

The future of thinking in the digital age

Il futuro del pensiero nell'era digitale

Maria-Chiara Michelini^a

^a *Università degli Studi di Urbino Carlo Bo*, mariachiara.michelini@uniurb.it

Abstract

This paper deals with the future of thinking in the light of the increasing and widespread irruption of Artificial Intelligence. In this sense, it will investigate the ways in which this impact is realized and some potential long-term effects on the way of thinking, emphasizing the ethical dimensions involved. It will highlight the need for a refined and shared reflection in view of the human project to which AI and consequent AI design strategies should be oriented. Within this framework, it will show the responsibility and the peculiar competence of pedagogy in identifying some formative perspectives, deemed necessary to ensure the future of the best form of thinking.

Keywords: thinking; artificial intelligence; ethic; training.

Sintesi

Il presente contributo affronta il tema del futuro del pensiero alla luce della crescente e capillare irruzione dell'Intelligenza Artificiale. In tal senso, indagherà le forme con cui tale impatto si realizza e alcuni potenziali effetti nel lungo periodo sul modo di pensare, sottolineando dimensioni etiche implicate. Evidenzierà la necessità di una riflessione raffinata e condivisa in vista del progetto umano al quale orientare l'IA e le conseguenti strategie di design dell'IA. Entro questa cornice, mostrerà la responsabilità e la peculiare competenza della pedagogia nell'individuare alcune prospettive formative, ritenute necessarie per assicurare il futuro della miglior forma di pensiero.

Parole chiave: pensiero; intelligenza artificiale; etica; formazione.

1. Introduzione

La crescente irruzione dell'Intelligenza Artificiale (IA) nella vita quotidiana e professionale di tutti sta modificando l'agire a diversi livelli, per una serie di implicazioni divenute oggetto di commenti e osservazioni di vario segno e diversa provenienza. Si sono anche diffusi timori, in parte legittimi, in parte legati ad una mitizzazione dell'IA, riguardo ai rischi di prevaricazione della stessa sull'intelligenza umana, che rischierebbe di essere "superata" e dominata da quella artificiale. Studiosi del settore e analisti avveduti spiegano in maniera precisa e circostanziata quanto tali timori siano ascrivibili ad un approccio irrazionale e infondato. Obiettivo del presente contributo non è quello né di ricostruire la storia e l'evoluzione dell'IA, né di entrare nel dibattito relativo ai timori originati, quanto piuttosto quello di focalizzare l'incidenza dell'IA nel modo di pensare degli adulti, con particolare riguardo all'ambito professionale. Conseguentemente tenterà di individuare alcune implicazioni di tali ipotesi in ordine alla formazione.

2. Profilo teleologico e dimensioni etiche

Ci troviamo di fronte ad una forza di enorme potenza, il cui sviluppo è con ogni probabilità inarrestabile, comunque lo si consideri. Porsi degli interrogativi, in generale, e come tenderemo di fare in questo contributo, in particolare, in relazione al futuro del pensiero umano, a modesto parere di chi scrive, è necessario per ragioni essenzialmente riconducibili alla direzione di sviluppo dell'IA nel suo complesso. Domandarsi in vista di che cosa intendiamo utilizzare l'IA è eticamente, culturalmente e socialmente necessario, ancora prima che nuovi dispositivi vengano implementati e resi utilizzabili da chiunque. In questo senso sono stati compiuti importanti tentativi anche in ambiti istituzionali, come quello dell'Unesco (2021) con la Raccomandazione 2021 sull'etica dell'IA, seguita, peraltro, nel 2023 da una *Guida per l'intelligenza artificiale generativa nell'istruzione e nella ricerca* (Unesco, 2023), o come quello del Regolamento Europeo sull'Intelligenza Artificiale (EU, 2024), con la quale l'Unione Europea fa da apripista mondiale nella regolamentazione europea della dirompente rivoluzione dell'IA, divenendo, come tutti i regolamenti EU, direttamente esecutivo per gli Stati membri. Tale iniziativa legislativa intende promuovere lo sviluppo e l'adozione di IA sicura e affidabile nell'intero mercato dell'EU, secondo un approccio basato sul rischio in relazione al potenziale danno alla società, anche vietando, ad esempio, la manipolazione comportamentale cognitiva e il riconoscimento delle emozioni sul luogo di lavoro o a scuola. In questo testo, peraltro, l'IA viene definita come "un sistema automatizzato progettato per funzionare con diversi livelli di autonomia e che può mostrare capacità di adattamento dopo l'installazione e che, per obiettivi espliciti o impliciti, deduce, dagli input che riceve, come generare output quali previsioni, contenuti, raccomandazioni o decisioni che possono influenzare ambienti fisici o virtuali" (art. 3).

Accanto a positivi tentativi e processi avviati in tal senso, non possiamo sottovalutare scelte di fatto che vanno nella direzione opposta, con il rischio di replicare quanto già avvenuto nella storia dell'umanità, e non solo in campo tecnologico, vale a dire che l'invenzione sia stata sviluppata ancora prima di averne valutato il profilo teleologico rispetto al quale si intendeva realizzarla. Un significativo esempio di antecedente è costituito dall'invenzione del Web, divenuto di fatto uno spazio pubblico e non privato, come originariamente pensato e, conseguentemente, non regolamentato come tale, con i connessi, noti problemi di abuso, manipolazione e falsificazione ai quali stiamo assistendo. Si tratta di comprendere opportunità e rischi dell'IA in termini sia individuali che sociali. Floridi (2022), ad esempio, classifica le principali opportunità, nella direzione dell'autorealizzazione umana,

