

Pedagogy of the ecological transition, educate to Artificial Intelligence between PNRR and pedagogical reflection

Pedagogia della transizione ecologica, formare all'Intelligenza Artificiale tra PNRR e riflessione pedagogica

Elisa Zane^a

^a *Università Cattolica del Sacro Cuore*, elisa.zane@unicatt.it

Abstract

Training for the ecological transition in the current scenario cannot fail to call into question a reflection on Artificial Intelligence, this requires a paradigm shift that involves pedagogical reflection as a privileged interlocutor for weighting. Humanoid robotics, artificial intelligence and big data are implementing a revolution of action and thought, which stimulates and pressures pedagogy. At the same time, the ecological transition will be able to benefit from these technological innovation devices, as tools for efficiency and growth, if they are guided by an ethical drive that addresses the common good as the ultimate goal of their work. A further push, both implementing and reflective, is represented by the National Recovery and Resilience Plan, which allows us to pursue a concrete dialogue, thanks to economic funds, between ecological transition and artificial intelligence.

Keywords: Artificial Intelligence pedagogy; ecological transition; National Recovery and Resilience Plan; digital transition; pedagogical reflection.

Sintesi

Formare alla transizione ecologica nello scenario attuale non può prescindere dal chiamare in causa una riflessione anche sull'Intelligenza Artificiale, ciò richiede un cambio di paradigma che coinvolga la riflessione pedagogica come interlocutore privilegiato di ponderazione. Robotica umanoide, Intelligenza Artificiale e big data stanno attuando una rivoluzione, di azione e di pensiero, che sollecita e incalza la pedagogia. Al contempo la transizione ecologica potrà beneficiare di questi dispositivi di innovazione tecnologica, come strumenti di efficientamento e crescita, se essi saranno guidati da una spinta etica che indirizzi al bene comune come fine ultimo del proprio operare. Ulteriore spinta, sia attuativa che riflessiva, è rappresentata dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, che consente di perseguire un concreto dialogo, grazie a fondi economici, tra transizione ecologica e intelligenza artificiale.

Parole chiave: pedagogia dell'Intelligenza Artificiale; transizione ecologica; Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza; transizione digitale; riflessione pedagogica.

1. Formare alla transizione ecologica tra competenze e prospettive

La formazione alla transizione ecologica sollecita i processi formativi ad aprirsi e ripensarsi all'interno di un nuovo paradigma in cui l'innovazione tecnologica rappresenta un alleato con il quale essere in grado di dialogare e collaborare per una co-costruzione di strumenti e scenari volti alla creazione di una transizione giusta e inclusiva: "La transizione verde implica sfide occupazionali per le quali una delle principali risposte sarà costituita dalla capacità della pedagogia di elaborare modelli e contribuire alla progettazione puntuale di percorsi formativi affinché nessun lavoratore rimanga escluso" (Malavasi, 2022, p. 110).

