

Progettare l'inclusione: Intelligenza Artificiale e Universal Design for Learning nella scuola del futuro

Claudio Pignalberi

Dottore di Ricerca in Teoria e ricerca educativa e sociale applicata presso il Dipartimento di Scienze della Formazione, Università degli Studi Roma Tre
claudio.pignalberi@uniroma3.it

Introduzione. Scuola e digitale: un possibile scenario ibrido?

L'espressione intelligenza artificiale (d'ora in poi, AI) risale al 1956, anno in cui John McCarthy in occasione di un seminario tenutosi presso il Dartmouth College di Hannover, propose questa formula per dimostrare che l'intelligenza può essere rappresentata con una precisione tale per cui una macchina, adeguatamente progettata, fosse a tutto gli effetti in grado di emularla¹. I sistemi di AI possono essere definiti come sistemi informatici, progettati per interagire con il mondo attraverso specifiche capacità e comportamenti intelligenti che consentono di valutare le informazioni disponibili in un dato contesto o ambiente per scegliere l'azione, o le azioni, più idonee al raggiungimento di un obiettivo dichiarato.

Gli ambiti di studio, ricerca e applicazione dell'AI sono molteplici: dal tecnologico all'economico, dal politico al sociologico, dal culturale all'educativo. Nello specifico, l'intelligenza artificiale nell'educazione (*AIEd-Artificial Intelligence in Education*) è oggetto di un ampio dibattito che si caratterizza in misura crescente per un'interdisciplinarietà allargata: educazione, psicologia,

1 Minsky (1968), sostiene che l'AI «è la scienza che si occupa di far fare alle macchine cose che richiederebbero intelligenza se fatte dagli uomini» (p. 15); per Nilsson (2010) invece «è quell'attività dedicata a rendere intelligenti le macchine, e l'intelligenza è quella qualità che permette a un'entità di funzionare in modo appropriato e previdente nel suo ambiente» (p. 23). L'OECD (2019) definisce l'AI come «un insieme di sistemi basati su macchine capaci di prendere decisioni influenzando ambienti reali o virtuali in base a obiettivi predefiniti dall'uomo» (p. 24) e secondo l'European Commission (2018) è «un sistema in grado di manifestare un comportamento intelligente analizzando il proprio ambiente e intraprendendo azioni con un certo grado di autonomia per raggiungere obiettivi specifici» (p. 3). Russell e Norvig (2010), infine, propongono una visione dell'AI articolata in due concetti chiave: il ragionamento e il comportamento sia *su un piano umano che razionale*. Questo quadro fornisce una base per comprendere le diverse direzioni e aspirazioni della ricerca nella AI.

linguistica, sociologia e antropologia (Hinojo-Lucena et al., 2019; Pedro et al., 2019), e riguarda l'*insegnare di*, ovvero l'atto di equipaggiare gli studenti con la conoscenza fondamentale di cosa sia l'AI, come essa funzioni, le sue implicazioni etiche e il suo impatto sulla società. Si tratta di un processo educativo che mira a formare individui consapevoli e informati sulla crescente presenza dell'AI nella vita quotidiana e le relative implicazioni etico-sociali. Ranieri, insieme a Cuomo e Biagini, in una pubblicazione del 2023 (Ranieri, Cuomo & Biagini, 2023), hanno evidenziato le dimensioni del framework di alfabetizzazione critica dell'AI che si sostanzia nello *spazio cognitivo, critico, operativo ed etico*².

Gli accelerati mutamenti degli ultimi anni, dunque, hanno impattato sulle pratiche didattiche prima ancora che sulla ricerca pedagogica producendo spesso e volentieri sperimentazioni e modalità operative originali ma poco replicabili. Come affermano Luckin e Cukurova (2022), per creare delle connessioni significative tra AI ed educazione occorre far sì che «i campi di ricerca e sperimentazione si contaminino in modo sincrono e reciproco trovando uno spazio di confronto, di progetto e di sviluppo attraverso una negoziazione congiunta di modelli, valori, intenti, azioni e risultati efficaci» (p. 115). L'attenzione verso le tecnologie dovrà caratterizzarsi, pertanto, per la sua natura epistemologica con l'immediata chiamata in causa dei docenti che scelgono di utilizzarle.

