

Editoriale

Dalla *mente estesa* agli ecosistemi educativi. Apprendimento, agency e governance cognitiva nell'età post digitale

Giuseppina Rita Jose Mangione ¹

¹ INDIRE – Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa;
g.mangione@indire.it

Dove si produce oggi l'apprendimento?

Dove si trova la mente quando apprendiamo? La domanda, apparentemente filosofica, assume oggi un significato direttamente pedagogico. Nei contesti educativi contemporanei, infatti, l'apprendimento non può più essere interpretato come un processo esclusivamente interno all'individuo, né come il semplice risultato della trasmissione di conoscenze da un soggetto esperto a un destinatario. Esso prende forma attraverso configurazioni mobili di persone, corpi, linguaggi, ambienti naturali e costruiti, istituzioni, artefatti culturali, piattaforme digitali e, sempre più frequentemente, sistemi di intelligenza artificiale. L'unità di analisi dell'apprendimento tende così ad ampliarsi. Non coincide più soltanto con il singolo studente, con l'attività mentale individuale o con lo spazio formalmente delimitato della classe. Comprende, piuttosto, i sistemi di relazioni entro i quali conoscenze, pratiche, decisioni e responsabilità vengono distribuite. La scuola stessa non appare più come un contenitore stabile dell'azione educativa, ma come un nodo di ecosistemi più estesi, nei quali interagiscono famiglie, territori, reti professionali, organizzazioni, ambienti digitali e comunità.

Il presente numero speciale muove da questa trasformazione. I lavori raccolti non condividono soltanto l'interesse per le tecnologie educative o per l'innovazione didattica. Essi convergono, pur da prospettive teoriche, metodologiche e applicative differenti, intorno a un problema più radicale: comprendere come cambino l'apprendimento, l'inclusione, l'agency e la governance educativa quando la cognizione è assunta come un processo ecologico, situato e distribuito.

Parlare di apprendimento esteso significa, in questa prospettiva, evitare due riduzioni speculari. La prima consiste nel localizzare l'apprendimento esclusivamente "dentro" la mente del soggetto. La seconda identifica l'innovazione con l'introduzione di strumenti esterni che, lasciando immutata l'architettura pedagogica, dovrebbero semplicemente rendere più efficiente l'attività individuale. L'estensione non indica una mera aggiunta tecnologica. Riguarda la trasformazione delle unità cognitive, delle condizioni di partecipazione, delle mediazioni e dei processi attraverso i quali un sistema educativo osserva sé stesso, decide, apprende e si modifica.

La questione centrale, pertanto, non è soltanto se un dispositivo digitale, una piattaforma adattiva o un sistema di intelligenza artificiale possano sostenere una determinata prestazione. Occorre chiedersi in quale rete di relazioni tali artefatti vengano inseriti, quali possibilità di azione rendano disponibili, quali capacità distribuiscono o sottraggano, quali forme di dipendenza producano e chi mantenga la re-



Copyright: © 2026 by the authors.
Submitted for possible open access
publication under the terms and
conditions of the Creative Commons
Attribution (CC BY) license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

sponsabilità delle decisioni. L'apprendimento esteso chiama in causa, insieme alla cognizione, la progettazione e la governance dell'intero ecosistema educativo.

Dall'ecologia della mente alla cognizione distribuita

La teoria della mente estesa, formalizzata da Andy Clark e David Chalmers nel saggio *The Extended Mind*, ha messo radicalmente in discussione il confine apparentemente naturale tra processi cognitivi interni e risorse esterne, mostrando come tale confine non possa essere stabilito sulla base della sola collocazione fisica dei processi mentali. Attraverso il principio di parità funzionale e il noto caso di Otto e del suo taccuino, Clark e Chalmers sostengono che, in determinate condizioni di integrazione stabile, affidabile e immediatamente disponibile, una risorsa ambientale possa essere considerata parte costitutiva del sistema cognitivo, anziché un semplice supporto esterno o un accessorio strumentale. Il punto decisivo non è, dunque, il luogo nel quale un processo si realizza, ma la funzione che esso svolge nell'attività cognitiva complessiva e il grado di integrazione che stabilisce con le pratiche del soggetto. Questa formulazione rappresenta un riferimento imprescindibile per ogni riflessione contemporanea sulla cognizione estesa, ma si colloca all'interno di una genealogia teorica più ampia, nella quale il pensiero di Gregory Bateson assume un ruolo fondativo. In Bateson, infatti, la mente non è una sostanza confinata nell'individuo né una proprietà esclusiva del cervello: è un sistema di differenze, relazioni e circuiti ricorsivi che attraversa organismo e ambiente. *Steps to an Ecology of Mind* raccoglie contributi nei quali antropologia, epistemologia, cibernetica, teoria della comunicazione e riflessione ecologica convergono nel rifiuto di una concezione isolata del soggetto e nella costruzione di un'epistemologia relazionale. Il pensiero non può essere compreso separandolo dai circuiti di informazione e retroazione ai quali partecipa, perché la mente emerge precisamente dai pattern di differenze, correzioni, risposte e trasformazioni che connettono le componenti di un sistema. La rilevanza pedagogica di tale prospettiva è profonda: se l'unità mentale è costituita dal circuito e non da una sua singola componente, anche l'apprendimento deve essere studiato nei pattern di relazione tra soggetto e ambiente, tra azione e risposta, tra comunicazione, contesto e cambiamento. Un ambiente educativo, in questa prospettiva, non si limita a fornire stimoli a una mente già costituita e autonoma, ma partecipa alla formazione delle possibilità cognitive, delle disposizioni all'azione e delle forme mediante le quali l'esperienza viene selezionata, organizzata e trasformata in conoscenza. La cognizione distribuita di Edwin Hutchins sviluppa ulteriormente questa intuizione, mostrando come attività cognitive complesse possano essere realizzate da sistemi composti da più persone, strumenti, rappresentazioni, procedure e temporalità coordinate. In *Cognition in the Wild*, l'analisi della navigazione evidenzia che il processo cognitivo non coincide con ciò che accade nella testa di un singolo operatore, né può essere ricostruito sommando processi individuali indipendenti. Esso emerge dall'organizzazione sociale del lavoro, dalla circolazione e trasformazione delle rappresentazioni, dalla disposizione funzionale degli artefatti e dalla coordinazione temporale delle azioni. Questa impostazione consente di compiere un passaggio fondamentale per la ricerca educativa: se la cognizione può essere proprietà emergente di un sistema distribuito, una classe, una comunità professionale o una rete di scuole possono essere osservate non soltanto come aggregati di individui, ma come configurazioni cognitive nelle quali conoscenze, interpretazioni e decisioni vengono prodotte attraverso processi di coordinamento. Ciò non significa attribuire metaforicamente a tali sistemi una mente unitaria, omogenea e sovraindividuale; significa, piuttosto, indagare come informazioni, significati, criteri di giudizio e possibilità di azione vengano generati, conservati, trasformati e resi

