

*Introduzione* al Volume II di  
*Luigi Berlinguer, Arturo Marcello Allega, Filomena Rocca,*  
**“Il Modello formativo dell’Autonomia didattica”**  
Anicia Editore, 2020

## **Il modello paradigmatico di un’organizzazione duale**

*Silvano Tagliagambe*

Professore emerito di Filosofia della Scienza,  
membro del Collegio dei docenti del Máster en Comunicación Social dell’Universidad  
Complutense de Madrid e del Consiglio Consultivo Centro de Investigación en Ciencia Política,  
Seguridad y Relaciones Internacionales dell’Universidad Lusófona de Humanidades e Tecnologias,  
Lisboa e dell’Universidad Lusófona de Porto.

Un epistemologo, quale sono per formazione, professione e stile di pensiero, non può non essere in sintonia con un volume come questo, dichiaratamente basato su un’epistemologia degli apprendimenti, posta in stretta connessione con l’epistemologia dell’integrazione disciplinare, a sua volta considerata inscindibile dall’epistemologia della spiegazione, in una concatenazione per cui l’una non può procedere senza l’altra.

Questa stretta connessione e interazione tra le tre epistemologie indicate è finalizzata all’esigenza di “costruire un sistema di interpretazione della realtà (un’ermeneutica) che si manifesta in una duplice veste. La veste del docente con il suo abito mentale e la veste dello studente con una struttura degli apprendimenti indissolubilmente legata al contesto nel quale è cresciuto e che oggi lo qualifica nativo digitale. Nativo proprio in quanto il suo sistema di apprendimento è connaturato agli ambienti digitali la cui natura di fondo è determinata dagli elementi costitutivi della società ‘liquida’. Per queste ragioni abbiamo introdotto gli *organizzatori concettuali* per il docente e gli *organizzatori cognitivi* per lo studente (di qualunque età). Il sistema di comunicazione tra organizzatori concettuali e organizzatori cognitivi è determinato dai ‘*commutatori epistemologici*’, questi ultimi consentono (nel linguaggio e nell’applicazione concreta della costruzione dei percorsi) la traduzione della rappresentazione ottenuta con gli organizzatori concettuali nella rappresentazione ottenuta con gli organizzatori cognitivi. Questo impianto epistemologico “funziona”, in modo aperto e flessibile, con l’aiuto del *meccanismo di spiegazione*, la cui essenza è definita dal concetto di ‘rottura dell’organizzatore concettuale’ e successiva ricostruzione (quando possibile). Il meccanismo di spiegazione è un criterio di realtà che consente una ‘rappresentazione ottimale’ della realtà con la quale ottenere una larga condivisione e, quindi, la possibilità di una ‘etica della didattica e dell’istruzione’ (nella cittadinanza scientifica, globale e per una scelta consapevole)”.

Questo brano del testo, che ne sintetizza bene l’ispirazione di fondo e i contenuti e che proprio per questo ho riportato per intero, merita di essere spiegato e approfondito per evidenziarne l’aderenza ai più recenti sviluppi delle conoscenze relative alla struttura e al funzionamento dei nostri processi cerebrali, cioè di quel materiale che l’educazione, la formazione e l’istruzione hanno il compito di organizzare al meglio per stimolarne e favorirne lo sviluppo ottimale. A questo proposito va

ricordato che ormai sappiamo con certezza che ciò che conta, per raggiungere questo risultato, non è il numero dei neuroni, ma la loro struttura complessiva, la quantità e soprattutto la qualità delle connessioni interneuronali che formano il **connettoma**, il piano completo di queste connessioni all'interno di ciascun cervello.

Dopo la scoperta, nel 1953, della struttura del DNA da parte di James Watson e Francis Crick, che ebbero per questo il premio Nobel per la Medicina nel 1962, questa molecola, depositaria dell'informazione genetica nelle nostre cellule, è stata considerata nei decenni successivi come il codice/progetto fondamentale per la costruzione del nostro fenotipo.

Da circa dieci anni, in seguito soprattutto all'apparizione dei primi studi sull'epigenetica molecolare, si è iniziato a capire che questa costruzione è il risultato dell'interazione delle informazioni dall'ambiente sull'informazione contenuta nel DNA grazie a una vera rete molecolare che circonda il DNA e che costituisce l'epigenoma, l'insieme dei processi che consentono alle istruzioni del genoma di essere lette nei tessuti giusti e nel momento opportuno, anche in risposta a stimoli che provengono dall'ambiente. In sostanza, anche se il genoma di un individuo è lo stesso in ogni cellula, gli epigenomi variano, perché sono strettamente legati ai geni che una cellula sta realmente usando in un dato momento.