Nello specifico, da una parte c'è chi critica l'AI ritenendola dannosa per l'efficacia dell'apprendimento, dall'altra chi si esprime a favore ritenendola uno strumento utile nel campo dell'apprendimento/insegnamento. Di fronte a questa situazione, un rimedio può essere la promozione di un uso consapevole dell'AI con un'educazione mirata a questo scopo. Strumenti come ChatGPT sono d'aiuto per la scrittura, per la ricerca, per il calcolo; permettono una accessibilità agevolata alle informazioni, e un maggiore coinvolgimento dello studente³. La didattica digitale, quindi, non si esaurisce nell'utilizzo di un dispositivo o di un'applicazione ma dovrà concorrere alla strutturazione della stessa e dovrà favorirne la sua contestualizzazione nella realtà scolastica e

2 Comprendere i concetti fondamentali dell'AI, focalizzandosi sui concetti e i costrutti di base (*spazio cognitivo*); saper comunicare e collaborare in modo consapevole ed efficace con le tecnologie di AI e valutare in modo critico il loro impatto sociale (*spazio critico*); saper utilizzare la tecnologia di AI in modo efficace in una varietà di contesti (*spazio operativo*); infine, comprendere ed essere consapevoli delle questioni etiche sollevate dallo sviluppo e dalla diffusione dell'AI (*spazio etico*).

3 ChatGPT può trasformarsi in un efficace compagno di studio per gli studenti, rivitalizzando attività di apprendimento che potrebbero risultare monotone, trasformandole in giochi di ruolo interattivi. Gli studenti possono sfruttare questo strumento per superare difficoltà nello studio, migliorare le proprie competenze linguistiche o apprendere nuove lingue, esplorare argomenti di loro interesse in modo approfondito e dinamico.

il suo continuo rinnovamento. Azioni didattiche così strutturate saranno sì circoscritte nei contenuti e nei tempi di realizzazione ma comunque volte al raggiungimento di competenze complesse, i cui risultati non saranno apprezzabili nel breve termine, e partiranno da un frammento di conoscenza. Quel particolare tipo di conoscenza *unplugged*, che permane dopo la disconnessione, che nasce e si alimenta all'interno del contesto, che cresce nel suo sostrato sistemico e reticolare e si alimenta negli ecosistemi digitali ma che, nel suo progressivo maturarsi, sopravvive al di là di essi.

Gli studenti, invece, sono i primi a beneficiare dell'opportunità dell'AI in maniera autodidatta per la redazione di materiali come testi, temi, saggi, elaborati. L'indagine condotta da Skuola.net nel giugno 2023 su un campione di 1000 studenti, in vista degli esami di maturità e di fine primo ciclo, ha rivelato che circa 1 su 6 ha considerato l'idea di utilizzare ChatGPT per la preparazione alle prove scritte, mentre oltre 2 su 5 non escludono di ricorrervi per il ripasso, preferendolo a libri e appunti. Altre indagini riportano addirittura che oltre tre quarti degli studenti che hanno utilizzato ChatGPT lo raccomanderebbero ad altri studenti, mentre il 12% ha riferito un aumento della propria media dei voti, attribuendo questo miglioramento all'uso dell'AI.

Si profila, dunque, uno scenario ibrido che necessita di essere attenzionato al fine di trovare risposte ai possibili errori ed ai limiti che derivano da quella transizione più comunemente conosciuta come *transizione digitale antropocentrica*.

1. Algoritmi dell'errore e autocoscienza dei limiti: verso nuove pratiche trasformative di apprendimento. *La lettura pedagogica*

La didattica del XXI secolo, attraversata da profonde trasformazioni, vede la scuola al crocevia tra accelerazione tecnologica e necessità di rinnovamento efficace dei paradigmi educativi. Da un lato l'irruzione dell'AI solleva interrogativi etici, epistemologici e pratici; dall'altro la didattica tradizionale evidenzia criticità nella gestione dello sviluppo delle competenze trasversali e nella valorizzazione dei processi più che dei risultati. In tale contesto, rimodulato alla luce della pedagogia trasformativa e sostenuto da algoritmi intelligenti, l'errore assume un *rinnovato valore euristico*, generando scenari inediti. Sebbene gli algoritmi possano rivelarsi strumenti potenti all'interno di un paradigma scolastico trasformativo, delineando un orizzonte promettente per un rinnovamento pedagogico incentrato sullo studente e orientato a un apprendimento più empatico ed efficace, il valore pedagogico dell'errore risiede primariamente nella sua capacità di attivare processi di cambiamento a livello cognitivo, emotivo e relazionale.