operativi attraverso la cooperazione tra soggetti, pratiche e artefatti. Anche la *Material Engagement Theory* di Lambros Malafouris contribuisce a superare una lettura puramente strumentale degli oggetti e della materialità. La materia non interviene soltanto dopo la formazione di un'intenzione mentale, come mezzo esterno per eseguirla, ma partecipa alla stessa costituzione del pensiero. Artefatti, gesti, superfici, simboli e forme materiali non sono semplici veicoli di contenuti già elaborati internamente: concorrono a rendere possibili determinati atti cognitivi, a orientarne lo sviluppo e, in alcuni casi, a trasformarne la struttura. In tale prospettiva, non sempre la mente precede l'azione sulle cose; pensare e fare possono costituire un unico processo di coinvolgimento materiale, nel quale intenzione, gesto e artefatto si co-determinano. La cognizione estesa, distribuita e materialmente impegnata converge così con gli approcci *embodied*, *embedded*, *enactive* e *situated* nel contestare l'immagine della mente come elaboratore isolato di rappresentazioni astratte. Corpo, azione, ambiente e relazione non sono variabili secondarie da aggiungere a posteriori a un modello cognitivo già completo, ma dimensioni costitutive del conoscere, senza le quali non è possibile comprendere pienamente la formazione del significato, l'orientamento dell'attenzione e lo sviluppo dell'agency. In educazione, questa impostazione obbliga a riconsiderare almeno tre assunti fondamentali. In primo luogo, l'ambiente non costituisce uno sfondo neutro dell'apprendimento, perché seleziona possibilità, vincola comportamenti, rende disponibili risorse e orienta forme di interazione. In secondo luogo, gli artefatti non sono necessariamente strumenti passivi, poiché possono trasformare la struttura dell'attività, modificare ciò che diviene osservabile e ampliare o restringere le possibilità di pensiero e azione. In terzo luogo, il sapere non è sempre riconducibile al possesso individuale di contenuti, ma può consistere anche nella capacità di partecipare competentemente a sistemi distribuiti di azione e significato, di coordinarsi con altri, di utilizzare criticamente rappresentazioni e strumenti e di contribuire alla produzione collettiva della conoscenza. È precisamente da questo quadro che prende forma il passaggio dalla mente estesa all'ecosistema educativo. Tale passaggio non consiste nell'applicare meccanicamente una teoria filosofica alla scuola, né nel trasferire senza mediazioni il modello dell'estensione cognitiva individuale ai contesti formativi. Esso richiede di riformulare il problema pedagogico, spostando l'attenzione dai soli confini della mente alle condizioni attraverso le quali tali confini vengono socialmente, istituzionalmente e materialmente configurati. Clark e Chalmers si interrogavano sui limiti del sistema cognitivo individuale; la ricerca educativa deve interrogarsi anche sulle condizioni sociali, istituzionali, organizzative ed etiche che rendono possibile una determinata estensione e che ne orientano gli effetti. Non tutte le connessioni producono infatti gli stessi risultati, né ogni ampliamento del sistema cognitivo coincide automaticamente con un incremento dell'autonomia o dell'inclusione. Un ambiente può ampliare l'agency oppure limitarla; può sostenere l'esplorazione oppure imporre percorsi rigidi. Una piattaforma può favorire la collaborazione e la circolazione delle conoscenze, ma può anche rendere la partecipazione più visibile, misurabile e performativa, introducendo nuove pressioni e asimmetrie. Un artefatto può favorire l'accesso alla comunicazione, ma può anche incorporare categorie costruite senza considerare le specificità linguistiche, corporee e culturali dei soggetti. Un sistema adattivo può personalizzare l'esperienza educativa, ma può anche trasferire a un'infrastruttura opaca decisioni che richiedono interpretazione, responsabilità e giudizio pedagogico. Per questo, nell'apprendimento esteso, il problema dell'inclusione non può essere separato da quello della configurazione dell'ecosistema. Non è sufficiente garantire formalmente l'accesso a uno spazio educativo, a un dispositivo o a una piattaforma: occorre osservare come corpi, linguaggi, strumenti, regole, tempi, ambienti e culture istituzionali concorrano a rendere effettivamente possibile la partecipazione. Analogamente, non basta distribuire ri-

sorse cognitive o moltiplicare le connessioni; bisogna comprendere come vengano distribuiti autorità, visibilità, capacità di iniziativa, possibilità di interpretazione e responsabilità. La prospettiva ecosistemica introduce quindi una domanda che la teoria classica della mente estesa lasciava sullo sfondo: non soltanto dove si estenda la cognizione, ma attraverso quali architetture relazionali essa venga resa possibile, quali soggetti e artefatti acquisiscano capacità di orientamento e chi possa governare, contestare o assumere la responsabilità degli effetti prodotti. In questo senso, il passaggio dalla mente estesa all'ecosistema educativo non rappresenta un semplice ampliamento di scala, ma una trasformazione qualitativa dell'oggetto di analisi: dalla relazione tra individuo e artefatto alla rete complessa di mediazioni, interdipendenze, poteri e responsabilità entro cui l'apprendimento prende forma.

I contributi del numero: verso una teoria degli ecosistemi educativi estesi

Se considerati singolarmente, i contributi raccolti in questo numero speciale affrontano oggetti di ricerca molto differenti: educazione inclusiva, comunicazione aumentativa, musica, sport, outdoor education, organizzazione scolastica, formazione docente, valutazione, intelligenza artificiale, apprendimento linguistico e ambienti digitali. Una lettura trasversale, tuttavia, restituisce un quadro sorprendentemente coerente. Al di là della diversità dei contesti empirici e degli approcci metodologici, tutti i lavori convergono infatti su una medesima ipotesi teorica: l'apprendimento non può più essere interpretato come un processo confinato nella mente individuale, ma come un fenomeno distribuito che emerge dall'interazione dinamica tra soggetti, ambienti, artefatti, comunità, istituzioni e sistemi tecnologici.

Questa convergenza non è soltanto tematica. Essa suggerisce un cambiamento dell'unità di analisi della ricerca educativa. Se la teoria della mente estesa ha progressivamente mostrato come i processi cognitivi possano oltrepassare i confini biologici dell'individuo, i contributi qui raccolti sembrano compiere un ulteriore passaggio, proponendo implicitamente l'ecosistema educativo come nuova unità interpretativa dell'apprendimento. Non è più sufficiente osservare come una mente utilizzi strumenti esterni; occorre comprendere come configurazioni complesse di persone, pratiche, tecnologie, linguaggi e organizzazioni producano collettivamente condizioni di conoscenza, partecipazione e sviluppo. Letti in questa prospettiva, gli articoli del fascicolo delineano quattro traiettorie teoriche che, pur affrontando problemi differenti, contribuiscono alla costruzione di un medesimo paradigma pedagogico.

Ripensare il soggetto: identità, linguaggi e inclusione come proprietà dell'ecosistema

Una prima traiettoria riguarda la ridefinizione del soggetto dell'apprendimento. La prospettiva della cognizione estesa modifica infatti radicalmente anche il modo di concepire l'inclusione. Se il conoscere emerge dall'intreccio tra corpo, linguaggio, ambiente e mediazioni culturali, allora l'inclusione non può più essere interpretata come semplice adattamento dell'ambiente a un individuo considerato isolatamente. Essa diviene una proprietà emergente dell'ecosistema educativo, dipendente dalla qualità delle relazioni che esso è in grado di costruire e sostenere.