Di conseguenza oggi possiamo dire che non vi è alcun cambiamento stabile nel nostro fenotipo (sia fisiologico che patologico) che non sia contemporaneamente:

- indotto dall'ambiente
- modulato dall'epigenoma
- condizionato dal DNA

L'ambiente, che può essere considerato come un flusso continuo di informazioni, semplici, come i fotoni, o complessi, come le molecole organiche e i virus, che interagiscono con le nostre cellule (recettori di membrana/transmembrana, proteine di trasduzione del segnale, recettori nucleari, genoma) e che raggiungono l'epigenoma, provocando l'attivazione e il cambiamento continuo della sua struttura tridimensionale molecolare, costituisce dunque la seconda componente, fondamentale e imprescindibile, dello sviluppo, in quanto la motilità dei neuroni e in particolare la formazione di nuove connessioni (sinapsi) possono essere modificate (perturbate) dall'esposizione a fattori provenienti da esso.

Ne consegue una **sorprendente plasticità del cervello** che si configura così come un organo estremamente dinamico non solo a livello funzionale ma anche morfologico. Dal momento in cui esso inizia a svilupparsi in utero, fino all'ultimo giorno della sua vita, i neuroni modificano costantemente la loro morfologia, la loro capacità di rigenerarsi e soprattutto riorganizzano le connessioni tra di loro in risposta alle diverse esigenze ambientali. Questa straordinaria funzione del cervello ci permette, attraverso dei meccanismi molecolari, non solo di adattarci ai vari stimoli ambientali, ma in taluni casi anche di autoripararsi, rigenerando neuroni morti dopo un trauma cerebrale. Nelle zone del cervello danneggiate dal trauma è stato infatti osservato il rafforzamento di reti neuronali secondarie mai utilizzate o utilizzate raramente, capaci di formare nuove connessioni e sinapsi con altri neuroni funzionanti, ripristinando del tutto o parzialmente le funzioni danneggiate.

La **neuroplasticità muta con l'età**. Nei bambini e negli adolescenti essa è estremamente elevata, in quanto ogni nuovo stimolo induce un cambiamento nella struttura, nella funzione del loro cervello, in costante crescita e cambiamento, o in entrambi. Alla nascita, il singolo neurone di un cervello di un bambino ha circa 7.500 connessioni con altri neuroni, a due anni, il numero di connessioni raddoppia rispetto a un cervello adulto medio. Queste connessioni verranno in parte eliminate (*pruning*) man mano che il bambino cresce.

Il quadro generale che risulta da questi risultati è di estrema importanza per la scuola poiché mette in evidenza un aspetto, sintetizzato con efficacia da Ferri: "Riteniamo che l'affermarsi dei media

digitali nel campo del conoscere abbia rappresentato un punto di discontinuità radicale e per così dire senza ritorno della storia dell'evoluzione dell' homo sapiens. Il digitale come 'tecnologia caratterizzante' dell'intrattenimento, della socialità e della cultura nelle società informazionali identifica una 'singolarità' rispetto al passato che a nostro avviso rende inutili e forse un po' oziose le polemiche tra fautori e detrattori della rivoluzione digitale. Il digitale 'è qui per restare' e con lui dobbiamo convivere. Ogni salto di paradigma, ogni 'singolarità' implica una certa incommensurabilità con il paradigma precedente, in questo caso con la galassia Gutenberg"<sup>1</sup> - Ferri P. (2011), *Nativi digitali*, Pearson Italia, B. Mondadori, Milano-Torino, p. 90.

L'ambiente che "preme" sul cervello e lo modifica dal punto di vista sia strutturale, sia funzionale non è soltanto quello fisico, ma anche, e sempre di più, anche quello digitale. A segnalare le conseguenze di questa situazione sono stati i genetisti. La rivista 'Science' ha pubblicato il 20 maggio del 2016 un interessante articolo di Elizabeth Pennisi, dal titolo *Tracking how humans evolve in real time*<sup>2</sup>, in cui si sottolinea che questi rapidi sviluppi tecnologici hanno portato in una sola generazione a cambiamenti nella struttura del DNA che in un passato, anche recente, si potevano osservare solo dopo alcune generazioni (fig. 1). Quel che risulta ormai con certezza è che internet incide in misura tutt'altro che trascurabile sul nostro modo di pensare e sui nostri schemi mentali non solo nel memorizzare le cose, ma anche nel valutarne l'importanza e l'interesse: in seguito a ciò tra gli adolescenti e i giovani si afferma sempre più una concezione del tempo che ne mette in risalto più la discontinuità che la continuità, più l'esigenza di "cogliere al volo" le occasioni che via via si presentano e che potrebbero non riproporsi che non la propensione a raccogliere l'eredità e a mantenere vivo il patrimonio di conoscenze, orientamenti e finalità dei padri e dei nonni.