Contestualmente è anche evidente che l'AI non può e non deve sostituire il ruolo cruciale dei docenti, i quali hanno compiti, mansioni e funzioni in-

sostituibili nei confronti degli studenti nel contribuire alla loro formazione complessiva in una visione culturale che, nei campi della didattica e della formazione, può e deve anche esplorare territori sconosciuti.

Nella letteratura pedagogica, dunque, l'errore si configura come conflitto cognitivo – riprendendo Jean Piaget (1971) – che induce a riorganizzare la mente rimodulando il pensiero; per Lev Semënovič Vygotskij (1972) si connette con la zona di sviluppo prossimale, ovvero punto di raccordo tra competenze attuali e potenziali. Parallelamente il paradigma della pedagogia trasformativa, ispirata a Jack Mezirow, sposta il focus sulla trasformazione dei significati per cui l'errore, dissonanza critica tollerata, diviene elemento strutturale del cambiamento; inoltre, secondo Stanislas Dehaene (2020), attiva meccanismi che rielaborano l'informazione divergente generando ristrutturazioni cognitive durature.

La pedagogia trasformativa richiama altresì l'idea di "intelligenza collettiva" che, dopo la messa a punto del concetto da parte del filosofo francese Pierre Levy negli anni novanta, Derrick De Kerchove ha rielaborato personalmente nel suo volume *Brainframes* del 1993 come "intelligenza connettiva". L'idea di *intelligenza connettiva* genera una razionalità diversa dal mondo della comunicazione e scrittura orale, una sorta di nuova architettura del pensare che può sviluppare nuovi mondi rappresentativi della realtà e modi di scambiare conoscenza. Non si tratta solo, come nel concetto di Levy, di immaginare una tendenza alla visione "collettiva" delle informazioni, e quindi al rischio di una cultura omologante, ma di scambiare in rete processi sociali che possono anche non essere omologanti in quanto rappresentano gli individui e le minoranze. Quest'idea, che riscatta per certi versi la visione alquanto diffusa del digitale soprattutto come un'entità composta da piattaforme e fonti di dati estrapolati agli utenti grazie alla loro fruizione del web, disegna, almeno nelle intenzioni, un universo digitale finalizzato a dimensioni culturali e sociali anche eticamente fondate, ovvero *l'autoconsapevolezza dei propri limiti*.

La lettura del processo di innovazione, dunque, si coniuga in prospettiva futura sui seguenti assi:

1. la diffusione delle tecnologie digitali (applicazioni, piattaforme, software) per migliorare e ampliare l'istruzione e la formazione;
2. la diffusione delle competenze digitali (conoscenze, abilità e atteggiamenti) in grado di gestire le dimensioni di fruizione di quella che possiamo chiamare *l'infosfera*. Occorre quindi puntare sull'upskilling delle competenze degli insegnanti, e la messa a disposizione di contenuti, programmi di studio, valutazione e quadri giuridici nazionali;
3. la necessità che tutti gli "attori" dispongano delle competenze per essere protagonisti con le tecnologie digitali nelle pratiche di insegnamento e formazione;

4. è fondamentale che fin dall'età evolutiva si possa avere accesso all'istruzione digitale. Fondamentale allora è la necessità di approcci pedagogici originali e coerenti con l'insegnamento online.

Le dimensioni della didattica, ovvero di una pedagogia trasformativa che attenziona i risultati di apprendimento del discente per mezzo dell'AI, attingono:

1. *Sistemi di tutoraggio intelligente*. Gli studenti possono trarne vantaggio al fine di rendere possibile un contatto personalizzato e adattato alle proprie esigenze. Tali sistemi analizzano i dati di apprendimento, come i risultati dei test e le risposte a esercizi, e ne individuano le aree di forza e di debolezza.
2. *Raccomandazioni di contenuti educativi personalizzati*. Gli algoritmi di raccomandazione possono suggerire materiali aggiuntivi, risorse e attività più consoni agli interessi e alle abilità di ogni studente, finendo per promuovere un apprendimento più coinvolgente e stimolante.
3. *Monitoraggio continuo degli apprendimenti*. Attraverso l'analisi dei dati – ad esempio il tempo trascorso su una determinata attività, i modelli di interazione e i progressi raggiunti – è possibile identificare gli studenti che potrebbero essere in difficoltà o che necessitano di un sostegno aggiuntivo.
4. *Identificazione dei modelli di apprendimento*. L'AI può analizzare i dati di apprendimento degli allievi per identificare pattern e tendenze nelle loro abitudini di studio. Questo può aiutare i docenti a comprendere meglio le loro capacità e adattare di conseguenza le migliori strategie didattiche.
5. *Valutazione automatizzata*. Attraverso l'analisi delle risposte a domande a scelta multipla, l'AI può valutare le risposte degli studenti in modo rapido ed efficiente.

Talune ragioni possono considerarsi sufficienti affinché negli ambienti didattici non solo si possa, ma ci si debba anche mettere in gioco, dialogando con questa nuova tecnologia attraverso una “didattica laboratoriale” che utilizzi le app di AI come risorse e che, in quest'uso sperimentale, ne accetti le sfide dei cambiamenti profondi e paradigmatici nelle pratiche formative e di apprendimento per la persona (docente e discente) (Costa, 2019; Lavanga & Mancaniello, 2022; Malavasi, 2019; Panciroli & Rivoltella, 2003).

2. Verso l'infosfera: l'ipotesi di uno studioso dell'intelligenza artificiale. La lettura filosofica

È indubbio che il concetto di infosfera sia un interessante neologismo: cosa significa? Quali sono le componenti di questa nuova parola?

Luciano Floridi, filosofo ad Oxford ed esperto di intelligenza artificiale, ha fatto parlare molto di sé negli ultimi anni proprio per aver ibridato campi di sapere non omogenei con una buona dose di creatività e pensiero critico.

Convinto che i problemi etici legati al digitale rappresentino una delle principali sfide del nostro secolo, è forse il più interessante teorico che ha descritto lo stretto legame tra rivoluzione didattica e digitale.

Egli propone tre componenti di infosfera tra loro interrelate: a) l'immersività; b) il valore ibrido dell'agire apprenditivo (tra fisico e digitale); c) la visione della scuola come ecosistema di apprendimento.

L'infosfera, in altri termini, è la *globalità dello spazio delle informazioni* e quindi include sia il cyberspazio, ovvero internet, telefonia, digitale, sia i mass media classici. Lo scenario si articola nei seguenti punti: siamo sempre connessi (*always on*); l'ibridazione tra prosumer e consumer; la convivenza tra contesti remoti e contesti attuali; l'essere sempre davanti ad una pluralità di fonti. Partendo da una visione neo-contrattualistica di quello che denomina il trust universale, lavora all'idea di *infrastruttura etica*, ovvero di una *infraetica*, un ambiente in cui le interazioni umane avvengono sempre più attraverso infrastrutture digitali, rendendo cruciale l'analisi dei loro aspetti etici⁴.

Secondo tale prospettiva, si enuncia il superamento di un paradigma ormai considerato obsoleto, quello aristotelico-newtoniano, il quale restituisce uno specifico modello "di costruzione sociale" il cui funzionamento è garantito dal possesso, negli elementi (dei suoi mattoncini) che lo compongono, di determinate proprietà e comportamenti. A una tale visione ipostatizzata della società come una sorta di "grande lego" – costretta entro determinate linee di azione e rigidi confini spaziali – si contrappone *un sistema reticolare interamente fondato sulle "relazioni"*. Questo mutamento di paradigma, pertanto, corrisponde a una forma di "politica relazionale" in cui il principale parametro di valutazione è dato dalla "solidità e la resilienza delle (sue) relazioni", e non più dal grado quantificabile delle sue performance. Il pensiero del filosofo è sorretto da una sensibilità di *tipo kantiano* che gli fa scorgere le falle possibili in una governance degli scenari più recenti e talvolta preoccupanti del digitale. Emerge centrale, allora, il tema della dignità, ed in particolare della dignità umana. Ognuno di noi – sostiene Floridi (2017) – è un'entità «fragile, flessibile e malleabile» (p. 45), la cui vita è fatta di informazioni. Tale problema richiama una questione di ordine culturale: quella di "educare", o sarebbe meglio scrivere "formare", a una maggiore comprensione della (iper)complessità dei sistemi sociali, il cui funzionamento è assai più comparabile a quello degli organismi viventi che a quello di un insieme meccanizzato (automizzato). Riaffermare questa stretta connessione, vuol dire riconnettere l'utilizzo delle nuove tecnologie digitali e della comunicazione alle finalità proprie della (ri)costruzione di una

