



Cosa succede nel cervello quando si insegna? La prospettiva *Teaching Brain*

Giancarlo Gola

SUPSI - University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland

Introduzione

L'educazione si occupa del miglioramento dell'apprendimento e le neuroscienze della comprensione dei processi mentali coinvolti nell'apprendimento. Quest'area comune suggerisce un futuro in cui le pratiche educative e didattiche possano essere trasformate dalla scienza, proprio come le pratiche mediche sono state trasformate dalla scienza circa un secolo fa (The Royal Society, 2011, p.2).

Gli studi neuroscientifici da tempo stanno tracciando una via interdisciplinare tra prospettive biologiche, cognitive, psicologiche, sociali, educative (Tolmie, 2013). Bratto (2010), uno dei più conosciuti e accesi sostenitori di questa vantaggiosa contaminazione e interdisciplinarietà, sottolinea che i processi di apprendimento e di insegnamento dovrebbero essere considerati interagenti. Diversi sono i contributi che stanno emergendo sia dall'ambito delle ricerche, sia dall'ambito delle esperienze sulle prospettive dell' *educational neuroscience* (Ansari, Coch, 2006; Howard-Jones, 2010) della *Brain-Based Education* (Schwartz, 2015), della prospettiva *Brain Education Cognition* (Santojanni, 2019), meno si hanno evidenze sul tema del *Teaching Brain*, ovvero il focus neuroscientifico sui processi di insegnamento. In parte mancano, forse, alcuni strumenti di indagine efficaci per esplorare il cervello dell'insegnamento, mentre si è sviluppata una molteplicità di strumenti e metodi per esplorare il cervello che apprende, in parte, l'attenzione dei neuroscienziati si è spesso concentrata sull'apprendente e i meccanismi neurologici a esso associati.

Teaching Brain: alcuni radicamenti epistemologici

Anche nell'approccio *Teaching Brain* si rintracciano epistemologie in adesione a prospettive teoriche quali le scienze cognitive, le scienze biologiche, le scienze psicologiche, le scienze educative, del presente e del passato. Esistono numerosi punti di vista su come percepiamo ed elaboriamo le informazioni, anche sul piano strettamente legato all'insegnamento, al tempo stesso il cervello svolge la sua funzione in una logica di insieme e unicità. Riassumiamo alcune di queste, vicine all'approccio *Teaching Brain*, senza pretesa di esaustività e rimandando ai contributi presenti nel contesto dell'*educational neuroscience* (Strauss, 2005; Rivoltella, 2012), non tutte hanno significati uniformi, ma consentono alcune *visuali* sul piano della ricerca neuroscientifica ed educativa (Gola, 2020).

Una prima posizione epistemica assume l'idea che l'insegnamento è una capacità cognitiva naturale che inizia già nell'infanzia (Strauss, 2005). Secondo la scienza, infatti, l'insegnamento è una capacità della nostra specie (*Homo Sapiens Docens*, Battro, 2010), la spiegazione si ricava dal cervello umano, in particolare, attraverso lo sviluppo della neocorteccia.

Su altri presupposti, in continuità alle teorie delle abilità e dello sviluppo cognitivo, Fisher e Rose (1998; Fischer, 2009) propongono l'idea di un sistema dinamico di apprendimento – *Dynamic Skill Theory* (DST) in evoluzione in base ad età ed esperienze. La teoria fornisce una



rappresentazione astratta delle strutture di abilità che emergono nello sviluppo cognitivo, insieme a una serie di regole di trasformazione che mettono in relazione queste strutture tra loro e che consentirebbero di spiegare e prevedere sequenze e sincronie dello sviluppo nelle diverse età. Si tratta di un quadro adattabile per analizzare il processo di apprendimento in vari contesti e misurare i cambiamenti nell' apprendimento cognitivo ed emotivo osservato.