L'ambiente deve quindi essere letto come uno stakeholder privilegiato al quale volgersi e al quale indirizzare le azioni senza scorporarlo però dalla complessità che caratterizza il concetto di sostenibilità. Essa è da intendersi anche in chiave economica e sociale, in quest'ottica è da segnalare la rappresentazione proposta da Birbes e Bornatici (2023), che identificano l'ambiente, e le sue complessità, come un origami: "un unico piano con tante sfaccettature che crea delle forme poliedriche con giochi di concavità e convessità. Nell'origami la materia è perennemente in trasformazione ed in continuo divenire attraverso ogni singola piegatura. Tale processo rende la materia diversa da quella iniziale, sorprendente ed imprevedibile. L'uomo deve percepirsi come una delle tante sfaccettature di questo origami e tenere in considerazione che qualora le pieghe dovessero rovinarsi, perderebbero armonia tutte le altre facce in quanto tra loro vi è un senso di interdipendenza e di reciproca necessità" (p. 42). Questa potente immagine suggerisce la persona come parte di un disegno complesso in cui è chiamata ad apportare il suo contributo di armonia e ordine avendo cura anche di una progettazione responsabile delle proprie azioni. Questo anelito etico trova eco nella dimensione catalizzatrice che l'ambiente ha in relazione all'efficacia dei processi formativi, la connessione fra dimensione naturale e dimensione culturale ha sollecitato e sollecita la pedagogia a riflettere sulla complessità delle interconnessioni fra queste istanze: "natura e cultura, e lo stesso modo in cui sono interpretate, sono così riconosciute come indissolubilmente legate ed ogni azione e ogni procedura o interpretazione considerata in grado di produrre effetti complessi" (Del Gobbo, 2017, p. 269). I diciassette obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite (ONU) rappresentano un primo terreno fertile dove l'innovazione può giocare, tra nuove tecnologie, educazione e Pianeta, essi infatti "offrono una panoramica comune cui attenersi per le azioni da intraprendere nei prossimi anni, senza dimenticare che i traguardi di sostenibilità devono essere sempre animati da una finalità che li trascenda, uno scopo comune che vada ben al di là delle evidenze numeriche, per quanto necessarie: un cambiamento profondo nel pensiero e nelle azioni, una convinzione altamente motivante" (Righettini, 2022, p. 12). In connessione con la dimensione delle prospettive formative si collocano le GreenComp (Bianchi, Pisiotis & Cabrera Giraldez, 2022), le quali sono caratterizzate da quattro aree tematiche interconnesse a dodici competenze che identificano come motore di una formazione valevole le competenze di sostenibilità: "La sostenibilità come competenza va applicata a tutte le sfere della vita, sia a livello personale che collettivo, riguarda tutte le età ed è il risultato di un processo formativo in grado di mettere le persone nella condizione di saper incorporare i valori dello sviluppo sostenibile, avere una visione olistica, intraprendere azioni che ripristinino e mantengano la salute dell'ecosistema, la giustizia, l'equità, immaginare e realizzare futuri sostenibili alternativi" (Mazzoli, 2023, p. 36). Gli obiettivi dell'Agenda 2030 (ONU, 2015) e le GreenComp (Bianchi et al., 2022) trovano linfa attuativa mediante i finanziamenti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) (EC, 2021) che portano con sé la necessità di ripensare non solo gli orientamenti formativi, ma anche i contesti professionali, le procedure di ingresso e mantenimento delle posizioni lavorative e la necessità che questi processi di innovazione non rappresentino

un'occasione di esclusione bensì di inclusione. “Custodire l'umano e le competenze dei lavoratori nella loro estrema precarietà, di fronte ai rischi climatici e alla noncuranza per l'inclusione sociale, deve diventare il nucleo della formazione alla transizione ecologica, unificando i diversi interventi e misure del PNRR; ripresa e resilienza, sviluppo economico e coesione territoriale devono venire prima degli interessi di parte e permettere una efficace, equa governance del cambiamento” (Malavasi, 2022, p. 110). In questo scenario di processi formativi in azione per la transizione ecologica è necessario includere nella riflessione anche la dimensione dell'innovazione tecnologica rivoluzionaria apportata dall'avvento dell'Intelligenza Artificiale (IA). Parlare di IA in dialogo con la transizione ecologica chiama in causa un cambio di paradigma che non può eludere i processi formativi come interlocutori privilegiati di ponderazione: “autentica scommessa etico-educativa soggiacente all'Intelligenza Artificiale è una riforma del pensiero umano che valorizzi le risorse generate dal progresso tecnologico per accrescere coesione sociale ed economica, sconfiggendo la povertà assoluta” (Malavasi, 2019, p. 82).