4 Una buona *infraetica* è necessaria nella misura in cui può contribuire a produrre bene morale, in riferimento ai comportamenti che è chiamata a sostenere; ciò assume maggiore importanza se si considera come *ogni regolamento sul modo in cui le persone interagiscono con l'informazione* influenzi l'intero ecosistema digitale in cui le persone vivono (l'infosfera).

società umana che promuova effettivamente condizioni di cittadinanza attiva e inclusione (alla stipulazione di un “nuovo contratto sociale”).

I valori relazionali pertanto rappresentano l'*humus fondamentale di una convivenza giusta*. La capacità di elaborare, condividere e scambiare informazioni deve costituire la base su cui costruire un nuovo modello di cittadinanza, di “vivere insieme”, ripensando, in tal modo, lo spazio relazionale e comunicativo (Nussbaum, 2014; Sen, 2022). Allo stesso modo, la comunità può essere vista come *parte dell'antidoto alla fragilità del futuro* (Wenger, 2006). Emerge dunque un “quadro” di opportunità offerte dall'AI che responsabilizza tutti gli attori a farsi testimoni di un passaggio epocale, a partire dalla scuola e dal ripensamento dei metodi e dei criteri di valutazione nell'ambito della progettazione didattica, che consta di quattro dimensioni interrelate: promuovere una cultura condivisa della responsabilità; promuovere uguaglianza di accessibilità alle risorse digitali; valorizzare processi personalizzati e bottom up; favorire equità soprattutto nello sviluppo delle competenze.

3. L'incontro tra Universal Design for Learning e Intelligenza Artificiale: verso una didattica realmente inclusiva

Nel contesto contemporaneo della trasformazione digitale della scuola, l'integrazione tra il modello pedagogico dell'Universal Design for Learning (UDL) e le potenzialità offerte dall'Intelligenza Artificiale (AI) si configura come una delle prospettive più promettenti per rendere l'insegnamento accessibile, personalizzato e inclusivo.

L'UDL, nato dalle ricerche sul neurosviluppo e formalizzato dal CAST (Center for Applied Special Technology) (Almeqdad et al., 2023; King-Sears, 2009; Selseleh, Fragomeni & Gulseren, 2025), promuove un approccio alla progettazione didattica che mira a rimuovere le barriere all'apprendimento fin dalla fase iniziale della pianificazione, offrendo molteplici modalità di rappresentazione, espressione e coinvolgimento per tutti gli studenti. L'obiettivo non è semplicemente adattarsi ai discenti con bisogni educativi speciali, ma progettare ambienti flessibili capaci di rispondere efficacemente alle loro richieste a partire dalle tre principali reti cerebrali coinvolte nell'apprendimento: 1) le reti di riconoscimento (*il che cosa dell'apprendimento*) responsabili dell'elaborazione delle informazioni e dei contenuti, implicano il modo in cui gli studenti percepiscono e comprendono ciò che viene presentato loro; 2) le reti strategiche (*il come dell'apprendimento*) coinvolte nella pianificazione, organizzazione e monitoraggio delle azioni e si riferiscono alle modalità con cui gli studenti esprimono ciò che sanno; 3) le reti affettive (*il perché dell'apprendimento*) legate alla motivazione, all'engagement e all'interesse verso il compito.