La ricerca empirica ammette che gli insegnanti elaborino un modello mentale (Willingham, 2017) che influenza la relazione e i processi insegnante-studente le azioni didattiche e le situazioni. Sulle posizioni di Fischer, la Rodriguez (2013) anche considera l'insegnamento e l'apprendimento come un sistema interconnesso. Insegnare e apprendere fanno parte dello stesso processo dinamico in cui l'informazione fluisce e si nutre tra gli attori. L'insegnante percepisce informazioni centrate sullo studente, elaborando risposte rilevanti per l'apprendimento e utilizza dette informazioni per offrire allo studente un supporto. L'atto dell'insegnamento si realizza nella misura in cui il cervello di chi insegna e il cervello di chi apprende interagiscono dinamicamente. Secondo la ricercatrice, l'insegnamento è come un complesso sistema nervoso.

Le ricerche neuroscientifiche sulla neocorteccia ritengono che interpretazione e gestione delle informazioni avvenga attraverso le reti neuronali (Zull, 2002), per essere poi concettualizzata e razionalizzata. Il processo di apprendimento definito *Brained Learning Cycle* avviene attraverso un percorso tra il pensiero razionale trasmesso alla corteccia motoria, ove si genera una forma di spinta all'azione. Un altro modello teorico, di derivazione cognitivista, sostiene la stretta relazione tra insegnamento, apprendimento e cervello è la *Brain Based Learning* (Caine, Caine, 2006), i processi mentali comprendono una molteplicità di compiti contemporaneamente, mettendo in relazione dimensioni emotive e socio-affettive che attribuiscono significato agli apprendimenti. La prospettiva bioeducativa che sancisce l'inseparabilità tra *bios e logos* (Frauenfelder, Santoianni, 2003; Santoianni, 2019), sottolinea una visione dell'individuo nella sua interezza e, nello stesso tempo, nella sua peculiarità, così come in una possibile visione del *Teaching Brain* il processo di insegnamento è inseparabile dalle relazioni diadiche.

Teaching Brain e ricerca neuroscientifica

Le scoperte su come il cervello intervenga nei processi di apprendimento, da un lato permettono di visualizzare una continua modificazione sulla base di input che riceve, le esperienze, le informazioni aiutano a modellare i circuiti neurali che determineranno come e cosa il cervello impara, dall'altra interrogano i ricercatori anche su come il cervello insegna.

Tra gli studi sul *Teaching Brain*, si annoverano, in particolare, quelli di Rodriguez (2013), essi mettono in rilievo come il cervello dell'insegnante sia in grado di elaborare informazioni centrate sullo studente, costruendo una teoria della cognizione capace di guidare l'insegnante verso l'esperienza di insegnamento. L'insegnante, infatti, che utilizza una matrice di consapevolezza multipla, (di sé, del discente, dell'interazione relazionale, della pratica di insegnamento e del contesto) sarebbe in grado di elaborare una teoria del cervello del discente (*Theory of the learner's Brain*) accurata (Rodriguez, Fitzpatrick, 2014). È necessario passare da fasi differenti di sviluppo cognitivo dell'insegnante sull'insegnamento, da un livello riflessivo, a un livello di azione, rappresentazione e infine astrazione. Il cervello dell'insegnante a uno stadio esperto acquisisce consapevolezza di tipo meta-cognitivo, meta-emotivo, meta-mnemonico. Si tratta di una prospettiva che guarda al processo di apprendimento con una sensibilità ampia.



Recenti studi (Holper et al. 2013; Dijkers et al. 2017, Brockington et al., 2018; Goldin et al. 2011) hanno approfondito le funzioni neuronali nelle relazioni intercorrenti tra momento di insegnamento e momento di apprendimento, dimostrando una simultaneità di alcuni marcatori neuronali, a supporto delle teorie che insistono sulla relazione interdipendente insegnante-studente. Gli studi pur svolgendosi in situazioni quanto più verosimili a situazioni didattiche, hanno adottato protocolli rigidi, che trasformano il *setting* in una situazione “sperimentale-laboratoriale”, principio che costituisce una delle maggiori criticità dell’applicabilità delle ricerche neuroscientifiche a specifici contesti educativi (Gola, 2020).

