



## ChatGPT

### Le implicazioni pedagogiche e le possibilità dell'Intelligenza Artificiale

**Alessandro Ciasullo**

Università di Napoli Federico II

#### AI: tutto nuovo o nulla di nuovo?

Sembrerebbe essere tornata in tutta la sua forza, o forse non è mai del tutto scomparsa, l'attenzione, la ricerca e l'attuazione di sistemi relativi all'Intelligenza Artificiale (Artificial Intelligence, AI). In effetti, quella che sembra essere una apparente riscoperta dell'universo AI, evidenzia quanto l'attività carsica continua che la ricerca nell'ambito dell'AI ha svolto e svolge da decenni.

Il quesito mai del tutto chiarito è il seguente: cos'è e in cosa consiste l'AI? Come funziona? Quali potenzialità effettive ha, al di là della semplice funzione di supporto alla domotica, al funzionamento degli smartphone e di risposta dei bot (da robot) per la risposta automatica delle aziende?

Il termine di Intelligenza Artificiale fu coniato da John McCarthy nella conferenza di Dartmouth del 1956 (McCarthy, 1989) e in questa tenzone strutturale di organizzazione epistemologica dei concetti alla base di tale innovazione venivano tenuti insieme aspetti filosofici, logica matematica, informatica e i suoi algoritmi, aspetti psicologici.

La domanda sostanziale riportata da Raymond Kurzweil nel suo scritto *What Is Artificial Intelligence Anyway?* era relativa al fatto se l'intelligenza artificiale fosse connessa a una macchina che pensa o più propriamente una macchina capace di pensare (Babbage, 1982). In questa complessità di definizione di campo dell'AI, secondo Kurzweil consistono gran parte dei contrasti tra la ricerca accademica criticata dalle imprese di non lavorare adeguatamente allo sviluppo di una AI forte ed efficace, e l'accusa dell'accademia all'industria di pensare all'AI soltanto come elemento per incrementare i propri guadagni.

Fetzer già nel 1990 (Fetzer, 1990) poneva il problema di una definizione sostanziale dei due termini *Intelligenza e Artificiale*. Si è soffermato in particolare sulla definizione della parola "Artificiale", intesa come modalità con cui è prodotta e si autoproduce l'AI, poiché non generata da processi di carattere naturale o biologico. Si può definire artificiale dunque, quell'artefatto che possiede caratteristiche speciali che sono comunemente attribuibili ai non artefatti: oggetti, processi, meccanismi che hanno una certa proprietà (l'intelligenza) come risultato di un procedimento determinato dalla creazione dello stesso (poiché create, progettate o fabbricate in questo modo) (Fetzer, 1990).

Haugeland (1989) constatava che l'approccio all'analisi dell'Intelligenza Artificiale scatenasse profonde divisioni tra "scoffers" e "boosters". Volendo sottrarsi dal tifo dei sostenitori o degli scettici si poteva constatare che l'intelligenza artificiale non fosse né assurda né inevitabile. «Piuttosto, si basa su un'idea potente, che potrebbe benissimo essere giusta (o giusta per certi aspetti) e altrettanto bene potrebbe non esserlo» (Haugeland, 1989: 2).

L'idea di un modello che giustificasse i processi funzionali del comportamento umano venne descritto, tra gli altri, nel 1968 da Koh. Secondo lo scienziato, i processi che sottintendevano allo sviluppo cognitivo e funzionale degli organismi si realizzavano attraverso tre anelli:

1. l'esposizione dell'organismo agli stimoli,
2. la condizione di mediazione organizzativa interna degli stessi,



### 3. la conseguente risposta.

Tuttavia, l'elemento organizzativo proprio del secondo anello, sebbene esistente, non era al tempo una informazione disponibile e descrivibile. In questo meccanismo esistente ma inconoscibile, i cognitivisti provavano a descrivere elementi funzionali di organizzazione interna, mentre i comportamentisti li riempivano di costrutti ipotetici racchiusi in una black-box che li costringevano a lavorare prevalentemente sul primo e il terzo anello (Koh, 1968).