2. Intelligenza Artificiale e robotica tra emozioni e riflessione pedagogica

Intelligenza Artificiale e transizione digitale rappresentano un volano di crescita economica e sociale, pertanto, sono attenzionate anche nel PNRR (EC, 2021), il quale prevede numerose azioni volte alla digitalizzazione e all'innovazione di differenti ambiti sociali: pubblica amministrazione, turismo 4.0, efficientamento dell'economia circolare, salute umana. La pedagogia dell'Intelligenza Artificiale si colloca in questo scenario come strumento di accompagnamento e supporto all'umano nella transizione. Tali investimenti, sia economici che di governance, richiedono una riflessione etica che coinvolga la dimensione sociale e pedagogica nella valutazione degli impatti che questa trasformazione tecnologica reca in sé e che indichi come possano essere utilizzati come motore di transizione ecologica. Le innovazioni dell'IA rappresentano un'opportunità di potenziamento per le capacità della persona, non solo implementando le abilità fisiche dell'umano ma anche quelle intellettive: “consentendo la riduzione degli errori, migliorando la velocità delle decisioni, identificando i segnali della domanda, predicendo i risultati e prevedendo i disastri, i servizi smart basati sull'IA svolgono un ruolo chiave nel definire i modelli di business per le tecnologie di *blockchain*, *IoT*, l'esperienza dei clienti e il futuro del lavoro” (Sassoon, 2019, p. 86). Il livello di complessità dei sistemi tecnologici che caratterizzano l'attualità delle macchine ha portato l'umano a interrogarsi in merito a relazioni e interazioni che è in grado di intrecciare con esse. Come sottolineato anche nei documenti europei in costante aggiornamento, l'Intelligenza Artificiale e la robotica stanno incrementando la loro pervasività non solo all'interno di contesti produttivo-industriali, ma anche nel vivere quotidiano dei cittadini (Cingolani & Metta, 2015).

Diviene necessario, al fine di sviluppare un patto solidale tra tecnologia e società, formare i cittadini non solo per gestire questi strumenti, ma anche per beneficiarne. Riflettere sugli orizzonti formativi che la transizione digitale e quella ecologica possono portare alla trasformazione del vivere quotidiano e professionale dei cittadini richiede di adottare un atteggiamento riflessivo ed etico. Chiedersi quanto oltre può spingersi l'Intelligenza Artificiale o l'utilizzo di robot anche umanoidi non deve essere percepito come un limite; va tracciata una strada in cui sia posto in luce che la loro progettazione non deve essere fine a sé stessa, tramutandosi in un esercizio di stile e di onnipotenza (Tamburrini, 2020). Le innovazioni non solo devono esser pensate come strumenti atti a non ledere, ma essere

occasione di prosperità e crescita per il bene dell'umanità tutta. “Realtà e scenari aperti da Intelligenza Artificiale e robotica rappresentano una grande sfida rivolta al futuro. È oggi impensabile considerare la tecnica come qualcosa di semplicemente funzionale” (Malavasi, 2022, p. XVI). È in questo orizzonte che il dialogo delle *humanities* con le *hard sciences* rappresenta un'occasione non solo di crescita reciproca, ma anche di costruzione di senso prima che di processo. Approcci come quello della filosofia dell'informazione in dialogo con l'Intelligenza Artificiale rappresentano un evocativo esempio di come il design, prima ancora delle idee, possa essere frutto di una lettura della complessità delle opportunità di questo periodo storico: “la filosofia dell'informazione può essere presentata come lo studio delle attività informazionali che rendono possibili la costruzione, concettualizzazione, semantizzazione e, infine, la cura morale della realtà, sia naturale sia artificiale, sia fisica sia antropologica. [...] Consente all'umanità di dare senso al mondo e di costruirlo responsabilmente” (Floridi, 2019, p. 134). Proprio nello scenario del pensiero complesso possiamo individuare un limite delle macchine *intelligenti*; infatti, possono essere programmate per *pensare* secondo una logica sempre più articolata e interconnessa, ma risulta attualmente irrealizzabile un'algorithmizzazione delle prassi di ponderazione. Quando la macchina si trova a doversi confrontare con dilemmi morali si trova impossibilitata a compiere una scelta che si configura sempre come potenzialmente svantaggiosa: “un dilemma morale subentra quando non esiste alcuna soluzione soddisfacente a un conflitto morale, quando cioè una persona ha due o più obblighi dei quali non può venire a capo contemporaneamente, ritrovandosi sulle spalle una colpa qualsiasi cosa faccia” (Nida-Rumelin & Weidenfeld, 2018, p. 96). Se da un lato questi strumenti non debbono essere demonizzati, dall'altro non si può considerare la tecnologia come una panacea a tutti i problemi del mondo: “l'ideologia della tecnica come rimedio universale ai problemi dell'uomo è alimentata da una sovrapproduzione costante delle possibilità tecnologiche, e da una concomitante cecità di fronte ai numerosi fallimenti incontrati nel percorso di sviluppo tecnologico intrapreso dall'umanità” (Tamburrini, 2020, p. 69). La comunità scientifica responsabile dei progressi di Intelligenza Artificiale e robotica si sta misurando con l'umano non solo mediante lo studio della biologia e dell'anatomia, ma ponendosi anche quesiti fondamentali riguardo coscienza ed emozioni.