Questa rilettura appare con particolare chiarezza nel contributo di Verbicaro e Oliva, che assume l'esperienza delle comunità sorde come occasione per interrogare criticamente alcuni presupposti impliciti della teoria classica della mente estesa. La loro analisi mostra come lingua dei segni, corporeità, organizzazione spaziale e sistemi di intelligenza artificiale concorrano alla costruzione di ecosistemi cognitivi nei quali la questione decisiva non riguarda semplicemente l'accessibilità degli strumenti, bensì il riconoscimento di differenti modalità di produzione del significato e della cono-

scenza. La mente estesa viene così reinterpretata come fenomeno profondamente situato, nel quale le condizioni culturali e linguistiche dell'interazione assumono un ruolo costitutivo.

Una prospettiva analoga attraversa il contributo di Valentino e Tafuri, dedicato alla Comunicazione Aumentativa e Alternativa. Anche in questo caso il fuoco si sposta dall'artefatto al sistema di relazioni che ne rende possibile l'efficacia educativa. La CAA non viene infatti descritta come semplice supporto compensativo destinato al singolo studente, ma come rete di mediazioni nella quale tecnologie, interlocutori, pratiche comunicative e contesti istituzionali partecipano congiuntamente alla costruzione del significato. La comunicazione emerge quindi come proprietà distribuita dell'ecosistema piuttosto che come competenza esclusivamente individuale.

La medesima attenzione alle mediazioni caratterizza i contributi dedicati all'educazione musicale. Di Paolo e Todino mostrano come strumenti digitali, sistemi di intelligenza artificiale e tecnologie assistive possano ampliare le opportunità di partecipazione degli studenti con Disturbi Specifici dell'Apprendimento, riconfigurando l'ambiente musicale come spazio adattivo nel quale differenti profili cognitivi trovano modalità diversificate di espressione. Parallelamente, Pennese e Corbacchini affrontano il rapporto tra AI, formazione musicale e mediazione didattica evidenziando come l'efficacia delle tecnologie generative non possa essere valutata indipendentemente dalla presenza del docente. L'intelligenza artificiale amplia le possibilità dell'apprendimento, ma la costruzione del significato, il giudizio interpretativo e lo sviluppo della creatività rimangono processi fondamentalmente relazionali, affidati all'interazione tra insegnante, studente e ambiente.

La dimensione linguistica amplia ulteriormente questa prospettiva. Nel contributo di Liguori e Tafuri, plurilinguismo, translanguaging, CLIL e Digital Language Learning Ecosystems vengono interpretati come elementi di una medesima ecologia dell'apprendimento nella quale i repertori linguistici rappresentano risorse cognitive distribuite e non semplicemente differenze da compensare. L'apprendimento linguistico non viene descritto come acquisizione lineare di competenze, ma come partecipazione a sistemi culturali complessi nei quali le lingue costituiscono strumenti di costruzione condivisa del significato.

Su un piano più ampio, Pascucci collega la teoria della mente estesa all'ecosofia e all'educazione ecologica attraverso il concetto di *identità espansa*. L'identità non viene più concepita come proprietà interna del soggetto, ma come processo relazionale che prende forma nell'intreccio tra ambiente, corporeità, affettività e responsabilità verso il mondo vivente. In questa prospettiva, la formazione non coincide con l'accumulazione di conoscenze, ma con la progressiva costruzione di relazioni significative all'interno dell'ecosistema.

Pur muovendosi in ambiti differenti — dalla sordità alla comunicazione aumentativa, dall'educazione musicale al plurilinguismo fino all'educazione ecologica — questi contributi convergono su una medesima trasformazione teorica. L'inclusione non può più essere interpretata come adattamento di strumenti a soggetti considerati separatamente, ma come capacità dell'intero ecosistema educativo di riconoscere, valorizzare e sostenere la pluralità delle forme attraverso cui la cognizione prende corpo. Il soggetto dell'apprendimento non precede l'ambiente nel quale agisce: si costituisce progressivamente nelle reti di relazioni, di mediazioni e di pratiche che rendono possibile la partecipazione.

Se il soggetto emerge dall'ecosistema cognitivo nel quale è inserito, allora anche gli spazi nei quali apprende cessano di essere semplici contenitori dell'attività educativa. Essi diventano componenti attive della cognizione, capaci di orientare percezioni, decisioni, relazioni e possibilità di azione. E su questa seconda trasformazione che si concentrano i contributi dedicati agli ambienti di apprendimento.

Gli ambienti come agenti cognitivi: dall'apprendimento situato agli ecosistemi ibridi

Se la prima traiettoria di ricerca ridefinisce il soggetto dell'apprendimento, una seconda linea interpretativa riguarda il ruolo degli ambienti. Tutti i contributi raccolti in questa sezione convergono infatti nel superare una rappresentazione dello spazio educativo come semplice contenitore neutro dell'attività didattica. Gli ambienti – naturali, digitali, sportivi, urbani o virtuali – non costituiscono lo sfondo entro il quale l'apprendimento si realizza, ma partecipano attivamente alla sua organizzazione, orientando l'attenzione, le modalità di interazione, la costruzione del significato e le opportunità di azione. In questa prospettiva, lo spazio educativo non è un elemento accessorio dell'esperienza, bensì una componente del sistema cognitivo distribuito.

Questa interpretazione trova una prima articolazione nel contributo di Davide Di Palma, che assume gli ambienti di apprendimento esteso come sistemi cognitivi distribuiti. Attraverso un disegno quasi-sperimentale che integra aula, spazi outdoor e ambienti digitali, lo studio mostra come la combinazione di contesti differenti possa incidere non soltanto sugli apprendimenti disciplinari, ma anche sullo sviluppo delle funzioni esecutive, della motivazione e della partecipazione sociale. L'ambiente ibrido non viene quindi trattato come semplice ampliamento logistico dell'attività scolastica, ma come configurazione cognitiva nella quale le proprietà emergono dall'interazione tra soggetti, strumenti e contesti.

La relazione tra ambiente, esperienza e costruzione della conoscenza viene ulteriormente sviluppata da Natalini, Orecchio e Aruta, che esplorano il rapporto tra outdoor learning, modellizzazione e intelligenza artificiale. Nel framework proposto, l'AI non sostituisce l'esperienza diretta dell'ambiente, ma ne amplifica le possibilità interpretative attraverso la raccolta, l'organizzazione e l'analisi dei dati generati durante l'attività sul campo. L'ambiente naturale e quello digitale cessano così di essere dimensioni contrapposte per configurarsi come elementi complementari di un unico ecosistema cognitivo, nel quale osservazione, modellizzazione e riflessione si alimentano reciprocamente.

Anche il contributo di Saraiello, Romano e Belfiore interpreta l'Outdoor Education come esperienza di cognizione distribuita. L'attività sportiva realizzata nello spazio urbano viene analizzata non soltanto come occasione di movimento, ma come dispositivo educativo capace di integrare dimensioni motorie, relazionali e sociali. In questa prospettiva, la città stessa diviene ambiente di apprendimento e partecipa alla costruzione di pratiche inclusive che mettono in relazione scuola, territorio e comunità. Analogamente, Maietta, Giovanni Tafuri e Maria Giovanna Tafuri affrontano il tema della Dual Career mostrando come l'apprendimento dell'atleta si sviluppi attraverso reti istituzionali che collegano università, federazioni sportive, tecnologie digitali e servizi di accompagnamento. L'estensione dell'apprendimento non riguarda soltanto lo spazio fisico, ma anche la continuità temporale e organizzativa che rende possibile integrare formazione, attività agonistica e sviluppo professionale.