Potremmo dire dunque che i processi propri dell'AI sono il tentativo di dare identità funzionale al secondo anello di Koh, ricostruendo le gerarchie di discriminazione delle informazioni e determinandone ordini in grado di spiegare al meglio i processi di funzionamento. È questo il modello ciberneticodel processo di discriminazione.

Questa opportuna specificazione aiuta a comprendere il perché, in relazione ai processi selettivi e decisionali applicati alle macchine, vi è da sempre una doppia possibilità di lettura dei fenomeni e le attività che se ne determinano: da una parte quella di matrice comportamentista molto attenta alla realizzazione di processi di relazione significativi tra primo livello di percezione degli stimoli e risposte prodotte dal terzo livello, dall'altra parte il cognitivismo che tenta di animare con ipotesi e processi di catalogazione il secondo livello di organizzazione input/output.

Si può ipotizzare che l'espressione teoretica del modello ciberneticodel (Frauenfelder, Santoianni, 1997) possa rappresentare la sintesi tra modelli comportamentisti e modelli cognitivisti e che, a questo punto, si ponga come la terza via attiva per la costruzione di un modello attivo di Intelligenza Artificiale.

## **Insegnamento-apprendimento e AI**

Nel 1970 Edwards (Edwards, 1970) rendicontava il rapporto tra Teoria dell'Apprendimento e la sua applicazione all'istruzione assistita dal computer (CAI, Computer-Assisted Instruction). In questa ricognizione un ruolo significativo era rappresentato dal concetto di connessionismo dell'apprendimento di E.L. Thorndike<sup>1</sup>, la Teoria della Motivazione di N. Mill e la Teoria del Condizionamento Operante di B. Skinner.

Tra i primi esperimenti di quelle che potremmo definire le prime macchine per l'apprendimento efficace e i primi meccanismi di descrizione dei processi di apprendimento meccanizzati, ci furono:

- la macchina idraulica di S. Bent Russell nel 1913 che simulava alcuni "elementi essenziali" della plasticità delle connessioni nervose;
- il progetto del 1929 di J.M. Stephens di una macchina elettromeccanica in grado di incarnare la legge dell'effetto di Thorndike<sup>1</sup> (Cordeschi, 2000);
- delle macchine di ausilio alla realizzazione di Test a Scelta Multipla tra gli anni '20 e '30 del Novecento da parte di Pressey e Peterson;
- la Teaching Machine di Skinner degli anni '50, sul modello di quella di Pressey del 1927 (Edwards, 1970).

---

<sup>1</sup> La Legge dell'effetto di Thorndike afferma che la qualità di un apprendimento dipende dalle conseguenze che rinforzi positivi o negativi hanno sul comportamento; azioni seguite da rinforzo negativo tenderanno a scomparire, mentre, quelle seguite da rinforzo positivo saranno ripetute.



In tutti questi congegni si potrebbero identificare due condizioni strutturali principali in relazione all'ottimizzazione dei processi di apprendimento: la prima a breve termine si concentra sull'apprendimento di piccoli elementi discreti come singole parole o frasi brevi, la seconda si concentra su strategie di apprendimento a lungo termine e quindi a vere e proprie strategie di apprendimento complessivo.

Il tema centrale dell'intelligenza artificiale risulta vincolato alla comprensione dei meccanismi di apprendimento che riguardano l'uomo, la gestione della complessità attraverso strategie di risoluzione di problemi da affrontare e le relative risposte da attuare. Tuttavia, la condizione che determina gli esiti di una risposta adeguata al contesto e alle sollecitazioni poste dall'ambiente, dalle circostanze, dalle richieste sociali, dipende dalla qualità con cui vengono poste le domande.

Secondo Jonassen (1997) esistono sostanzialmente problemi ben strutturati e problemi mal strutturati (Jonassen, 1997). I problemi ben strutturati richiedono l'applicazione di un numero limitato di regole e principi entro parametri ben definiti. I problemi mal strutturati, invece, richiedono diverse ipotesi risolutive, manipolabili e contengono quindi incertezza su quali concetti, regole e principi siano necessari per la soluzione o quali siano le soluzioni migliori (Jonassen, 1997).