Fig. 1

<sup>1</sup> Ferri P. (2011), *Nativi digitali*, Pearson Italia, B. Mondadori, Milano-Torino, p. 90.

<sup>2</sup> Pennisi, E. (2016) *Tracking how humans evolve in real time*, 'Science', 20 May, vol. 352, Issue 6288, pp. 876-877.

È in questa cornice che vanno inserite, per essere comprese in tutta la loro rilevanza dal punto di vista epistemologico e didattico, la funzione degli *organizzatori concettuali* e la loro relazione con gli *organizzatori cognitivi*, mediata da opportuni *commutatori epistemologici*, di cui parla questo volume. Gli organizzatori concettuali, si sottolinea giustamente, sono gli strumenti che ci permettono di organizzare i saperi delle varie discipline in reti concettuali mediante i quali è possibile delineare un'area di intervento didattico integrato o modulo, che rappresenta un percorso organico strutturato funzionale allo sviluppo di competenze. Quindi sono **strumenti che ci aiutano a pensare, a selezionare ciò che è pertinente e rilevante** per inquadrare in modo efficace e affrontare i problemi con i quali siamo alle prese, che orientano e organizzano l'indagine di ciò che chiamiamo realtà, in quanto permettono di costruire una struttura di base attorno alla quale andrà a focalizzarsi, passo dopo passo, una rete di informazioni sempre più complessa.

Anche in questo caso, per meglio comprendere di che cosa si stia parlando, possiamo utilmente riferirci ai risultati delle neuroscienze, le quali ci dicono che:

- a) il mondo esterno ci invia complessi di segnali che, pur avendo una loro caratterizzazione precisa, sono aperti, nel senso che si prestano a una molteplicità di "letture" possibili;
- b) la trasformazione di questi "pacchetti aperti" in un sistema chiuso, con un'interpretazione ben definita, è il risultato dell'applicazione a essi di "istruzioni" provenienti dal campo recettore, cioè dal nostro sistema cerebrale;
- c) il campo recettore è il dominio pertinente per quanto riguarda non solo l'integrazione multisensoriale, ma anche per l'applicazione dei criteri necessari per trasformare il materiale grezzo di provenienza in qualcosa che abbia un significato per chi lo riceve.

**Ne risulta che per una corretta teoria della conoscenza diventa cruciale questa trasformazione.** Essa pone il sistema che riceve i dati di fronte a due esigenze precise. La prima è la selezione e la scelta dei segnali utili e pertinenti ai fini della soluzione del problema di fronte al quale il sistema medesimo si trova: all'interno di un ambiente intrinsecamente complesso e rumoroso, in cui molto di ciò che accade è irrilevante ai fini di una corretta impostazione del problema medesimo, la **capacità di discriminare tra i dati**, focalizzando l'attenzione su quelli che potrebbero essere utili e trascurando tutti gli altri, assume, ovviamente, un'importanza determinante. Ancora più importante è la seconda esigenza, quella di riuscire a **gestire simultaneamente più input**, integrandoli in un quadro dal quale possano scaturire istruzioni, criteri, ipotesi che agiscano in concomitanza tra loro e forniscano risposte frutto della loro interazione e collaborazione reciproca. Questo è un punto fondamentale, perché se questi criteri e istruzioni agissero in successione, e quindi isolatamente gli uni dagli altri, la stragrande maggioranza dei problemi che il sistema ricevente deve affrontare non riuscirebbe a trovare una risposta soddisfacente, in quanto nessuno degli strumenti teorici disponibile sarebbe adeguato singolarmente per la soluzione di essi.

Come osserva Cellucci, quando si ha a che fare con sistemi concettuali aperti è essenziale rendersi conto che "la soluzione di un problema può richiedere interazioni simultanee con più sistemi di conoscenze. Perciò i sistemi concettuali aperti non solo possono avere degli input e degli output, ma possono avere anche simultaneamente più input e più output. Questa loro capacità è essenziale in vista del fatto che un'ipotesi può risultare adeguata per la soluzione di un problema solo in concomitanza con altre ipotesi. Soltanto se tutte queste ipotesi si rendono disponibili simultaneamente, esse possono risultare accettabili per il sistema. Se giungessero isolatamente l'una dopo l'altra il sistema sarebbe portato a respingerle, perché nessuna di esse sarebbe adeguata singolarmente per la soluzione del problema. La possibilità di avere simultaneamente più input e più output è essenziale anche perché l'informazione ricevuta dagli altri sistemi può essere utilizzata

simultaneamente in modi differenti, ciascuno dei quali può contribuire alla soluzione del problema in modo differente”<sup>3</sup>.

