

Didattica e Intelligenza Artificiale

Alcune considerazioni preliminari su come integrare i metodi di studio con l'IA

Paolo Fabiani
PhD, University of Florence

ABSTRACT

L'intelligenza artificiale, soprattutto nella sua versione generativa, rappresenta una svolta tecnologica e culturale di enorme impatto, destinata a trasformare ogni ambito dell'attività umana, inclusa l'educazione. In questo articolo esploreremo il suo impiego in campo didattico, evidenziandone le potenzialità, al di là delle critiche – più o meno fondate – che le vengono rivolte. Lungi dall'essere un mero strumento per copiare i compiti, l'IA può supportare gli studenti nell'apprendimento, facilitando la comprensione anche degli argomenti più complessi. Dopo una breve analisi delle principali criticità, ci concentreremo sulle numerose opportunità che questa tecnologia offre al mondo dell'istruzione.

[Artificial intelligence, particularly in its generative form, represents a technological and cultural breakthrough of immense impact, poised to transform every aspect of human activity, including education. In this article, we will explore its application in the educational field, highlighting its potential beyond the criticisms—more or less justified—that have been raised. Far from being merely a tool for copying assignments, AI can support students in learning, making even the most complex topics easier to understand. After a brief analysis of the main challenges, we will focus on the numerous opportunities this technology offers to the world of education.]

Alcuni limiti e problemi dell'intelligenza artificiale nella didattica

Tra i numerosi ambiti in cui l'intelligenza artificiale trova applicazione, quello educativo è senza dubbio tra i più significativi. Sebbene i sistemi attuali presentino ancora limiti tecnici – che con il tempo si prevede saranno superati – le loro potenzialità sono notevoli e meritano tutta la nostra attenzione. Su questo tema si è detto e si continua a dire di tutto, con interrogativi che si intrecciano tra loro: questioni etiche, sociali, teoriche, politiche. Nello spazio di questo breve intervento non è possibile esaminare una simile molteplicità di questioni. Piuttosto, in linea con gli scopi del titolo, mi

concentrerò esclusivamente su alcune delle principali questioni didattiche e pedagogiche sollevate dall'IA.

È considerazione largamente diffusa che, se non integrata con attenzione, l'IA può comportare alcune conseguenze negative sullo sviluppo cognitivo e relazionale degli studenti. A tal riguardo, uno dei principali rischi – a detta di molti che osteggiano l'impiego dell'IA in ambito scolastico – concerne *la riduzione dello sviluppo del pensiero critico e autonomo*. Quando gli studenti si affidano a soluzioni preconfezionate offerte dall'IA, possono perdere l'opportunità di esercitare il proprio ragionamento e di affrontare i problemi con

indipendenza e creatività. La capacità di analisi e di riflessione si affina attraverso il confronto con situazioni complesse e l'elaborazione di soluzioni personali; attività, queste, che rischiano di essere messe in secondo piano in presenza di risposte immediate e standardizzate. Inoltre, l'uso intensivo dell'IA rischia di promuovere una modalità di apprendimento superficiale. La rapidità con cui vengono fornite le risposte potrebbe indurre gli studenti a concentrarsi sul risultato finale, trascurando il percorso logico che porta alla soluzione. Questo approccio "a scorciatoia" può dunque limitare la comprensione accurata dei concetti e delle relazioni tra i concetti, compromettendo la costruzione di una conoscenza solida e duratura.

Un altro aspetto critico è rappresentato dalla *diminuzione della capacità di problem solving*. Affidarsi continuamente a strumenti che forniscono risposte immediate rischia di non stimolare lo sviluppo di strategie di risoluzione dei problemi. La capacità di affrontare situazioni nuove, di adattare le proprie conoscenze e di sperimentare diversi approcci metodologici è infatti fondamentale per una formazione completa, e si affina attraverso il confronto con sfide che richiedono un impegno attivo. Inoltre, sostengono alcuni critici, l'uso intensivo dell'IA può portare a una *perdita di interazione* e di *empatia* tra studenti e tra studenti e insegnanti. L'esperienza educativa tradizionale, infatti, non si basa soltanto sulla trasmissione di informazioni, ma anche sulla relazione tra insegnanti e studenti. Gli educatori non solo trasmettono conoscenze, ma svolgono anche un ruolo chiave nella motivazione, nell'ispirazione e nel sostegno emotivo degli studenti, adattando il percorso didattico alle esigenze specifiche di ciascuno di essi. L'interazione umana favorisce il dialogo, il confronto e la riflessione condivisa, elementi che difficilmente possono essere replicati da un sistema automatizzato.

Un ulteriore problema è rappresentato dal rischio di sviluppare un *apprendimento passivo*. Se le informazioni generate dall'IA diventano la fonte principale di informazione da parte dello stu-

dente, l'esperienza educativa potrebbe perdere quel carattere dinamico e interattivo che stimola l'apprendimento attivo e partecipato. L'educazione, infatti, si fonda sul coinvolgimento diretto, sul confronto e sull'elaborazione personale del sapere: processi che rischiano di comprometersi o, quanto meno, di impoverirsi se l'IA sostituisce il percorso attivo di scoperta e problematizzazione. Infine, l'impiego massiccio dell'IA potrebbe promuovere una esagerata *standardizzazione e superficialità dell'apprendimento*. Un approccio "one size fits all" non tiene infatti conto delle diversità cognitive, delle differenti modalità di apprendimento e delle specificità individuali degli studenti. La didattica deve essere in grado di valorizzare il percorso unico di ciascuno, adattandosi alle necessità specifiche e promuovendo la creatività. Un sistema basato esclusivamente su procedure standardizzate rischia di omologare l'esperienza formativa, limitando il potenziale di sviluppo personale e critico.

Ora, tutti questi punti hanno tratti sovrapponibili (si pensi alle difficoltà del *problem solving*, alla passività e alla superficialità), ma anche specificità per cui ho ritenuto opportuno descriverli singolarmente.

Altri rischi riguardano i possibili errori e l'affidabilità delle informazioni, così come la violazione della privacy, la sicurezza dei dati personali e il pericolo di plagio, ecc. Si tratta di problemi dell'IA in generale (non in rapporto alla didattica), e anche se saranno risolti col progredire (per altro velocissimo) della tecnologia, non possiamo permetterci di ignorarli allo stato attuale dell'arte.

In conclusione, sebbene l'Intelligenza Artificiale offra strumenti innovativi e potenti per il supporto allo studio, è fondamentale considerare attentamente i suoi limiti dal punto di vista didattico e pedagogico. È proprio la coscienza di questi limiti dell'IA, e dell'intelligenza artificiale in ambito didattico, ciò che ci consente di farne un uso "intelligente", proporre correzioni e addestrare a servirsene in modo proficuo.