Ne deriva che il problema generale, anche rispetto alla strutturazione di una AI in grado di offrire soluzioni adeguate e coerenti con il contesto di richiesta, dipende dalla qualità, "dall'intelligenza" delle decisioni assunte e delle risposte offerte (Neves-Silva et al., 2013).

Era il 1978 quando il portato scientifico riferito al cognitivismo sembrava ritrovare una strada di esplicitazione empirica circa la gerarchia organizzante il pensiero, le strutture della conoscenza, la conoscenza; così John Haugeland (1978) tentava di spiegare quanto lo studio cognitivista della mente potesse essere rigoroso ed empirico, nonostante la sua forma teorica senza precedenti.

Questi nuclei di analisi sistematica prima e di ricostruzione di gerarchie organizzative del pensiero non hanno mai spento l'idea iniziale del cognitivismo ovvero di una rappresentazione del problema per procedere a una vera e propria rappresentazione della conoscenza (Somalvico, 1987).

In tal senso si può affermare che l'AI si occupa di emulare alcuni aspetti adattivi di natura semantica della mente umana per la "risoluzione automatica di problemi". Si pone quindi, come sistema di algoritmi informatici in grado di generare ulteriori algoritmi; quest'ultimi sono capaci di risolvere, attraverso una serie di strategie di riorganizzazione di ulteriori risposte, problemi in maniera automatica. Questa tipologia di algoritmo intelligente viene definito meta-algoritmo o algoritmo inferenziale (Somalvico, 1987).

Il processo descritto e attivato alla base dello sviluppo teorico e pratico dell'AI è per certi versi speculare alle strategie poste in essere dai soggetti per la risoluzione di problemi nuovi. In tal senso vi è una notevole rispondenza tra i meccanismi neuronali plastici biologici e quelli di natura cibernetica (Frauenfelder, Santoianni, 1997). Questa specularità già nota apre oggi ulteriori canali di ricerca che possono implementare il rapporto tra AI e pedagogia.

## **Lo sviluppo dell'AI e le possibilità pedagogiche**

Il rapporto tra mente-cervello-computer nella programmazione delle reti neurali connessioniste era già stato ipotizzato attraverso una serie di riflessioni nel testo *Nuove Frontiere della Ricerca Pedagogica* di Elisa Frauenfelder e Flavia Santoianni (1997).

Volendo utilizzare una serie di metafore scientifiche della fisica (più efficaci a descrivere algoritmi di rappresentazione dei fenomeni naturali) possiamo, secondo Somalvico (1987), procedere a delineare alcuni principi generali nella strutturazione dei processi utilizzati per l'organizzazione di un'AI:



- quello che in fisica si definisce come “fenomeno”, per l’AI può indicarsi come “problema intuitivo”, che corrisponde alla percezione del problema da risolvere e alla formalizzazione del problema stesso;
- la seconda caratteristica del procedimento della fisica è quello di formalizzare il problema, attraverso una attività inferenziale, provando a desumerne un modello, una legge, per prevedere e destrutturare nuovi fenomeni. Allo stesso modo, l’elaboratore informatico prova a strutturare risposte al “problema rappresentato” in grado di approdare alla risoluzione del problema, questo avviene sia mediante la strutturazione dell’“algoritmo risolvete” sia attraverso l’esecuzione dello stesso;
- la terza è il risultato del procedimento precedente e la sua risoluzione (Somalvico, 1987).

Il tema centrale dell’AI resta la sua capacità di autorealizzarsi, di auto-strutturarsi e quindi di concepire risposte sempre più articolate e complesse a partire dall’analisi di elevate quantità di dati; accesso a banche dati da cui attingere rapidamente informazioni, per poi scrivere e riscrivere algoritmi sempre più rispondenti alla realtà e alle esigenze di risoluzione che essa manifesta.