del miglioramento della capacità di agire delle persone, dell'incremento delle capacità sociali e del miglioramento della coesione sociale. Parallelamente egli evidenzia il rischio potenziale di svalutazione delle capacità umane, di rimozione delle responsabilità umane, di riduzione del controllo umano e di conseguente erosione della determinazione umana. Un esempio al riguardo può esserci utile. Un gruppo di ricercatori di DeepMind di Google (Koster et al., 2022) si è interrogato sulla possibilità di sostituire la politica con algoritmi, questione che chiama in causa direttamente i rischi sopra esposti. Nell'ambito di una ricerca human-in-the-loop (HITL modello di simulazione live, virtuale che richiede l'interazione umana) si è sviluppato un addestramento del software Democratic AI, attraverso dati tratti da un grande gruppo di persone che hanno giocato ad un gioco di investimenti online. Al cuore del gioco veniva posta la questione della redistribuzione dei proventi ottenuti, con o senza l'intervento di un arbitro nei dieci round svolti. In realtà uno degli arbitri era una politica di redistribuzione predefinita, mentre l'altro era un agente deep RL, ovvero una forma di machine learning che utilizza una rete neurale artificiale per trasformare un insieme di input in un insieme di output. Deep RL incorpora dati, con la conseguente generazione di apprendimento per rinforzo profondo e imparando a prendere decisioni sulla base di medesimi. In particolare, per l'addestramento dell'IA, il team di DeepMind ha utilizzato più di 4000 persone che hanno anche votato le loro politiche preferite per l'erogazione del denaro pubblico. Dopo questo addestramento, l'IA si comportava in modo da ridurre le disparità di ricchezza tra i giocatori, redistribuendo il denaro pubblico in base alla quantità di denaro iniziale con cui ciascun giocatore aveva contribuito e scoraggiando coloro che parassitariamente non avevano partecipato con meno della metà dei loro fondi iniziali. Questo esperimento, per il quale gli autori hanno dichiarato di non avere l'intendimento di creare strumenti alimentati dall'IA per l'elaborazione delle politiche, ha posto in evidenza diversi elementi utili al nostro ragionamento. Anzitutto che l'IA impara dai dati ai quali ha accesso, apprendendo in modo da mescolare, nel caso specifico, opinioni provenienti da tutto lo spettro politico. Ciò pone in primo piano la responsabilità umana nella scelta dei dati da fornire per l'apprendimento dell'IA, soprattutto nell'ambito di quella generativa. Raphael Koster di DeepMind e coautore del progetto sostiene, a tal proposito, che molti dei problemi che gli esseri umani si trovano ad affrontare non sono meramente tecnologici, ma richiedono un coordinamento nella società e nelle nostre economie per il bene comune. Per poter essere d'aiuto, l'IA deve imparare direttamente i valori umani (ibidem).

L'esempio sinteticamente illustrato esplicita il senso di quanto stiamo considerando, richiamando la responsabilità umana nell'immaginare, disegnare e gestire l'IA in relazione agli scopi che si intendono perseguire non solo nell'immediato, ma anche in prospettiva. Occorre pensare l'IA per il bene sociale, cosa che richiede una riflessione preliminare e ampiamente condivisa, a partire proprio da che cosa intendiamo per bene sociale. Ciò rimanda ad un livello estremamente complesso di ragionamento umano. A fronte di problemi globali cruciali come la povertà, il cambiamento climatico, i conflitti e le guerre, i diritti di singoli e di popoli, l'ingiustizia sociale, "l'IA può accelerare il circolo virtuoso tra maggiori informazioni, migliore scienza e politiche più avvedute" (Floridi, 2022, p. 332). Questo presuppone una visione raffinata e condivisa in ordine a ciò che riteniamo sia *bene* per gli uomini e una conseguente strategia di design dell'IA, partendo dai dati e dagli algoritmi su cui verrà costruita e da cui verrà nutrita. In questo senso, il citato Regolamento (EU, 2024) dell'IA, ad esempio, segue un approccio *basato sul rischio*, per cui tanto maggiore è il rischio, quanto più rigorose sono le regole. Nello specifico, la nuova disciplina stabilisce obblighi per fornitori e operatori dei sistemi di IA a seconda del livello di rischio che l'IA può generare:

- un rischio inaccettabile;
- un rischio alto;
- un rischio basso o minimo.

Sono correlati regole e obblighi specifici anche in ordine alla trasparenza. Floridi (2022) considera i principi etici più influenti per l'IA così come emergono dal 2017 nei sistemi di più alto profilo elaborati. Nella comparazione egli, peraltro, segnala da un lato il rischio di sovrabbondanza dei principi e, dunque, di disorientamento e fuorvianza, dall'altro, la mancanza di un principio fondamentale che egli identifica nell'applicabilità, sia in senso epistemologico di intellegibilità (come funziona?) sia in senso etico (chi è responsabile del modo in cui funziona?). Per queste ragioni, Floridi (ibidem) propone un quadro unificato di cinque principi per l'IA etica (beneficenza, non maleficenza, autonomia, giustizia, esplicabilità) i quali fondono i quattro principi tradizionali della bioetica con quello che egli considera il nuovo principio abilitante dell'IA, l'esplicabilità, appunto. Paolo Benanti (2022), membro del consiglio ONU sull'Intelligenza Artificiale e del Comitato di Coordinamento italiano per l'aggiornamento delle strategie sull'utilizzo dell'AI, parla di Algetica, ponendosi nella prospettiva di un eticista della tecnologia, riconducendo il cuore del problema alla domanda: se oggi abbiamo macchine che lavorano dati o hanno finalità all'interno di uno spazio sociale che è uno spazio sociale condiviso come quello democratico. In questo percorso la questione di fondo è se è l'uomo che fa da sensore, e quindi controlla la macchina, o se è la macchina che fa da sensore all'uomo e controlla l'uomo.

3. Un approccio umanistico all'era digitale

Al fondo, si tratta di domandarsi qual è il nostro *progetto umano* per l'era digitale (Floridi, 2022) definendo un approccio umanistico, ancor prima che scientifico e tecnologico. Detto in altri termini, i rapsodici riferimenti alla questione etica ci consentono di evidenziare un primo livello macro del rapporto tra pensiero e IA, che va appunto immaginata in una prospettiva alta e ampia che riguarda il senso e la direzione complessive del discorso, evidenziando responsabilità significative di istituzioni, governi, imprese, scienziati, tecnici e produttori. Ma, tale livello, pur necessario, non è assolutamente sufficiente. In tal senso condividiamo la conclusione del Report Finale del Forum sull'IA (Forum Intelligenza Artificiale, 2022) svoltosi a porte chiuse nel dicembre 2023 a Camogli, laddove si afferma che condizione necessaria per affrontare tutti gli aspetti legati all'applicazione dell'IA è la consapevolezza diffusa; l'investimento sulla conoscenza dovrebbe andare di pari passo con la regolamentazione. Occorre una crescita culturale complessiva dell'umanità in ordine all'IA, al suo potenziale, ai possibili rischi, al rapporto tra essere umano e macchina, ai limiti, etc.

Per specificare ciò che intendiamo, occorre porre un'importante distinzione tra buona innovazione e buona governance del digitale (Floridi, 2022), distinzione che riguarda tutti i livelli implicati nel discorso da quello globale-macro a quello soggettivo-micro, passando per quelli produttivi, formativi, educativi, etc. Creare consapevolezza significa, certamente, promuovere conoscenza a tutti i livelli di ciò che è IA, anche contribuendo alla conoscenza degli algoritmi (Panciroli & Rivoltella, 2023; Ranieri, Cuomo & Biagini, 2023). In tal senso si sta già investendo, ma occorre investire molto di più ad addestrare gli algoritmi a conoscere le persone, sulla base di una riflessione sociale ampia su quali valori e, conseguentemente, quali dati devono essere forniti alle macchine per *apprendere* utilmente nella direzione umana auspicata. Di fatto, viceversa registriamo uno sbilanciamento

dell'investimento (inteso in tutte le sue accezioni) nella direzione della conoscenza degli algoritmi da parte delle persone, piuttosto che in quella contraria, da noi auspicata. Il mercato, ma anche l'offerta formativa, spingono fortemente in una sorta di inseguimento delle innovazioni, di volta in volta introdotte, con una velocità che, peraltro, contribuisce ad alimentare senso di inadeguatezza da parte delle persone, che faticano a stare al passo con i mutamenti.