Motivazione interna vs esterna

Tutto il tempo risparmiato grazie all'intelligenza artificiale dovrebbe essere reinvestito nell'approfondimento degli stessi argomenti di studio, procedendo più lentamente ma con una maggiore consapevolezza. Ciò però è possibile solo a coloro che fanno dello studio, in primo luogo, uno mezzo di arricchimento personale. Nella realtà della scuola invece, l'intelligenza artificiale, grazie alla sua capacità di elaborare rapidamente grandi quantità di informazioni, è sempre più spesso impiegata per "copiare" i compiti. Questo fenomeno si manifesta in particolare tra gli studenti che si lasciano guidare esclusivamente da incentivi esterni come voti, riconoscimenti sociali e pressioni scolastiche. In tali casi, l'IA diventa una scorciatoia per evitare lo sforzo necessario a un apprendimento autentico, sostituendo l'impegno personale con risposte pronte all'uso.

Un aspetto fondamentale dell'apprendimento è proprio la motivazione degli studenti, che non può basarsi unicamente su fattori estrinseci. La teoria dell'autodeterminazione di Deci e Ryan evidenzia l'importanza della *motivazione intrinseca*, quella spinta interiore che porta a studiare per curiosità, piacere personale o desiderio di migliorarsi. Quando lo studente si concentra solo sul risultato finale e agisce per timore di un brutto voto o per l'approvazione altrui, il processo educativo rischia di diventare superficiale e meccanico, impedendo lo sviluppo di competenze critiche come le strategie di *problem solving* e il pensiero analitico. Gli studenti apprendono meglio quando percepiscono tre elementi chiave nel loro percorso: 1) autonomia: la possibilità di fare scelte e di sentirsi protagonisti del proprio apprendimento; 2) competenza: la sensazione di essere capaci di affrontare sfide e migliorare progressivamente grazie al proprio impegno; 3) relazioni significative: il supporto di docenti, tutor e compagni in un ambiente che valorizza il contributo di ciascuno. Per questo motivo, la progettazione didattica integrata con l'IA deve andare oltre il semplice raggiungimento di obietti-

vi esterni, creando attività che stimolino la curiosità, il pensiero critico e l'interesse genuino per il sapere. In definitiva, affidarsi all'IA per copiare i compiti equivale a rinunciare all'opportunità di imparare attivamente e di costruire una solida base culturale. Ma una volta identificato questo pericolo, è l'intelligenza artificiale stessa che può aiutarci a superarlo, come mostrerò nel seguito.

La motivazione non è qualcosa di completamente scisso dai metodi di studio; al contrario, le finalità che ci spingono allo studio sono determinanti per il metodo di studio da adottare. Se studierò profondamente motivato e personalmente impegnato userò metodi di studio che favoriscono l'apprendimento sul lungo periodo, se invece il mio scopo è esclusivamente superare un'interrogazione o un esame, mi orienterò verso metodi di studio che privilegino l'assimilazione di grandi quantità di informazioni sul breve-medio periodo. Anche sotto questo aspetto l'IA può essere uno sprone verso il corretto modo di studiare: identificare, o darsi, delle motivazioni intrinseche allo studio è, in un'epoca già dominata dall'IA, una necessità sempre più pressante. L'IA ci sta mostrando tutti i limiti di una motivazione puramente estrinseca allo studio: non è un limite dell'IA, ma nostro e il fatto che l'IA lo manifesti sollecita a darsi motivazioni personali per studiare, le uniche che funzionano sul lungo periodo.

Dal volere solo il risultato al focalizzarsi sul processo

Uno studente che usa l'intelligenza artificiale in maniera passiva, soltanto per farsi fare da essa i compiti, sarà portato a concentrarsi sul risultato. Il ruolo dell'insegnante diventa quindi fondamentale nel guidare lo studente a spostare la propria attenzione dal mero risultato al processo. Questo è il principio fondamentale che si deve tenere bene a mente: spostare l'attenzione dal risultato al processo in maniera tale da rendere l'interesse per lo studio da qualcosa di esterno e superficiale a un processo interno e consapevole. Il processo è il metodo di studio e il metodo di studio è il processo o,

meglio, è la struttura del processo di apprendimento. Questo si intende quando si consiglia di avanzare un passo alla volta, di concentrarsi passo passo: ricondurre l'attenzione a focalizzarsi sul processo e non sul risultato. Una delle più importanti differenze tra lo studente che usa l'intelligenza artificiale in maniera passiva e colui che la usa in maniera attiva risiede proprio nel fatto che il primo si concentra sul risultato, mentre l'altro usa l'IA per affrontare in prima persona e autonomamente l'intero processo di apprendimento. Uno degli strumenti didattici più efficaci per contrastare l'uso passivo dell'IA e riportare l'attenzione dello studente dal risultato al processo è l'impiego di feedback immediati o il meno mediati possibile (argomento questo che approfondiremo anche nelle pagine successive). Facciamo un esempio: l'insegnante dà ai propri studenti delle equazioni di secondo grado da svolgere a casa. Glielie darà in una forma canonica ($ax^2+bx+c=0$) come l'equazione " $6x^2+7x+3=0$ ". L'insegnante chiederà inoltre che le equazioni vengano risolte con la formula risolutiva ($x_{1,2} = [-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}] / 2a$). Presumiamo che lo studente faccia risolvere questa equazione all'IA e semplicemente poi egli copi proceduta e risultati che l'IA fornirà lui. Egli si illuderà di aver raggiunto il risultato (cioè aver svolto il compito perché per lui il compito è il "risultato"). Quindi il giorno successivo in classe si presenteranno allo studente altre equazioni, questa volta però in forma non canonica, ovvero che devono venir semplificate per esser ridotte a equazioni di secondo grado in forma normale come, ad esempio, l'equazione " $6x^2 + 3x^2 + 7x - 4x + 3 = 0$ " o anche altre equazioni simili, ma ancor più complesse. Si concederà allo studente di tenere sul banco solo il compito più facile che egli ha svolto il giorno precedente a casa (con l'intelligenza artificiale). A quel punto, sia che egli riesca a risolvere o meno le equazioni, egli sarà costretto a spostare la propria attenzione dal risultato al processo. Questo tipo di feedback non è immediato, ma abbastanza prossimo al primo stimolo (il compito da fare il giorno prima a casa) da costringere lo studente a

riorientarsi in direzione del processo (cioè il metodo di studio e il pensiero procedurale che è necessario sviluppare e allenare intensivamente in materie formali come la matematica). A quel punto deve seguire un feedback immediato al secondo compito, quello in classe, quello più complesso. Questo feedback deve consistere essenzialmente nel giudizio critico ma costruttivo da parte dell'insegnante, accompagnato da spiegazioni volte più che alla correzione del risultato, al riorientamento dell'attenzione dello studente. E, sempre nel caso di esempio (quindi non necessariamente universalizzabile) se il giudizio deve concretizzarsi in un voto, questo deve essere riferito soltanto al compito in classe (feedback immediato), non a quello a casa (feedback mediato o quasi immediato).