Questo spiega perché **l’organizzatore cognitivo ha, e non può non avere una funzione unificante**, che ne fa uno strumento indispensabile per facilitare la comprensione dei raccordi e connessioni presenti tra discipline diverse, in campo scientifico ma potenzialmente anche nell’ulteriore spazio del sapere.

Esso permette di classificare, di categorizzare e di stabilire delle analogie, ossia di strutturare la conoscenza in una rete complessa, stabilendo delle interconnessioni tra le diverse informazioni, per cui, come correttamente viene scritto qui, **“genera un filo rosso intorno al quale costruire una trama, la trama dell’apprendimento**: struttura interdisciplinare naturale; agevola l’apprendimento, la percezione e l’intuito di chi apprende perché guida con semplicità chi apprende lungo processi di integrazione”

Ecco perché la Commissione ministeriale per il Riordino dell’Istruzione tecnica, presieduta da Alberto Felice De Toni e di cui facevo parte anch’io, già nel 2008 approvò un documento, da me proposto e redatto, sulle “scienze unificate”, il cui nucleo venne recepito nel documento base per il rilancio degli istituti Tecnici e Professionali, dal titolo “Persona, Tecnologie e Professionalità”, presentato pubblicamente il 3 marzo 2008.

In esso si sottolineava come l’esigenza di muoversi in questa direzione di integrazione tra la fisica, ad esempio, e le altre scienze e tra queste ultime e la tecnologia fosse stata ben colta e prefigurata subito dopo la metà degli anni Settanta da Giuliano Toraldo di Francia in un’opera pionieristica, nella quale figuravano due interessanti intuizioni anticipatrici in questo senso. La prima era così formulata: “Ho riflettuto a lungo sulla possibilità d’impostare un’*epistemologia del laboratorio*. Ma non vi sono riuscito. Probabilmente per la stessa ragione per cui non si riesce a spiegare che cosa sia la musica a chi non ha mai ascoltato la musica. Che cosa sia un laboratorio s’impara in laboratorio, a sperimentare s’impara sperimentando, a lavorare con le mani s’impara lavorando con le mani. Non s’insisterà mai abbastanza sul fatto che l’*homo sapiens* è tale perché è anche *homo faber* e viceversa. S’insegni ai ragazzi a lavorare sul serio e a lungo con le mani; è una prima, fondamentale forma di sperimentazione fisica. Si portino poi gli studenti in laboratorio e si facciano lavorare con gli strumenti di misura; si facciano eseguire a *ciascuno di essi* le vere e proprie esperienze della fisica. È questa una forma di didattica insostituibile e non la si può *leggere sul libro*”<sup>4</sup>. Quanto alla seconda, veniva sottolineato il fatto che “le metodologie delle varie scienze hanno molti *tratti generali comuni*; ma presentano anche alcune *differenze specifiche* che è pericoloso ignorare”<sup>5</sup>.

Nel documento approvato dalla Commissione si metteva pertanto in evidenza come parlare di «scienze integrate» in modo corretto e non confuso, in sintonia con il senso profondo di quest’ultima osservazione, significhi orientare l’attenzione sui “tratti generali comuni”, di cui parlava appunto Toraldo di Francia, senza sottovalutare le “differenze specifiche” alle quali, correttamente, egli si riferiva, così da evitare il rischio che questa nuova dizione si tramuti in «confusione della scienza». Un efficace antidoto rispetto a questo pericolo – così continuava il documento – “può essere costituito dal puntuale riferimento all’importante tentativo compiuto dagli empiristi logici con la loro enciclopedia della scienza unificata, pubblicata a Chicago a partire dalla fine degli anni trenta”<sup>6</sup>. Indicazioni operative sui contenuti da ricomprendere sotto l’etichetta suddetta si possono trarre da approcci ormai classici alla didattica della fisica, come quello costituito dalla *Fisica di Feynman*<sup>7</sup>, in particolare dalle seguenti parti del I volume; dal cap. 3 (“La

<sup>3</sup> Cellucci, C. (1998). *Le ragioni della logica*, Laterza, Roma-Bari, p. 339.

