



Brain Based Education. La ricerca bioeducativa sperimentale

Flavia Santoianni

Università di Napoli Federico II

Non c'è che *una* pedagogia. Esattamente come si parla ogni volta non già di fisiologia sperimentale e di biologia sperimentale, ma semplicemente di fisiologia e di biologia, poiché entrambe utilizzano necessariamente il metodo sperimentale. Allo stesso modo, d'ora in poi, non esisterà più, accanto alla pedagogia generale, che una pedagogia *sperimentale*. Questa diverrà la pedagogia *integrale*.

W. Lay, *Experimentelle Didaktik*, 1903.

È l'espressione *ricerca sperimentale in campo educativo* quella che meno si presta a confusioni.

G. De Landsheere, 1988.

Our brain is involved in all we do, our brain changes from experience, therefore our experiences at school will change our brain in some way.

E.P. Jensen, 2008.

Passato

La *ricerca scientifica sperimentale in campo educativo* è il termine che sembra storicamente¹ più appropriato (De Landsheere, 1988) per descrivere la pedagogia che applica la metodologia delle scienze esatte. Su questo punto si discute, in quanto l'approccio sperimentale – che spiega le possibili relazioni, più o meno regolari e ricorrenti, tra diverse variabili – e l'approccio interpretativo, dedicato all'analisi dell'individuale e del particolare, non si contrappongono necessariamente (Viganò, 1995). La ricerca sperimentale in educazione non esclude dunque l'adozione di criteri qualitativi oltre che quantitativi.

¹ Di seguito, la scansione temporale che propone De Landsheere (1988) per suddividere a grandi linee la storia della pedagogia sperimentale:

- Il periodo *prescientifico*, dalla fine del Settecento alla fine dell'Ottocento, nel quale si comincia a sentire, in particolare in ambito filosofico, una tensione sperimentale mossa dal razionalismo illuminista – si pensi a Kant che, nel *Trattato di pedagogia* del 1803, avanza l'ipotesi di scuole sperimentali per l'inclusione di un approccio esperienziale all'educazione.
- Nell'ultimo decennio dell'Ottocento, sino alla metà degli anni Trenta del Novecento, il periodo nel quale si sviluppa l'idea di *valutazione quantitativa*.
- Dalla metà degli anni Trenta all'inizio degli anni Cinquanta, il periodo di *riflessione* in cui gli eventi politici bellici in Europa rallentano la pedagogia sperimentale, mentre il progressivismo si fa avanti nel contesto anglosassone e la ricerca sull'Educazione Nuova si afferma in Europa, entrambi all'interno di nuove strutture educative.
- Dalla metà degli anni Cinquanta alla metà degli anni Sessanta, il boom economico del secondo dopoguerra richiede un avanzamento della ricerca sperimentale in educazione che promuove un periodo di *ripresa* dell'approccio sperimentale in pedagogia per preparare le nuove generazioni in modo sempre più scientifico, in particolare nei paesi anglosassoni e in Scandinavia.
- Dalla metà degli anni Sessanta in poi infine un periodo di *riconciliazione* tra le nascenti scienze dell'educazione e la filosofia, che porterà a mediare alcune posizioni interpretative.



La *pedagogia sperimentale*², intesa nei suoi aspetti pedagogici sperimentali, empirici e quantitativi, ma anche appunto qualitativi, si configura come un orizzonte di ricerca di significativo interesse per lo sviluppo delle scienze bioeducative, nate in seno alla *pedagogia generale* (Frauenfelder, Santoianni, 2003) dalla quale hanno tratto la propria giustificazione epistemologica (Santoianni, 2007, 2015, 2017).

Le scienze bioeducative sono state influenzate nel loro svolgersi dalla cosiddetta *pedagogia esperienziale* (De Landsheere, 1988) la quale – nella linea temporale che va da Rousseau (ma anche Froebel e Pestalozzi) a Dewey e Decroly, a Claparède e Bovet, a Montessori – nell'innovare la ricerca sul rapporto tra la teoria e la pratica, applicativa di tale teoria, non ha sempre voluto tenere conto del rigore metodologico, della rappresentatività dei campioni sperimentali e della oggettività dei processi di valutazione. Ha invece introdotto i concetti di personalizzazione e di attività funzionale nei processi di apprendimento che hanno plasmato le idee successive relative all'avvicinamento della pedagogia alla biologia e alle neuroscienze.

Negli *Appunti* di ricerca di Elisa Frauenfelder si legge infatti l'attenzione verso le differenze individuali nello sviluppo dei soggetti in formazione, considerando la molteplicità di elementi interdipendenti che concorrono in questi processi.