L'attenzione è il primo step da intraprendere per rendere consapevoli gli studenti di loro stessi e nei confronti dello studio; potrà sembrare quasi banale un'affermazione del genere, ma non lo è. Se veramente si vogliono ottenere dei risultati con gli studenti, soprattutto con quelli difficili, si deve operare pensando anche noi insegnanti ed educatori, per processi e non per risultati. Quindi, ritornando all'esempio precedente, il semplice fatto di comprendere, dopo il secondo compito in classe, che quel che si era fatto il giorno prima a casa con l'uso passivo dell'IA era cosa vana, è un passo in avanti non ancora nel processo di studio, ma nella consapevolezza che deve poter accompagnare ogni volontario – e motivato dall'interno – processo di studio. Se come, si suol dire, ogni forma di apprendimento è un autoapprendimento, allora il primo passo è quello di spostare l'attenzione dello studente dal risultato al percorso. Quando si parla di gamification (altro argomento approfondito nelle prossime pagine) nello studio, in primo luogo è questo quel che si deve fare: spostare l'attenzione e focalizzarla in un punto (l'azione del gioco nei videogame e lo specifico argomento da sapere nello studio) attraverso feedback immediati o quasi immediati. Quando un ragazzo gioca a un videogame, ha certo ben presente l'obiettivo che vuol rag-

giungere (superare il livello ad esempio), e però è tutto concentrato sull'azione che deve compiere nell'immediatezza. Quindi, per quanto difficile e, in alcuni casi, pure impossibile, è in questa direzione che si deve intraprendere: la difficoltà del secondo giorno è una difficoltà desiderabile, ovvero un ostacolo sì un po' difficile, ma non impossibile da superare; esattamente come in un gioco ogni livello ha un po' più difficoltà del livello precedente ma, pur sempre, una difficoltà superabile (se un gioco ha 10 livelli non ti sarà permesso di passare subito dal primo all'ultimo, ma dovrai completare la scala un gradino alla volta).

La teoria delle *desirable difficulties* è stata sviluppata dagli psicologi Robert Bjork ed Elizabeth Bjork. Essa sostiene che l'apprendimento e la memoria a lungo termine migliorano quando si incontrano ostacoli e sfide durante il processo di apprendimento, anziché quando l'apprendimento è reso il più facile possibile. I videogiochi sono un ottimo esempio di applicazione di questa teoria, ma anche l'uso strategico dell'IA in campo didattico può diventarlo, e lo può diventare tanto più lo studente sposta il suo focus dal risultato al processo.

Solo uno strumento

L'equilibrio tra l'uso della tecnologia e l'interazione umana, nonché la promozione di un apprendimento attivo e critico, rappresenta la chiave per sfruttare appieno le potenzialità dell'IA senza compromettere la qualità e la profondità dell'educazione. A tal riguardo, va rilevato che molte delle critiche e delle considerazioni su esposte furono rivolte anche al diffondersi dei personal computer e poi di internet, per finire con i telefoni cellulari. Andando a ritroso, il modello (ma potremmo anche, con licenza poetica, definirlo l'archetipo) di questo tipo di critica era già presente nella critica che Socrate muove alla scrittura così come Platone testimonia nel *Fedro*. In estrema sintesi: tutti i ritrovati tecnologici che "alleggeriscono" la mente nell'eseguire un compito la atrofizzano. Si tratta di una critica che ha molto del vero ma al tempo stes-

so dimentica le opportunità che uno strumento offre e che, invece di atrofizzare le capacità, ci aiuta a svilupparle.

Gli aspetti negativi dell'IA – dalla riduzione del pensiero critico all'apprendimento superficiale – possono essere superati regolandone/modulandone l'uso e definendone chiaramente il ruolo. L'IA non deve essere considerata la soluzione ai problemi della didattica, bensì un supporto, un ausilio e, come ogni strumento, il suo valore dipende da come viene impiegato. Se integrata in maniera equilibrata, a fianco dell'insegnamento umano e a metodologie didattiche attive, l'IA potenzierà l'apprendimento senza compromettere l'autonomia, la creatività e il coinvolgimento degli studenti. In altre parole, la chiave sta nel riconoscere che i limiti esposti non sono intrinseci alla tecnologia, ma derivano da un suo impiego eccessivo o mal calibrato; al contrario, se usata correttamente, l'IA può diventare un prezioso alleato per il successo educativo.

Pretendere che l'IA sostituisca e ponga rimedio ai problemi dell'attività didattica diffusa nelle nostre scuole è un'aspettativa che va nella direzione di rendere ancor più passivo e standardizzato l'insegnamento. L'attività dell'educatore che si avvalga di tali strumenti innovativi, invece, può e deve tendere proprio nella direzione opposta, cioè, a contrastare l'omologazione e l'appiattimento dell'apprendimento. Se è vero che l'uso dozzinale e scialbo dell'IA espone a questo rischio, è altrettanto vero che un uso consapevole, mirato e circoscritto può aiutare – senza "effetti collaterali" – tutti gli studenti e, soprattutto, quelli che trovano maggiori difficoltà nell'apprendimento.

In realtà, l'IA è più di uno strumento (cioè, uno strumento attivo che può agire e creare contenuti, indipendentemente dalla volontà e dall'intelligenza del suo utilizzatore) e permette, già oggi, di supportare in maniera attiva e propositiva lo studente. L'IA è in grado di dare feedback immediati e semanticamente rilevanti, almeno se correttamente interpretati dal soggetto che la usa. Una vanga è uno strumento per lavora-

re la terra, ma la vanga in sé non dà feedback su come la si usa, non ti spiega come la terra va vangata. L'intelligenza artificiale, mantenendo la metafora, sì. E questo dovrebbero fare fin da subito gli studenti: non solo usare l'IA come fosse un motore di ricerca altamente specializzato e generativo, bensì imparare a gestirla attivamente. Se, ad esempio, un tutor virtuale può essere progettato per personalizzare le lezioni in base alle esigenze di ogni studente, individuando lacune e fornendo spiegazioni mirate, lo studente ne è indotto ad assumere un ruolo attivo nel proprio percorso educativo. Prendiamo il caso di un riassunto di un capitolo di un libro da presentare all'insegnante. Lo studente non dovrebbe limitarsi a chiedere subito al chatbot di generarlo per poi correggerlo, modificarlo o integrarlo. Un approccio più efficace prevede un percorso in tre fasi. Prima fase (produzione autonoma): lo studente prova a scrivere il riassunto senza alcun supporto, basandosi sulle proprie capacità. Seconda fase (confronto e miglioramento): solo dopo aver completato il primo passaggio, lo studente utilizza l'IA per affinare il proprio lavoro, chiedendo suggerimenti o confrontandolo con una versione generata dall'IA. Terza fase (revisione critica): infine, lo studente esamina attentamente la versione elaborata dall'IA, applicando spirito critico e attenzione per verificarne l'accuratezza e integrarla nel proprio lavoro in modo consapevole. Questo metodo aiuta a massimizzare l'efficacia dell'integrazione tra IA e studio tradizionale, potenziando le capacità di analisi e ragionamento dello studente. Quindi, l'IA non è soltanto uno strumento: è come un'*intelligenza specchio* (riferendosi metaforicamente ai neuroni-specchio), in cui la nostra intelligenza naturale si riflette e l'immagine che ne risulta può essere sempre e di volta in volta, modificata, migliorata, aggiornata.