<sup>4</sup> Toraldo di Francia, G. (1976), *L’indagine del mondo fisico*, Einaudi, Torino, pp. 9-10

<sup>5</sup> *Ivi*, p. 10.

<sup>6</sup> Si veda Neurath O, Carnap R. e Morris C.W (1970), *Foundations of the Unity of Science*, University of Chicago Press.

<sup>7</sup> Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M. (1968), *The Feynman Lectures on Physics*, Addison\_Wesley Publishing Company, London- Reading (Massachusetts) - Menlo Park (California) - Don Mills (Ontario),

relazione della fisica con le altre scienze”), che fornisce un quadro sintetico e accurato dei rapporti tra la fisica, da una parte, e la chimica, la biologia, l’astronomia, la geologia e la psicologia, dall’altra; dal cap. 22 (“Algebra”, che contiene, tra l’altro, una preziosa analisi di «strumenti per pensare», quali l’astrazione e la generalizzazione, fondamentali per la fisica ma, ovviamente, anche per qualsiasi altra scienza); dal cap. 36 (“Meccanismo della visione”, che tratta la sensazione del colore, la fisiologia dell’occhio, le cellule a bastoncino, l’occhio composto dell’insetto, altri occhi e la neurologia della visione)”.

*Purtroppo questa proposta andò incontro a ostacoli e fraintendimenti che la snaturarono e ne tradirono lo spirito, come segnalato nella Relazione finale della Commissione dell’11 febbraio 2009, curata dallo stesso De Toni e da Arduino Salatin, nella quale, non a caso, si legge “Nella elaborazione dei profili di competenza e nel confronto sull’assetto disciplinare rimangono critiche - nell’area generale comune - le opzioni relative ad alcuni insegnamenti (in particolare quelli delle “scienze integrate”) e il raccordo tra tali insegnamenti e le discipline delle aree di indirizzo” (pag. 6).*

Un altro aspetto essenziale dell’attività funzionale del cervello, che è un sistema aperto, nel suo relazionarsi al mondo, è caratterizzata dal ciclo **azione-percezione**. Come sottolinea G. Vitiello<sup>8</sup>, il cervello può essere considerato come un sistema che cerca di collocarsi nell’ambiente in cui è inserito formulando ipotesi e sottoponendole a verifica con azioni intenzionali attraverso tentativi-ed-errori (trial-and-error), in un processo di costruzione di conoscenza. Gli stimoli cui esso è sottoposto attraverso i canali percettivi vengono inquadrati nell’ambito delle esperienze percettive acquisite in precedenza e in tale processo le informazioni diventano “significati”. Ogni nuova percezione in tal modo non è semplicemente “aggiunta” all’esperienza percettiva già acquisita, come accade per una nuova “voce” aggiunta a un elenco di voci già compilato, per esempio, per un dizionario. **Nel caso del cervello, ogni nuova percezione modifica l’intero paesaggio dei significati formati fino ad allora. La memoria non è memoria di informazioni, ma memoria di significati.**

Questo spiega perché è importante introdurre, come si fa appunto in quest’opera, accanto al concetto di equilibrio, che ha un grande valore cognitivo, con alto potere abducente e spontanea trasversalità interdisciplinare, dal momento che la sua interdisciplinarietà è quasi scontata, anche il meccanismo della “rottura dell’equilibrio”, che implica la necessità di capire come ristabilire il successivo stato di equilibrio, dopo ognuna di queste ristrutturazioni dell’intero paesaggio di significati, nel tentativo di “comprendere (o leggere) la realtà”. Il processo di “rottura dell’organizzatore” è interessante proprio perché introduce quella dinamica che tiene conto dei tentativi per approssimazione (o per prova ed errore) che si fanno per costruire una rappresentazione della realtà più fedele possibile.

Quando dai processi di insegnamento si passa a quelli di apprendimento – ed è merito da sottolineare di questo volume il fatto di affrontare quello che viene definito “il paradosso più pericoloso del nostro sistema educativo e pedagogico che vedeva su due fronti non comunicanti l’insegnamento e l’apprendimento” – entra in gioco, necessariamente, come elemento essenziale, la **motivazione attraverso la componente emozionale**. L’importanza di questa componente è messa in risalto da Edoardo Boncinelli con un’efficace metafora: “[... la percezione è sempre finalizzata all’azione, ma l’azione non ci può essere senza una motivazione o un’aspettativa positiva. La percezione e la mente cognitiva ci suggeriscono ‘come’ compiere un’azione; l’emotività ci dà una ragione per compierla e ci spinge a farlo. La cognizione e la ragione si comportano come gli argini di un fiume in piena, ma l’affettività è la gravità della sua massa d’acqua. Noi siamo prima di tutto il fiume e secondariamente gli argini, anche se la nostra evoluzione culturale ha teso a richiamare la nostra attenzione più su questi ultimi, non fosse altro perché le loro vicende si prestano meglio a