La formazione, in prospettiva bioeducativa, rappresenta la risultante di un percorso complesso che investe una pluralità di elementi e le dinamiche di interazione che li collegano...le domande formative da porsi nella ricerca bioeducativa fanno, dunque, riferimento alle possibili caratteristiche dei processi di sviluppo, al ruolo dell'apprendimento in tali processi, alla natura delle differenze individuali, alla funzione adattiva del potenziale apprenditivo e al significato che tutti questi fattori assumono nello sviluppo ontogenetico in relazione alle progettualità formative.

In questa prospettiva l'apprendimento va inteso come un processo che coinvolge il soggetto nella sua globalità interattiva e sinergica di mente, corpo e organismo. Nello stesso tempo, l'apprendimento rispecchia sia la peculiarità individuale del soggetto sia il suo continuo entrare in relazione con altri soggetti, in un processo altalenante che include la duplice dimensione individuale e collettiva e apre il soggetto alla intersoggettività.

² La denominazione "pedagogia sperimentale" nasce nel 1900 con gli scritti di W. Lay – il quale già nel 1898 aveva pubblicato *Führer durch den ersten Rechenunterricht* e successivamente nel 1903 pubblica *Experimentelle Didaktik* – e di E. Meumann, in particolare *Zeitschrift für Pädagogik*, nel quale si riconosce alla pedagogia sperimentale un ambito specifico di indagine. Nel 1905, i due Autori fonderanno insieme la rivista *Die Experimentelle Pädagogik*. Nello stesso momento storico, come nota in *Idées modernes sur les enfants* (1909: 340) Binet – il quale già nel 1905 aveva lavorato ai *test* come strumenti di valutazione per la misurazione dell'intelligenza – negli Stati Uniti la pedagogia sperimentale nasce sulla scia del lavoro congiunto di psicologi sperimentali come E.L. Thorndike, S. Hall e C.H. Judd i quali, interessati alla misurazione oggettiva, danno il via al *measurement movement*. Così, dall'idea della psicologia come scienza del comportamento osservabile di Thorndike e Hall, si arriva all'idea dell'*educational measurement*, della misurazione in ambito educativo. E si apre alla scuola, con i lavori di Judd verso una svolta sociale che include gli insegnanti come soggetti in formazione.



È proprio la complessità dell'interagire funzionale che conduce alla personalizzazione degli apprendimenti. L'unicità dei soggetti e delle loro relazioni reciproche con l'ambiente introduce l'idea della non ripetibilità delle esperienze di formazione, che richiedono continui adattamenti da parte di chi apprende. I due capisaldi teorici delle scienze bioeducative che si coniugano con l'approccio sperimentale sono quindi la *singularità individuale* e il suo *evolversi adattivo* nell'ambiente.

Presente

Il rapporto esperienziale tra un soggetto e un ambiente di apprendimento contribuisce a formare il potenziale di conoscenza in modo adattivo e quindi differente (e dinamico) per ciascun individuo. Questa considerazione ha avuto significatività a livello filogenetico perché il processo stesso dell'apprendere emerge dalla potenzialità plastica del cervello di connettere le cellule neurali in reti ad alta complessità. La plasticità neurale del cervello costituisce la funzione base delle possibilità dell'apprendimento umano.

Per diversi anni si è pensato che l'ambiente influisca sul potenziale di conoscenza in modo inversamente proporzionale alla crescita, cioè permettendo apprendimenti più efficaci nelle prime età dello sviluppo, quando le possibilità di interconnessione delle reti neurali sono potenzialmente elevatissime³. Tuttavia, a partire dal volume di Breuer (1999) sul mito nei primi tre anni di vita, la ricerca attuale considera possibili aperture anche strutturali all'apprendimento nella epigenesi e ciò consente alla dimensione formativa di essere interpretata come un supporto allo svolgersi dei processi di apprendimento e alla formazione delle strutture della conoscenza non temporizzato ma continuo, cioè costantemente attivo lungo tutto il corso della vita individuale.

Se è possibile che la formazione sia continua in modo efficace, ciò significa anche che non è possibile educare e formare un individuo una volta per tutte: il processo di apprendimento in linea generale non può tendere verso un ideale punto di convergenza che ne sancisca la riuscita finale, anche se naturalmente si modificherà in relazione all'età⁴. Il processo di apprendimento non può svolgersi in modo sequenziale e lineare; lo sviluppo del potenziale di conoscenza è quantitativamente e qualitativamente distinto, continuo e discontinuo, variante e invariante. Ed è per questo che si rende necessario un modello educativo *flessibile*, come la *Brain Based Education*, i cui esiti non sono predefiniti, attivabile attraverso criteri e variabili di orientamento dinamici, che metta in relazione la modificabilità cognitiva con la educabilità (Santoianni, 2006).