A conferma di quanto affermato ci rifacciamo all'analisi di Floridi (2022) riguardo il sistema di fondo su cui l'IA prolifera, che egli identifica nell'avvolgimento del mondo a misura di IA. "Il successo dell'IA è in gran parte dovuto al fatto che stiamo costruendo un ambiente adatto a essa, in cui le tecnologie intelligenti si trovano a casa mentre noi siamo più simili a sommozzatori. È il mondo che si sta adattando all'IA e non viceversa" (ivi, p. 54). Al tempo stesso, stiamo vivendo quella che egli chiama la quarta rivoluzione per la quale noi, organismi informazionali (*infor*g), siamo reciprocamente connessi e parte di un ambiente informazionale (*infosfera*) che condividiamo con altri agenti informazionali, naturali e artificiali, che processano informazioni in modo logico e autonomo (Floridi, 2017)¹. L'*infosfera* sta progressivamente divenendo il mondo in cui viviamo, in cui siamo costantemente connessi, sincronizzati, delocalizzati e questo spazio, da decenni, viene costruito a misura degli artefatti tecnologici che lo abitano. Precisamente gli ambienti in cui essi operano vengono avvolti in modo da essere compatibili con il loro funzionamento e non viceversa. Questo *avvolgimento*, che vale per gli elettrodomestici di uso comune, dalla lavastoviglie al *Roomba*, per gli ambienti industriali, come i magazzini Amazon o per quelli domestici, consente la massimizzazione delle limitate capacità del robot in questione nel microambiente avvolto a sua misura. Il digitale, dunque, sta inscrivendo il mondo entro il nuovo codice logico-matematico dei nuovi artefatti, che vengono incorporati in esso, re-ontologizzando la natura e il significato del nostro ambiente. Questa tendenza, che si sta sviluppando da decenni in maniera silente, sta pervadendo la nostra vita quotidiana esigendo, di fatto, l'incremento dell'adattamento da parte nostra ai nuovi ambienti, che occupano sempre maggiore spazio in una vita in cui la dimensione online è crescente. Ciò comporta conseguenze molto rilevanti sul piano etico. Un esempio frequentemente richiamato è quello delle macchine a guida autonoma, di fronte a scelte che riguardano la vita di persone potenzialmente coinvolte in un ipotetico incidente automobilistico, sulla base di calcoli quali l'aspettativa di vita, il possibile danno sociale, etc. (Mitchell, 2022; Quintarelli, 2020). Il ragionamento che vorremmo evidenziare in questo contesto riguarda lo sviluppo e il futuro del pensiero umano. A partire dall'ipotesi della re-ontologizzazione del mondo a misura di IA possiamo intuitivamente prevedere un rischio fondamentale di schiacciamento del pensiero umano sulle esigenze di quello artificiale. Se, come affermò Dewey (2000), noi non insegniamo mai direttamente, ma indirettamente attraverso l'ambiente, il progressivo design dell'ambiente, in cui sempre più siamo immersi nella logica dell'artificiale, inevitabilmente inciderà sul nostro modo di pensare. È realistico immaginare che l'incidenza formativa della immersione crescente all'*infosfera* crescerà progressivamente, a maggior ragione nelle stagioni evolutive della vita. Se a monte è carente quella che abbiamo definito riflessione relativa al *progetto umano sul digitale* in relazione a quello specifico aspetto, possiamo facilmente intuire i possibili rischi: le

¹ Nel volume *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*, Floridi (2017) attribuisce la prima rivoluzione a Copernico, che ha smontato la concezione antropocentrica dell'universo, la seconda a Darwin, che ha inserito l'uomo nel processo evolutivo caratterizzato dalla selezione naturale, al pari di qualsiasi altro animale e la terza a Freud che ha esplorato la perdita di integrità del soggetto, diviso tra conscio e inconscio.

persone, sempre più immerse in un ambiente strutturato a misura di IA, a prescindere da ciò che sia bene per l'uomo, cresceranno nella cornice teleologica e metodologica di quell'ambiente, appiattendosi su di esso. Un piccolo esempio renderà tangibile questo ragionamento: i bambini vengono esposti sempre più precocemente e per più tempo alla visione di piccoli schermi (tablet, smartphone). Ben oltre possibili considerazioni pedagogiche su questi vissuti, la comunità scientifica pediatrica e oculistica segnala il fortissimo rischio che questo comporti un incremento esponenziale di una condizione chiamata *esotropia acquisita concomitante*, ovvero una tipologia di strabismo che si verifica quando appare una forma di diplopia che coinvolge dapprima solo la visione lontana e poi anche quella ravvicinata. Basterebbe da solo questo rischio fisico a scoraggiare l'uso massiccio di tablet e smartphone in età precoce, ma evidentemente, la loro diffusione sul mercato e, paradossalmente, l'utilizzo sedativo da parte delle famiglie risponde a visioni che poco si interrogano circa il progetto umano ed educativo sottostante. Sappiamo, inoltre, che il fenomeno è correlato a problemi relativi all'attenzione, tendenza all'isolamento e riduzione dei rapporti con i pari, aumento di impulsività e capacità di autocontrollo. Ciò a prescindere dal contenuto della visione. Anche in questo caso, è in gioco, non il profilo comportamentale, ma il progetto educativo sottostante, spesso non considerato preventivamente e nella giusta misura da parte dei soggetti coinvolti. Dobbiamo aggiungere che questa immersione precoce e massiccia concorre ad orientare il modo di pensare di un bambino in ordine a ciò che sia divertente, accessibile, auspicabile alimentando l'aspettativa di continue offerte in questa direzione. Un bambino che vive in misura limitata esperienze di bellezza, di gusto, divertimento, socialità, visione da lontano, alla lunga diventa un bambino che sviluppa un'idea di questi valori che contrasta fortemente con l'idea di uomo e di cittadino su cui la pedagogia si è concentrata lungo tutto il suo arco vitale.