La stessa concezione relazionale dello spazio attraversa il contributo di Gravino e Saraiello, dedicato all'impiego delle tecnologie nell'educazione fisica e nella match analysis. L'evento sportivo non esaurisce il proprio valore formativo nel momento della prestazione, ma continua attraverso processi di visualizzazione, analisi e riflessione condivisa che trasformano dati e performance in occasioni di apprendimento. Il corpo, gli strumenti digitali e le pratiche interpretative costituiscono così un unico circuito cognitivo nel quale l'esperienza viene continuamente rielaborata.

L'idea dell'ambiente come infrastruttura epistemica emerge anche nel contributo di Francesca Buccini, dedicato alla progettazione di un gioco da tavolo in ambito STEAM. L'interazione tra materiali, regole, linguaggi artistici e concetti matematici

produce un contesto nel quale la conoscenza non viene semplicemente trasmessa, ma costruita attraverso pratiche condivise di esplorazione e negoziazione del significato. Gli artefatti materiali assumono quindi una funzione epistemica, contribuendo a rendere accessibili concetti complessi mediante forme di esperienza multisensoriale e collaborativa.

Se questi studi mostrano come gli ambienti possano ampliare le possibilità dell'apprendimento, altri contributi ne mettono in evidenza la natura problematica e le inevitabili ambivalenze. Marini, Natalini e Livi, analizzando le percezioni degli studenti sulla didattica a distanza, restituiscono un quadro articolato nel quale flessibilità, accessibilità e disponibilità permanente delle risorse convivono con sentimenti di isolamento, diminuzione del coinvolgimento e difficoltà di mantenere concentrazione e motivazione. L'ambiente digitale non appare quindi né intrinsecamente emancipativo né inevitabilmente impoverente: il suo valore educativo dipende dalle modalità con cui viene progettato e integrato nelle pratiche relazionali della scuola.

Una prospettiva analoga caratterizza il lavoro di Antonio Ascione, che introduce il concetto di affordance condizionali per descrivere gli ambienti reticolari di apprendimento. Le opportunità offerte dalle tecnologie non sono infatti distribuite in maniera uniforme, ma risultano profondamente influenzate da competenze pregresse, condizioni sociali, accesso alle risorse e configurazioni istituzionali. Le reti digitali possono rafforzare il senso di comunità e l'autoefficacia, ma possono anche accentuare fenomeni di pressione performativa, esposizione continua e disuguaglianza partecipativa. L'ambiente, in altre parole, non determina automaticamente l'apprendimento: ne orienta le possibilità attraverso configurazioni sempre situate.

Il tema della progettazione ecosistemica attraversa anche il contributo di Giovanna Cioci, che affronta la costruzione di ecosistemi digitali di apprendimento nella scuola postdigitale. L'integrazione delle tecnologie emerge come processo complesso, nel quale variabili organizzative, culturali e professionali si intrecciano con le competenze dei docenti e con le caratteristiche dei contesti scolastici. La presenza di strumenti digitali non garantisce di per sé innovazione; essa richiede un'attenta progettazione capace di armonizzare infrastrutture, pratiche didattiche e sviluppo professionale.

Questa riflessione viene ulteriormente ampliata dal contributo di Stefano Pasta, che sposta l'attenzione dall'istituzione scolastica agli ecosistemi familiari postdigitali. Attraverso l'analisi delle pratiche di regolazione dello smartphone nelle famiglie, emerge come i dispositivi mobili non possano essere interpretati esclusivamente come oggetti tecnologici, ma come elementi di configurazioni relazionali nelle quali si intrecciano negoziazione, fiducia, conflitto, responsabilità educativa e costruzione dell'autonomia. La governance dell'ambiente digitale diviene così un processo condiviso che coinvolge scuola, famiglia e territorio, confermando come gli ecosistemi dell'apprendimento eccedano ormai i confini tradizionali dell'istituzione scolastica.

Considerati nel loro insieme, questi contributi mostrano come la nozione di ambiente educativo debba essere profondamente ripensata. L'apprendimento non si svolge semplicemente in uno spazio; prende forma attraverso lo spazio e grazie alle relazioni che esso rende possibili. Ambienti naturali, contesti urbani, piattaforme digitali, dispositivi mobili, reti sportive, artefatti materiali e infrastrutture tecnologiche partecipano tutti, con modalità differenti, alla costruzione della cognizione. Ciò comporta uno spostamento teorico rilevante: progettare un ambiente di apprendimento non significa organizzare un contesto nel quale i soggetti agiranno successivamente, ma intervenire direttamente sulla struttura stessa dei processi cognitivi, sulle opportunità di partecipazione e sulle forme di esperienza che potranno emergere.

Se gli ambienti diventano parte integrante della cognizione, anche le istituzioni educative cessano di essere semplici organizzazioni che ospitano processi di appren-

dimento. Esse possono essere comprese come sistemi cognitivi collettivi, capaci di produrre conoscenza, riflettere sulle proprie pratiche e trasformarsi attraverso reti di collaborazione e strumenti condivisi di governance. È questa la prospettiva sviluppata dal successivo gruppo di contributi.

Le organizzazioni educative come sistemi cognitivi: riflessività, apprendimento collettivo e agency distribuita

Se gli ambienti non costituiscono più semplici contenitori dell'apprendimento, ma ne diventano componenti attive, anche le istituzioni educative devono essere ripensate oltre la tradizionale rappresentazione organizzativa. Una terza linea interpretativa che emerge con chiarezza dai contributi del fascicolo riguarda infatti la scuola non soltanto come luogo nel quale individui apprendono, ma come sistema cognitivo collettivo, capace di osservare sé stesso, produrre conoscenza, modificare le proprie pratiche e costruire forme condivise di intenzionalità educativa. La prospettiva della cognizione distribuita, applicata all'organizzazione scolastica, sposta così l'attenzione dai singoli attori alle reti di relazioni, agli strumenti riflessivi e ai processi attraverso i quali le conoscenze vengono costruite, conservate e trasformate all'interno delle comunità professionali.

Questa prospettiva trova una formulazione particolarmente significativa nel contributo di Chiara Giunti ed Elena Mosa, che presentano *Reflex* come dispositivo di riflessività organizzativa sviluppato attraverso un percorso di Design-Based Research e sperimentato su un ampio numero di istituzioni scolastiche. Il valore dello strumento non risiede soltanto nella sua funzione di autovalutazione, ma soprattutto nella capacità di trasformare dati, pratiche e percezioni individuali in patrimonio cognitivo condiviso. La riflessione organizzativa non viene quindi interpretata come momento successivo all'azione, bensì come processo permanente attraverso il quale la scuola costruisce rappresentazioni di sé, riconosce criticità, orienta decisioni e sviluppa capacità adattive. In questa prospettiva, la valutazione diviene un'infrastruttura cognitiva che sostiene l'apprendimento dell'organizzazione stessa, favorendo la connessione tra pratiche quotidiane, sviluppo professionale e governance dell'innovazione.

