, affrontando i nessi ricorsivi cervello-cultura, è altrettanto vero che questo privilegiato accostamento tra neuroscienze e pedagogia, quando diviene totalizzante, si espone a quel discutibile riduzionismo di cui l'autore ha in precedenza evidenziato i rischi.

Il sapere pedagogico, infatti, in quanto sapere eminentemente complesso, non può non tenere conto della pluridimensionalità del soggetto in formazione e della varietà e variabilità dei suoi contesti di vita. A tal proposito, Cambi propone la ricomposizione e integrazione dei vari saperi dell'educazione che guardano i molteplici livelli di realtà “in un quadro di rete e di sistema a predominio variabile”.

L'insieme dei contributi presentati ci pare descrivere uno scenario quanto mai complesso ed effervescente e, soprattutto, un quadro di progetti di ricerca *in progress* che aprono all'imprevedibile. Esso offre occasioni di ulteriore approfondimento da parte del lettore e, soprattutto, l'invito ad uno sguardo plurale e antidogmatico al fine di poter trarre il massimo vantaggio dalle indicazioni che, a partire dalle neuroscienze, investono in profondità la riflessività pedagogica.



## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Cambi, F. (2011). Dossier Discussione pedagogica sulle neuroscienze, *Studi sulla Formazione*, 1
- Contini, M., Fabbri, M. e Manuzzi, M. (2006). *Non di solo cervello*. Milano: Raffaello Cortina
- Damasio, A.R. (1995). *L'errore di Cartesio*. Milano: Adelphi
- Frauenfelder, E. (1983). *La prospettiva educativa tra biologia e cultura*. Napoli: Liguori
- Laporta, R. (1986). *L'assoluto pedagogico*. Firenze: La Nuova Italia
- Maturana, H. e Varela, F. (1987). *L'albero della conoscenza. Un nuovo meccanismo per spiegare le radici biologiche della conoscenza umana*. Milano: Garzanti
- Pinto Minerva, F. (1974). *Educazione e senescenza*. Roma: Bulzoni

Pinto Minerva, F. e Gallelli, R. (2004). *Pedagogia e postumano*. Ibridazioni identitarie e frontiere del possibile. Roma: Carocci

Articolo completato il 01 de febrero de 2017

Date: Ricezione 07.02.2017. Accettazione: 03.03.2018

Pinto Minerva, F. (2018). Neuroscienze e educazione. RELAdEI (Revista Latinoamericana de Educación Infantil), 7(1), 35-41. Disponibile: <http://www.usc.es/revistas/index.php/reladei/index>



**Franca Pinto Minerva**

Università di Foggia, Italia

*franca.pinto@unifg.it*

Franca Pinto Minerva, dopo aver insegnato nelle Università di Bari e di Foggia, è attualmente professore Emerito di Pedagogia generale. Si è occupata di epistemologia pedagogica partendo dal paradigma della complessità affrontato con un approccio ecosistemico che le ha permesso di problematizzare parole chiave, quali: differenza, pluralismo, ibridazione, creatività. Temi della sua ricerca sono stati l'infanzia e la vecchiaia, le minoranze linguistiche, l'intercultura, il post-umano. Tra le sue più recenti pubblicazioni, vi sono "Manuale di pedagogia e didattica generale" con F. Frabboni (Laterza, 2014); "Una scuola per il Duemila. l'avventura del conoscere tra banchi di scuola e alfabeti ecologici" con F. Frabboni (Sellerio, 2014); "Sguardi incrociati sulla vecchiaia" (Pensa Multimedia, 2015).