Il percorso storico alla base dell’evoluzione dell’AI si può descrivere guardando allo schema sotto riportato (Rainsberger, 2022) (Tabella 1):

<b>Period</b>	<b>Development step AI</b>	<b>Functional principle</b>
<1960	Native algorithms	I repeat
<2010	Machine learning	I imitate
<2018	Deep learning	I learn
2020	Deep reinforcement learning	I learn to learn
Future	Swarm deep reinforcement learning	I contribute

Tabella 1. Evoluzione dell’AI secondo lo schema di Rainseberger (2022: 2)

È evidente che il percorso evolutivo è quello di una crescente capacità di auto-strutturazione dei sistemi d’intelligenza artificiale a cui seguono crescenti capacità di discriminare e selezionare le risposte più adeguate a partire da una più approfondita capacità di analisi di una grandissima mole di dati. Si può così affermare che l’AI sia un procedimento automatizzato di selezione di dati per pervenire a una risposta quanto più rispondente alla realtà o al problema posto.

È opportuno chiarire che attualmente l’AI viene concettualmente suddivisa in tre macro-categorie:

1. ANI - Intelligenza Artificiale Ristretta: algoritmi che possono svolgere singoli compiti (*Machine Learning*);
2. AGI - Intelligenza Artificiale Generale: può svolgere autonomamente tutte le attività umane (*Machine Intelligence*);
3. ASI - Super Intelligenza Artificiale: un intelletto superiore a qualsiasi altra forma di intelligenza (*Machine Consciousness*) (Rainsberger, 2022: 9).



Nella prima (ANI), si ritrovano tutti quei sistemi attualmente in uso come ad esempio Siri, Alexa e tutti i sistemi applicabili alla domotica che hanno come progenitore comune l'AI applicata al gioco degli scacchi<sup>2</sup>.

Nella seconda (AGI), si è al cospetto di una intelligenza artificiale in grado di comprendere gli ambienti e le circostanze, proprio come farebbe un umano, ed è in grado di strutturare e realizzare processi di funzionamento autonomo. Tuttavia, l'AGI sembrerebbe un processo ancora al di là da venire poiché richiede sforzi algoritmici difficili da realizzare allo stato attuale.

La terza via (ASI) è quella di un'intelligenza super artificiale che fa entrare nell'universo fantascientifico. In effetti, appare come lo sforzo di un'intelligenza in grado di 'divinizzarsi' al punto da divenire superiore a qualsiasi intelligenza attualmente immaginabile in termini di generatività, controllo, gestione.

### ChatGPT potenzialità e limiti

Quel che sembra trovare una grandissima audience internazionale negli ultimi mesi del 2022 è un Bot di AI realizzato dall'azienda americana OpenAI fondata nel 2015 nella Silicon Valley da Elon Musk, poi uscito per contrasti dal board dell'azienda.

La tecnologia utilizzata da OpenAI nella realizzazione del programma ChatGPT si chiama GPT-3.5: una AI addestrata attraverso una moltitudine di testi e di database in diverse lingue.

Tecnicamente ci si trova al cospetto di quello che viene definito come sistema di *Deep Learning* ovvero strutture di algoritmi multilivello per la creazione di "reti neurali artificiali" sulla base del funzionamento biologico delle reti neurali cerebrali.

Il *Deep Learning* si pone, nella scala evolutiva dell'AI, come versione potenziata ed evoluta dei sistemi di *Machine Learning* che consistono in algoritmi in grado di analizzare dati e di imparare dagli stessi per poi prendere decisioni "informate".

La differenza tra *Machine Learning* e *Deep Learning* consiste nel fatto che il secondo, l'apprendimento "profondo", analizza i dati applicando continuamente logiche euristiche di natura ontologica con algoritmi a più livelli che funzionano in parallelo (Rainsberger, 2022). Maggiore è il numero di algoritmi che lavorano contemporaneamente più "profondo" è il grado di capacità di analisi e decisione che il sistema è in grado di prendere.

L'azienda OpenAI ha di recente lanciato ChatGPT dove GPT sta per *Generative Pre-trained Transformer*. Si tratta di un Bot conversazionale in grado di simulare il linguaggio umano con un livello semantico fino a oggi impensabile. Il suo potenziamento è avvenuto attraverso sistemi di "apprendimento supervisionato" ovvero sistemi che apprendono possibili risposte per logica induttiva (Hastie et al., 2009) e attraverso "apprendimento per rinforzo" mediante istruttori umani (van Otterlo, Wiering, 2012).