³ Ciò in relazione ai processi di "germogliamento" delle connessioni neurali e ai "periodi critici" del sistema di apprendimento che consentono temporanei spazi di maggiore apertura alle stimolazioni provenienti dall'ambiente. Resta ferma la considerazione che la plasticità cerebrale, inizialmente di natura strutturale, diviene nel tempo un fenomeno sempre più connesso alla funzionalità stessa delle cellule neurali e tende in tal modo a incrementare più la propria funzionalità, appunto, piuttosto che la propria struttura (in altre parole il sistema tende nel corso dello sviluppo a rinforzare le reti preesistenti invece di tendere a formarne di nuove) (Breuer, 1999).

⁴ Negli individui adulti infatti si attivano apprendimenti sempre più significativi in quanto le conoscenze di nuovo ingresso vanno a inserirsi in reticolati neurali già altamente specializzati, nei quali possono trovare senso all'interno di percorsi interpretativi già delineati.



Se si volesse descrivere la *Brain Based Education* degli ultimi dieci anni in modo un po' generale, per dare giusto una idea di questo campo di indagine, bisognerebbe dire che, sebbene si basi su sempre nuovi concetti, relativi agli avanzamenti della conoscenza scientifica, tuttavia ci sono alcuni aspetti per così dire impliciti che hanno caratterizzato questa ricerca nel corso degli anni, forse ancora prima che prendesse la sua forma così come oggi viene definita (Renck Jalongo, 2008). Questi aspetti possono essere rinvenuti nelle seguenti considerazioni:

- l'attenzione di chi apprende va catturata attraverso la progettazione di ambienti di apprendimento, e di materiali al loro interno, in grado di incuriosire i soggetti in formazione e di farli lavorare in modo attivo e collaborativo;
- coinvolgere e motivare sono le parole chiave per avere una partecipazione effettiva nei compiti di apprendimento;
- è opportuno inventare nuovi modi per mettere in pratica competenze già apprese e da apprendere, anche rispettando modalità e tempistiche ricorrenti;
- il risultato formativo consiste nella personalizzazione degli apprendimenti e non invece nella ricerca di una sempre migliore *performance*;
- il *feedback* di chi apprende alla stimolazione formativa va monitorato per consentire il controllo della relazione stessa, così come il *feedback* di chi insegna deve essere calibrato sulle effettive necessità dello studente per favorire l'adattamento da entrambe le parti.

La *Brain Based Education* si basa su tre parole: impegno, strategie e principi (Jensen, 2008). Tra i principi che la governano, c'è l'idea che la plasticità neurale sia un processo del quale i formatori possono prendersi cura nei comportamenti quotidiani, attraverso l'esercizio mentale e fisico, la regolazione dei livelli di stress e anche la nutrizione adeguata.

La possibilità del cervello di modificarsi continuamente attraverso la neuroplasticità ha portato alla convinzione che sia realmente possibile educare alla formazione di competenze e che tale formazione possa avvenire nei contesti educativi al di là della tradizionale dicotomia geni-ambiente. Si considera invece l'espressione genetica (*gene expression*) come terzo fattore interagente, cioè la risposta genetica alla stimolazione ambientale che si evidenzia nella epigenesi, che può essere messa in relazione con le influenze comportamentali e che può avere conseguenze anche nelle prospettive di lungo termine degli apprendimenti. In questo quadro si inseriscono le condizioni sociali, la cui influenza modifica la regolazione adattiva dei rapporti singolari e plurali attraverso le relazioni imitative (Santoianni, 2006).

Futuro

La *Brain Based Education* del prossimo futuro, incrociandosi con le scienze bioeducative, produce un approccio multivariato alla ricerca educativa che può giustificare avanzamenti nella ricerca di frontiera, per esempio spaziale (Santoianni, 2016) e digitale (Santoianni, Ciasullo, 2018).