---

<sup>8</sup> Vitiello G. (2008), *Essere nel mondo. Io e il mio doppio*, in ‘Atque’, 5, pp. 155-176.

essere raccontate e tramandate. Noi esseri umani abbiamo sviluppato molto il nostro lato cognitivo, arrivando a coltivare la ragione se non una razionalità spinta, ed è giusto che prendiamo tutto ciò molto sul serio. Occorre però ricordare che la ragione ci aiuta a vivere, ma non ci motiva a farlo. Nessuno di noi vive per motivi razionali bensì perché siamo... 'portati' a vivere... e per vivere bisogna voler vivere... E questo la mente computazionale e la ragione non lo possono garantire. Vale anche la pena di sottolineare che abbiamo individuato diverse aree cerebrali impegnate nella gestione dell'affettività, ma nessuna devoluta alla razionalità: è questo in sostanza il corpo estraneo» – e nuovo – presente in noi, non le emozioni”<sup>9</sup>.

**Anche la specifica attenzione dedicata, con sensibilità e competenza, alla componente emotiva rientra tra i meriti da segnalare di quest'opera**, se si pensa che il modello del sistema limbico insegnato ancora oggi in medicina è quello degli anni cinquanta del secolo scorso, nel quale non è contemplata una soddisfacente descrizione delle connessioni tra l'attività corticale e quella limbica – quindi tra coscienza, esperienza ed emozioni – pur essendo nota per esperienza comune la loro reciproca influenza. Analogamente, si tende ancora a non considerare la connessione tra il sistema neurovegetativo e l'attività corticale, pur essendo anche in questo caso ben nota la stretta relazione tra esperienza, emozione e modificazioni neurovegetative.

Il termine sistema limbico è stato coniato negli anni '50 da Maclean, per indicare un complesso sistema funzionale definibile come cervello viscerale, anatomicamente situato in una posizione strategica tra le aree deputate alle funzioni somatiche e quelle vegetative; tale sistema si inquadra dal punto di vista filogenetico nella teoria del cervello uno e trino, ovvero della coesistenza di tre livelli evolutivi sovrapposti: il cervello rettiliano (responsabile delle risposte istintuali), il cervello paleomammifero (sistema limbico) e il cervello neomammifero (comprendente la corteccia cerebrale). Il concetto di sistema limbico ha avuto una notevole fortuna; tuttavia ancora oggi nei testi di fisiologia per gli studenti di medicina è purtroppo enfatizzata questa sua ormai datata caratterizzazione di sistema prevalentemente sottocorticale e relativamente autonomo, e quindi presentato e trattato come se fosse indipendente dalla cognizione, e focalizzando di conseguenza l'attenzione sui soli meccanismi riflessi delle risposte neurovegetative, trascurando le sue connessioni con la neocorteccia, senza le quali non potremmo essere come siamo, ossia reagire come reagiamo ma essere anche in grado di modulare intenzionalmente le nostre reazioni.

Di recente LeDoux<sup>10</sup> ha contestato seriamente l'idea che il sistema limbico sia l'unico sistema cerebrale in cui siano generate le emozioni. Diverse regioni limbiche non sono infatti direttamente implicate nei processi emotivi mentre diverse aree corticali lo sono, con alcune conseguenze significative, tra le quali vanno segnalate almeno le seguenti:

- Se il sistema limbico partecipa ai processi emotivi, questo non costituisce né l'unico né il principale sistema deputato alla loro elaborazione;
- Alcune aree limbiche, come l'ippocampo per la memoria, sono collegate ai processi cognitivi;
- Nella comprensione degli aspetti neuropsicologici della vita affettiva è indispensabile tenere conto delle capacità introspettive e dei relativi circuiti.

Questo intreccio tra cognizione ed emozioni caratterizza i processi di apprendimento ed è una componente che non può essere trascurata nel passaggio dagli organizzatori concettuali a quelli cognitivi. Da esso infatti emerge l'idea della persona, quella del discente in questo caso, come un sistema complesso in cui convivono, in un equilibrio metastabile, continuamente esposto a smottamenti e riassetamenti, l'istinto e la ragione, emozioni e cognizioni, il sottosuolo, genialmente introdotto da Dostoevskij nel romanzo che Nietzsche considerò la nascita ufficiale di

---

<sup>9</sup> Boncinelli, E. (2010), *Mi ritorno in mente. Il corpo, le emozioni, la coscienza*, Longanesi, Milano, pp. 81-82.