Un valido supporto per studenti, insegnanti, educatori e genitori

Nella nostra scuola primaria e in quella secondaria il processo educativo va oltre il semplice rapporto

bidirezionale tra insegnanti e studenti: si configura come una rete articolata di relazioni che coinvolge anche genitori e altre strutture, come i servizi di supporto allo studio offerti dalle amministrazioni locali. Anche in questo contesto, l'IA può rivelarsi un valido ausilio, specialmente per quanto riguarda la scuola primaria, il primo aspetto da considerare è la *personalizzazione didattica e flessibilità dell'IA*. Proprio perché l'IA può essere "interrogata", consente di specificare le domande per ottenere da essa risposte parametrizzate sulle nostre (o altrui) esigenze. Ogni bambino è unico, con ritmi, stili e bisogni di apprendimento differenti. L'IA, grazie alla sua capacità di adattarsi alle peculiarità individuali, consente di realizzare un percorso di studio personalizzato. Attraverso applicazioni che analizzino le competenze e le aree di miglioramento di ciascun alunno, l'IA può offrire esercizi, spiegazioni e attività su misura, garantendo così che ogni bambino possa progredire secondo le proprie capacità. Questo approccio personalizzato non solo favorisce l'acquisizione delle conoscenze, ma stimola anche la fiducia in sé stessi e la motivazione. La personalizzazione dell'IA può rappresentare anche un potente mezzo di equità sociale. Immaginiamo uno studente che disponga di una connessione internet ma non abbia i mezzi per permettersi lezioni private di recupero: grazie all'IA, può accedere a spiegazioni dettagliate, esercizi personalizzati e feedback immediati, colmando così – o almeno riducendo – il divario formativo con altri coetanei che provengono da famiglie più abbienti. In questo modo, l'IA offre a tutti gli studenti l'opportunità di progredire nel loro percorso educativo, promuovendo pari accesso alle risorse di apprendimento e contribuendo a una società più giusta e inclusiva.

È indubbio che l'intelligenza artificiale consente di *risparmiare tempo*. Grazie all'IA, gli studenti possono (e sempre più potranno in futuro col migliorarsi della tecnologia) ottenere risposte immediate e precise, eliminando la necessità di lunghe ricerche sui libri o sul web. Questo rispar-

mio di tempo consente agli alunni di concentrarsi maggiormente sulla comprensione dei concetti e sulla pratica, favorendo un apprendimento più efficace. Inoltre, gli insegnanti possono utilizzare questi strumenti per integrare le proprie lezioni, riservando più tempo ad attività interattive e di approfondimento. Il tempo impiegato a ricercare le informazioni e le spiegazioni più appropriate alle nostre esigenze non è tempo perso, ma parte integrante del processo di apprendimento. Tuttavia, non sempre è così. Faccio un esempio che risulterà chiaro a tutti coloro che hanno studiato lingue straniere prima dell'avvento dei pc e di internet: ore e ore a ricercare la traduzione dei termini sui vocabolari oppure a cercare di comprendere frasi idiomatiche: in casi come questi, e molti altri, l'uso dell'IA non può essere che proficuo.

Un altro aspetto interessante dell'uso dell'IA in ambito educativo è la sua capacità di *rendere lo studio più coinvolgente*. Attraverso quiz interattivi, giochi educativi e simulazioni, l'IA – tramite chatbot o applicazioni dedicate – introduce elementi ludici nel processo di apprendimento, contribuendo a stimolare la curiosità degli studenti. Questo approccio, noto come ***gamification***, rende lo studio più piacevole e favorisce l'assimilazione delle nozioni in un contesto dinamico e interattivo. «Quanto al termine *gamification*, credo sia opportuno fare una precisazione: dovremmo avere il coraggio, lo stesso che hanno avuto i parlanti inglese che se lo sono inventato, di introdurre un neologismo italiano “*aggiocamento*”.» Questa idea non è mia, ma del prof. Alberto Peruzzi, ed io la condivido completamente e la trovo estremamente significativa. Non è soltanto una questione terminologica, e neppure soltanto una questione di valorizzazione della lingua italiana (che a mio avviso va sempre e sempre più salvaguardata non soltanto perché è la nostra lingua, ma soprattutto perché è bella!), bensì perché questa parola, *aggiocamento*, rende bene l'idea “dell'*a*-pprendimento” attraverso la logica e la struttura cognitiva esercitata nel “*gioc-o*”. Per queste ragioni, da qui

in avanti, in questo articolo, sostituirò il termine *gamification* con *aggiocamento*. Alcuni preferiscono usare il termine “ludicizzazione”, ma non lo trovo un termine “centrato”, infatti non si tratta di rendere lo studio più “ludico”, bensì – come già accennato – di sfruttare per lo studio quegli stessi aspetti psico-cognitivi del gioco che lo rendono attraente.

A mio giudizio, l'aspetto più importante dell'intelligenza artificiale è che, se opportunamente interrogata, si rivela molto utile per *colmare le lacune di conoscenza e comprensione* degli studenti. Mentre libri e tutorial online possono a volte lasciare perplessi su alcuni concetti, l'IA offre risposte chiare e dettagliate alle domande poste. Questo approccio mirato permette all'utente di individuare con precisione le aree in cui necessita di ulteriori chiarimenti, facilitando così il processo di apprendimento. In sintesi, l'IA non solo aiuta a capire ogni argomento, ma guida lo studente nella risoluzione dei suoi dubbi. Per esperienza personale trovo utilissimo l'ausilio dell'IA nell'apprendimento della matematica. Libri e tutorial danno troppo spesso per scontati particolari delle spiegazioni di matematica che, se omessi, possono bloccare lo studente, perché non vede il nesso logico tra un passaggio e il successivo. In questi casi, e tanti altri, lo studente ha la possibilità di fare molti esercizi sugli stessi argomenti, e di ottenere informazioni ulteriori che possono stimolare la sua curiosità.