La *ricerca scientifica sperimentale in campo bioeducativo* propone di basare la formazione in modo dinamico sui seguenti cinque principi:



1. il principio della *differenziazione* [chi sono], che afferma che ogni individuo è uno specifico sistema adattivo biodinamico. In base a questo principio, la singolarità individuale va riconosciuta dal formatore nelle sue variabili qualitative, in modo da valorizzare le potenzialità soggettive in linea con gli orientamenti personali e da accompagnare l'espressione dell'identità cognitiva nelle sue possibili forme;
2. il principio della *modificabilità* [dove sono], per il quale il potenziale conoscitivo di ogni sistema adattivo dipende dall'esperienza individuale e dunque va riconosciuto il ruolo dell'ambiente come partner attivo nei processi di adattamento. Seguendo questo principio, il formatore gestisce i livelli di educabilità del potenziale conoscitivo individuale nell'epigenesi attraverso l'analisi delle resistenze al cambiamento in relazione all'ambiente, in modo da accompagnare lo sviluppo personale e consapevole dell'autoefficacia e delle potenzialità dei singoli;
3. il principio ambivalente della *inte(g)razione* [come cambio], secondo il quale i sistemi cognitivi attivano processi di interazione adattiva e di componibilità strutturale della pluralità di modalità elaborative individualmente diversificate nel sistema cognitivo. Nello stesso tempo, tendono alla compatibilità evolutiva di tali processi nelle interazioni dinamiche, attraverso la messa a punto di *fit behaviors* con l'ambiente di apprendimento. Questo principio suggerisce al formatore di rispettare l'intreccio delle dimensioni affettivo-emozionale e percettivo-organismica così come emerge e si compone durante lo sviluppo cognitivo individuale, prestando attenzione alle possibili interferenze dell'ambiente nella storia personale degli apprendimenti. Il formatore prova a individuare gli aspetti costanti e trasformabili delle interazioni cognitive al fine di indirizzare i comportamenti adattivi verso risposte imitative "attive" non omologate;
4. il principio della *variabilità* [quando cambio] ne consegue, in quanto un sistema adattivo è continuamente educabile ma il suo sviluppo può essere discontinuo. La variabilità individuale si esprime nei modi e nei tempi di ciascun sistema cognitivo; in relazione a questo principio, il formatore cerca di correlare i tempi di risposta individuale alle esperienze adattive pregresse, per monitorare i *feedback* di risposta all'ambiente di ogni sistema adattivo;
5. Il principio della *costanza* [come funziono], che spiega come l'elaborazione di un sistema adattivo è costante in quanto implicita. È possibile quindi individuare componenti esplicite e implicite in un sistema cognitivo e metterle in relazione. Per il formatore, l'obiettivo è quello di favorire la collaborazione tra i livelli esplicito e implicito nell'elaborazione cognitiva, considerando che l'implicito si attiva spesso a livello prototipale. La dimensione spaziale in particolare si pone come ambito filogenetico di collaborazione tra l'implicito e l'esplicito.



Riferimenti bibliografici

- Breuer, J. T. (1999). *The Myth of the First Three Years*. New York: Free Press.
- De Landsheere, G. (1988). *Storia della pedagogia sperimentale. Cento anni di ricerca educativa nel mondo*. Roma: Armando.
- Frauenfelder, E., Santoianni, F. (Eds.) (2003). *Mind, Learning and Knowledge in Educational Contexts*. Cambridge, UK: Cambridge Scholars Press.
- Jensen, E.P. (2008). A Fresh Look at Brain-Based Education. *Phi Delta Kappan*, 89 (6): 408-417.
- Renck Jalongo, M. (2008). Enriching the Brain. The Link between Contemporary Neuroscience and Early Childhood Traditions. *Early Childhood Education*, 35: 487-488.
- Santoianni, F. (2006). *Educabilità cognitiva*. Roma: Carocci.
- Santoianni, F. (2007). *La fenice pedagogica. Linee di ricerca epistemologica*. Napoli: Liguori.
- Santoianni, F. (2015). *Pedagogia generale. Primo corso per argomenti*. Napoli: Diogene.
- Santoianni, F. (2016). Spaces of Thinking. In F. Santoianni (Ed.), *The Concept of Time in Early Twentieth-Century Philosophy. A Philosophical Thematic Atlas* (5-14), Studies Applied Philosophy, Epistemology 24, Sapere Series. Switzerland: Springer International Publishing.
- Santoianni, F. (2017). Models in Pedagogy and Education. In L. Magnani, T. Bertolotti (Eds.), *Springer Handbook of Model-Based Science* (1033-1049). Switzerland: Springer International Publishing.
- Santoianni, F., Ciasullo, A. (2018). Adaptive Educational Environments. Adaptive Design for Educational Hypermedia Environments and Bio-Educational Adaptive Design for 3D Virtual Learning Environments. *REM Research on Education and Media* 10(1): 30-41.
- Viganò, R. (1995). *Pedagogia e sperimentazione. Metodi e strumenti per la ricerca educativa*. Milano: Vita e Pensiero.