<sup>10</sup> LeDoux, J. (2012), *Rethinking the Emotional Brain*, 'Neuron', 73(4), 653-676; ID. (2015), *Ansia, come il cervello ci aiuta a capirla*, Raffaello Cortina, Milano.

una teoria dell'inconscio, *Zapiski iz podpolja (Memorie dal sottosuolo)*, pubblicato nel 1864, quando Freud aveva 8 anni, e la coscienza.

Questo riferimento all'inconscio, fondamentale e imprescindibile per impostare in modo corretto una teoria delle emozioni, come avverte LeDoux, che è stato uno dei principali artefici della sua elaborazione<sup>11</sup>, ci ricorda altresì che la chiave per capire quello che Jung chiama il “processo d'individuazione” è una prospettiva policronica che si palesa sotto forma di effetto della continua ibridazione di dimensioni temporali differenti, in particolare di ciò che è unico e irripetibile (la singolarità dell'individuo) con qualcosa di comune e condiviso, radicato nella tradizione culturale del passato. Non solo, ma questo orientamento in direzione della storia, anche remota, della nostra specie s'intreccia con una, altrettanto ineliminabile, tensione verso il futuro. Quando parliamo di crescita e di sviluppo, infatti, non dobbiamo mai dimenticare che il nostro DNA è sì il prodotto di 4 miliardi di anni di coevoluzione molecolare, ma che esso è costantemente orientato verso l'innovazione e il cambiamento. Ciò significa, concretamente, affermare che la vita, come scrive Ceruti, “protegge dentro di sé un laboratorio dove è all'ordine del giorno la sperimentazione, attraverso la quale può originarsi e svilupparsi la varietà necessaria per il futuro senza che essa interferisca immediatamente con i processi necessari per il presente”. Potremmo dire che il genoma umano si è rivelato il modello paradigmatico di un'organizzazione duale, nella quale gli scopi del breve termine e gli scopi del lungo termine si integrano in un meccanismo assai complesso, non solo molto efficiente, ma anche molto efficace. Mi piace ricordare il modo in cui **Stephen J. Gould ha sintetizzato la questione: in natura il materiale ridondante non è quasi mai garbage, cioè rifiuti che si buttano via, ma quasi sempre Junk, cianfrusaglie o ferrivecchi pronti a essere reinterpretati e riutilizzati**. Il riuso non è una strategia marginale, ma una strada maestra dell'evoluzione biologica”<sup>12</sup>. Si deve allora concludere che, per i sistemi viventi “s'impone appunto la necessità di essere duali, con un piede nel presente e un piede nel futuro: bisogna saper far bene il lavoro di routine, consolidando le tendenze in atto e generando adattamenti a queste tendenze. Ma bisogna anche preservare la consapevolezza che queste tendenze si avvicinano sempre più al punto di rottura e che presto emergeranno altri equilibri e altre tecnologie caratterizzate da logiche e da regole assai differenti, in ogni caso non riducibili a quelle del momento presente”<sup>13</sup>.

Il processo di sperimentazione continua che è il risultato di questa organizzazione duale fa emergere concretamente un'immagine della storia naturale nella quale, come scrive ancora Mauro Ceruti, “nuovi universi di possibilità si producono in coincidenza con le grandi svolte, le grandi discontinuità, le grandi soglie dei processi evolutivi. È questa immagine della storia naturale che [...] conduce a un'interpretazione delle leggi e delle regolarità non quali necessità predeterminate e atemporali, bensì quali vincoli risultanti da una storia che è creatrice di nuove forme. Questi vincoli sono appunto da interpretare non soltanto come limiti del possibile, ma anche come condizioni di nuovi possibili”<sup>14</sup>.

Questo processo dinamico è caratterizzato dalla presenza di una riserva strutturale di figure non già date e dimenticate, ma di configurazioni potenziali, di quella miscela tra potenza di essere e di non essere di cui Aristotele parla in un passo straordinario della sua *Fisica*: “La *steresis*, la privazione, è come una forma” (*eidōs tī, Phys. 193b, 19-20*), la cui importanza è giustamente segnalata da Giorgio Agamben<sup>15</sup>. Si tratta dell'essenza della potenza, di quel campo di forze teso fra potenza e impotenza che attende il battesimo della propria realizzazione e che, una volta prodottosi, getterà una sorta di luce retrospettiva sul proprio passato, creando l'illusione di essere sempre stato presente “da qualche parte”, sotto forma di possibile.