Teaching Brain: limiti e prospettive

Le preoccupazioni avanzate ormai qualche decennio fa (Editorial, 2005) sulla possibilità che gli apporti della ricerca neurodidattica possano offrire indicazioni e strategie per le pratiche educative e didattiche, richiede una continua riflessione anche sul piano pedagogico e alcune cautele (Goswami, 2004; Howard-Jonas, 2014). È certamente necessario continuare a indagare sull’interfaccia tra neuroscienza ed educazione, anche con differenti paradigmi, può fornire nuove evidenze a supporto delle migliori pratiche nell’insegnamento e nell’apprendimento (Brockington et al., 2018).

Approfondire la prospettiva del *Teaching Brain* non intende rinunciare a una visione pedagogicamente fondata che insegnamento-apprendimento sono un *unicum* del processo conoscitivo, ove, i livelli cognitivi impliciti ed espliciti costituiscono l’asse portante dell’acquisizione delle informazioni, ma anche considerare che processi cognitivi ed emozionali sono dinamici e mutabili (si potrebbe riprendere il concetto di educabilità proposto da Santoianni, 2006, ma anche da Battro, 2007). Aderire al *Teaching Brain* non significa trovare solo evidenze scientifiche basate su variabili costanti che definirebbero l’insegnamento efficace, ma la possibilità di un superamento della realtà, intesa oltre la contingenza del dato (Ciasullo, 2019; Biesta, 2007).

Il framework *Teaching Brain* potrebbe facilitare percorsi di consapevolezza sull’insegnamento, dall’altro i risultati delle ricerche neuroscientifiche potrebbero consentire di esaminare come le architetture neurali inferiscano su comportamenti e azioni anche direttamente correlate alla didattica nei contesti reali. Pur con metodi e prospettive differenti e atteggiamenti prudentziali, l’attenzione al cervello che insegna sottende l’ipotesi che le conoscenze neuroscientifiche possano aiutare gli insegnanti per sé come professionisti dell’insegnamento, nel lavoro in classe e nella relazione con gli studenti. È una base di ricerca ancora inedita, che può favorire nuove sollecitazioni sui processi educativi e sulle pratiche didattiche.

Riferimenti bibliografici

- Ansari D., Coch D. (2006). Bridges over Troubled Waters: Education and Cognitive Neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*, 10 (4): 146–151. doi:10.1016/j.tics.2006.02.007.
- Battro A.M. (2007). *Homo educabilis: A neurocognitive approach*. In M. Sanchez Sorondo (Ed.), *What is our real knowledge of the human being?* Scripta Varia 109. Proceedings of the Working group 4–6 May 2006. The Vatican: Pontifical Academy of Sciences.
- Battro A.M. (2010). The Teaching Brain, *Mind, Brain and Education*, 4, 1, 28-33.