4. Il futuro del pensiero: adattamento o creatività?

La preoccupazione pedagogica riguardo questo fenomeno si colloca proprio su questo genere di esiti che nel lungo periodo si traducono nell'acquisizione di abiti mentali, *formae mentis*, deutero-apprendimenti, per dirla con Bateson (1972/1986), che contrastano con ciò che la comunità scientifica in generale considera bene educativo. Da questo punto di vista la riflessione pedagogica sulla valenza degli abiti mentali, ma anche sulla loro pervicacia, una volta acquisiti, è stata oggetto di approfondimenti di varia natura, già a partire dalla considerazione che Dewey faceva ne *Le fonti di una scienza dell'educazione* (1929/1951), sottolineando come la loro formazione sia frutto di un processo sottostante, collaterale rispetto all'apprendimento di primo livello: "La questione più ampia verte su questo: quali altre abitudini, comprendenti i gusti e i desideri, si formano collateralmente? [...] La questione di che cosa si impara a leggere è in tal guisa legata inestricabilmente alla questione del come si impara a leggere. Purtroppo, l'esperienza mostra come i metodi che più prontamente e più efficacemente sviluppano l'attitudine alla lettura (o alla scrittura, o al far di conto) nel senso più ristretto della capacità di riconoscere, pronunciare e di mettere insieme le parole, non curano al tempo stesso la formazione delle tendenze che decidono l'uso a cui tale capacità deve essere dedicata. Questo è il problema più importante" (p. 45).

In questa cornice Dewey (ibidem) iscrive la questione fondamentale anche per il nostro ragionamento: quella del rapporto tra dimensione metodologica e scopi, più ampiamente descritta in un altro noto passaggio dello stesso volume, come problema del rapporto tra fini e mezzi dell'educazione, considerati nel loro nesso inscindibile, per cui "i fini non sono

altro che mezzi portati alla piena interazione e integrazione. L'altro lato di questa verità è che i mezzi sono le parti frazionarie dei fini. Quando i mezzi e i fini vengono considerati come questioni separate e che debbano essere trattate da persone differenti, che agiscono in campi indipendenti, incorriamo nell'immediato pericolo di due cattivi risultati" (p. 42).

La problematicità del nesso mezzi/fini e degli apprendimenti di primo livello con quelli che Bateson (1972/1986) considera di secondo livello, inteso come deutero-apprendimento, mostra profili di problematicità che non possono essere sottovalutati nelle scelte assunte. Baldacci (2019), in particolare, sottolinea come il carattere non autonomo dell'apprendimento rappresenti, assieme alla tendenza alla persistenza, all'autoconvalida e alla pervicacia, un potenziale rischio per la persona. Bateson (1972/1986) stesso, nel configurare il noto sistema di livelli logici dell'apprendimento, segnala la *tirannia* delle premesse acquisite mediante il processo di apprendimento. Questo avviene in forma prevalentemente inconsapevole e collaterale, nel lungo periodo, a partire dalla prima infanzia. Mezirow (1991/2003) integra questa concezione evidenziando le resistenze al cambiamento e i meccanismi di autoinganno che gli adulti da lui osservati pongono in essere, al di là delle intenzioni e della consapevolezza, in difesa delle abitudini mentali consolidate nel tempo e rivelatesi lungamente idonee ad interpretare gli accadimenti. Gli abiti (Dewey) acquisiti, deutero-appresi (Bateson), anche identificabili in schemi e prospettive di significato (Mezirow) sono aspettative su come le cose dovrebbero andare e tendono a reiterarsi e difendersi dalle istanze di cambiamento insite negli accadimenti di diverso segno. Riportando queste considerazioni alla questione dell'IA e dell'esigenza già segnalata di re-ontologizzazione del mondo, possiamo riproporre la questione in questi termini: la continua, precoce abitudine all'infosfera, strutturata e disegnata a misura di IA, rappresenta una forma mentis efficace e forte che tende a conformare le aspettative, le forme operative e di pensiero, in maniera significativa. Come per tutti gli altri aspetti a cui questo discorso può essere applicato, la vera posta in gioco è la capacità, e la formazione correlata, di emanciparsi, immaginando alternative (Bruner, 1990/2003), disapprendendo gli abiti deutero-appresi e riorganizzando profondamente l'Io (Bateson), apprendendo a trasformare schemi e prospettive di significato (Mezirow), in quel contributo di libertà e di liberazione che Dewey (1929/1951) attribuisce alla filosofia dell'educazione come ampiezza d'orizzonte, invenzione costruttiva e operativa. La difficoltà di questa prospettiva considerata da Bateson (1972/1986) assolutamente difficile e rara, esemplificabile con le conversioni religiose o le psicoterapie autentiche, è legata al fatto che essa implica la valutazione riflessiva e critica delle premesse, dei presupposti impliciti. Si tratta, cioè, di un processo basato su una logica di altro livello rispetto a quella che utilizziamo normalmente ai fini dell'efficienza e dell'efficacia nel pensare e nell'agire ordinari.

A proposito di IA, Floridi (2022) segnala il rischio di una vera e propria costrizione all'adattamento come unico sistema per far funzionare le cose, con costi antropologici importanti. In qualche misura è possibile che l'umanità si adatti passivamente e acriticamente al design necessario al funzionamento dell'IA, smarrendo capacità, creatività e progettualità autentiche. Floridi (ibidem) segnala tre forme diverse di re-ontologizzazione del digitale, rappresentate dal rifiuto, dall'accettazione critica e dal design proattivo. Come di fronte a ogni fenomeno di cambiamento, sono possibili forme apocalittiche di rifiuto, se non di demonizzazione. L'accettazione intelligente, al contrario, esige il passaggio di una visione critica, in vista dell'esercizio dell'immaginazione di alternative allo status quo. Ciò comporta evidentemente un significativo impegno in senso educativo e formativo, che favorisca lo sviluppo del pensiero critico (Ranieri, Cuomo & Biagini, 2023; Rivoltella & Rossi, 2019) e la capacità di design concettuale. Si tratta, in estrema sintesi, di formare le persone al pensiero capace di allargare la visione del mondo nella direzione di possibilità

non implicite, o addirittura alternative a quelle offerte dalla tecnologia. Evidentemente ci stiamo riferendo a capacità di pensiero superiori che si allineano alla prospettiva dell'apprendimento trasformativo o dell'apprendimento di cui abbiamo accennato. Capacità che esigono un esercizio di pensiero riflessivo di secondo ordine che riguarda le proprie concezioni, anche sviluppate in maniera inconsapevole proprio per l'immersione digitale vissuta. Per immaginare un modo diverso di intendere il mondo, occorre sia ripartire dalle proprie concezioni del mondo, che interpretare criticamente quelle offerte dalla tecnologia. Per queste ragioni il puro addestramento agli algoritmi, l'inseguimento dell'innovazione fortemente sollecitata dalla temperie contemporanea, non rappresenta la risposta. Occorre, viceversa, imparare a governare l'innovazione, immaginando prospettive alternative a quelle date. Condividiamo la posizione di Floridi (2022) che, pur non potendo prevedere quale sarà lo sviluppo degli agenti artificiali, escludendo in ogni caso scenari fantascientifici e fuorvianti, aggiunge: "L'IA è pressoché un ossimoro: le tecnologie smart saranno tanto stupide quanto le nostre vecchie tecnologie. Ma l'IA ci inviterà a riflettere più seriamente e con minore compiacimento su chi siamo, potremmo essere o vorremmo diventare, e quindi sulle nostre responsabilità e sulla comprensione che abbiamo di noi stessi. [...] Resteremo un bug, un errore unico e riuscito, mentre l'IA sarà ancora di più un elemento peculiare nel libro matematico della natura di Galileo. Un così bell'errore sarà sempre più responsabile della natura e della storia" (p. 339).