Sulla base di queste tre reti, l'UDL propone tre principi cardine per la progettazione didattica:

1. Offrire molteplici modalità di rappresentazione (*il cosa*). Si tratta di proporre molteplici mezzi di rappresentazione, utilizzando varie e diversificate modalità di presentazione dei contenuti di conoscenza per promuovere, in ciascuno, la capacità di trasformare le informazioni accessibili in conoscenze fruibili, di elaborare nuove conoscenze, di integrarle con quelle già possedute, di ristrutturare il campo dei saperi. Una proposta didattica si può considerare universale rispetto a questo primo principio se riesce a fornire possibilità rappresentative delle informazioni tali da favorirne la percezione e la comprensione attraverso linguaggi diversificati, mirando al più massivo accesso da parte di tutti i discenti.
2. Offrire molteplici modalità di espressione e azione (*il come*). Si tratta di proporre agli studenti molteplici mezzi di azione e di possibilità espressive e comunicative, per offrire loro modi alternativi attraverso cui dare prova di ciò che sanno. Una proposta didattica si può considerare universale rispetto a tale principio se è in grado di proporre diverse modalità attraverso cui gli studenti possano rielaborare i contenuti di apprendimento e di seguito esprimerli dimostrando di aver interiorizzato e consolidato le conoscenze.
3. Offrire molteplici modalità di coinvolgimento (*il perché*). Si tratta di offrire forme diversificate di coinvolgimento relazionale, affinché nei discenti siano sollecitati l'interesse e la motivazione alla conoscenza. In sostanza, si tratta di far leva anche sulle componenti affettive e relazionali insite nei processi di insegnamento-apprendimento, sulle quali le differenze individuali si strutturano e sovente si cristallizzano in maniera indebita, al fine di evitare notevoli differenze a causa del modo in cui vengono coinvolti o motivati, stimolare la partecipazione attiva attraverso scelte, sfide calibrate, feedback personalizzati e attività significative.

L'AI, con i suoi strumenti avanzati di analisi dati, linguaggio naturale, visione artificiale e machine learning, si propone come uno strumento di supporto per realizzare i principi dell'UDL. Le tecnologie intelligenti possono, infatti, supportare i docenti nella personalizzazione del percorso formativo, adattando in tempo reale contenuti, modalità di presentazione e strumenti valutativi alle caratteristiche cognitive, emotive e culturali di ogni studente. Ad esempio, gli algoritmi predittivi possono analizzare il comportamento di apprendimento degli studenti su piattaforme digitali per fornire suggerimenti su come modificare un'attività o intervenire tempestivamente in caso di difficoltà ricorrenti. Allo stesso modo, i chatbot educativi possono offrire un tutoraggio continuo, rispondendo a domande, spiegando concetti complessi in modo semplificato o proponendo attività alternative basate sulle loro preferenze.

Questi principi si declinano in linee guida operative che orientano il docente nella costruzione di ambienti di apprendimento accessibili, promuovono

vendo autonomia, autoregolazione e padronanza da parte dello studente. In tal senso, l'UDL non è un semplice insieme di strategie didattiche, ma una vera e propria cornice epistemologica, che considera la diversità non come un'eccezione da gestire, ma come la norma da cui partire. Alcuni sistemi, già in fase di sperimentazione, sono in grado di proporre schede di lavoro differenziate, materiali integrativi o valutazioni alternative, allineate non solo agli obiettivi curricolari, ma anche ai principi dell'UDL. Questo non significa automatizzare la figura del docente, ma fornire strumenti che potenziano la capacità di risposta educativa, riducendo il carico cognitivo e amministrativo legato alla gestione della classe.

L'AI, dunque, può potenziare i tre principi dell'UDL nei seguenti modi:

Molteplici modalità di rappresentazione. Le tecnologie AI possono analizzare i profili degli studenti e proporre automaticamente formati alternativi di un contenuto: ad esempio, un testo scritto può essere convertito in video animato, podcast, infografica o mappa concettuale, in funzione delle preferenze cognitive e dei bisogni specifici. Inoltre, strumenti basati su Natural Language Processing (NLP) possono semplificare i testi, tradurli in altre lingue o arricchirli con spiegazioni contestuali, favorendo la comprensione da parte degli studenti, in particolare con disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) o background linguistico-culturali differenti.

Molteplici modalità di azione ed espressione. L'AI permette di progettare ambienti in cui lo studente può scegliere come esprimere ciò che ha appreso, anche attraverso modalità innovative. Sistemi di riconoscimento vocale, strumenti di scrittura predittiva, piattaforme di storytelling visivo o coding creativo consentono a studenti con differenti stili di apprendimento di mostrare le proprie competenze in modo autentico. Inoltre, ambienti digitali come i learning analytics dashboard permettono ai docenti di monitorare il processo e offrire un feedback personalizzato in tempo reale, sostenendo lo sviluppo di abilità metacognitive.

