

**Postfazione**  
**Verso una consapevolezza epigenetica delle**  
**conseguenze riguardanti l'Intelligenza Artificiale (A.I.)**  
**sulla Educazione sentimentale**

Matteo Villanova

Responsabile Osservatorio Laboratorio Tutela Rispetto Emozionale Età Evolutiva  
(O.L.T.R.E.E.E.)  
matteo.villanova@uniroma3.it

## **Introduzione**

Da quando Turing (1950) propose un *test* per cercare di stabilire quando una macchina potesse essere considerata *intelligente* si pose in relazione l'utilità ma anche il rischio educativo che ne potesse derivare. Infatti, già nel 1998 l'espressione "Intelligenza Artificiale" fu così definita: "È la scienza e l'ingegneria del creare macchine intelligenti, specialmente programmi informatici intelligenti." (...) "L'AI è connessa ad attività come utilizzare computer per comprendere l'intelligenza umana, ma l'AI non deve essere confinata a metodi che sono biologicamente osservabili" (McCarthy, 1998). AI e tecnologie avanzate hanno stretta relazione nella Sistemica della Mente (Bateson, 1989) che adesso si è ampliata nel concetto di Mente estesa (Sheldrake, 2018) e riguarda quindi ogni sperimentazione rivolta a strutturare Progetti pedagogici e Percorsi educativi efficaci. La trans-disciplinarietà medico-pedagogica nello stretto rapporto fra neuroscienze ed Educazione emerge subito quale elemento sovra-disciplinare verso una necessaria consapevolezza di comprensione olistica e globale delle prospettive educative cercando di superare il rischio riduzionistico della frammentazione secondo i vari punti di partenza e di interesse per l'AI. La centralità dell'argomento quindi non può essere solo il livello di tecnologia utilizzata, ma richiede un'attenta analisi pedagogica: "quando ci chiediamo come l'AI possa contribuire all'insegnamento e all'apprendimento, abbiamo bisogno di partire dai problemi che crediamo possano essere affrontati con l'AI" (Luckin & Du Boulay, 2016).

## 1. AI e consapevolezza del suo utilizzo

L'AI è da considerarsi adiuvante nei processi di strutturazione noetica (ovvero della formazione del Pensiero, appunto della Funzione psichica chiamata Ideazione) e pur avendo una centralità in tale creazione, occorre comunque molta prudenza perché il rischio della deumanizzazione incorre soprattutto durante il neurosviluppo per la fragilità neuronale dell'infanzia e dell'adolescenza e nei quadri di svantaggio emotivo-affettivo e cognitivo-relazionale quale elemento diatesico verso l'impianto di rischi secondari, da feed-back di comunicazione auto-riverberante.

In questa sede si parla delle due dimensioni principali riguardanti l'interazione fra AI ed Educazione, ovvero l'azione attraverso l'attività emotiva sulla espressione fenotipica secondo meccanismi epigenetici e di come si possa raggiungere consapevolezza di tali fenomeni evitando che possano andare in una iper-espressione con una sovra-esposizione che prende poi vita propria al di là della progettualità pedagogica prevista, creando una inaspettata aberrazione comunicazionale di ritorno anche epigenetico come *effetto rebound*.

L'AI riguardo alla esposizione emozionale qualitativa all'ambiente creato dalle varie Agenzie di Formazione Primaria (famiglia; scuola; luoghi di aggregazione sociale, culturale e religiosa; social e mass media; lo stesso Stato in cui si vive ed il rapporto fra questo e gli Stati Esteri in un Sistema geo-politico) risente quantitativamente della conoscenza della Teoria dei Big data, infatti la grande quantità di dati che scaturiscono dall'uso della tecnologia vanno analizzati, raccolti ed organizzati per ottenere informazioni prognostiche e predittive atte ad aumentare consapevolezza e certezza operativa. Questi progressi sempre più consentono di progettare algoritmi utili a strutturare modelli per comprendere ed anticipare verso l'eccellenza l'interazione con le tecnologie, fornendo informazioni sulla Strutturazione noetica basati sull' Evidence Based Education (Hattie, 2016). Se da un lato l'AI può migliorare il mondo dell'educazione, dall'altro è necessario educare le persone a riconoscere i benefici dell'AI, ma soprattutto ad utilizzare l'AI in modo consapevole. Sarà necessario costruire collaborazioni su più fronti:

In una prospettiva socio-educativa sia docenti che discenti che genitori e comunque tutti gli adulti riconosciuti come significativi, dovranno sinergicamente operare con scienziati, tutori dell'Ordine ed Operatori della Sicurezza e dei Servizi sociali così da sviluppare un framework etico-deontologico all'interno del quale la valutazione e la somministrazione effettuata con sistemi di AI possa effettivamente risultare efficace e comunque condurre ad una eccellenza possibile nel funzionamento del Sistema di relazioni;

Per quanto riguarda l'impianto tecnico-esecutivo sarà necessario che sia le aziende che gli accademici collaborino per la progettazione di sistemi di AI efficaci se utilizzati nell'ambito educativo. Nella dimensione socio-politica a tutti, elettori ed eletti, sarà richiesto di riconoscere l'AI quale fattore potenzialmente positivamente strutturante, con la responsabilità di facilitare l'accessibilità a risorse atte ad incrementare e rafforzare risorse e metodologie necessarie per lo sviluppo del settore. *“L'AI ha la potenzialità di portare un enorme cambiamento benefico nell'educazione, ma solo se useremo la nostra intelligenza umana per progettare le migliori soluzioni ai problemi più impellenti in ambito educativo.”* (Luckin & Du Boulay, 2016). Sicuramente quindi l'ausilio di AI al servizio della Intelligenza umana presenta ricadute positive sullo sviluppo dell'infanzia.

## 2. Le emozioni, sentimenti ed epigenetica

La modulazione educativa della parabola noetica in cui avviene l'interazione fra Intelligenza umana ed Artificiale oggi più che mai assume valore rilevante sul piano educativo. L'impatto emozionale diretto e di notevole gradiente (operatore matematico che trasforma una grandezza scalare in una vettoriale) incide sulla espressione fenotipica del neurosviluppo già attraverso la strutturazione dei gameti prima del concepimento, prosegue per tutta la gestazione e durante i “primi mille giorni”. Si apprende nella interazione somato-estesica e neuro-sensoriale (Villanova, 2020) a livello neuro-psico-motorio. Infatti tale numero è la somma di circa nove mesi di gravidanza, più i primi due anni di vita e sono importantissimi non solo per lo sviluppo e la crescita del feto prima e del bambino poi, ma anche per la salute di tutta la vita, influenzando la predisposizione epigenetica a varie fragilità e vulnerabilità dell'adulto, come cardiovascolari, psichiatriche e perfino oncologiche (Barker, 1986). Dal punto di vista epidemiologico già più di quasi quaranta anni fa, era stata osservata una particolare associazione tra il basso peso alla nascita e il rischio di sviluppare malattie delle coronarie, come l'infarto, e diabete e che chi nasce con un peso inferiore ai 2,5 kg ha più probabilità di ammalarsi. La Specie per sopravvivere si adatta all'ambiente secondo il proprio vantaggio evolutivo, camminando sulle gambe degli individui e costruendo sempre nuovi utensili. Tali strumenti a loro volta contribuiscono a costruire l'ambiente educativo (*Nurture*) che modula l'espressione fenotipica del genoma (*Nature*) anche e soprattutto nella sfera noetica, e quindi influenzando sulla dimensione genomica della stessa intera Specie attraverso le scelte dei singoli individui che andranno poi a rappresentare acquisizioni epigenetica attraverso meccanismi di genomica evolutiva. La capacità di calibrare il feed-back sistemico che deriva da tale interazione monitorandone gli effetti rappresenta la frontiera di interesse

pedagogico, consentendo una reale consapevolezza nella modulazione della enorme forza della IA.

### **3. Riduzione del rischio ed introduzione al Danno educativo**

Effetto della AI sui meccanismi neurobiologici di espressione o silenziamento genico. Ogni attività di abbattimento del fallimento educativo prevede la strutturazione di un Modello di riferimento da comprendere e trasmettere quale esempio, il Modello Strutturale Estetico Biologico (MSEB) (Villanova, 2006) consente di comprendere il rapporto fra forma e processo con gli effetti di efficacia sulla evocazione di lettura fenotipica attraverso meccanismi epigenetici di silenziamento ed attivazione genica. La metilazione, la trans-ubiquazione e l'acetilazione effettuano cambiamenti di lettura cromatinica pur senza modificare la sequenza genica.

