



Alberto Oliverio

# Dalle sinapsi al cuore

Come apprendiamo  
per tutta la vita

IM

Il Margine



**Cosa accade nel cervello quando impariamo? In che modo emozioni, linguaggio, movimento, memoria e relazioni influenzano l'apprendimento? E come possono queste conoscenze aiutare insegnanti, educatori e genitori a costruire esperienze formative più efficaci?**

In questo volume Alberto Oliverio accompagna il lettore in un percorso chiaro e aggiornato tra neuropedagogia e neurodidattica, mostrando come le neuroscienze possano offrire strumenti preziosi per comprendere lo sviluppo del bambino e dell'adolescente, i processi cognitivi, il ruolo delle emozioni, il peso della comunicazione e le condizioni che favoriscono l'apprendimento.

Dalla metacognizione all'«imparare a imparare», dalla comunicazione verbale e non verbale al pensiero astratto, dai disturbi specifici dell'apprendimento alla plasticità cerebrale, fino al rapporto tra tecnologie digitali e mente, il libro intreccia rigore scientifico e attenzione educativa.

Un testo pensato per docenti, pedagogisti e genitori, scritto con linguaggio accessibile, per ripensare l'insegnamento e l'apprendimento alla luce delle conoscenze sul cervello e sulla crescita.

## **Alberto Oliverio**

1938

Neurobiologo di fama internazionale, professore emerito all'Università di Roma La Sapienza, è stato direttore dell'Istituto di Psicobiologia e Psicofarmacologia del CNR di Roma e ha diretto il Centro Ricerca in Neurobiologia «Daniel Bovet» (CRiN). È stato inoltre presidente della Società Italiana di Etologia, della Società Italiana di Neuroetica, dell'Istituto Italiano di Antropologia, della Società Italiana di Neuroscienze e Filosofia delle Scienze, nonché membro della Académie Européenne Interdisciplinaire des Sciences di Parigi. Autore di oltre 400 pubblicazioni scientifiche e di numerosi volumi che spaziano dalla psicologia alla biologia, dalla pedagogia alle neuroscienze, ha ricevuto nel 2017 il Premio «Antonio Feltrinelli» (per Letteratura e Scienze) dall'Accademia Nazionale dei Lincei.

Pluralità. Eterogeneità. Apertura.

Il Margine, progetto editoriale di Erickson, dà voce a punti di vista dissonanti e originali per metterli al centro del pensiero e del dibattito.

IN COPERTINA Immagine di Lisa Ann Yount

PROGETTO GRAFICO Bunker

€ 18,50

## Introduzione

Un lungo processo evolutivo del cervello ci ha dotati di un insieme di funzioni che possiamo attivare attraverso l'esperienza, in primo luogo il linguaggio. Nemmeno la nostra capacità di pensare è disincarnata o astratta, anzi, è profondamente legata alla natura del nostro corpo, alle nostre esperienze sensoriali e motorie: così i concetti sono strutturati sulla base di un'interazione fisica con il mondo. In tutte le nostre esperienze percettive e cognitive c'è una determinante componente attiva, una sorta di atto creativo che libera il pensiero nella sua pienezza. La capacità di vedere il mondo che ci circonda, di interagire con esso, di fare previsioni sulla base dell'esperienza e persino di elaborare concetti astratti è il risultato di un sofisticato intreccio tra il corpo e le nostre strutture concettuali. Ecco perché l'apprendimento e l'insegnamento non possono prescindere dalle attuali conoscenze sul cervello e dal modo in cui l'esperienza «svincola» il pensiero.