Attivo-passivo

Lo studente che usa l'IA per fare i compiti col “copia-incolla”, come già detto, fa soltanto del male a sé stesso. Potrebbe utilizzare lo stesso tempo per dedicarsi ad attività ludiche più gratificanti. Ma anche sotto questo aspetto voglio trovare un elemento positivo e indicare uno di quegli elementi a cui prima ho fatto cenno, ma non ho spiegato: la capacità dell'IA di imitare il pensiero umano, soprattutto quando si tratta di test, esami, prove di valutazione ecc. potrebbe essere l'occasione per mettere in discussione non tanto l'intelligenza arti-

ficiale, bensì proprio quegli stessi strumenti docimologici standardizzati che si sono andati facendo via via sempre più omologati, superficiali, inconcludenti. Altrimenti detto: l'abilità dell'IA di imitare il pensiero umano è un mezzo per far emergere una contraddizione intrinseca a quegli strumenti di valutazione cui la scuola (e non solo essa) si affida. Del resto non dobbiamo lamentarci se l'intelligenza artificiale riesce a "ingannare" test, esami ecc. dato che sono proprio questi test e esami a essere stati ideati e realizzati partendo proprio da quegli stessi principi che "governano" l'informatica: standardizzazione, univocità, omologazione. Già da tempo, i test nazionali e internazionali vengono realizzati con l'ausilio (diventato indispensabile) dell'informatica e anche dell'IA. C'è forse da lamentarsi che "l'utente finale" che usa l'intelligenza artificiale inganni eseguendo dei test che sono stati fatti proprio dall'intelligenza artificiale? Il circolo vizioso è evidente. Meno evidente è invece l'erronea prospettiva da cui si considerano certi strumenti innovativi. Ovvero si considera solo "la facilitazione" che lo strumento consente e non ci si concentra sullo sterminato ventaglio di possibilità che la tecnologia mette a disposizione: se è vero che un chatbot permette di fare una versione di latino pressoché perfetta ingannando così l'insegnante e di fatto non imparando niente, non si considera la possibilità che la "macchina" offre di fare pratica, di interrogarla per valutare le varianti, le possibili interpretazioni alternative, per sviluppare parafrasi e perifrasi di un dato testo.

Dall'IA come simulatore all'aggiornamento

L'uso di un chatbot basato sull'intelligenza artificiale come simulatore di interrogazioni è capace di rivoluzionare lo studio, evidenziando meccanismi che, se sfruttati al meglio, rendono l'apprendimento più efficace, motivante e personalizzato. Integrata nella didattica, l'IA è in grado di trasformare l'esperienza educativa in un percorso giocoso ("gamified"; alla lettera, giochificato), cioè, in una serie di *missioni* ("quests") concatenate come in

un gioco di ruolo (argomento su cui torneremo a breve), ricco di sfide, feedback immediati e "ricompense" che ora acquistano un significato formativo. Per illustrare la fecondità di questo approccio alla didattica, ne propongo qui di seguito sette specifici impieghi, precisando subito che non lo si deve confondere con la ludicizzazione dello studio (quasi fosse un passatempo divertente e leggero, un "trotterellare giocherelloso" della mente, come vorrebbero alcuni pedagogisti contemporanei). L'aggiornamento, per come è qui inteso, è qualcosa di molto differente: consiste infatti nella mutazione in ambito didattico di processi cognitivi che funzionano molto bene per favorire l'apprendimento e la concentrazione nei videogiochi; ovvero, si tratta di sfruttare proficuamente quelle "leggi" cognitive che rendono, per l'appunto, così avvincenti i videogiochi di ruolo.

1) *Programmazione didattica e sfide personalizzate*. Immaginiamo la padronanza di ogni argomento di studio come una missione da completare: l'IA è in grado di adattare il livello di difficoltà in base alle competenze individuali, trasformando ogni errore in un'opportunità di crescita. Proprio come nei videogiochi, in cui una sfida difficile stimola il giocatore a perfezionare le proprie abilità, l'IA può proporre esercizi che sfidano lo studente, guidandolo attraverso un percorso di miglioramento continuo. Inoltre, come in un videogioco ci possono essere diversi modi di superare una sfida (in funzione delle diverse abilità scelte per il proprio personaggio), così la personalizzazione delle strategie di *problem solving* trasforma lo studio in un'avventura su misura. Si tratta di un ottimo metodo anche per identificare e superare le lacune di conoscenza che spesso bloccano gli studenti.

2) *Notifiche e stimoli costanti*. Nel mondo digitale, siamo abituati a ricevere notifiche che attirano la nostra attenzione e stimolano la curiosità. Allo stesso modo, l'IA applicata alla didattica può utilizzare notifiche mirate per mantenere alta la motivazione dello studente.

Questi segnali, se progettati correttamente, sfruttano il fenomeno del *novelty bias*, ovvero la tendenza a dare maggiore importanza alle novità, trasformando così ogni aggiornamento in un incentivo a proseguire nel percorso formativo.

3) *Feedback immediato e suggerimenti intelligenti*. Uno dei punti di forza dell'IA è la capacità di fornire un feedback immediato e dettagliato. Analogamente ai videogiochi, in cui ogni azione sbagliata è subito riconoscibile come tale e può essere corretta per permettere al giocatore di affinare le proprie strategie, l'IA offre riscontri tempestivi e suggerimenti intelligenti che permettono allo studente di capire esattamente dove è necessario migliorare. Questo approccio immediato favorisce il rilascio di dopamina, la sostanza chimica del benessere, rendendo ogni successo – anche nello studio – un motivo in più per proseguire con entusiasmo. Nello studio per come siamo soliti intenderlo (per esempio, leggere e ripetere a casa, essere interrogati in classe) il feedback è sempre troppo distante dal momento dello sforzo. Anche se in un compito ottieni una valutazione positiva dall'insegnante, la ottieni a una distanza temporale troppo ampia rispetto al momento in cui hai svolto il compito. Il nostro cervello invece, per imparare con efficacia e sul lungo periodo, ha bisogno di feedback immediati: le conoscenze acquisite devono “stabilizzarsi” nella memoria, e la possibilità di un riscontro immediato su ciò che si sta imparando sia vero oppure no, sia completo oppure no, ecc. favorisce la memorizzazione. Questa possibilità è adesso a nostra disposizione con l'IA.

4) *Apprendimento interattivo e multisensoriale*. L'aggiornamento porta con sé l'idea di un apprendimento che coinvolge tutti i sensi: simulazioni, quiz a tempo, mappe mentali animate e persino realtà virtuale trasformano lo studio in un'esperienza dinamica e visiva. Questo approccio multisensoriale non solo stimola la memoria, ma rende il processo di apprendimento più coinvolgente rispetto alla lettura passiva di un libro. La capacità di interagire con il contenuto in

maniera multimodale favorisce una comprensione più profonda e duratura.