La riflessione su queste caratteristiche della persona umana è necessaria per capire se e come sarà possibile replicare queste peculiarità in robot umanoidi e Intelligenza Artificiale. Provare emozioni e sentimenti, frutto di riflessione e apprendimento, ad oggi rappresenta una peculiarità esclusiva della persona umana. La robotica sociale si sta interrogando sui livelli di simulazione ed emulazione delle emozioni da parte dei robot, mediante l'esplorazione sia di problemi pratici inerenti le loro capacità di esibire caratteristiche sociali che in relazione alle teorie su socialità ed emozioni provenienti da differenti discipline: “la robotica sociale costituisce un ambito di ricerca altamente interdisciplinare, strutturato dell'interconnessione di una pluralità di domini d'indagine significativamente diversi” (Dumouchel & Damiano, 2019, p. 103). L'innovazione tecnologica dovrebbe portare l'umano a convivere con dei robot sociali che coadiuvino nel proprio vivere e che al contempo lo sostituiscano in alcune operatività assistenziali, perché ciò avvenga vi deve essere la volontà di accettare il robot come altro da sé all'interno del proprio mondo relazionale e per fare ciò il contributo dei processi formativi sarà cruciale. Per riuscire in questa impresa di riconoscimento la macchina deve essere realmente in grado di provare emozioni? Ad oggi l'IA è in grado, grazie ad algoritmi sempre più particolareggiati, di riconoscere le emozioni, simularle anche per perseguire un obiettivo, come ad esempio attraverso lo storytelling (Sassoon, 2019), ma non di provarle in forma genuina. La vera autonomia di queste tecnologie di fatto è al vaglio degli esperti ma ad oggi l'uomo è

collocato ancora come colui il quale impartisce ordini e fornisce alla macchina gli elementi per essere intelligente sia in termini di algoritmi che di supervisione, di fatto “mantiene il suo *logos* al comando su ogni *organon* sprovvisto di una intelligenza propria cui ha però pazientemente insegnato a comprendere particolari ordini” (Bodei, 2019, p. 325). In questo scenario formare l’umano che progetta la tecnologia, la quale ambirà a simulare le emozioni, sollecita la riflessione pedagogica ad interrogarsi sull’umano stesso al fine di poter favorire una trasformazione che sia feconda e generativa per tutta l’umanità: “un umanesimo digitale e un’etica per l’epoca dell’Intelligenza Artificiale sono direttamente implicati nel dare vita a un patto educativo per l’ecologia integrale che costituisca una sfida e un impegno nei diversi contesti in cui si svolge la vita quotidiana, sfida e impegno a fondamento della libertà, della giustizia e della pace” (Malavasi, 2022, p. 45).