Ciò che emerge è una straordinaria capacità di argomentazione linguistica che si apre a molteplici implicazioni: di carattere tecnico-scientifico, di tipo metodologico, di carattere filosofico.

---

<sup>2</sup> Esempi di ANI: Motori di ricerca: Algoritmi di ricerca di Google; Previsioni del tempo: Watson di IBM; Software di riconoscimento facciale: macchine per il controllo dei passaporti in aeroporto; Filtro antispam per le e-mail: Gmail, Spark; Feed dei social media: LinkedIn, Facebook; Assistenti virtuali: Siri di Apple, Alexa di Amazon, Cortana di Microsoft; Consigli per gli acquisti: Amazon, Zalando; Auto a guida autonoma: Tesla, Volvo; Servizi di traduzione: DeepL, Google Translate; Servizi di streaming: Spotify, Netflix, YouTube; Servizi di navigazione: Google Maps, Apple Maps, Uber (Rainsberger, 2022, p. 10).



Come sempre il dibattito sulle tecnologie non si può risolvere con posizioni di estrema apertura o di estrema chiusura. Per chiarire a cosa si fa riferimento, si riportano una serie di domande poste a ChatGPT circa argomenti pedagogici per valutarne le risposte (vedi Figura 1).

Nella figura 1, si nota come alla domanda *cos'è la Pedagogia* il sistema è in grado di rispondere con buone capacità argomentative che spingono il lettore a non accorgersi immediatamente di trovarsi al cospetto di una intelligenza artificiale. Permangono imprecisioni teoretiche ed epistemologiche; tuttavia, ChatGPT è in grado di riscrivere e riformulare sempre in maniera diversa le risposte che le vengono poste.

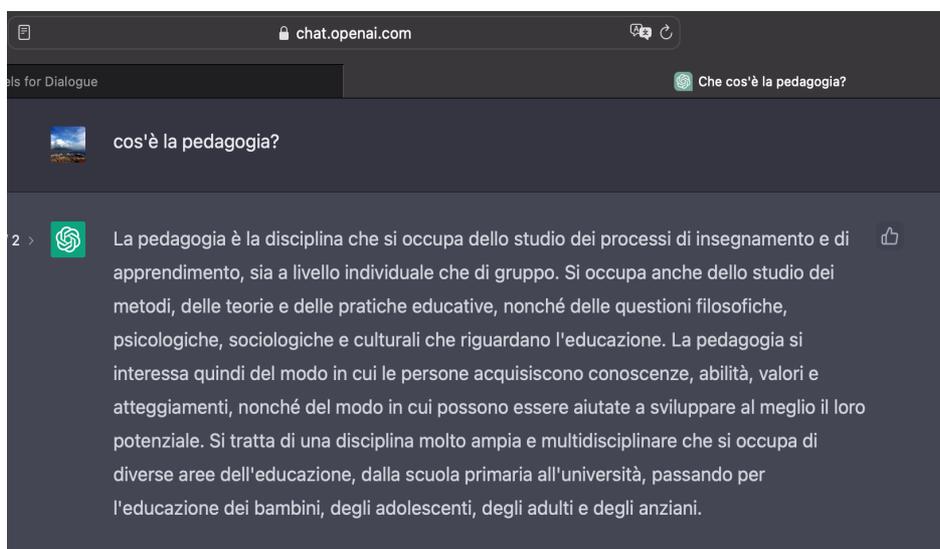


Figura 1 Domanda n.1

La figura 2 riporta una domanda circa il campo di ricerca delle scienze bioeducative. Qui la domanda si fa più specifica ed entra più nel particolare. Il sistema organizza una risposta che sembra svolgersi su due livelli: analizza le proprietà semantiche delle parole *bio* ed *educativo* e prova a definirne lo sviluppo prassico-operativo. Il sistema ChatGPT sembra fermarsi prevalentemente all'analisi semantica; la risposta, dunque, appare piuttosto generica e non del tutto rispondente a ciò di cui le scienze bioeducative effettivamente si occupano (vedi Figura 2).