5) *Obiettivi avvincenti ed escalation*. L'intelligenza artificiale può essere programmata per definire obiettivi formativi stimolanti: traguardi raggiungibili ma sfidanti, che evitano la banalità e mantengono alta la motivazione. Attraverso compiti progressivamente più complessi, l'IA genera una sensazione di *escalation*, dove ogni livello superato rafforza il senso di padronanza di ciò che si studia. Via via che si procede, il sistema di IA propone test e domande calibrate sulle esigenze individuali, trasformando ogni obiettivo raggiunto in un passo concreto verso il traguardo. L'approccio graduale nell'aumento della difficoltà consente agli studenti di misurare in modo tangibile il proprio progresso, rendendo l'apprendimento non solo più efficace, ma anche appagante e stimolante. Ogni sfida superata conferma il continuo miglioramento personale, mantenendo viva l'attenzione e l'interesse nello studio. A questo punto è però doveroso fare una considerazione di portata generale: *l'aggiornamento* dello studio presenta alcuni inconvenienti, quindi va considerato con molta cautela. Ad esempio, l'*escalation* nello studio (a differenza di quella nei videogiochi) si accompagna sempre a una “aggiunta di contenuti”, nozioni in più da sapere che risultano spesso strutturalmente differenti dalle precedenti nozioni. Non si tratta soltanto di aumentare progressivamente il livello di difficoltà: insieme alle difficoltà, nello studio aumentano anche le cose da imparare e la relativa tipologia. Infine, nello studio il carico cognitivo, a causa dello sforzo intellettuale necessario, è molto superiore rispetto a quello richiesto da un videogioco, e varia per astrazione da argomento ad argomento. Al contrario, nei giochi, l'impegno “astrattivo” è quasi sempre costante, unidirezionale e ad intensità “programmata”.

6) *Allenamento continuo senza stress*. Uno dei benefici più evidenti dell'uso dell'IA è la possibilità di esercitarsi in un ambiente privo di pressioni. Senza l'ansia da interrogazione, lo studente

può esplorare e approfondire gli argomenti finché non si sente veramente preparato, sviluppando una sicurezza che favorisce l'apprendimento. Questo allenamento continuo e senza pressione permette di superare più agevolmente le difficoltà via via che crescono, evitando l'imbarazzo di errori in pubblico e incentivando una crescita costante di comprensione.

7) *Suspance e Cliffhangers*. Infine, l'elemento della *suspance* gioca un ruolo chiave nel mantenere lo studente "agganciato" al percorso formativo. Proprio come i livelli di un videogioco lasciano in sospeso cosa potrà esserci dopo, l'IA può lasciare alcune informazioni o domande in bilico, creando un'attesa che spinge l'utente a proseguire per scoprire il finale. Questo *effetto cliffhanger* (in italiano, colpo di scena) stimola la curiosità e incoraggia a continuare a interagire con il contenuto fin lì appreso.

Giochi di ruolo e intelligenza artificiale

Pur potendoli "catalogare" tra le forme di *aggiornamento*, i giochi di ruolo presentano alcune peculiarità e potenzialità che meritano di essere considerate a parte. Essi sono tra le modalità più stimolanti per integrare l'IA e gli agenti di IA nell'apprendimento. In sintesi, si tratta di far assumere, in una conversazione con un chatbot, diverse identità sia all'IA che al suo interlocutore umano per interagire in scenari realistici. Questi giochi non solo incentivano la partecipazione attiva, ma permettono anche di esercitare il pensiero critico, la capacità di problem-solving e la memorizzazione attraverso il dialogo e l'esperienza diretta. In questo scambio di informazioni lo studente deve aver ben chiaro un concetto: non è soltanto lui/lei ad assumere la funzione di "apprendente". Nella conversazione la funzione "apprendente" è da entrambe le parti: anche la "macchina" infatti apprende dalla relazione, cioè dalle interrogazioni e considerazioni da parte umana. La questione non si riduce al *machine learning*, come comunemente inteso, bensì di *machine learning* subito "riapplicato" all'interno della stessa conversazione. I chatbot moderni in-

fatti, soprattutto quelli basati su modelli di linguaggio di grandi dimensioni (LLM), utilizzano il *machine learning* per mantenere e riutilizzare i risultati delle interazioni precedenti all'interno della stessa conversazione. Questo è fondamentale per creare un'esperienza conversazionale fluida e coerente. Anche per questo motivo è importante imparare ad interrogare i chatbot e/o gli agenti di IA: da come poniamo le domande, l'IA "impara" a sua volta e può sempre più e sempre meglio "centrare" le risposte. A titolo esemplificativo – e al fine di rendere plasticamente evidente quanto sia flessibile e "estendibile" questa tecnologia con lo strumento dei giochi di ruolo – proporrò alcuni esempi di coppie di ruoli e come esse possano essere proficuamente impiegate (cioè giocate, recitate) nello studio di particolari materie. Si noterà che molte di queste "coppie" di giocatori di ruolo, sono, o possono essere, alla base della costruzione logica anche di molti agenti di intelligenza artificiale.

Insegnante-studente. Uno dei giochi di ruolo più immediati consiste nel far assumere all'IA il ruolo di insegnante che interroga lo studente su un determinato argomento. Lo studente, a sua volta, interpreta il ruolo dell'interrogato, rispondendo alle domande e ricevendo feedback immediati. Esempio: Lo studente deve ripassare un argomento di storia, come la Rivoluzione Francese. L'IA pone domande di difficoltà crescente, corregge eventuali errori e fornisce approfondimenti mirati in base alle risposte.

Tutor-studente. Una variante del gioco di ruolo "insegnante-studente" è quella del tutoraggio. Volendo impostare qui una differenza dal valore puramente strumentale, possiamo dire che il tutor non necessariamente deve dare risposte allo studente, bensì aiutare lo studente a trovarle da solo, indicare una strada, un percorso senza però mostrare uno per uno i passi o le risposte. La scelta di utilizzare la forma "insegnante" oppure "tutor" dipende dagli obiettivi e dalle modalità operative con cui si intende interagire con l'IA.

Medico-paziente. Nel contesto delle scienze biologiche, l'IA può simulare il ruolo di un paziente con determinati sintomi, mentre lo studente (ad esempio lo studente universitario di una facoltà di scienze sanitarie, medicina, farmacia ecc.) interpreta il medico che deve diagnosticarli e proporre un trattamento. Esempio: L'IA riferisce sintomi come febbre e dolori articolari. Lo studente, sulla base delle sue conoscenze, deve porre domande per raccogliere informazioni, formulare una diagnosi (es. influenza) e suggerire una terapia adeguata.

Intervistatore-intervistato. Questo è un ottimo format per diverse discipline. Nel gioco dell'intervista l'IA e lo studente simulano un dibattito o un'intervista in stile giornalistico. Esempio 1 (Storia): Lo studente interpreta un giornalista che intervista Napoleone Bonaparte (simulato dall'IA) per approfondire le strategie militari e politiche del tempo. Esempio 2 (Filosofia): L'IA interpreta Aristotele e risponde alle domande dello studente su etica e conoscenza, incoraggiandolo a formulare ipotesi e riflessioni critiche.