L'idea della scuola come sistema che apprende viene ulteriormente sviluppata nel contributo di Mina De Santis, Edoardo Renzi e Sabrina Valentini, dedicato al Modello Organizzativo Finlandese. L'attenzione si concentra sulla capacità delle reti di scuole di produrre apprendimento collettivo attraverso processi di cooperazione, leadership distribuita e circolazione delle pratiche. L'innovazione organizzativa non appare come il risultato dell'azione di singoli soggetti particolarmente competenti, ma come proprietà emergente di una rete nella quale conoscenze, esperienze e modelli operativi vengono continuamente condivisi, reinterpretati e adattati ai diversi contesti. Particolarmente significativa risulta la trasformazione delle scuole partecipanti da destinatari dell'innovazione a soggetti capaci di accompagnare altri istituti nei processi di cambiamento, mostrando come la conoscenza organizzativa possa diventare risorsa collettiva e non semplice patrimonio locale.

La stessa logica relazionale caratterizza il contributo di Vincenza Benigno e Paolo Cortigiani, che affrontano il tema delle comunità di pratica onlife nella formazione dei docenti. L'integrazione tra dimensione online e presenza fisica modifica profondamente le modalità attraverso cui gli insegnanti costruiscono la propria professionalità. L'apprendimento professionale non è più riconducibile esclusivamente a percorsi formali di aggiornamento, ma si sviluppa attraverso reti di collaborazione nelle quali bisogni sociali ed epistemici si intrecciano costantemente. Le comunità di pratica vengono così interpretate come ecosistemi cognitivi nei quali la conoscenza professionale emerge dalla negoziazione di significati, dalla condivisione di esperienze e dalla

costruzione di repertori comuni di pratiche. La professionalità docente assume quindi una natura sempre più distribuita, riflessiva e collaborativa, nella quale l'identità professionale si costruisce all'interno delle relazioni piuttosto che esclusivamente attraverso competenze individuali.

La dimensione sistemica dell'organizzazione educativa trova un ulteriore sviluppo nella proposta di Salvatore Mancarella, che attraverso il modello della *Educational Triangulation* mette in discussione la tradizionale centralità della relazione diadica insegnante-studente. Il processo educativo viene reinterpretato come rete di relazioni che coinvolge istituzioni, territori, comunità, famiglie e artefatti, riconoscendo nella pluralità degli attori una condizione essenziale per la costruzione dell'apprendimento. La triangolazione proposta non rappresenta semplicemente un ampliamento quantitativo dei soggetti coinvolti, ma una diversa configurazione dell'agency educativa, nella quale la responsabilità formativa viene distribuita tra molteplici livelli del sistema. In questa prospettiva, la qualità dell'educazione dipende dalla capacità dell'ecosistema di costruire connessioni significative tra scuola e contesto sociale, superando una concezione autoreferenziale dell'istituzione scolastica.

Pur affrontando livelli differenti dell'organizzazione educativa, questi contributi convergono nel ridefinire la scuola come una learning organization in senso pieno, ovvero come un sistema capace non soltanto di trasmettere conoscenze, ma di apprendere esso stesso attraverso processi di riflessività, cooperazione e costruzione condivisa del significato. La cognizione organizzativa non coincide con la semplice somma delle competenze dei singoli professionisti, ma emerge dall'intreccio tra pratiche collaborative, strumenti di mediazione, leadership distribuita, documentazione e reti di relazione. La conoscenza diviene così una proprietà del sistema piuttosto che del singolo individuo.

Questa prospettiva rappresenta anche un importante avanzamento rispetto alle formulazioni classiche della mente estesa. Se Clark e Chalmers avevano mostrato come gli artefatti possano entrare stabilmente nei processi cognitivi individuali, i contributi qui raccolti suggeriscono che la distribuzione della cognizione riguarda oggi anche le organizzazioni educative. Le scuole non sono soltanto contesti nei quali menti individuali utilizzano strumenti esterni, ma ecosistemi riflessivi capaci di produrre memoria organizzativa, sviluppare visioni condivise, sostenere processi decisionali e trasformare la propria esperienza in conoscenza collettiva. La cognizione, in altri termini, assume una dimensione istituzionale.

Tuttavia, questa evoluzione pone una questione ulteriore. Se le organizzazioni possono apprendere grazie alla distribuzione della cognizione tra persone, strumenti e reti professionali, cosa accade quando all'interno di questi ecosistemi entrano sistemi di intelligenza artificiale capaci non solo di mediare l'informazione, ma anche di generare contenuti, formulare ipotesi, suggerire decisioni e partecipare ai processi di costruzione della conoscenza?

Dall'estensione cognitiva alla governance cognitiva: l'intelligenza artificiale negli ecosistemi educativi

La quarta traiettoria rappresenta, probabilmente, il punto di maggiore innovazione teorica del presente numero speciale. Se i contributi precedenti hanno mostrato come la cognizione si distribuisca tra soggetti, ambienti, artefatti e organizzazioni, i lavori dedicati all'intelligenza artificiale introducono una questione ulteriore: cosa accade quando gli artefatti che partecipano ai processi educativi non si limitano più a conservare informazioni, facilitare operazioni o mediare la comunicazione, ma diventano capaci di generare contenuti, formulare inferenze, produrre rappresentazioni, suggerire decisioni e collaborare attivamente alla costruzione della conoscenza?

La teoria della mente estesa formulata da Clark e Chalmers nasceva all'interno di una relazione relativamente stabile tra il soggetto e un artefatto che svolgeva funzioni di memoria o di supporto cognitivo. Gli ecosistemi educativi contemporanei presentano invece una configurazione qualitativamente differente. I sistemi generativi, le architetture multi-agente, gli ambienti adattivi e gli strumenti di learning analytics non si limitano ad ampliare la capacità di elaborazione del soggetto, ma partecipano dinamicamente ai processi di ragionamento, di progettazione e di interpretazione. L'oggetto della riflessione pedagogica non può quindi essere soltanto l'estensione della cognizione, ma il modo in cui tale estensione viene progettata, regolata e governata.

Questa prospettiva attraversa il contributo di Francesco Del Sorbo e Rosa Indelicato, che analizza l'integrazione tra intelligenza artificiale, Open Educational Resources, adaptive learning e learning analytics nei percorsi rivolti ad alunni con Bisogni Educativi Speciali e Disturbi Specifici dell'Apprendimento. La personalizzazione resa possibile dai sistemi intelligenti viene interpretata come opportunità per costruire ambienti più flessibili e inclusivi; allo stesso tempo, gli autori evidenziano come tali possibilità possano produrre valore educativo soltanto quando vengono inserite all'interno di una progettazione pedagogica coerente con i principi dell'Universal Design for Learning e sostenuta da una solida competenza professionale dei docenti. L'AI non sostituisce dunque la progettazione educativa, ma ne amplia la complessità.

Il tema della trasformazione dei processi cognitivi è al centro anche della ricerca di Palmiero, Scala e Tafuri, che esplora empiricamente il ruolo dell'intelligenza artificiale agentica negli ambienti di apprendimento della scuola secondaria. Il loro lavoro mette in evidenza come l'interazione con sistemi agentici non modifichi soltanto l'efficienza delle attività scolastiche, ma intervenga sulle dinamiche metacognitive, sulla distribuzione del ragionamento e sulla costruzione delle strategie di apprendimento. L'attenzione si sposta così dall'utilizzo dello strumento alla riconfigurazione dell'intero ecosistema cognitivo, nel quale l'agency viene continuamente negoziata tra soggetti umani e sistemi artificiali.