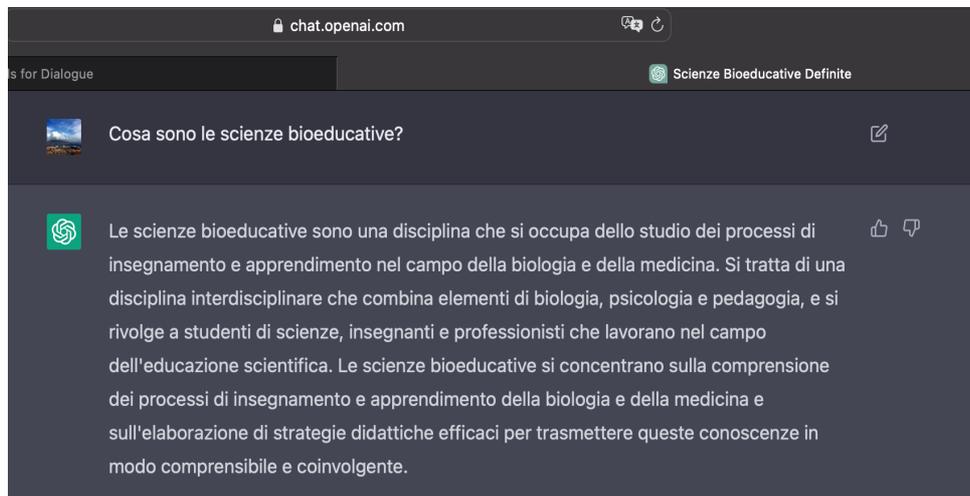


Figura 2 Domanda n.2

Tra la prima e la seconda domanda sembra evidenziarsi la differenza circa le possibilità di accesso a banche dati più consistenti per parole riferite ad ambiti di carattere più generale rispetto ad ambiti più ristretti e particolari.

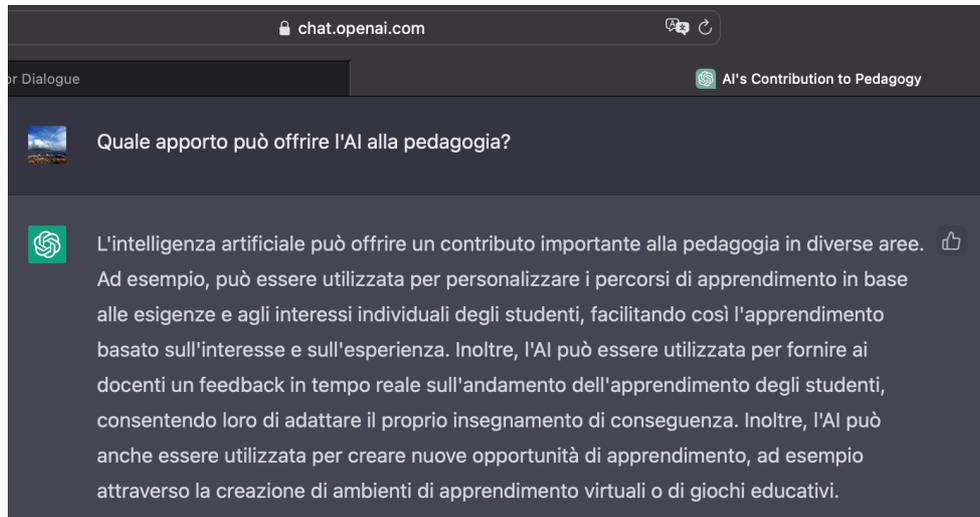


Figura 3 Domanda n.3

La figura 3 riporta una domanda circa l'apporto che l'AI può dare alla pedagogia. La risposta appare interessante soprattutto perché, a differenza delle precedenti, ipotizza uno scenario futuro lasciando trasparire un buon livello di creatività nell'elaborazione di un ambito di sviluppo ancora non del tutto definito (Figura 3).



## Conclusioni

In ambito scientifico seguire le mode appare spesso come un tratto ammiccante di ricorso alla novità per rendere il proprio approccio scientifico più visibile. Nel caso dell'AI però, non si può parlare di novità, così come si è tentato di esplicitare in questo articolo.