Dobbiamo pertanto affermare che la persona umana si presenta come il modello paradigmatico di un'organizzazione duale, nella quale gli scopi del presente e del breve termine e *gli scopi del lungo*

---

<sup>11</sup> Si veda in proposito il già citato *Ansia, come il cervello ci aiuta a capirla*.

<sup>12</sup> Ceruti, M. (2018), *Il tempo della complessità*, Raffaello Cortina, Milano, p. 108.

<sup>13</sup> *Ivi*, p. 150.

<sup>14</sup> *Ivi*, p. 117.

<sup>15</sup> Agamben, G. (2017), *Creazione e anarchia. L'opera nell'età della religione capitalista*, Neri Pozza, Vicenza, p. 16.



*termine*, orientati sia verso il passato anche remoto, sia verso il futuro, si integrano in un meccanismo assai complesso, non solo molto efficiente, ma anche molto efficace.

**Ecco il senso di quella che nel paragrafo intitolato “L’ansatz degli organizzatori cognitivi”** viene presentata come l’ASSUNZIONE II: “Noi assumiamo, sulla base delle indicazioni che ci vengono dalle neuroscienze, che le funzioni cerebrali dell’uomo sono *plasticamente modulate* su opportuni *organizzatori cognitivi*”.

La struttura cognitiva di chi apprende non può essere dissociata né dal suo universo interiore, né dal contesto nel quale vive. La complessità dell’uno e la dinamicità sempre più marcata dell’altro impongono un nuovo *paradigma epistemologico degli apprendimenti*, basato sulla capacità di capire quali siano gli organizzatori cognitivi in cui bisogna trasformare gli organizzatori concettuali per “favorire la vocazionalità nella crescita della persona, che finora è stata piuttosto marginale. La vocazione per un percorso di vita deve emergere dalla personalizzazione del percorso didattico”. La trasformazione in questione non può riuscire ed è fatalmente destinata all’insuccesso se i due contesti complementari dai quali apprendiamo e che sono sempre presenti nella nostra crescita e nel nostro mondo, quello della scuola e dell’istruzione, e quello sociale, non comunicano fra di loro, creando i molteplici problemi esistenziali che sono sotto i nostri occhi e rischiano sempre più di perpetuare l’attuale isolamento dell’istruzione in uno stato di impotenza e di inutilità. Ecco perché è necessario individuare e utilizzare commutatori epistemologici che consentano di interfacciare in modo convincente gli organizzatori concettuali e gli organizzatori cognitivi nelle diverse situazioni dell’apprendimento. Qui ne vengono individuati quattro:

1. L’Analogia
2. L’equivalenza
3. L’identità
4. Il Paradosso

ciascuno dei quali viene poi articolato in percorsi i quali, per molte ragioni, possono avere proprietà in comune, anzi, proprio in virtù di queste proprietà comuni si assomigliano al punto di poter essere raggruppati.

**È una proposta, e come tale può essere discussa e magari rimpiazzata con alternative ritenute migliori.** Decisiva a questo riguardo sarà la sperimentazione del modello alle superiori, che sarà presto avviata, perché nulla può sostituire il processo di corroborazione (o confutazione) sulla base degli effettivi riscontri sul campo. Qualsiasi ipotesi subentrante deve però fare i conti con l’attuale, innegabile disagio di chi apprende, che è alla base del generoso tentativo, compiuto non soltanto in questo volume, ma anche nei due che lo precedono, di costruire una didattica imperniata su cinque strumenti, considerati essenziali per la riscrittura del sistema istruzione: l’introduzione del Modello a Shell, la Tavola sinottica degli apprendimenti (introdotti e discussi nei primi due volumi), e gli organizzatori concettuali, gli organizzatori cognitivi e i commutatori epistemologici, oggetto di questo terzo.

Quello che comunque si può dire fin da ora è che non si può non apprezzare il fatto che la soluzione avanzata sia sostenuta e radicalmente ancorata alla storia della Fisica, della Matematica, delle Scienze, delle Tecnologie, dell’Ingegneria, dell’Informatica, della Pedagogia, della Scienza dell’Educazione, della Psicologia e, soprattutto, della Filosofia della scienza e dell’epistemologia, e abbia quindi il solido supporto di ***un’interdisciplinarietà concretamente esibita, e non solo proclamata in modo retorico.*** Da questo punto di vista il proposito dichiarato di rileggere le discipline con l’occhio vigile e aperto degli organizzatori cognitivi ***può ritenersi senz’altro raggiunto.***