Una prospettiva complementare emerge nel contributo di Maria Vittoria Isidori, Henry Muccini, Valentina Matilde Di Michele e Cinzia Referza, dedicato alla valutazione formativa e ai processi di progettazione didattica mediati dall'intelligenza artificiale. L'analisi dei progetti elaborati dai docenti evidenzia come gli strumenti generativi possano sostenere personalizzazione, accessibilità e differenziazione, ma metta contemporaneamente in luce l'importanza delle culture professionali e organizzative entro cui tali strumenti vengono adottati. La trasformazione non dipende infatti dalla semplice disponibilità della tecnologia, bensì dalla capacità delle comunità educative di reinterpretarne criticamente le potenzialità e di integrarle nei propri modelli valutativi.

La dimensione critica dell'alfabetizzazione all'intelligenza artificiale viene sviluppata da Matteo Adamoli e Michele Marangi, che affrontano il tema dell'AI literacy nell'infanzia da una prospettiva interculturale. Il loro contributo amplia significativamente il concetto di competenza digitale, mostrando come la comprensione dei sistemi intelligenti non possa limitarsi all'acquisizione di abilità operative. Comprendere il funzionamento degli algoritmi, riconoscere la presenza di bias, sviluppare capacità di validazione delle informazioni e costruire un uso consapevole delle tecnologie diventano condizioni essenziali per preservare l'autonomia cognitiva dei soggetti in ecosistemi sempre più caratterizzati dalla presenza di agenti artificiali.

Questa esigenza di tutela dell'agency viene esplicitata nel contributo di Maria Rosaria Nava e Daniele Duscovich, che propongono il concetto di *cognitive governance* come principio pedagogico per governare la distribuzione della cognizione negli ambienti mediati dall'intelligenza artificiale. L'attenzione si concentra sul mantenimento della supervisione umana, sulla trasparenza dei processi decisionali, sulla re-

sponsabilità educativa e sulla necessità di distinguere tra tecnologie che ampliano il ragionamento del soggetto e tecnologie che rischiano invece di sostituirlo. L'estensione cognitiva diventa così inseparabile dalla questione della responsabilità epistemica.

Il tema della trasformazione della professionalità docente attraversa il contributo di Alfonso Filippone e Umberto Barbieri, dedicato al concetto di *Generative Teaching*. L'impiego di sistemi generativi e di pratiche di *vibe coding* viene interpretato come occasione per ampliare le possibilità progettuali dell'insegnante, favorendo la costruzione di artefatti didattici attraverso forme conversazionali di interazione con l'intelligenza artificiale. Gli autori sottolineano tuttavia come tale ampliamento richieda una continua mediazione pedagogica, affinché la progettazione educativa non venga progressivamente sostituita da processi automatizzati di produzione dei contenuti.

Una prospettiva ancora più avanzata è proposta da Lydia Zampolini, Fabrizio Lo Presti, Giuseppina Rita Jose Mangione e Manuel Gentile, che introducono il concetto di *Collective Vicarious Cognition* attraverso l'impiego di sistemi multi-agente basati su Large Language Models. L'intelligenza artificiale viene qui interpretata non come semplice assistente individuale, ma come infrastruttura cognitiva capace di rendere osservabili molteplici traiettorie di ragionamento, distribuire ruoli cognitivi e sostenere processi collaborativi di costruzione della conoscenza. L'interesse pedagogico non riguarda esclusivamente la qualità delle risposte prodotte dal sistema, ma la possibilità di rendere espliciti, confrontabili e discutibili i processi attraverso i quali tali risposte vengono costruite.

Osservati nel loro insieme, questi contributi suggeriscono che l'intelligenza artificiale rappresenti qualcosa di diverso rispetto agli artefatti cognitivi considerati dalla teoria classica della mente estesa. Non siamo più di fronte a strumenti che estendono semplicemente memoria, calcolo o accesso all'informazione. Gli ecosistemi educativi contemporanei includono sistemi che partecipano direttamente alla produzione di ipotesi, alla costruzione di rappresentazioni, alla generazione di contenuti e all'organizzazione del ragionamento. Ciò modifica profondamente la natura stessa della cognizione distribuita.

La questione centrale non riguarda quindi se l'intelligenza artificiale debba entrare o meno nei contesti educativi — processo ormai largamente avviato — bensì secondo quali principi pedagogici essa debba essere integrata. Quanto più la cognizione viene distribuita tra soggetti umani e agenti artificiali, tanto più diventa necessario governare tale distribuzione. Il problema educativo non consiste più soltanto nell'ampliare le capacità cognitive del discente, ma nel preservarne l'autonomia interpretativa, il pensiero critico, la responsabilità epistemica e la possibilità di comprendere i processi attraverso i quali la conoscenza viene prodotta.

Verso una pedagogia degli ecosistemi cognitivi

La lettura trasversale dei contributi raccolti in questo numero consente di individuare cinque passaggi che non descrivono soltanto altrettante linee di ricerca, ma segnalano una trasformazione più profonda dell'oggetto stesso della pedagogia. Essi riguardano il modo in cui vengono concepiti il soggetto che apprende, la tecnologia, l'inclusione, l'innovazione scolastica e la responsabilità educativa. Non si tratta di sostituire un termine con un altro o di adottare un nuovo lessico per descrivere pratiche già note. Ciascun passaggio modifica l'unità di analisi attraverso cui interpretiamo l'apprendimento e obbliga a ridefinire ciò che deve essere osservato, progettato e governato.

PASSAGGIO 1 . Dall'individuo al sistema: ridefinire l'unità dell'apprendimento

Il primo passaggio conduce dall'individuo al sistema. Ciò non significa negare la singolarità del soggetto, dissolvere la persona nella rete o ridurre l'apprendimento a un effetto impersonale dell'ambiente. Significa, piuttosto, riconoscere che le capacità individuali non possono essere comprese indipendentemente dai sistemi di relazioni entro i quali vengono esercitate, sostenute, ostacolate o trasformate.

L'apprendimento continua a riguardare soggetti concreti, dotati di storie, corpi, motivazioni e responsabilità. Tuttavia, ciò che essi sono in grado di percepire, comprendere, ricordare, comunicare e progettare dipende anche dalle risorse simboliche e materiali disponibili, dalle relazioni sociali, dalle pratiche condivise e dalle forme organizzative nelle quali agiscono. La competenza non risiede quindi soltanto nel possesso individuale di conoscenze, ma anche nella capacità di partecipare a sistemi distribuiti di attività, di orientarsi tra differenti fonti, di coordinarsi con altri soggetti e di utilizzare criticamente gli artefatti che mediano l'esperienza.

La prospettiva ecosistemica modifica, di conseguenza, anche il modo di interpretare difficoltà e successo educativo. Se l'apprendimento è osservato esclusivamente a livello individuale, l'insuccesso tende a essere ricondotto a una carenza del soggetto: mancanza di competenze, motivazione insufficiente, fragilità cognitiva o incapacità di adattamento. Se invece si assume il sistema come unità di analisi, diventa necessario domandarsi quali relazioni, strumenti, linguaggi, tempi e condizioni organizzative contribuiscano a produrre quella difficoltà.