La questione centrale, dal nostro specifico punto di vista, riguarda le rilevanti implicazioni di questa ipotesi di lavoro per l'intera prospettiva educativa e formativa. Pensiamo vada ripensata l'idea di educazione e di formazione alla luce della cornice descritta, ponendo al centro lo sviluppo delle capacità di pensiero di ordine superiore. Detto in estrema sintesi, l'IA ci pone di fronte ad un'alternativa costituita dalla possibile abdicazione di molte capacità tipicamente umane, attraverso un progressivo allineamento al design del mondo a misura di intelligenza artificiale o, al contrario, ad un incremento diffuso di capacità di pensiero riflessivo di livello superiore. Questa ultima espressione non è da intendersi nell'accezione di uso comune che la riconduce ad un ambito di eccezionalità individuale o sociale. Riteniamo, al contrario, che si tratti di un traguardo verso il quale muovere in maniera ampia, se non massiccia, la popolazione generale, in virtù della probabile, sempre più capillare diffusione di device di IA. La possibilità di realizzare l'ipotesi a cui stiamo guardando è legata alla democratizzazione del processo, che deve vedere coinvolti tutti i cittadini e non soltanto una ridotta élite di addetti ai lavori, controvertendo l'attuale tendenza alla prevalenza del profilo tecnico nel governo dell'innovazione. Tutti i cittadini devono essere educati e formati alla capacità critica, all'ampliamento delle prospettive, a prendere coscienza del proprio modo di pensare e delle credenze, convinzioni premesse spesso implicite, al cambiamento delle idee, all'immaginazione, alla creatività (Annacontini, 2023; Pinto Minerva, 2021). Ricordiamo che anche il Report finale del Forum sull'IA (2022) di Camogli considera la consapevolezza diffusa condizione necessaria ad affrontare tutti gli aspetti legati all'applicazione dell'IA, investendo più nell'addestrare gli algoritmi a conoscere le persone, che nell'educare le persone a conoscere gli algoritmi. Ciò comporta, evidentemente, non soltanto una trasformazione dei modelli educativi anche in relazione al lifelong learning, ma un ripensamento complessivo della centralità del pensiero umano di secondo livello nello scenario del moltiplicarsi dello spettro delle intelligenze, con particolare riguardo a quelle artificiali e, di qui, il ripensamento dell'educare e del formare (Malavasi, 2019).

5. Prospettive per la formazione del pensiero

Cercheremo ora di cogliere alcuni snodi che consideriamo fondamentali in questa direzione nell'orizzonte della specificità culturale contemporanea.

Va anzitutto considerato che cosa implichi e significhi sul piano educativo e formativo la prospettiva del buon design e della governance della tecnologia (Floridi, 2022), resa particolarmente ardua alla luce dello schiacciamento sulla performance e sull'evidenza in atto attualmente. Abbiamo già discusso criticamente in ordine a questi aspetti (Michelini, 2013; 2016), anche richiamandoci ad autori quali Benasayag (2016), che fa una critica radicale alla nostra società tendente a trasformare le persone in gelatina plasmabile rispetto alle istanze del mercato. In tal senso egli utilizza le metafore di *endoscheletro* ed *esoscheletro*, la cui differenza radicale consiste nell'idea di sviluppo delle attitudini e potenzialità individuali, versus una concezione di perfetto adeguamento alle istanze provenienti dal mercato. Da psicanalista e filosofo Benasayag (ibidem) rintraccia in questo elemento la causa della diffusa sofferenza dell'uomo contemporaneo. "La postmodernità chiama intelligenza la capacità di disintegrarsi quanto basta per potersi conformare all'esoscheletro dell'impresa. Risulta intelligente chi è capace di giocare a nascondino con sé stesso fino al punto di perdersi [...] chi fa sforzi terribili per cancellare ogni singolarità e aderire ai bisogni dell'impresa. [...] I quadri sono sovente ossessionati dalla logica dei risultati e dalla loro valutazione da parte dell'impresa, all'interno della quale non può sussistere la minima scissione tra i moventi del dipendente e gli obiettivi del datore di lavoro" (ivi, pp. 18-19).

L'immersione nell'infosfera e l'avvolgimento del mondo attorno all'IA enfatizzano la prospettiva di Benasayag, il quale ben evidenzia come la cultura della performance mutui un'idea di intelligenza come capacità di adattamento ad un modello proposto, anche misurato da uno standard prestazionale stabilito a priori, espressione di un'istanza esterna. Benasayag (ibidem) considera la pedagogia delle competenze come esito in termini educativi e formativi di quella cultura, che esprime una "una visione meccanica e troppo semplicistica dei fatti e dei gesti dell'umano" (p. 74). In questa prospettiva la formazione è volta ad una incessante e mutante accumulazione di competenze funzionali alla produzione da parte del soggetto che passa dall'essere uomo che grazie alla sua storia personale possiede certe qualità, all'essere un uomo senza qualità, tanto che Benasayag (ibidem) si domanda se siamo di fronte alla fine dell'umanesimo. L'IA, in questo senso, da un lato accelera l'esigenza di velocizzazione dei processi adattivi ed apprenditivi, dall'altro alza sempre più l'asticella prestazionale. Porsi nella prospettiva riconducibile in estrema sintesi all'idea di buon design dell'IA e del governo della tecnologia presuppone un cambiamento radicale anzitutto dell'orizzonte teleologico entro il quale l'educazione e la formazione sono chiamate a svolgere un ruolo cruciale. Si tratta di un importante cambiamento di paradigma culturale nella direzione della valorizzazione delle peculiarità individuali in vista dello sviluppo diffuso e articolato di capacità di pensiero di ordine superiore. Queste ultime, infatti, sono necessarie a immaginare futuri e visioni e, conseguentemente, a progettare anche in senso tecnologico strumenti funzionali a quelle visioni, promuovendo l'umano e un ambiente compatibile con la sua vita e il suo sviluppo. Biesta (2023), ponendo l'esigenza di tornare a interrogarsi su che cosa si possa intendere per *buona* educazione, muove dalla critica alla *learnification*, come trasformazione del linguaggio educativo in un linguaggio dell'apprendimento, che riduce quindi il volume globale e lo spessore dell'educare. In tal senso, l'insegnamento viene ridefinito prevalentemente in termini di facilitazione e di offerta di esperienze e occasioni di apprendimento, come processo e attività, a prescindere dal contenuto e dalla direzione. Possiamo apprendere anche attività esecrabili o nocive per sé o per altri. Baldacci (2020), discutendo del termine formazione in rapporto a quello di educazione addiuvane ad un