L'Intelligenza umana è un insieme di *Funzioni psichiche* (Percezione, Attenzione, Memoria, Ideazione, Affettività, Volontà, Coscienza) e di *Facoltà mentali* (Cognitive, Organizzative, Previsionali, Decisionali, Esecutive) che, mediante processi di integrazione emotivo-cognitiva ed affettivo-relazionale, consentono di acquisire capacità di consapevolezza, trascendenza ed appartenenza per strutturare progetti noetici (Idee) e percorsi strutturati per modificare la materia secondo appunto le Idee, risolvere problemi e raggiungere obiettivi. L'Intelligenza dunque è presente negli organismi viventi, più o meno complessi e già negli organuli citoplasmatici e può essere descritta come la capacità di assumere informazioni e di conservarle quale conoscenza da applicare a comportamenti adattativi nell' ambiente.

Se la Mente inizia ad esistere nella relazione e non nella parte anatomica del cervello ed è fatta allora di Comunicazione che assume valore strutturante sul piano neuronale sinaptico sin dall'embriogenesi (secondo il principio *Use it or Lose it*) e viene quindi modificato solo dal *Pruning* ("potatura") durante il primo anno di vita (l'alternativa sono i Disturbi pervasivi dello Sviluppo, ovvero le Sindromi autistiche) e dalle esperienze di interazione con l'ambiente e che evocano richiami epigenetici dal Genoma della Specie. In una dimensione sistemica l'Intelligenza è direttamente il prodotto della connessione neuronale sinaptica prima e relazionale-sistemica poi, fino a raggiungere livelli più ampi secondo la connessione di Specie fra individui (*Mente estesa*) o addirittura legata all'ecosistema in una dimensione ecologica di immanenza e trascendenza (Villanova, 2021). Le arborizzazioni neuronali e le bancate sinaptiche quali territori della Mente descriverebbero frattali energetici ove aumentando o diminuendo l'ordine di grandezza si ripropone la stessa morfologia secondo l'appartenenza dell'uno al tutto in una visione olistica dell'Universo. Allora secondo la teoria di Gaia (Lovelock, 1979) ispirata dalle prime immagini della Terra riprese dallo spazio suscitarono l'idea che

questa potesse essere considerata come un'entità indivisa piuttosto che un insieme di componenti distinte, quindi un organismo capace di mantenere una omeostasi rispetto all'ambiente in cui sopravvivere, il Cosmo. L'AI in costante sinergia, vigilanza e consapevolezza con l'Intelligenza umana assume grande valore per una sana e giusta crescita in una efficace maturazione affettiva e sessuale (Rocchi, 2022); (Malavasi, 2019); (Panciroli e Rivoltella, 2023); (Lavanga e Mancaniello, 2022).

Non comprendere tutto questo e non prevenire le conseguenze di una deriva da uso improprio, rappresenta un Danno alla Salute della Persona quale categoria emergente di Danno non patrimoniale con valenza di Danno oorganico.

#### **4. Verso l'individuazione di una responsabilità nell'interazione fra intelligenza umana e Intelligenza Artificiale**

Comprendere come in un sistema di riferimento valoriale i contenuti a maggior rinforzo sinaptico che rappresentano una iper-espressione di sollecitazione senso-percettiva attraverso le emozioni veicolate dai sistemi valoriali (Agenzie di Formazione primaria e fra queste soprattutto Social e Mass-Media) aiutano a capire l'azione del possibile disinvestimento di contenuti valoriali sempre in agguato nel passaggio dalle volontà umane alla esecutività della macchina. L'Intelligenza Artificiale che dovrebbe essere una protesi ancillare e benefica, di ausilio ed espansione vicariante delle capacità di Pensiero umane, attraverso i sistemi di riverbero derivanti dalla iper-esposizione può modificare l'asse noetico di intere popolazioni e generazioni, confondendo la causa con l'effetto in semplici questioni epistemologiche (ad esempio un prodotto o una persona sono efficaci perché molto rappresentati o un prodotto eccellente perché il più venduto, oppure chi si difende è violento e non vuole la Pace, ecc.) portando a rischi di aberrazione noetica preoccupanti. Basti pensare alla costante presenza degli *influencers* sul Web e dei Social manipolativi. Allora consapevolezza e vigilanza sono imprescindibili e assolutamente necessarie. *Reclutamento, formazione, monitoraggio, supervisione* dei Professionisti che provvederanno ad immettere i contenuti ed ad attuare le loro modalità di introduzione nei sistemi di genesi valoriale sono momenti topici da non poter affidare al marketing o peggio solo al profitto. Quello che sembra a maggiore vantaggio non sempre è quello che possa essere da ritenersi migliore.