Immaginate dunque un ponte, un dialogo tra due mondi apparentemente distinti ma profondamente interconnessi: quello delle neuroscienze, con le sue scoperte sul funzionamento del cervello, e quello dell'insegnamento, con la sua missione di coltivare le menti. Questo punto d'incontro, questo crocevia di saperi, prende il nome di «neuropedagogia». Numerosi studi, infatti, ci dicono come le esperienze interpersonali che un bambino vive fin dai primissimi istanti, specialmente quelle cariche di emozioni nella relazione

con gli adulti di riferimento, non si limitano a plasmare le sue capacità cognitive ma vanno molto più in profondità, agendo come veri e propri regolatori di ormoni che possono influenzare direttamente la trascrizione genica. Le nostre interazioni possono letteralmente «accendere» alcuni geni e «silenziarne» altri. Al contrario, un ambiente povero di stimoli o la mancanza di cure educative possono gettare un'ombra sullo sviluppo, ripercuotendosi negativamente sui delicati contatti tra le cellule nervose — le sinapsi — e sulla complessità dei circuiti neurali.

### *L'educazione dà forma al cervello*

Lo sviluppo del nostro cervello è un processo straordinariamente dinamico, profondamente dipendente dall'esperienza, sia essa fonte di crescita o, purtroppo, di privazione. L'educazione, in questo scenario, assume un ruolo di primo piano: quello di «dare forma» al cervello. Un'idea, questa, che affonda le sue radici nel pensiero della filosofia greca, ma che oggi non è più solo un'intuizione, bensì una realtà supportata dai risultati empirici che le neuroscienze ci mettono a disposizione. In particolare, il concetto al centro della neuropedagogia è strettamente legato al tema della plasticità neuronale. Il cervello umano è infatti un organo incredibilmente duttile, capace di produrre costantemente nuovi neuroni e, soprattutto, di tessere e ritessere connessioni in risposta diretta alle esperienze che viviamo.

La struttura fisica del nostro cervello, dunque, non è semplicemente il frutto di un rigido programma genetico; è anche, e in larga misura, il risultato delle esperienze che, giorno dopo giorno, favoriscono la nascita di nuove connessioni neuronali, la produzione di mediatori chimici essenziali per la comunicazione tra neuroni e di quei principi «trofici» che

nutrono e facilitano la trasmissione dell'informazione, rendendo i nostri circuiti neurali più efficienti e, di conseguenza, potenziando l'attivazione delle nostre funzioni cognitive.

Nel suo percorso di crescita, un bambino ha il bisogno vitale di «toccare con mano», di muoversi, di esplorare. Sono proprio queste esperienze tattili e motorie a gettare le fondamenta per lo sviluppo di quelle aree cerebrali che, a loro volta, faranno da trampolino di lancio per la maturazione delle aree superiori, quelle dedicate al linguaggio e al pensiero complesso. Il rapporto intrinseco tra sensi e motricità emerge quindi come un perno centrale in molti aspetti della neuropedagogia, sottolineando una verità che ogni buon educatore conosce: la mente infantile è intrinsecamente concreta, si nutre di interazioni dirette, di una sequenza di tentativi — alcuni andati a buon fine, altri meno, ma tutti utili — promossi spontaneamente dal bambino stesso, non rigidamente prefigurati da un programma esterno.

Queste caratteristiche così peculiari della mente infantile erano state colte con straordinaria lucidità da Maria Montessori ben prima che le neuroscienze e la psicologia cognitiva entrassero in scena. Nel suo volume *La mente del bambino* (originariamente *La mente assorbente*), la pedagoga aveva già intuito come le esperienze dirette e le impressioni profonde che esse lasciano non si limitassero a «entrare» nella mente del bambino, ma contribuissero attivamente a «formarla». Non a caso, tra i pilastri dell'approccio educativo montessoriano troviamo la libera scelta da parte del bambino del proprio percorso formativo — decidendo quali attività svolgere e quanto tempo dedicarvi, all'interno di una cornice di opzioni accortamente predisposte dall'insegnante — e un'organizzazione degli spazi, dei laboratori e dei materiali didattici pensata per favorire l'apprendimento per scoperta, quella «costruzione» attiva delle conoscenze che avviene idealmente nella cosiddetta «zona di sviluppo

prossimale» di ogni singolo discente. Questo concetto, introdotto da Lev Vygotskij, descrive quella distanza tra ciò che un bambino sa già fare da solo e ciò che può raggiungere con il supporto di qualcuno più esperto, sia esso un adulto o un compagno.