ragionamento analogo, anche facendo l'esempio della formazione del mafioso. Al contrario il concetto di educazione implica sempre uno scopo in senso positivo e una certa consapevolezza da parte dei soggetti che sono coinvolti in una relazione, cosa questa che rimanda alla dimensione non esclusivamente individuale, di cui parleremo a breve. Assistiamo, di fatto, ad una attenuazione del riconoscimento dell'importanza di comprendere in tutta la sua ampiezza ciò che si impara e perché lo si impara, intrinsecamente legato a ciò che si insegna e perché lo si insegna. Se l'apprendimento viene svuotato dal suo essere processo inserito in una dimensione educativa, se viene sganciato dalla consapevolezza dei soggetti in gioco circa il senso e gli scopi verso i quali muove, rischiamo lo schiacciamento sul piano dell'addestramento. In tal senso la scelta e la consapevolezza delle finalità più facilmente si sbilanciano nella direzione dell'eterodirezione rispetto ai soggetti dell'educare. Facendo nostra questa ipotesi e applicandola al tema dell'IA ne deriviamo che per passare dal puro apprendimento/addestramento delle innovazioni tecnologiche occorre considerare il loro approccio entro una logica di buona educazione, che implica un dibattito sugli scopi di ciò che si apprende e del perché lo si apprende. L'abitudine progressivamente diffusa di adattamento ai nuovi strumenti tecnologici, la velocizzazione di tali processi, se svincolati da una visione più ampia e democratica, l'enfaticizzazione della performance svilupperanno sempre più capacità esecutive a misura di IA e sempre meno capacità di orientamento, governo e immaginazione di alternativa. Sempre più contravverremo al principio di David Hume del *Trattato sulla natura umana* (1739-1740) secondo cui ciò che deve essere fatto non può mai essere consequenzialmente fatto derivare da ciò che è. D'altronde già da tempo Bauman (2000) avvertiva che, dopo la caduta delle ideologie, l'ideologia imperante è che le cose sono così e non possono essere diversamente.

La pedagogia, a modesto avviso di chi scrive, è chiamata a svolgere un ruolo cruciale nel far deflagrare il sistema che tende con spinte di vario tipo e provenienza a inscrivere l'umano in un orizzonte predefinito e organizzato, al quale adeguarsi, per il quale attrezzarsi e prepararsi adeguatamente, promuovendo la formazione di persone allenate e orientate a disegnare il mondo, progettare la vita, scegliere conseguentemente e lavorare operosamente per realizzare tala visione.

Ciò comporta, in ordine al tema dell'istruzione che riguarda non soltanto le scuole, ma anche tutte le istituzioni educative e formative di bambini, giovani e adulti il recupero di tutte le funzioni dell'istruzione che Biesta (2023) sintetizza nei termini di qualificazione, socializzazione e soggettivazione. La qualificazione che consiste nel principale obiettivo di qualificare i soggetti, cioè nel fornire loro conoscenze, abilità, competenze, anche nel senso delle life skills, necessarie al vivere, all'agire e a stare nei contesti, non può essere disgiunta dalla funzione di socializzazione, che riguarda i molti modi attraverso i quali diventiamo membri di particolari ordini sociali, culturali e politici e dalla funzione di soggettivazione: il diventare soggetto. Per poter essere adeguatamente svolte e sviluppate, queste funzioni rimandano ed esigono la riflessione sulle fondamenta dell'educazione, anche separatamente, ma nella consapevolezza del legame inscindibile e della sinergia entro le quali esse vivono e devono vivere.

Il secondo snodo riguarda il rapporto tra azione e pensiero alla luce delle trasformazioni prodotte dall'IA. La tesi principale sostenuta Floridi (2022) nel suo lavoro consiste nella convinzione che l'IA costituisca un divorzio senza precedenti tra l'intelligenza e la capacità di agire. Questa affermazione forte trova facile riscontro nell'esperienza di tutti per cui possiamo raggiungere una località, senza avere alcun orientamento sulla sua collocazione, solo impostando un navigatore che fa per noi tutte le scelte, informandoci passo, passo e

chiedendoci di eseguire dei comandi; possiamo interrogare l'IA per ottenere una diagnosi medica a partire da sintomi dati, senza sapere nulla di medicina, possiamo elaborare un testo, aimè anche un testo scientifico o una tesi di laurea, attraverso ChatGPT, senza conoscere adeguatamente la materia e senza elaborare faticosamente dei concetti, esprimendoli con un linguaggio rigoroso e idoneo. Contestualmente Floridi (ibidem), concludendo il suo lavoro curvandolo sul tema dello sviluppo sostenibile, sostiene l'esigenza di un nuovo matrimonio tra il verde di tutti i nostri habitat e il blu di tutte le nostre tecnologie digitali per sostenere e sviluppare una società migliore e una biosfera più sana. Per farlo c'è bisogno di essere intelligenti (ibidem). Più intelligenti, ci permettiamo di aggiungere. Oltre a quanto abbiamo già detto al riguardo, vorremmo fare riferimento ad un ulteriore fronte relativo, appunto, al rapporto tra azione e pensiero che la ricca riflessione sul pensiero riflessivo e trasformativo, da Dewey in poi, ha esplorato in maniera significativa, sia in generale che con riferimento specifico all'ambito professionale. Come si ricorderà il contributo di Dewey, Schön, Mezirow e i molti studiosi che ad essi si sono ispirati e richiamati in questo ambito hanno esplorato la saldatura esistente tra azione e riflessione, suggerendone la necessità e le modalità del rafforzamento, in vista di quel livello alto della riflessione che abbiamo già evocato, anche sfuggendo i meccanismi di autoinganno e le resistenze al cambiamento di cui abbiamo già detto. Dewey (2006) ha proposto l'*inquiry*, che il pensiero riflessivo sospinge, delineando il processo che salda i due estremi in una spirale senza fine, che consente di affrontare e risolvere i problemi della vita, assumendo come modello la scienza. Schön (1993), applicando il pensiero deweyano all'ambito professionale, chiarisce le forme del passaggio, da lui osservato nei vari ambiti lavorativi, tra *reflection in*, *reflection on* e *reflection on reflection in action*. Mezirow (1991/2003) ha studiato i modi con cui l'apprendimento trasformativo che "implica la trasformazione riflessiva delle convinzioni, degli atteggiamenti, delle opinioni e delle reazioni emotive che formano i nostri schemi di significato, o la trasformazione delle nostre prospettive di significato (insiemi di schemi di significato correlati tra loro) [...] si concentra principalmente sul processo di razionalità, cioè su come nascono il pensiero riflessivo, il discorso riflessivo e l'azione riflessiva e su quali conseguenze producono" (p. 13).