Il Sistema limbico individuale quale luogo topografico delle scelte noetiche della Specie può risentire di meccanismi di influenzamento ed essere facilmente ingannato, le Amigdale nella loro "saggezza" individuando i comportamenti a maggiore percentuale di rinforzo e gli Ippocampi nella individuazione dei bisogni a maggiore bisogno collaborano per consentire

una linea di sviluppo comportamentale noetico pescando nella Corteccia cerebrale quale deposito delle informazioni giunte non solo dalla istruzione e quale risposta acquisita dai traumi individuali, ma anche della Memoria Genomica in una Genomica evolutiva appunto, per la quale “quello che non si esprime, si imprime” (Lipton, 2009). Infatti, quando si comprende che le emozioni suscitate in tale interazioni attivano una diversa lettura genica su base appunto di sollecitazione epigenetica, modulando la espressione fenotipica del singolo individuo e pescando attraverso il patrimonio genomico non spiralizzato al Genoma della Specie. Attraverso reazioni come la metilazione, l’acetilazione e la trans ubiquazione le emozioni riportano ad una continuità trasversale che se non compresa a livello delle prassi educative diviene poi disinvestimento educativo, con scarsa o invertita identificazione valoriale, di successivo interesse neuropsichiatrico e criminologico.

## **Conclusioni**

Diventa allora possibile stabilire di fatto una importante gerarchia valoriale come unico baluardo al rischio di deriva nell’equilibrio di gestione fra l’Intelligenza umana e l’Intelligenza Artificiale acquisendo la consapevolezza che per poter utilizzare senza rischio quest’ultima prima di tutto viene l’Educazione, nella fase precoce del neuro-sviluppo ed in piena plasticità neuronale, a livello quindi delle “*prime abitudini*” e durante la strutturazione primaria della Personalità attraverso l’interazione diadica primaria con l’adulto significativo e che l’innesto simbiotico umano-macchina.

L’IA va educata non solo monitorizzandone i contenuti valoriali ma anche attraverso una consapevole vigilanza, ad esempio scoraggiando di dare il cellulare in mano ai bambini e ad altri. L’utilizzo tecnologico comunque dovrebbe attuarsi solo a processo cognitivo-affettivo avanzato e strutturato, quando già le cito-architetture neuronali sinaptiche sono ben organizzate e non più in quel pericoloso stato di fragilità rappresentato dalla plasticità neuronale (Feuerstein, Rand, Rynders, 2011) ancora tanto sensibile dal punto di vista della sollecitazione epigenetica. Seppure tutta la vita si sia infatti esposti alla medesima attraverso le emozioni dell’ambiente, come la attivazione efficace se ben orientata della “Awe” o “Profonda meraviglia” (Chirico, Gaggioli, 2021) ci fa ben apprendere stupendo ad ogni età generando anche dipendenza (la Sindrome di Staendal ne è una scenario tipico) si potrebbe individuare un sufficiente livello di autonomia di solidità solo intorno ai 22-25 anni (Toga, Thompson, Sowell, 2006). Prima di allora gestazione, infanzia ed adolescenza meritano la massima tutela e rispetto emozionale ed affettivo (Villanova, 2022) perché da ciò deriverà, in un eu-trofismo di sviluppo fenotipico, la futura qualità genitoriale ma anche

quanto possa riguardare la modulazione della parabola di espressione della Identità di Genere e di Ruolo nonché di Orientamento sessuale dell'individuo (Pembrey, Bygren, Kaati, 2006) sino ad allora ancora in pieno neuro-sviluppo. L'Educazione alla alterità ed alla interculturalità così importanti per la Educazione preventiva, per l'abbattimento dei conflitti ed per il benessere sociale (Catarci, 2016; Fiorucci, 2020) nonché il superamento dei pregiudizi di Genere (Villanova, 2025) si costruiscono precocemente nei primi anni di vita. Non sono lontani i tempi in cui la trasversalità educativo-giuridica passando per la neuropsichiatria forense sarà concorde nell'individuare un nesso di causa effetto fra Mismanagement educativo e Danno alla Persona quale categoria emergente di Danno non patrimoniale, ponendo le basi per l'individuazione di un *Danno educativo* (Villanova 2025), con valenza di Danno alla Salute e valenza di obbiettività organica, tabellabile quindi e risarcibile. La consapevolezza educativa assume allora assoluta priorità rispetto a qualunque altro manifestato bisogno, attraverso l'individuo, per il futuro della Specie, per Salvare il Mondo.