La maturità dell'argomento non può esimere l'ambito pedagogico sperimentale dall'analizzare il fenomeno e le sue evoluzioni, comprenderne le potenzialità e i limiti, provarne le implicazioni formative ed elaborare strategie e metodi per implementarlo all'interno dei sistemi educativi.

Si tratta cioè di riscontrare la realtà dell'AI così come si presenta, verificarne lo sviluppo senza pregiudizi e provarne a identificare le direttrici entro cui orientare lo sviluppo della ricerca educativa. Alla luce di quanto sopra descritto, sembra chiaro che con le evoluzioni ultime dell'AI ci si trova comunque di fronte allo sviluppo di una ANI ovvero di una "intelligenza artificiale ristretta": molto evoluta, potenzialmente straordinaria, ma comunque ristretta. Ciò consente di guardare alla complessità del fenomeno con particolare cautela ma anche di dialogare, su temi chiari e specifici, con altri ambiti scientifici: dall'informatica alla psicologia, dalla filosofia alla giurisprudenza, dalla fisica alla pedagogia, in un percorso che molto più di altri non può svolgersi secondo la prospettiva disciplinare dei compartimenti stagni.

I risvolti scientifici dell'AI in relazione alla pedagogia e alle scienze bioeducative erano stati già ampiamente descritti circa 25 anni fa da Elisa Frauenfelder e Flavia Santoianni (1997) evidenziando, ancora una volta, quanto le intuizioni delle due scienziate fossero pionieristiche e adeguate allo sviluppo che allora si intravedeva. Il compito ulteriore che si dipana è quello di evidenziare, implementare e provare a integrare l'AI all'interno dei sistemi educativi evitando ideologizzazioni con spinte tecnologiste a tutti i costi da una parte e pregiudizi reazionari isolanti anti-tecnologici dall'altra.



## Bibliografia

- Babbage, H. P. (1982). Babbage's Analytical Engine. In B. Randell (A c. Di), *The Origins of Digital Computers: Selected Papers* (pp. 67–70). Springer.
- Cordeschi, R. (2000). Early-connectionism machines. *AI & SOCIETY*, 14(3), 314–330.
- Edwards, T. O. (1970). *Optimizing Computer Assisted Instruction By Applying Principles of Learning Theory*.
- Fetzer, J. H. (1990). What is Artificial Intelligence? In J. H. Fetzer (A c. Di), *Artificial Intelligence: Its Scope and Limits* (pp. 3–27). Springer Netherlands.
- Frauenfelder, E., & Santoianni, F. (1997). *Nuove frontiere della ricerca pedagogica tra bioscienze e cibernetica. [Hauptbd.]*. Ed. Scientifiche Italianae.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. H. (2009). *The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction* (Second edition). Springer.
- Haugeland, J. (1989). *Artificial Intelligence: The Very Idea*. MIT Press.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and III-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65–94.
- Koh, S. D. (1968). The Discrimination Process and Development. *Archives of General Psychiatry*, 19(2), 240–241.
- McCarthy, J. (1989). Artificial Intelligence, Logic and Formalizing Common Sense. In R. H. Thomason (A c. Di), *Philosophical Logic and Artificial Intelligence* (pp. 161–190). Springer Netherlands.
- Neves-Silva, R., Watada, J., & Phillips-Wren, G. E. (2013). *Intelligent Decision Technologies: Proceedings of the 5th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2013)*. IOS Press.
- Rainsberger, L. (2022). Explanation: What Is New and Different About AI? In L. Rainsberger (A c. Di), *AI - The new intelligence in sales: Tools, applications and potentials of Artificial Intelligence* (pp. 1–16). Springer Fachmedien.
- Somalvico, M. (1987). *Intelligenza artificiale*. Scienza & vita nuova.
- Van Otterlo, M., & Wiering, M. (2012). Reinforcement Learning and Markov Decision Processes. In M. Wiering & M. van Otterlo (A c. Di), *Reinforcement Learning: State-of-the-Art* (pp. 3–42). Springer.