- Battro A.M., Calero C.I., Goldin A.P., Holper L., Pezzatti L., Shalo E.D., Sigman M. (2013) The Cognitive Neuroscience of the Teacher–Student Interaction, *Mind, Brain and Education*, 7,3, 177-181.
- Biesta, G. (2007). Why “what works” won’t work: evidence-based practice and the democratic deficit. *Educational Research, Educational Theory* 57 (1), 1-221.
- Bowers J.S. (2016). The practical and principled problems with educational neuroscience, *Psychol Rev.* 123, 600- 612. Doi:10.1037/rev0000025.
- Brockington G., Balardin J.B., Zimeo Morais G.A., Malheiros A., Lent R., Moura L.M., Sato J.R. (2018). From the Laboratory to the classroom: The Potential of Functional Near-Infrared Spectroscopy in Educational Neuroscience, *Front Psychol*, 9:1840, DOI: 10.3389/psyg.2018.01840.
- Caine G., Caine R. N. (2006), Meaningful learning and the executive functions of the brain, *New Directions for Adult and Continuing Education*, 110, 53-61. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Ciasullo A. (2019). Brain Education Cognition. Il “ponte” tra educazione e neuroscienze, *RTH - Research Trends in Humanities. Education & Philosophy*, 53-58.
- Dikker S., Wan L., Davidesco I., Kaggen, L. Oostrik M., McClintock J., Rowland J. Michalareas G., Van Bavel J., Ding M., Poeppel D. (2017). Brain-to-Brain Synchrony Tracks Real-World Dynamic Group Interactions in the Classroom, *Current Biology* 27, 1375–1380, May 8, 2017, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.002>.
- Editorial (2005). Bringing neuroscience to the classroom. *Nature*, 435, 1138. <https://doi.org/10.1038/4351138a>
- Fischer, K.W. (2009). Mind, brain, and education: Building a scientific groundwork for learning and teaching. *Mind, Brain and Education*, 1(1), 3-16.
- Fisher K.W., Rose S.P. (1998). Growth cycle of Brain and Mind, in How the Brain Learn, Special Issue, *Educational Leadership*, 56 (3), 56-60.
- Frauenfelder, E., Santoianni, F. (Eds). (2003). *Mind, Learning and Knowledge in Educational Contexts*. Cambridge: Cambridge Scholars Press.
- Gola G. (2020). Conoscere l’insegnamento attraverso il cervello. Prospettive di interazione tra neuroscienze e processi didattici dell’insegnante, *Formazione & Insegnamento*, XVIII, 2, 64-74.
- Goldin, A., Pezzatti, L., Battro, A., Sigman, S. (2011). From ancient Greece to modern education: Universality and lack of generalization of the Socratic dialogue. *Mind, Brain, and Education*, 5, 180–185.
- Goswami U. (2004). Neuroscience and Education. *British Journal of Educational Psychology*, 74 1-14.
- Holper L., Goldin A.P., Shalo D. E., Battro M.A., Wolf M., Sigman M. (2013). The teaching and the learning brain: A cortical hemodynamic marker of teacher–student interactions in the Socratic dialog, *International Journal of Educational Research*, 59, 1-10, (<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijer.2013.02.002>).
- Howard-Jonas P. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nat Rev Neurosci* 15, 817–824 (2014). <https://doi.org/10.1038/nrn3817>.
- Rivoltella P.C. (2012). *Neurodidattica. Insegnare al cervello che apprende*, Milano: Raffaello Cortina ed..
- Rodriguez V. (2013). The Human Nervous System: A Framework for Teaching and the Teaching Brain, *Mind, Brain, and Education*, 7, 1, 2-12.



- Rodriguez V., Fitzpatrick M. (2014). *The Teaching Brain: An Evolutionary Trait at the Heart of Education*, New York-London: The New Press.
- Santojanni F. (2006). *Educabilità cognitiva. Apprendere al singolare, insegnare al plurale*. Roma: Carocci.
- Santojanni F. (2019). Brain Education Cognition. La ricerca pedagogica italiana, *RTH - Research Trends in Humanities. Education & Philosophy*, 6, 44-52.
- Schwartz M. (2015). Mind, Brain and Education: A Decade of Evolution. *Mind, Brain, and Education* 9, 2, 64-71.
- Sousa D. (2011). Commentary Mind, Brain, and Education: The Impact of Educational Neuroscience on the Science of Teaching, *Learning Landscapes*, 5 (1), 37-43.
- Strauss S. (2005). *Teaching as a natural cognitive ability: Implications for classroom practice and teacher education*. In D. Pillemer, S. White (Eds.), *Developmental psychology and social change*.
- The Royal Society (2011). *Brain Waves Module 2: Neuroscience: Implications for Education and Lifelong Learning*. London: The Royal Society.
- Tolmie A. (2013) (eds.). *Educational Neuroscience*. New York: Wiley & Sons.
- Willingham T.D. (2017). A Mental Model of the Learner: Teaching the Basic Science of Education Psychology to Future Teachers. *Mind, Brain, Education*, 11, 4, 166-175.
- Zull J. E. (2006), “Key aspects of how the brain learns”, *New directions for adult and continuing education*, 110, 3-9.