## Bibliografia

- Barker, D.J.P., Osmond, C. (1986). Infant mortality, childhood nutrition, and ischaemic heart disease in England and Wales. *The Lancet*, 327(8489), 1077-1081.
- Bateson, G. (1989). *Verso un'ecologia della mente*. Adelphi.
- Blikstein, P., Worsley, M., Piech, C., Sahami, M., Cooper, S., & Koller, D. (2014). Programming pluralism: Using learning analytics to detect patterns in the learning of computer programming. *Journal of the Learning Sciences*, 23(4), 561-599.
- Catarci, M. (2016). *Le forme sociali dell'educazione. Servizi, territori, società*. Franco Angeli.
- Chirico, A., Gaggioli, A. (2021), *La profonda meraviglia*, San Paolo Edizioni.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Rynders, J.E. (2011). *Non accettarmi come sono*. Bur.
- Fiorucci, M. (2020). *Educazione, formazione e pedagogia in prospettiva interculturale*. Franco Angeli.
- Hattie, J, Vivanet, G. (a cura di) (2016). *Apprendimento visibile, insegnamento efficace. Metodi e strategie di successo dalla ricerca evidence-based*. Erickson.
- Lavanga, F., Mancaniello, M. R. (2022). *Formazione dell'adolescente nella realtà estesa. La pedagogia dell'adolescenza nel tempo della realtà virtuale, dell'intelligenza artificiale e del metaverso*. Libreriauniversitaria.it.
- Lipton, B. (2009). *La biologia delle credenze. Come il pensiero influenza il DNA e ogni cellula*. Macro edizioni.
- Lovelock, J. (1979). *Gaia: A New Look of the Earth First*. Oxford University Press,
- Luckin, R., & Du Boulay, B. (2016). *Riflessioni sull'Ecolab e la zona di sviluppo*

- prossimale. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 416-430.
- Malavasi, P. (2019). *Educare robot?: Pedagogia dell'Intelligenza artificiale*. Vita e pensiero.
- McCarthy, J. (1998). *What is artificial intelligence?*. Stanford University.
- Panciroli, C., Rivoltella, P. C. (2023). *Pedagogia algoritmica: per una riflessione educativa sull'intelligenza artificiale*. Scholé.
- Pembrey, M. E., Bygren, L. O., Kaati, G. et al. (2006). Sex-specific, male-line transgenerational responses in humans. *Eur. J Hum. Genet.*, 14(2), 159- 166.
- Rocchi, A. (2022). Prolegomeni a una pedagogia dell'intelligenza artificiale. *Orientamenti pedagogici*, 69(1), 29-44.
- Sheldrake, R. (2018). *La Mente estesa*, Feltrinelli.
- Toga, A. W., Thompson, P. M., Sowell, E. R. (2006). Mapping brain maturation. *Trends in Neurosciences*, 29(3), 148-159.
- Turing, A.M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
- Villanova, M. (2006). *Introduzione alle Scienze della Prevenzione primaria e formativo-forensi in età evolutiva e nell'adolescenza*. Edizioni Universitarie Romane.
- Villanova, M. (2020). *Educazione psicomotoria*. La Sapienza.
- Villanova, M. (2021). *Affiancamento educativo alle Sostanze per uso voluttuario*. La Sapienza.
- Villanova, M. (2022). Emotional, affective and sexual inclusion for Childhood, Adolescence and Parenting. *Italian Journal of Health Education, Sports and Inclusive Didactis*, 6(1), 2532-3296.
- Villanova, M. (2025). *Sperimentare percorsi di Educazione sentimentale per l'affettività, la sessualità ed il genere. Una raccolta di buone prassi da esperienze vissute*. Pensa Multimedia.