Simulazioni professionali e contesti reali. Oltre agli esempi sopra citati, vi sono numerose altre applicazioni del gioco di ruolo con IA. *Avvocato e cliente*, in cui lo studente assume il ruolo di avvocato e deve consigliare il cliente (IA) su una questione legale. *Scienziato esperto e giovane ricercatore*: l'IA propone esperimenti scientifici e lo studente deve ipotizzare risultati e spiegazioni. *Dibattito politico*: l'IA simula un politico di un'epoca passata o attuale e lo studente deve dibattere su questioni di politica ed economia. *Viaggiatore nel tempo*: l'IA interpreta un personaggio storico con cui lo studente interagisce per conoscere meglio il contesto dell'epoca.

Un paragone storico-letterario. Per fare un esempio letterario mi torna in mente la lettera di Niccolò Machiavelli a Francesco Vettori, laddove Machiavelli descrive la fine della sua giornata: «Venuta la sera, mi ritorno a casa ed entro nel mio scrittoio; e in sull'uscio mi spoglio quella veste

quotidiana, piena di fango e di loto, e mi metto panni reali e curiali; e rivestito condecientemente, entro nelle antiche corti delli antiqui huomini, dove, da loro ricevuto amorevolmente, mi pasco di quel cibo che solum è mio e ch'io nacqui per lui; dove io non mi vergogno parlare con loro e domandarli della ragione delle loro azioni; e quelli per loro humanità mi rispondono; e non sento per quattro hore di tempo alcuna noia, sdimentico ogni affanno, non temo la povertà, non mi sbigottisce la morte: tutto mi transferisco in loro.» Ho citato per esteso questo passo perché vorrei proporre un piccolo esperimento mentale: il gioco d'immaginazione che fa Machiavelli può essere da tutti noi agevolmente “replicato” con un moderno chatbot o con *agenti* del tipo “Impara la Divina commedia con Dante”, “Chiedi a Cartesio chi sei”, “Parla con Leopardi e non sarai più malinconico” e così via. Altrimenti detto: l'intelligenza artificiale permette di eseguire, anche al più sprovvisto ragazzino, l'esperimento mentale che Machiavelli descrive nella lettera a Vettori.

Questo esempio evidenzia una delle potenzialità dell'intelligenza artificiale che altri strumenti tecnologici non hanno o, almeno, non hanno in ugual misura: l'adattabilità. Anzi, *l'aggiocamento* applicato all'IA dimostra quanto essa oggi sia di gran lunga il miglior strumento didattico in termini di flessibilità e adattamento allo studente.

IA e pensiero procedurale

Negli ultimi decenni, l'insistente critica mossa in ambito pedagogico alla memorizzazione meccanica ha portato gli studenti a una progressiva perdita della capacità di "proceduralizzare" la conoscenza, mentre, la capacità di interiorizzare certi tipi di sapere fino a renderli automatici è fondamentale per uno studio efficace. Alcune materie, come l'apprendimento delle lingue straniere e la matematica, richiedono proprio questa automatizzazione. Per esempio, parlare fluentemente una lingua straniera implica aver interiorizzato strutture frasali che consentano

di esprimere concetti concentrandosi sul significato, invece di dover rielaborare continuamente la grammatica. In matematica, l'automatizzazione delle tabelline è essenziale: senza di essa, eseguire calcoli più complessi diventa quasi impossibile. Il principio chiave dell'apprendimento scolastico che qui mi preme evidenziare può essere riassunto così: quanto più la conoscenza dichiarativa viene automatizzata, tanto più la mente è libera di assimilare nuove informazioni, rendendo il pensiero più fluido e anche più preciso.

Pur riconoscendo che non ogni aspetto del pensiero deve essere proceduralizzato, è innegabile che la tendenza alla superficialità negli studi, largamente diffusasi negli ultimi decenni, abbia penalizzato lo sviluppo di questa preziosa abilità. Anche a questo riguardo, l'intelligenza artificiale può giocare un ruolo decisivo. L'IA è infatti in grado di aiutare gli studenti a memorizzare e automatizzare quelle conoscenze che beneficiano maggiormente della proceduralizzazione, offrendo un approccio flessibile e non ripetitivo. Così, l'uso appropriato dell'IA contribuisce a rafforzare il pensiero procedurale, rendendo lo studio più efficace e liberando energie e "spazio mentale" per poter acquisire nuove conoscenze di tipo dichiarativo (informazioni). Altrimenti detto: una volta che si sono automatizzate e proceduralizzate alcune nozioni fondamentali, si ottiene in cambio un notevole risparmio di risorse mentali: infatti, una procedura memorizzata libera la mente dal dover ricordare ogni singolo passaggio.

Come l'intelligenza artificiale può "condurre" e modellare il pensiero procedurale naturale

Il pensiero procedurale, per sua natura, può apparire noioso e può richiedere un impegno considerevole per essere interiorizzato. Tuttavia, questa abilità è essenziale per automatizzare le conoscenze (rendendo così lo studio più efficiente) e può essere significativamente potenziata proprio grazie all'uso dell'intelligenza artificiale: l'IA

infatti consente di variare i contenuti pur veicolandoli attraverso strutture ricorrenti (ad es. lo svolgimento di molti esercizi di algebra, per quanto diversi tra loro, richiede gli stessi procedimenti logici e matematici), e questa variazione dei contenuti trasforma un apprendimento ripetitivo in un'esperienza dinamica e coinvolgente. Ciò può avvenire attraverso molteplici modalità. Ad alcune di esse abbiamo già fatto cenno parlando più in generale dell'approccio didattico all'IA mediante l'aggiornamento, ma adesso intendo focalizzarle specificamente nell'apprendimento procedurale. Mi riferisco principalmente a tre processi: (A) *ripetizione intelligente delle procedure*, (B) *automatizzazione delle strategie di risoluzione*, (C) *allenamento progressivo e feedback immediati*.

(A) *La ripetizione intelligente delle procedure* si realizza analogamente a un videogioco, quando l'IA ripropone esercizi e attività, introducendovi variazioni sempre nuove. Questo approccio stimola lo studente a *riconoscere pattern* (schemi) e a migliorare rapidità ed efficacia delle proprie risposte, consolidando progressivamente le procedure apprese.