È proprio partendo da questa ricchezza di conoscenze sui legami tra cervello e funzioni motorie, cognitive ed emotive che la neurodidattica si pone come un campo del sapere innovativo. Il suo intento è stabilire un ponte solido e fruttuoso tra il mondo dell'insegnamento e le acquisizioni che ci arrivano dalle neuroscienze, imprimendo così una nuova, stimolante direzione al panorama educativo. L'obiettivo primario della neurodidattica è ambizioso ma fondamentale: elaborare metodi e strategie d'insegnamento che non siano solo efficaci, ma che affondino le loro radici in una comprensione profonda dei meccanismi cerebrali e dei processi neurobiologici che sono alla base di ogni apprendimento. All'interno di questo ambito interdisciplinare, si parla spesso anche di «neuroeducazione», un termine utilizzato in senso più ampio per abbracciare i molteplici modi in cui le neuroscienze cognitive si intrecciano con la psicologia cognitiva, quella comportamentale e, naturalmente, con le pratiche educativo-didattiche quotidiane. In definitiva, la neurodidattica si propone di rendere l'azione educativa più incisiva, più coinvolgente, più «sintonizzata» con il nostro cervello, facendo leva sulla conoscenza sempre più raffinata di come l'essere umano assimila nuove informazioni e sviluppa nuove abilità.

### *Neuroscienze e educazione*

La nascita e l'affermazione della neurodidattica si inseriscono in un contesto culturale di crescente consapevo-

lezza: quella dell'importanza, anzi, della necessità, di una collaborazione sempre più stretta e proficua tra chi studia il cervello e chi si occupa di educazione. Negli ultimi decenni abbiamo assistito a un fiorire di interesse verso la comprensione di come le scoperte sul cervello possano illuminare, orientare e arricchire le pratiche pedagogiche. Questa convergenza è animata dal desiderio di esplorare la complessità cerebrale con gli strumenti della scienza, per poi tradurre queste conoscenze in percorsi di apprendimento ottimizzati e più rispettosi delle nostre naturali modalità di imparare. Le neuroscienze cognitive, in particolare, ci offrono spunti fondamentali sulle funzioni cognitive — come l'attenzione, la memoria, il problem solving — che governano l'apprendimento. Questo bagaglio di conoscenze mette gli educatori nelle condizioni ideali per progettare interventi didattici che siano realmente inclusivi e che mirino a sviluppare la metacognizione, ossia quella capacità cruciale che permette a ciascun individuo di diventare consapevole dei propri processi cognitivi, di «imparare a imparare».

L'integrazione di queste diverse prospettive ha senza dubbio irrobustito le scienze dell'educazione, stimolando una riflessione critica e costruttiva sui metodi di insegnamento e apprendimento, con l'obiettivo ultimo di promuovere percorsi formativi di qualità superiore. La sinergia tra neuroscienze e pedagogia si rivela quindi cruciale per calibrare gli interventi educativi, tenendo conto della progressiva maturazione della mente e del cervello, e rispettando le differenti tappe dello sviluppo e della formazione individuale.

Questo libro si rivolge a docenti, pedagogisti e genitori con un linguaggio semplice, nella speranza che possa aiutare a migliorare i processi formativi, anche attraverso una serie di consigli sul come rivolgersi — linguaggio, comunicazione non verbale, emozioni — ai bambini e ai ragazzi.

*Un discorso che si articola in cinque diverse sezioni*

Per addentrarci con cognizione di causa nel campo della neuropedagogia e della neurodidattica, per comprendere appieno i rapporti tra cervello, esperienza, apprendimento e intervento educativo, è anzitutto essenziale capire come si sviluppa il nostro cervello e come maturano le funzioni che da esso dipendono, fin dal momento della nascita. Perciò, nel primo capitolo ci soffermeremo su alcuni aspetti chiave della neurodidattica e su quel concetto fondamentale che è la metacognizione — l'arte di imparare a imparare.