La questione pedagogica si sposta così dal solo funzionamento del discente alla qualità delle connessioni che compongono l'esperienza educativa. Non si apprende semplicemente "in" un sistema: si apprende "attraverso" il sistema e, in una certa misura, è il sistema stesso ad apprendere, nella misura in cui conserva esperienze, riorganizza pratiche, modifica le proprie regole e costruisce nuove possibilità di azione.

PASSAGGIO 2 Dallo strumento alla configurazione sociomateriale: superare la neutralità tecnologica

Il secondo passaggio conduce dallo strumento alla configurazione sociomateriale. Nella visione strumentale, la tecnologia è concepita come un mezzo esterno, sostanzialmente neutro, il cui valore dipenderebbe esclusivamente dall'uso corretto o scorretto che ne fanno i soggetti. Tale impostazione permette certamente di richiamare la responsabilità umana, ma diventa insufficiente quando occorre comprendere tecnologie capaci di strutturare ambienti, selezionare possibilità, ordinare informazioni, rendere visibili alcuni comportamenti e invisibili altri.

Il significato educativo di una tecnologia non è già contenuto nelle sue caratteristiche tecniche e non deriva automaticamente dalla sua disponibilità. Emerge dal modo in cui essa viene incorporata in pratiche, linguaggi, ruoli, norme e culture istituzionali. Lo stesso artefatto può sostenere autonomia o dipendenza, collaborazione o isolamento, riflessività o automatismo, a seconda della configurazione relazionale e organizzativa nella quale viene inserito.

Considerare le tecnologie come componenti di configurazioni sociomateriali significa quindi riconoscere che persone e artefatti non operano in sequenza, come se prima si formasse un'intenzione interamente umana e poi uno strumento neutro ne consentisse l'esecuzione. Nelle pratiche educative, intenzioni, possibilità operative e rappresentazioni si formano spesso reciprocamente. Un ambiente digitale, una piattaforma adattiva, un sistema di analisi dei dati, una notazione semplificata o una simulazione non si limitano a rendere più efficiente un'attività già definita: possono

trasformare ciò che viene considerato conoscibile, osservabile, valutabile e realizzabile.

Questo non comporta l'attribuzione indiscriminata di intenzionalità o autonomia morale agli artefatti. Impone, però, di riconoscerne la capacità di orientare l'azione. Le tecnologie partecipano alla distribuzione dell'attenzione, dei tempi, dei ruoli e delle opportunità di intervento. Per questo la progettazione educativa non può concentrarsi soltanto sulla scelta dello strumento, ma deve interrogare l'intera configurazione nella quale esso agisce.

La domanda non è semplicemente: «questa tecnologia funziona?». Occorre chiedersi: per chi funziona, in quali condizioni, secondo quali criteri, producendo quali forme di partecipazione e modificando quali equilibri di responsabilità?

PASSAGGIO 3. Dall'accesso all'inclusione ecologica: trasformare le condizioni della partecipazione

Il terzo passaggio conduce dall'accesso all'inclusione ecologica. L'accessibilità costituisce una condizione necessaria, ma non sufficiente, dell'inclusione. Rendere disponibile uno strumento, aprire uno spazio o consentire formalmente la partecipazione non significa ancora garantire che tutti possano contribuire in modo significativo all'esperienza educativa.

Un soggetto può avere accesso a una piattaforma senza possedere le risorse necessarie per orientarsi al suo interno. Può essere fisicamente presente in un ambiente scolastico senza che il proprio corpo, la propria lingua o la propria modalità comunicativa siano riconosciuti. Può ricevere una tecnologia assistiva che rimane estranea alle pratiche della comunità e che, proprio perché trattata come ausilio individuale, finisce per accentuarne la separazione.

L'inclusione ecologica richiede di osservare non soltanto la persona e il suo eventuale bisogno, ma l'insieme delle relazioni che rendono possibile o impossibile la partecipazione. Essa riguarda l'interazione tra corpi, linguaggi, spazi, artefatti, aspettative, norme e culture educative. Non domanda soltanto come adattare il soggetto a un ambiente dato, ma come trasformare l'ambiente affinché possa riconoscere e sostenere una pluralità di modi di apprendere, comunicare ed essere presenti.

In questa prospettiva, la differenza non costituisce un'anomalia da compensare dopo la progettazione. Diviene un principio originario della progettazione stessa. L'ecosistema inclusivo non è quello che interviene eccezionalmente su una struttura concepita per un soggetto standard. È quello che nasce riconoscendo che nessun soggetto apprende in modo puramente astratto, disincarnato o uniforme.

L'inclusione diventa così una proprietà relazionale del sistema. Non può essere misurata soltanto dalla presenza dei soggetti o dalla disponibilità degli strumenti, ma dalla possibilità effettiva di prendere parola, essere riconosciuti, incidere sulle attività e partecipare alla costruzione del sapere. Essa chiama in causa anche la distribuzione del potere epistemico: chi viene considerato capace di conoscere, quali linguaggi vengono legittimati e quali forme di esperienza sono ammesse nei processi educativi.

PASSAGGIO 4. Dall'innovazione individuale all'apprendimento organizzativo: fare della scuola un sistema capace di trasformarsi

Il quarto passaggio conduce dall'innovazione individuale all'apprendimento organizzativo. Molte trasformazioni scolastiche dipendono inizialmente dall'iniziativa di singoli docenti, dirigenti o gruppi di lavoro. Tuttavia, un'innovazione affidata esclusivamente alla competenza e alla disponibilità personale rimane fragile. Può produrre esperienze significative senza modificare stabilmente l'organizzazione e può interrompersi quando cambiano le persone, le condizioni o le risorse.

Affinché un'innovazione si radichi, deve diventare patrimonio cognitivo dell'organizzazione. La scuola deve essere capace di osservare le proprie pratiche, renderle comunicabili, confrontarle, valutarne gli effetti e trasformarle in conoscenza condivisa. Deve, in altre parole, sviluppare memoria, riflessività e capacità di apprendere dall'esperienza.

Strumenti di autovalutazione, comunità professionali, reti di scuole, documentazione, leadership distribuita e momenti di confronto non sono quindi elementi collaterali dell'innovazione. Costituiscono le infrastrutture cognitive attraverso cui l'organizzazione può comprendere ciò che sta facendo e modificare intenzionalmente il proprio funzionamento.

Il passaggio all'apprendimento organizzativo modifica anche la concezione della professionalità docente. L'insegnante non è un operatore isolato che applica individualmente metodi e strumenti, ma un membro di comunità epistemiche e professionali. La sua competenza comprende la capacità di condividere problemi, negoziare interpretazioni, rendere visibili le pratiche, offrire e ricevere sostegno, contribuire alla costruzione di una visione comune.

Analogamente, la leadership non coincide soltanto con la posizione formale di chi dirige. Si distribuisce tra differenti attori e si esercita nella capacità di attivare connessioni, sostenere processi riflessivi e trasformare la conoscenza prodotta localmente in una risorsa per l'intero sistema.

La scuola che apprende non è semplicemente una scuola che accumula progetti innovativi. È un'organizzazione capace di integrare le innovazioni nella propria identità, di modificarle alla luce dell'esperienza e di evitare che esse rimangano episodi periferici o dipendenti da pochi soggetti.

PASSAGGIO 5. Dall'estensione alla governance: governare la distribuzione dell'agency cognitiva

Il quinto passaggio conduce dall'estensione alla governance e rappresenta probabilmente la discontinuità più rilevante introdotta dagli attuali sistemi di intelligenza artificiale.