(B) Anche *l'automatizzazione delle strategie*, prima ancora che delle procedure, *di risoluzione*, si realizza analogamente a un videogioco. Così come un *gamer* impara a memorizzare combinazioni e mosse vincenti, lo studente viene guidato dall'IA nell'individuare le strategie migliori per risolvere problemi complessi: che si tratti di eseguire calcoli o manipolazioni algebriche, oppure di rispondere a domande di storia o di analizzare un testo, il processo diventa sempre più fluido e *naturale*. In questo caso l'automatizzazione della strategia è premessa necessaria all'automatizzazione della procedura e anzi ci fa meglio comprendere la procedura. L'apprendimento *per strategie*, invece che per singole nozioni, incoraggia a pensare in termini di schemi, di reti di conoscenze e di contesti dinamici piuttosto che di dettagli isolati. Come accade nei videogiochi, dove non è necessario ricordare ogni singolo elemento, ma

piuttosto apprendere schemi comportamentali efficaci, lo studente impara a utilizzare il pensiero strategico per affrontare e risolvere i problemi, favorendo così la comprensione dei più vari argomenti.

(C) Con l'*allenamento progressivo* l'IA è in grado di calibrare il livello di difficoltà in maniera graduale, proprio come nei videogiochi in cui i livelli finali (quello in cui ci si trova ad affrontare un "boss") rappresentano la sfida maggiore. In questo modo, lo studente affronta compiti sempre più impegnativi, consolidando le conoscenze e sviluppando una padronanza progressiva dei contenuti parallelamente allo stabilizzarsi nella sua mente delle strutture e delle procedure che rendono fluido il suo pensiero. Infine, per quanto riguarda feedback immediato e adattivo, nel mondo dei giochi, un errore non comporta la fine del gioco, ma rappresenta l'opportunità per riprovare e perfezionarsi. L'IA adotta lo stesso approccio: fornisce feedback immediati e suggerimenti correttivi, permettendo allo studente di affinare il procedimento fino a renderlo privo di errori.

Conclusioni

Nell'apprendimento scolastico l'IA, se da un lato facilita la composizione di testi e la raccolta coerente di informazioni, dall'altro, impone un'attenta e approfondita analisi critica dei suoi output. Ad esempio, il bias della conferma può comportare rischi significativi. Anche se l'IA si sta perfezionando rapidamente e il rischio di errori si riduce giorno dopo giorno, è fondamentale ricordare che le informazioni prodotte devono sempre essere verificate e vagliate dall'essere umano. Il problema non riguarda soltanto eventuali errori, ma anche – e spesso – le omissioni. Finire per prendere per buono ciò che essa produce (bias della conferma) è un errore grave non solo, né tanto per gli errori che ancora l'IA oggi compie (anche se adesso ci sono filtri che riducono molto questa eventualità), ma soprattutto perché può generare un testo

tendenzioso, oppure piatto o, ancora, privo di quelle informazioni che l'utente potrebbe trovare più significative. Per un uso veramente consapevole ed efficace ai fini dell'apprendimento, l'intelligenza artificiale richiede dunque un ulteriore processo di analisi critica, integrazione o, non di rado, di "potatura" dei contenuti (testi scritti, audio e video). Il lavoro di revisione e approfondimento che una volta si applicava ai testi cartacei non è né può essere evitato: si evolve, diventando sempre più specializzato e adattato alle esigenze specifiche di ciascun utente. La battaglia dell'IA sarà vinta da coloro che impareranno a usarla sempre meglio e ciò richiederà più conoscenze e competenze, non meno.

Come evidenzia Alberto Peruzzi alla fine del suo libro *Tanto rumore per qualcosa* (Metilene, 2024), non si dovrebbe neppure parlare dell'intelligenza artificiale come fosse una cosa sola ma una moltitudine (pag. 206). Da ciò deriva che «per quanto riguarda tanto i vantaggi che ricaviamo da queste applicazioni quanto i rischi che esse prospettano, non possiamo fare di tutta la pianta un fascio. [...] L'attenzione dedicata – soltanto negli ultimi tempi – dai media all'IA, non ha aiutato a rendersi conto di questa necessaria distinzione, mentre numerosi libri divulgativi [...] hanno portato molte persone ora all'entusiasmo [...] ora a reazioni allarmate.» Non posso che far mie queste parole alle quali aggiungo la conclusione di questo libro che trovo altrettanto illuminante: «Mentre sul piano etico è facile capire, almeno di primo acchito, che cosa ci sia in noi che invece non c'è nei meravigliosi algoritmi, capire che cosa le nostre risorse cognitive abbiano in più rispetto alle risorse dell'IA (e non parlo solo di quelle attuali) è un compito difficile, per affrontare il quale occorre fare riferimento a nozioni di logica e di matematica che, a quanto pare, molti preferiscono ignorare o mettere da parte garantendosi un pubblico più ampio». Queste conclusioni, che condivido, dovrebbero esser prese anche come un monito. Perché la logica e la matematica non arrivano a un

pubblico più ampio? La risposta è banalmente semplice: perché comprendere logica e matematica è di pochi e per pochi. Eppure chi arriva al diploma di maturità dovrebbe aver studiato la matematica per 13 anni. Come è possibile che dopo 13 anni di studio ininterrotto di una materia così importante – e a cui il sistema scolastico di ogni ordine e grado riserva un numero cospicuo di ore di insegnamento – le persone siano nei suoi confronti così refrattarie se non ostili? La questione, come è facile intuire, dal livello teorico, logico e matematico, scivola subito su quello didattico. Non è compito di questo mio breve intervento evidenziare le “pecche” dell’insegnamento della matematica nelle nostre scuole anche perché, a mio avviso, il problema non è tanto “dentro” le scuole, ma a monte di esse: in una concezione didattica e in una visione pedagogica dell’apprendimento (e quindi anche dell’insegnamento) che si è andata via via diffondendo e parallelamente impoverendo e banalizzando nel corso degli ultimi decenni. L’intelligenza artificiale può aiutare insegnanti e studenti a intraprendere un percorso nella direzione

contraria, l’unico – a mio avviso – possibile, se si voglia, come afferma Peruzzi, «capire che cosa le nostre risorse cognitive abbiano in più rispetto alle risorse dell’IA».

L’approccio che propongo, in definitiva, è di tipo psico-cognitivo o, ad esser più precisi, di tipo meta-psico-cognitivo. L’influenza che da qui in avanti eserciterà l’intelligenza artificiale sulle nostre vite sarà enorme, non è qualcosa a cui possiamo sottrarci. Si tratta in fin dei conti di decidere se esser passivi oppure cercare di gestirne l’impatto. In ambito didattico e pedagogico vi sono potenzialità enormi e rischi altrettanto grandi. Sebbene indicare i pericoli sia sempre utile non credo che sia sufficiente ad evitarli, così come sentire il boato della cascata non serve ad evitare di caderci dentro se stiamo nuotando nelle rapide che conducono alla cascata. Ritengo invece più proficuo sfruttare le opportunità – e non sono poche! – che questa tecnologia ci fornisce nella direzione di migliorare noi stessi e le generazioni future.