Nel secondo capitolo parleremo delle complesse relazioni tra emozione e cognizione; perché ogni forma di apprendimento significativo e di trasmissione del sapere è inevitabilmente permeata da una dimensione emotiva. Ci soffermeremo quindi sui processi di attaccamento, esploreremo il ruolo cruciale delle emozioni nell'ambiente scolastico, analizzeremo l'importanza della comunicazione — verbale e, soprattutto, non verbale — nelle dinamiche interpersonali e didattiche, senza mai trascurare l'impatto profondo del linguaggio utilizzato dall'insegnante.

Proseguiremo poi, nel terzo capitolo, concentrandoci sugli aspetti della crescita. Viaggeremo attraverso l'evoluzione del cervello e del comportamento nella fascia d'età 0-6 anni, esploreremo le caratteristiche del pensiero infantile, sottolineeremo ancora una volta l'importanza insostituibile dell'azione e del fare per la maturazione della giovane mente. Una sezione speciale sarà dedicata al ruolo del gioco, inteso come palestra insostituibile di esperienze e apprendimento, per poi considerare come cervello e comportamento si trasformino e si ridefiniscano durante la «tumultuosa» fase dell'adolescenza.

Il quarto capitolo sarà dedicato a sviscerare i rapporti tra pensiero e linguaggio, attraverso la lente delle neuroscienze.

Da qui, ci sposteremo a considerare la lettura e la scrittura, analizzando i loro aspetti neurobiologici e affrontando temi delicati ma cruciali come la dislessia e la disgrafia, anche indicando quali interventi compensativi e strategie di supporto ci suggerisce la ricerca.

Nel corso di questi diversi capitoli, emergerà con sempre maggiore chiarezza come uno degli aspetti più straordinari e centrali del nostro sistema nervoso, e quindi di tutte le sue diverse funzioni, sia la plasticità. Dopo averne discusso i vantaggi (e i limiti fisiologici), ci concentreremo, nel quinto capitolo, su un suo aspetto nevralgico: la memoria in relazione ai processi di apprendimento lungo l'intero arco della vita. E poiché anche il cervello in età più avanzata conserva forme di plasticità tutt'altro che trascurabili, parleremo della cosiddetta «riserva cognitiva»: una sorta di capitale che iniziamo ad accumulare fin dall'infanzia e che possiamo «spendere» saggiamente nel corso della vecchiaia, quando il cervello potrebbe aver bisogno di risorse aggiuntive per mantenersi efficiente. In quest'ottica, vedremo come attività apparentemente ludiche come la musica e la danza possano in realtà contribuire significativamente al benessere cerebrale e persino configurarsi come forme di terapia coadiuvante in alcune malattie degenerative del sistema nervoso.

Infine, nelle ultime pagine cercheremo di rispondere a una domanda che risuona sempre più spesso nelle nostre riflessioni quotidiane: vivere in un mondo così profondamente dominato dalle tecnologie, da una realtà virtuale che a tratti sembra smaterializzare l'esperienza diretta, può avere delle conseguenze sulla nostra mente? Può arrivare a trasformare le modalità con cui facciamo esperienza del mondo? E, soprattutto, in cosa sono cambiati — in meglio o in peggio — l'apprendimento e la capacità di «fare esperienza» di un bambino che cresce nell'era digitale?

È fondamentale sottolineare un punto: la neuropedagogia e la neurodidattica non ambiscono certo a sostituirsi alla ricca e consolidata tradizione pedagogica. Il loro intento è, piuttosto, quello di porsi come sue alleate, offrendo a genitori, educatori e docenti una lente in più per comprendere in che modo le innumerevoli esperienze che proponiamo e che i nostri ragazzi vivono nel corso dell'infanzia e dell'adolescenza dipendano intimamente da come è «fatto» e da come funziona il nostro cervello. L'auspicio è che queste conoscenze possano tradursi concretamente in un processo formativo sempre più consapevole, efficace e, soprattutto, rispettoso della meravigliosa unicità e diversità di ogni mente che apprende.