3. Pedagogia dell’Intelligenza Artificiale, tra etica e prospettive formative

La necessità di avvalersi di un sistema di teorie e principi morali in relazione all’IA si configura sia in chiave di progettazione che di gestione su differenti livelli di profondità di pensiero. Molteplici sono gli strumenti di autoregolazione e le indicazioni più o meno istituzionali che spaziano da reti di sicurezza in scenari pratici non previsti dal costruttore fino a veri e propri codici etici per progettisti e utilizzatori. Si citano a titolo esplicativo: Asilomar AI Principles (Future of Life Institute, 2017), Partnership on AI (<https://partnershiponai.org/>) AI for Good (<https://aiforgood.itu.int/>), Ethically Aligned Design Version 2 (IEEE, 2019), Ethics Guidelines for Trustworthy AI (EC, 2019), Libro bianco sull’Intelligenza Artificiale - Un approccio europeo all’eccellenza e alla fiducia (EC, 2020). Affrontare l’orientamento etico dell’IA non può prescindere dall’interrogarsi sull’umano che beneficia o subisce le conseguenze di questa transizione, ma anche sulle persone che si trovano nella posizione di progettare e programmare tali processi. Parlare di tecnologia in ottica arbitrariamente benigna o maligna produce distorsioni che ne limitano il potenziale d’utilizzo, cavalcando la parte più emotiva dell’opinione pubblica, sia in chiave di esaltazione dell’onnipotenza dello strumento, sia in chiave di demonizzazione degli scenari futuri. Grazie anche alla sua straordinaria dinamicità e pervasività, la tecnica non è certo solo uno strumento operativo, ma si configura come un processo: “la tecnica connota lo sviluppo umano e non può essere considerata come qualcosa che di per sé risulta estraneo e ostile alla persona. Si tratta invece di un processo e di un prodotto dell’ingegno di singoli e comunità che, attraverso le forme della ragione, della creatività e dell’applicazione, provvedono alle esigenze del vivere e ambiscono alla prosperità. La tecnica rappresenta quindi una modalità specificatamente umana di abitare il mondo” (Malavasi, 2022, p. 158). L’innovazione tecnologica ha rappresentato una rivoluzione, la quale ha consentito all’umano di creare e avvalersi di macchine sempre più complesse in grado di semplificare azioni produttive e operative. Liberandoci da molteplici lavori manuali, le innovazioni tecnologiche ci hanno consentito di focalizzarci sulla nostra componente più identitaria e peculiare, ovvero la nostra mente: “le macchine intelligenti continueranno questo processo, accollandosi gli aspetti più triviali dei processi cognitivi e orientando così la nostra attività mentale verso la creatività, la curiosità, la bellezza e la gioia. Sono queste le cose che ci rendono davvero umani, non un’attività o abilità specifica come brandire un martello, e nemmeno giocare a scacchi” (Kasparov, 2017, p. 20). Diviene quindi prioritario tradurre la riflessione etico-pedagogica dei principi fondamentali in pratiche formative ed azioni progettuali, consentendo così al fruitore di co-costruire degli strumenti di consapevolezza atti a gestire gli echi negativi delle transizioni: “La consapevolezza etica di questo problema e il tentativo di empowerment progressivo

dell'utente non sono che l'inizio di un processo di tutela dell'umano" (Maffettone, 2020, p. 159). Il discorso pedagogico non può esimersi da quest'opera riflessiva, ad oggi il suo coinvolgimento è necessario ed urgente, sia per tradurre in buone prassi eticamente orientate le molteplici potenzialità dell'IA e della robotica, sia altresì per co-costruire processi riflessivi che custodiscano l'umano che coopera e collabora con la tecnologia; "proprio quando il tasso di razionalità oggettiva si accresce rapidamente diventa sempre più urgente comprenderne non solo la natura, ma anche l'incidenza sull'educazione" (Bodei, 2019, p. 326). La riflessione pedagogica si rivolge alla transizione digitale come a una dimensione del sapere che stabilisce una possibilità di connessione fra un agire eticamente orientato e un'innovazione tecnologica, ponendo al centro l'umano, che esso sia fruitore di servizi o programmatore. Si configura necessario parlare di una pedagogia dell'Intelligenza Artificiale come di una disciplina in grado di coniugare la riflessione etica con le ricadute formative, le pratiche di educazione e affiancamento alla fruizione e costruzione di strumenti di IA.