Molteplici modalità di coinvolgimento. Uno degli ambiti più promettenti è quello del coinvolgimento personalizzato. L'AI è in grado di rilevare segnali comportamentali (tempi di risposta, errori ripetuti, calo di interazione) e proporre strategie motivazionali calibrate: pause attive, messaggi incoraggianti, ricompense simboliche o attività ludiche. In questo modo, è possibile sostenere la motivazione intrinseca, elemento fondamentale per l'inclusione autentica. Alcuni sistemi, come i chatbot educativi intelligenti, riescono a interagire con lo studente simulando il dialogo umano e adattandosi in base alle sue risposte, fornendo così un'esperienza altamente personalizzata.

I modelli operativi di applicazione pratica in classe, relativamente all'integrazione tra UDL e AI, richiedono un'attenzione alle diverse fasi di strutturazione dell'attività didattico-formativa. Talune fasi riguardano:

1. la *progettazione di unità di apprendimento flessibili*. Il docente può utilizzare strumenti di authoring basati su AI per creare unità didattiche adattive, che presentano gli stessi obiettivi ma differenti percorsi e materiali in base al profilo dello studente. Una piattaforma intelligente può suggerire esercizi, video o letture personalizzate, mentre lo studente ha la possibilità di scegliere come proseguire, in linea con i principi UDL;
2. la *valutazione formativa automatizzata*. Attraverso strumenti di AI, è possibile realizzare una valutazione formativa continua e multidimensionale, che tenga conto non solo degli esiti, ma anche del processo di apprendimento. Le piattaforme possono analizzare lo sviluppo delle competenze, fornire feedback visivi, suggerire attività di rinforzo o approfondimento. Inoltre, è possibile prevedere compiti autentici multimodali, come la produzione di un video, la realizzazione di un artefatto digitale, o la partecipazione a un dibattito online, tutti valutabili con rubriche dinamiche;
3. *l'inclusione di studenti con BES*. Per studenti con disabilità, DSA o bisogni specifici, l'integrazione tra UDL e AI consente interventi tempestivi e mirati. Ad esempio, uno studente con dislessia può accedere a testi digitali semplificati con sintesi vocale automatica; uno studente autistico può beneficiare di ambienti digitali strutturati e prevedibili; un alunno straniero può accedere a contenuti tradotti e visualizzati in forma interattiva. L'AI agisce come amplificatore delle possibilità offerte dall'UDL.

Non mancano, naturalmente, sfide e criticità di cui una delle più rilevanti riguarda la *governance etica e pedagogica dell'AI*. È fondamentale che gli strumenti adottati nelle scuole rispettino criteri di trasparenza, privacy, equità e inclusività. I dati degli studenti devono essere trattati con la massima attenzione e nel pieno rispetto delle normative vigenti (come il GDPR in Europa), evitando ogni forma di profilazione rigida o discriminatoria. Inoltre, è essenziale evitare che l'uso della tecnologia si traduca nella standardizzazione dell'apprendimento o in una delega incondizionata alle macchine.

Conclusioni

L'approccio didattico che si intende veicolare è quello che pone al centro lo studente, come soggetto che apprende in modo diacronico e costante. Per capire meglio dove intervenire e, soprattutto, in che modo farlo, è importante operare una buona analisi iniziale dei fabbisogni, in grado di colmare concretamente tutte le lacune dei discenti, evitando che emergano differenze all'interno dello stesso contesto-classe. La scuola, quindi, può essere considerata come una bottega del lavoro cognitivo in cui si smontano e si rimontano *artefatti culturali* e che ha «la funzione di fare opera di design culturale» (Booth & Ainscow M., 2014, p. 125).

La sfida è di individuare, capire e coordinare gli sforzi per costruire una *cultura delle relazioni*. Le attività didattico-formative “per tutti” (in opposizione al “chi ha bisogno di chi”) sono fondamentali e devono essere messe in atto, costituendo altresì un punto di partenza nella costruzione di nuove pratiche apprenditive. Aumentare il numero di spazi e il profilo degli spazi di apprendimento formale e informale porterà al riconoscimento pubblico e alla consapevolezza sul come imparare “fuori dallo spazio-classe fisico” e come rendere l’apprendimento più attivo. Allo stesso tempo, l’AI deve porsi come strumento a servizio della relazione educativa, non un sostituto del dialogo, dell’empatia e della capacità di interpretazione critica dei docenti.