Ora, la poderosa riflessione pedagogica sviluppata in questi decenni ci consegna un'importante eredità, a partire dalla quale riteniamo doveroso porci l'interrogativo circa le implicazioni legate all'allentamento, se non al divorzio senza precedenti, della saldatura tra azione e pensiero operati dall'IA. Se singolarmente e collettivamente il nostro agire è sempre più svincolato dal pensare *in* e *on action*, riteniamo importante domandarci in quali direzioni cambiare o incrementare l'impegno formativo in ordine al pensiero. Si tratta di una domanda ineludibile, rispetto alla quale occorrerà aprire una riflessione ampia e rigorosa, che non può essere certo sviluppata nell'economia di questo breve saggio. Ci permettiamo di suggerire alcune piste di approfondimento, da sviluppare in sedi e ambiti più idonei. La prima riguarda la consapevolezza dello sbilanciamento forte da operare nella direzione dei gradi più alti della riflessione, che i modelli richiamati riconducono all'apprendimento³, alla *reflection on reflection in action*, all'apprendimento trasformativo. Proprio quel livello che gli studiosi richiamati considerano raro e riscontrano in misura ridotta negli adulti osservati. L'enfasi, storicamente consolidata sul tipo di riflessione più legato all'efficienza e all'efficacia dell'azione andrà fortemente ridimensionata a vantaggio di quella meno diffusa e più difficile per le caratteristiche proprie delle *formae mentis* acquisite, di cui abbiamo già detto, ma anche del carattere trainante dell'agire che tende a fagocitare attenzione e risorse. Ma questo esige un impegno intenzionale dell'intera comunità scientifica, oltre che delle istituzioni e agenzie formative. In tal senso la

pedagogia è chiamata a svolgere un ruolo propulsore. Un'ulteriore pista di approfondimento riguarda l'incremento della cifra esperienziale delle proposte formative. Intendiamo con ciò affermare che per imparare a pensare occorre offrire esperienze formative il più possibile improntate al coinvolgimento diretto e globale (mente e corpo), dei soggetti, setting operativi e concreti, metodologie attive e attivanti, contesti relazionali forti etc. Questa ipotesi va in direzione molto diversa dalla tendenza attuale, rafforzata dall'esperienza pandemica, di proposte formative online, asincrone e non interattive le quali, di fatto, amplificano la funzione trasmissiva della didattica tradizionale. Riteniamo infatti che l'azione, tanto più nei contesti formativi, rappresenti il nutrimento imprescindibile per apprendere a pensare essendo quell'"involucro di una riflessione critica che, organizzando di volta in volta il pensiero, ci porta a superare una conoscenza strettamente 'naturale' della realtà. Questa deve attingere un livello superiore, per cui gli uomini arrivino alla ragione della realtà" (Freire, 1971, p. 162).

Il terzo snodo a cui accenneremo riguarda il necessario passaggio dal paradigma individuale a quello comunitario. Abbiamo avuto modo in diverse occasioni (Michelini, 2020) di considerare criticamente come il concetto di formazione, nella logica del lifelong learning sia stato sospinto all'interno dell'*economia dell'apprendimento* (Biesta, 2006), o della logica del capitale umano, con obiettivo centrale "imparare a guadagnare". Questa logica comporta l'assunzione di un paradigma individualistico dell'apprendimento e della formazione degli adulti, con un'inversione dei diritti e dei doveri: mentre in passato la formazione veniva percepita prevalentemente come un dovere sociale di fornire risorse e opportunità, oltre che di progettarne le forme, ora sembra essere divenuta un dovere individuale rispetto ai traguardi delineati da altri, che stabiliscono obiettivi, agenda, contenuto, scopo etc. Il dovere di apprendere per tutta la vita riguarda obiettivi che altri sembrano avere il diritto di stabilire. Al contrario sosteniamo che le condizioni per lo sviluppo del pensiero riflessivo (Michelini, 2013; 2016), che ci sia consentito usare qui come espressione di comodo per sintetizzare il traguardo verso il quale, nell'accezione esposta in questo saggio, riteniamo opportuno debba muovere la formazione degli adulti, trovano il loro compimento ideale nella Comunità di Pensiero (CdPe). Spazio ad elevata cifra di condivisione e di democrazia, di cui il miglior modo di pensare (Dewey, 1933/2006) abbisogna, realizzando trasformazione e cambiamento del pensiero e della realtà. L'ipotesi della CdPe non rappresenta soltanto una definizione ideale di valori e orizzonti, ma l'indicazione metodologia e pratica di una strada da percorrere, come abbiamo esemplificato nelle nostre ricerche. La CdPe è condizione reale dell'esercizio del pensiero riflessivo, luogo in cui i soggetti entrano in contatto con gli altri, comunicano, si confrontano, ri-flettono, operano rispecchiamenti, giudicano e immaginano, creando nuovi pensieri; è l'ambiente in cui i pensieri coabitano, si richiamano, si scambiano, evolvono. Condizione delle condizioni del pensiero riflessivo, contesto in cui *conversazione riflessiva con i materiali della situazione e rispecchiamento emancipativo* si realizzano in forma sistematica e compiuta².

6. Conclusioni

² Per maggiori approfondimenti circa le condizioni del pensiero riflessivo, nella dinamica reciproca e in relazione alle direzioni del pensiero riflessivo da noi indicate come *presa di coscienza e cambiamento*, si veda in bibliografia Michelini (2013; 2016). In quest'ultimo lavoro vengono discussi gli esiti della ricerca *Il docente riflessivo*, in cui è stata sperimentata la concezione esposta.

A conclusione di questo breve saggio riteniamo opportuno sottolineare come la pedagogia, di fronte all'esplosione dell'IA, sia chiamata ad esercitare un essenziale ruolo nella promozione della consapevolezza culturale, sociale e politica dell'esigenza di definizione dell'orizzonte teleologico in cui questa potente innovazione debba essere iscritta. In particolare, la pedagogia è chiamata ad esercitare un ruolo critico e, al tempo stesso, proattivo articolato prevalentemente in due direzioni fortemente intrecciate tra loro. La prima riguarda la necessità di immaginare una tecnologia orientata all'uomo, alla sua felicità, al miglioramento della vita, in senso universale, democratico e partecipato, cosa che esige il ribaltamento culturale di una tendenza in atto di segno opposto. La seconda direzione riguarda la necessità di impegno diffuso e capillare in senso formativo in vista di capacità di pensiero di ordine superiore, necessarie a progettare, governare e immaginare tecnologie inscritte nel progetto umano condiviso a monte. Occorre più pensiero, miglior pensiero da parte della comunità umana tutta per interpretare in maniera creativa e nel senso dello sviluppo questa potente forma di intelligenza che chiamiamo IA.