Nella formulazione classica della mente estesa, l'attenzione si concentra sulle condizioni in cui un artefatto esterno può entrare stabilmente nel circuito cognitivo di una persona. Negli ecosistemi educativi contemporanei, tuttavia, non sono più coinvolti soltanto strumenti che conservano informazioni o facilitano determinate operazioni. Piattaforme adattive, learning analytics, sistemi generativi e architetture multi-agente possono selezionare contenuti, proporre percorsi, generare feedback, suggerire decisioni, organizzare rappresentazioni e rendere visibili differenti traiettorie di ragionamento.

In simili configurazioni non viene distribuito soltanto il lavoro cognitivo. Si distribuiscono anche iniziativa, capacità di orientamento e autorità epistémica. Diventa quindi necessario stabilire chi definisca gli obiettivi del sistema, chi selezioni i criteri, chi interpreti gli output, chi possa contestare una decisione e chi assuma la responsabilità degli effetti prodotti.

La governance cognitiva non deve essere intesa semplicemente come controllo tecnico della tecnologia. È la capacità pedagogica, istituzionale ed etica di governare la distribuzione dell'agency all'interno di sistemi ibridi. Essa riguarda la protezione dell'autonomia del discente, la trasparenza delle mediazioni, la possibilità di interrogare e correggere gli output, il mantenimento della responsabilità professionale e la definizione dei limiti oltre i quali l'automazione rischia di diventare sostituzione.

Il punto non è preservare una presunta purezza della cognizione umana, come se ogni mediazione tecnologica rappresentasse una perdita di autenticità. La cognizione è

sempre stata mediata da linguaggi, segni, strumenti e istituzioni. La novità consiste nella capacità di alcuni sistemi contemporanei di intervenire in modo generativo, adattivo e relativamente autonomo nei processi di produzione e organizzazione del sapere.

Per questo l'AI non può essere valutata soltanto sulla base dell'accuratezza o dell'efficienza. Occorre considerare il tipo di relazione cognitiva che contribuisce a creare. Un sistema può sostenere il ragionamento oppure sostituirsi prematuramente a esso; può rendere confrontabili differenti prospettive oppure occultare i criteri attraverso cui produce una risposta; può ampliare la capacità progettuale del docente oppure standardizzarne le decisioni.

Governare l'estensione significa quindi stabilire le condizioni affinché la distribuzione della cognizione non si traduca in una dispersione della responsabilità.

Alla luce di questi cinque passaggi, l'espressione "ecosistema educativo" non può essere utilizzata come una metafora generica della complessità, né come sinonimo elegante di ambiente di apprendimento. Se tutto è definito ecosistema, il concetto perde capacità esplicativa.

La sua funzione analitica consiste nel rendere osservabili almeno cinque elementi: le interdipendenze tra le componenti del sistema; i circuiti di feedback attraverso cui le azioni producono conseguenze e ritornano sui soggetti; la distribuzione dell'agency; le condizioni materiali e simboliche della partecipazione; le asimmetrie di potere, visibilità e responsabilità.

L'ecosistema non deve essere immaginato come un insieme armonico nel quale ogni parte coopera spontaneamente con le altre. Gli ecosistemi educativi sono attraversati da conflitti, disuguaglianze, resistenze e dipendenze. Comprenderli significa osservare non soltanto le connessioni, ma anche la qualità di tali connessioni; non soltanto ciò che circola, ma chi può produrlo, controllarlo e modificarlo.

Da questo punto di vista, la prospettiva ecosistemica è inseparabile da una prospettiva critica. Un sistema più connesso non è necessariamente più inclusivo. Un ambiente maggiormente digitalizzato non è automaticamente più ricco. Una personalizzazione più accurata non garantisce una maggiore autonomia. Una distribuzione più ampia delle operazioni cognitive non determina, da sola, una distribuzione più democratica dell'agency.

Dai confini della mente alla responsabilità per le relazioni

La teoria della mente estesa ha reso possibile una domanda fondamentale: dove termina la mente e dove comincia il mondo? Nei contesti educativi contemporanei, tuttavia, questa domanda non è più sufficiente. I contributi raccolti nel numero mostrano che l'estensione della cognizione non riguarda soltanto la relazione tra una persona e un singolo artefatto. Coinvolge ambienti ibridi, corpi, lingue, comunità, famiglie, territori, reti professionali, sistemi organizzativi e agenti artificiali. Di conseguenza, ciò che viene distribuito non è soltanto il carico cognitivo. Si distribuiscono anche le possibilità di partecipare, interpretare, decidere, progettare e assumere responsabilità.

L'apprendimento esteso non descrive pertanto una mente individuale che, rimanendo sostanzialmente invariata, si serve di risorse esterne. Descrive processi nei quali soggetti, ambienti e artefatti si modificano reciprocamente. L'educazione assume allora la forma di una progettazione ecologica delle relazioni: una progettazione che non si limita a predisporre contenuti e attività, ma interviene sulle condizioni attraverso cui l'agency può emergere, circolare ed essere riconosciuta.

Questa interpretazione non autorizza una celebrazione ingenua della distribuzione. L'estensione cognitiva può ampliare l'agency, ma può anche trasferirla verso infrastrutture difficili da interrogare. Può rendere visibili i processi di ragionamento, ma può anche aumentare sorveglianza, pressione performativa e dipendenza. Può personalizzare l'esperienza educativa, ma può anche consolidare classificazioni, normalizzazioni e disuguaglianze. Può sostenere il giudizio professionale, ma può anche indebolirlo se i criteri incorporati nei sistemi vengono accettati senza discussione.

Per questa ragione, la pedagogia dell'apprendimento esteso non può limitarsi a domandare che cosa le tecnologie siano capaci di fare. Deve chiedersi quali relazioni esse contribuiscano a costruire, quali forme di conoscenza rendano possibili, quali differenze riconoscano, quali soggettività favoriscano, quali dipendenze producano e quali responsabilità richiedano.

La domanda posta da Clark e Chalmers riguardava i confini della mente. Quella che emerge oggi dagli ecosistemi educativi riguarda la configurazione e il governo di quei confini. Non dobbiamo più chiederci soltanto dove si trovi la mente quando apprendiamo. Dobbiamo chiederci *come vengono progettati i sistemi nei quali essa si estende, chi ne orienta il funzionamento e chi assume la responsabilità educativa, epistemica ed etica delle relazioni che li costituiscono?*

Riferimenti bibliografici essenziali

- Bateson, G. (1972). *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. Chandler Publishing Company.
- Bateson, G. (1979). *Mind and Nature: A Necessary Unity*. E. P. Dutton.
- Clark, A. (1997). *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. MIT Press.
- Clark, A. (2008). *Supersizing the Mind: Embodiment, Action, and Cognitive Extension*. Oxford University Press.
- Clark, A., & Chalmers, D. J. (1998). The extended mind. *Analysis*, 58(1), 7–19.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research*. Orienta-Konsultit.
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton Mifflin.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. MIT Press.
- Malafouris, L. (2013). *How Things Shape the Mind: A Theory of Material Engagement*. MIT Press.
- Menary, R. (Ed.). (2010). *The Extended Mind*. MIT Press.
- Senge, P. M. (1990). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. Doubleday.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.