Per realizzare pienamente l’incontro tra UDL e AI, è dunque necessario un ripensamento complessivo delle pratiche scolastiche. Ciò implica investimenti nella formazione continua del personale docente; l’adozione di ambienti digitali inclusivi e interoperabili; la co-progettazione con esperti di pedagogia, informatica e neuroscienze; infine, una visione di scuola centrata sullo sviluppo del potenziale di ogni studente. In questa prospettiva, la tecnologia non è una risposta automatica ai problemi della didattica inclusiva, ma un potente catalizzatore di innovazione educativa capace di *tradurre in pratica quotidiana i valori dell’Universal Design for Learning*.

Bibliografia

- Almeqdad, Q.I., Alodat, A.M., Alquraan, M.F., Mohaidat, M.A., & Al-Makhzomy, A.K. (2023). The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Cogent Education*, 10(1), 15–22. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191>
- Booth, T., & Ainscow, M. (2014). *Nuovo Index per l'inclusione. Percorsi di apprendimento e partecipazione a scuola*. Carocci.
- Costa, M. (2019). *Formatività e lavoro nella società delle macchine intelligenti. Il talento tra robot, I.A. ed ecosistemi digitali del lavoro*. FrancoAngeli.
- De Kerckhove, D. (1993). *Brainframes. Mente, tecnologia, mercato*. Baskerville.
- Dehaene, S. (2020). *How We Learn: Why Brains Learn Better Than Any Machine for Now*. Viking.
- European Commission (2018). *Piano coordinato sull'intelligenza artificiale*. COM (2018) 795 final. Bruxelles.
- Floridi, L. (2017). *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*. Raffaello Cortina Editore.
- Hinojo-Lucena, F.J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M.P., & Romero-Rodríguez, J.M. (2019). Artificial Intelligence in Higher Education: A Bibliometric Study on Its Impact in the Scientific Literature. *Education Sciences*, 51(9), 223–241. <https://doi.org/10.3390/educsci9010051>

- King-Sears, M. (2009). Universal Design for Learning: Technology and Pedagogy. *Learning Disability Quarterly*, 32(4), 199–201. <https://doi.org/10.2307/27740372>
- 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*. Libreria Universitaria.
- Luckin, R., & Cukurova, M. (2022). *AI for School Teachers*. CRC Press.
- Malavasi, P. (2019). *Educare robot? Pedagogia dell'intelligenza artificiale*. Vita e Pensiero.
- Minsky, M. (1968). *Semantic Information Processing*. The MIT Press.
- Nilsson, N.J. (2010). *Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*. Cambridge University Press.
- Nussbaum, M.C. (2014). *Non per profitto. Perché le democrazie hanno bisogno della cultura umanistica*. il Mulino.
- OECD (2019). *Artificial Intelligence in Society*. OECD Publishing.
- Panciroli, C., & Rivoltella, P.C. (2003). *Pedagogia algoritmica. Per una riflessione educativa sull'intelligenza artificiale*. Scholé-Morcelliana.
- Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. *Education Sciences*, 51(9), 118–123. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>
- Piaget, J. (1971). *Psicologia ed epistemologia. Per una teoria della conoscenza*. Loescher.
- Ranieri, M., Cuomo, S., & Biagini, G. (2023). *Scuola e Intelligenza Artificiale. Percorsi di alfabetizzazione critica*. Carocci.
- Russell, S., & Norvig, P. (2010). *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno*. Pearson.
- Selseleh, M., Fragomeni, P., & Gulseren, D.B. (2025). Universal design for learning: an integrative literature review and integrated model for organizational training and development. *Human Resource Development International*, 28(3), 393–422. <https://doi.org/10.1080/13678868.2024.2397603>
- Sen, A. (2022). *La mia casa è il mondo. Un'autobiografia*. Mondadori.
- Vygotskij, L.S. (1972). *Immaginazione e creatività nell'età infantile*. Editori Riuniti.
- Wenger, E. (2006). *Comunità di pratica. Apprendimento, significato e identità*. Raffaello Cortina Editore.