Riferimenti bibliografici

- Annacontini, G. (2023). La sfida pedagogica dell'IA. Dalla contrapposizione umano-artificiale alle soggettività future. *Cultura pedagogica e scenari educativi*, 1(2), 14–21. <https://doi.org/10.7347/spgs-02-2023-03> (ver. 30.06.2024).
- Baldacci, M. (2019). *La scuola al bivio. Mercato o democrazia*. Milano: FrancoAngeli.
- Baldacci, M. (2020). I termini fondamentali della pedagogia. Un programma di lavoro. In M. Baldacci & E. Colicchi (Eds.), *I concetti fondamentali della pedagogia. Educazione Istruzione Formazione* (pp. 19-39). Roma: Avio.
- Bateson, G. (1986). *Verso un'ecologia della mente* (G. Longo, Trans.). Milano: Adelphi (Original work published 1972).
- Benanti, P. (2022). *Human in the loop. Decisioni umane e intelligenze artificiali*. Milano: Mondadori.
- Benasayag, M. (2016). *Oltre le passioni tristi. Dalla solitudine contemporanea alla creazione condivisa*. Milano: Feltrinelli.
- Biesta, G. (2006). What's the Point of Lifelong Learning if Lifelong Learning Has No Point? On the Democratic Deficit of Policies for Lifelong Learning. *European Educational Research Journal*, 5(3&4), 169–180.
- Biesta, G. J. J. (2023). La buona educazione in un'epoca di misurazioni: sulla necessità di recuperare la questione dello scopo dell'educare. *Encyclopaideia. Journal of Phenomenology and Education*, 27(1S), 9–20 <https://doi.org/10.6092/issn.1825-8670/16834> (ver. 30.06.2024).
- Bruner, J. (2003). *La ricerca del significato* (E. Prodon, Trans.). Torino: Bollati Boringhieri (Original work published 1990).
- ChatGPT. <https://openai.com/chatgpt/> (ver. 30.06.2024).
- Dewey, J. (1951). *Le fonti di una scienza dell'educazione* (M. Tioli Gabrieli, Trans.). Firenze: La Nuova Italia (Original work published 1929).
- Dewey, J. (2000). *Democrazia e Educazione* (E. Enriques Agnoletti e P. Paduano, Trans.). Milano: La Nuova Italia (Original work published 1916).

- Dewey, J. (2006). *Come pensiamo* (A. Guccione Monroy, Trans.). Firenze: La Nuova Italia (Original work published 1933).
- EU. European Union (2024). *Regolamento (UE) 2024/1689 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 giugno 2024, che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale e modifica i regolamenti (CE) n. 300/2008, (UE) n. 167/2013, (UE) n. 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 e (UE) 2019/2144 e le direttive 2014/90/UE, (UE) 2016/797 e (UE) 2020/1828 (regolamento sull'intelligenza artificiale). Testo rilevante ai fini del SEE.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32024R1689> (ver. 30.06.2024).
- Floridi, L. (2017). *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*. Milano: Raffaello Cortina.
- Floridi, L. (2022). *Etica dell'intelligenza artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide*. Milano: Raffaello Cortina.
- Forum Intelligenza Artificiale (2022). *Forum Intelligenza Artificiale-Report Conclusivo del convegno a porte chiuse*. Camogli, 2-3 dicembre 2023. https://www.framecultura.it/wp-content/uploads/2023/12/Report_conclusivo_ForumAI_5-12.pdf (ver. 30.06.2024).
- Freire, P. (1971). *La pedagogia degli oppressi*. Milano: Arnoldo Mondadori.
- Google DeepMind. <https://deepmind.google/> (ver. 30.06.2024).
- Hume, D. (2008). *Trattato sulla natura umana*. In *Opere filosofiche, volume primo* (A. Carlini, trans.) Bari: Laterza (Original work published 1739-1740).
- Koster, R., Balaguer, J., Tacchetti, A., Weinstein, A., Zhu, T., Hauser, O., Williams, D., ... Summerfield, C. (2022). Human-centred mechanism design with Democratic AI. *Nature Human Behaviour*, 6, 1398–1407. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01383-x> (ver. 30.06.2024).
- Malavasi, P. (2019). *Educare robot? Pedagogia dell'Intelligenza Artificiale*. Milano: Vita e Pensiero.
- Mezirow, J. (2003). *Apprendimento e trasformazione: Il significato dell'esperienza e il valore della riflessione nell'apprendimento degli adulti* (R. Merlini, Trans.). Milano: Raffaello Cortina (Original work published 1991).
- Michelini, M. C. (2013). *Educare il pensiero. Per la formazione dell'insegnante riflessivo*. Milano: FrancoAngeli.
- Michelini, M. C. (2016). *Fare Comunità di pensiero. Insegnamento come pratica riflessiva*. Milano: FrancoAngeli.
- Michelini, M. C. (2020). Il concetto di formazione nei documenti dell'Unione Europea. In M. Baldacci & E. Colicchi (Eds.), *I concetti fondamentali della Pedagogia. Educazione Istruzione Formazione* (pp. 248-261). Roma: Avio Edizioni Scientifiche.
- Mitchell, M. (2022). *L'intelligenza artificiale. Una guida per esseri umani pensanti*. Torino: Einaudi.
- Panciroli, C., & Rivoltella, P. C. (2023). *Pedagogia algoritmica. Per una riflessione educativa sull'intelligenza artificiale*. Brescia: Scholé.

- Pinto Minerva, F. (2021). Intelligenza artificiale e post-umano. Pedagogia e utopia. *Rivista di scienze dell'educazione*, 59(1), 52–67.
- Quintarelli, S. (Ed.). (2020). *Intelligenza Artificiale. Cos'è davvero, come funziona, che effetti avrà*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Ranieri, M., Cuomo, S., & Biagini, G. (2023). *Scuola e intelligenza artificiale. Percorsi di alfabetizzazione critica*. Roma: Carocci.
- Rivoltella, P. C., & Rossi P. G. (2019). *Il corpo e la macchina. Tecnologia, cultura, educazione*. Brescia: Scholé.
- Schön, D. A. (1993). *Il professionista riflessivo. Per una nuova prospettiva della formazione e dell'apprendimento nelle professioni* (A. Barbanente, Trans.). Bari: Dedalo (Original work published 1983).
- Unesco. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2021). *Raccomandazione Unesco su L'etica dell'IA: Modellare il future delle nostre società*. Roma: Commissione Nazionale Italiana per l'Unesco. <https://www.unesco.it/wp-content/uploads/2023/11/Brochure-su-Raccomandazione-UNESCO-sullIntelligenza-Artificiale-1.pdf> (ver. 30.06.2024).
- Unesco. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693> (ver. 30.06.2024).