4. Conclusioni

Nell'attuale scenario in trasformazione, la pedagogia è sollecitata ad incoraggiare e supportare la costruzione della consapevolezza dell'agire in coloro che progettano e realizzano la transizione digitale ed ecologica, così come nelle dimensioni di didattica, formazione ed educazione (Rivoltella, Villa, & Bruni, 2023). Avvalersi di una riflessione ermeneutica pedagogica su uno strumento come quello dell'Intelligenza Artificiale e dei big data diviene occasione di discernimento che reca in sé un orientamento allo sviluppo umano integrale come fine ultimo di ogni transizione che vada ad impattare sull'umano, "una formazione critica all'IA per diversi aspetti costituisce oramai un bene primario e una risorsa collettiva, per passare dal mero consumo alla fruizione consapevole e alla 'creazione di tecnologia', per costruire una società equa e solidale" (Malavasi, 2022, p. 135). Il compito epistemologico della pedagogia è certo quello di interrogarsi sui fondamenti della formazione e non di meno sul rapporto fra il pensiero che progetta le transizioni e gli impatti che esse producono sull'umano che ne sperimenta le conseguenze, ponendosi in questa riflessione non in ottica di demonizzazione dell'AI riconoscendone le implicazioni, già in atto all'interno del vivere quotidiano (Panciroli & Rivoltella, 2023).

Analogamente, una progettualità dell'Intelligenza Artificiale eticamente orientata è in grado di produrre strumenti di supporto alla transizione ecologica e all'adattamento al cambiamento climatico. Può generare maggiore flessibilità formativa improntata ad apprendimenti innovativi che collochino la persona come soggetto centrale del proprio agire, evitando la creazione di circoli viziosi di complessità fine a se stessa.

La dimensione degli orientamenti etici non sconfessa, ma anzi eleva l'effettiva avanguardia tecnica prodotta da modelli creati dall'Intelligenza Artificiale; ciò si realizza mediante l'attuazione di orizzonti formativi e progettuali che siano orientati a includere responsabilmente gli umani come soggetti non passivi dei processi di cambiamento: "questo comporta che i contesti educativi non si pongano solo il problema di come sviluppare pensiero critico nei suoi confronti, ma anche di come promuovere una cultura dell'AI per rendere i soggetti abili a conoscerne e usarne il linguaggio e le logiche" (ivi, p. 10).

Transizioni ecologiche e digitali inclusive ed etiche possono produrre un avanzamento della ricerca mediante processi formativi orientati a un'innovazione generativa,

interconnessa in un sistema digitale in espansione, aperto, integrabile e implementabile in un'ottica multidisciplinare, multiprofessionale e senza barriere. “Pensare a come innovazioni radicali, di processo e prodotto, possano concorrere alla vita buona, con e per l'altro in istituzioni giuste” (Malavasi, 2022, p. XVI) significa affrontare i timori, confrontarsi con le fragilità, tendere allo sviluppo umano e alla fioritura della civiltà verso una transizione che sia realmente integrale.

Riferimenti bibliografici

- AI for Good. <https://aiforgood.itu.int/> (ver. 18.03.2024).
- Bianchi, G., Pisiotis, U. & Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp. The European sustainability competence framework*. In Y. Punie Y. & M. Bacigalupo (Eds.), EUR 30955 EN, Luxembourg: Publications Office of the European Union. <http://dx.doi.org/10.2760/13286> (er. 18.03.2024).
- Birbes, C., & Bornatici, S. (2023). *La Terra che unisce. Lineamenti di pedagogia dell'ambiente*. Milano: Mondadori.
- Bodei, R. (2019). *Dominio e sottomissione. Schiavi, animali, macchine, Intelligenza Artificiale*. Bologna: il Mulino.
- Cingolani, R., & Metta, G. (2015). *Umani e umanoidi. Vivere con i robot*. Bologna: il Mulino.
- Del Gobbo, G. (2017). Azioni educative diffuse per comunità sostenibili: riflessioni introduttive. In M.L. Iavarone, P. Malavasi, P. Orefice & F. Pinto Minerva (Eds.), *Pedagogia dell'ambiente 2017. Tra sviluppo umano e responsabilità sociale* (pp. 267-281). Lecce: Pensa MultiMedia.
- Dumouchel, P., & Damiano, L. (2019). *Vivere con i robot. Saggio sull'empatia artificiale*. Roma: Raffaello Cortina.
- EC. Commissione Europea (2019). Ethics Guidelines for Trustworthy AI. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai> (ver. 18.03.2024).
- EC. Commissione Europea (2020). Libro bianco sull'Intelligenza Artificiale. Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia. <https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/ac957f13-53c6-11ea-aece-01aa75ed71a1> (ver. 18.03.2024).
- EC. Commissione Europea. (2021). *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) #NextGenerationItalia, Italia domani*. <https://www.italiadomani.gov.it/it/strumenti/documenti/archivio-documenti/piano-nazionale-di-ripresa-e-resilienza.html> (ver. 18.03.2024).
- Floridi, L. (2019). *Pensare l'infosfera. La filosofia come design concettuale*. Roma: Raffaello Cortina.
- Future of Life Institute. (2017). *Asilomar principles. Research Issues Ethics and Values Longer-term Issues*.
- IEEE. Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2019). *Ethically Aligned Design. A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems*. <https://standards.ieee.org/wp->

[content/uploads/import/documents/other/ead_v2.pdf](#) (ver. 18.03.2024).

- Kasparov, G. (2017). *Deep Thinking: Where Machine Intelligence Ends and Human Creativity Begins*. London: John Murray.
- Maffettone, S. (2020). I dati tra valore morale, sociale e politico. L'etica pubblica nell'era digitale. In M. Bertolaso & G. Lo Storto (Eds.), *Etica digitale. Verità, responsabilità e fiducia nell'era delle macchine intelligenti* (pp. 147-160). Roma: LUISS University Press.
- Malavasi, P. (2019). *Educare robot? Pedagogia dell'Intelligenza Artificiale*. Milano: Vita e Pensiero.
- Malavasi, P. (2022). *PNRR e formazione. La via della transizione ecologica*. Milano: Vita e Pensiero.
- Mazzoli, S. (2023). *Discorso pedagogico e metodologie formative per la sostenibilità. Questioni aperte*. Lecce: Pensa MultiMedia.
- Nida-Rumelin, J., & Weidenfeld, N. (2018). *Umanesimo digitale. Un'etica per l'epoca dell'Intelligenza Artificiale*. Milano: Franco Angeli.
- ONU. Organizzazione delle Nazioni Unite (2015). *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*. <https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf> (ver. 18.03.2024).
- Partnership on AI. <https://partnershiponai.org/> (ver. 18.03.2024).
- Panciroli, C., & Rivoltella, P.C. (2023). *Pedagogia algoritmica. Per una riflessione educativa sull'Intelligenza Artificiale*. Brescia: Scholè.
- Righettini, C. (2022). Introduzione. Formazione, green jobs, circular economy. Un'interpretazione pedagogica emblematica In C. Righettini (Ed.), *Gestione e comunicazione della sostenibilità. Percorsi* (pp. 9-24). Lecce: Pensa MultiMedia.
- Rivoltella, P.C., Villa, A., & Bruni, F. (2023). *Curricoli Digitali. Nuovi diritti, nuove intelligenze*. Milano: FrancoAngeli. <https://series.francoangeli.it/index.php/oa/catalog/book/982> (ver. 18.03.2024)
- Rossi, F. (2019). *Il confine del future. Possiamo fidarci dell'Intelligenza Artificiale?* Milano: Feltrinelli.
- Sassoon, J. (2019). *Storytelling e Intelligenza Artificiale. Quando le storie le raccontano i robot*. Milano: FrancoAngeli.
- Tamburrini, G. (2020). *Etica delle macchine. Dilemmi morali per robotica e Intelligenza Artificiale*. Roma: Carocci.