



3

Luglio 2025

AI literacy in Learning Cities. Innovative Educational Methodologies for Digital Literacy and Citizen Empowerment

L'alfabetizzazione all'AI nelle Learning Cities. Metodologie educative innovative per l'alfabetizzazione digitale e l'empowerment dei cittadini

Francesco Agrusti

Università degli Studi di Roma Tre

francesco.agrusti@uniroma3.it

Doi: https://doi.org/10.14668/QTimes_17306

ABSTRACT

This paper aims to explore the integration of artificial intelligence and machine learning within Learning Cities, examining ethical dimensions of AI-powered educational methodologies. It investigates how urban learning environments can leverage AI for personalized learning pathways while addressing crucial concerns of data privacy, algorithmic bias, and digital equity. Focusing on UNESCO's Global Network of Learning Cities framework, the research analyses innovative approaches to citizen training, ethical AI literacy, and professional competency development. The study identifies strategies for human-AI collaboration that enhance lifelong learning opportunities while ensuring responsible implementation that bridges digital divides and promotes inclusive access to technological innovation.

Keywords: learning cities, artificial intelligence, educational methodologies, digital literacy, lifelong learning, AI literacy.

RIASSUNTO

Il presente contributo mira ad esplorare l'integrazione dell'intelligenza artificiale e del machine learning nelle Learning Cities, esaminando le dimensioni etiche delle metodologie educative basate sull'AI. Indaga come gli ambienti di apprendimento urbano possano sfruttare l'AI per percorsi formativi personalizzati affrontando questioni cruciali di privacy dei dati, bias algoritmici ed equità digitale. Concentrandosi sul framework della Rete Globale UNESCO delle Learning Cities, la ricerca analizza approcci innovativi alla formazione dei cittadini, all'alfabetizzazione etica all'AI e allo sviluppo di competenze professionali. Il contributo identifica strategie di collaborazione uomo-AI che potenziano le opportunità di apprendimento permanente garantendo un'implementazione responsabile che colmi i divari digitali e promuova l'accesso inclusivo all'innovazione tecnologica.

Parole chiave: città che apprendono, intelligenza artificiale, metodologie educative, alfabetizzazione digitale, apprendimento permanente, alfabetizzazione all'intelligenza artificiale.

1. INTRODUZIONE

Il nostro secolo è caratterizzato dalla rapida trasformazione dovuta alla onnipresenza delle tecnologie digitali. Le nostre città stanno evolvendo in *hub* dove le cittadine e i cittadini possono e devono acquisire nuove competenze lungo tutto l'arco della vita per riuscire ad essere attivi e presenti nella vita culturale, politica e lavorativa del loro paese. La rete globale dell'UNESCO immagina le città come se fossero dei motori di cambiamento atti a sviluppare attraverso il *lifelong learning* la crescita dell'individuo, garantirne la sua inclusione sociale e il suo sviluppo nella comunità. In questo panorama, l'ultima in senso cronologico, è l'Intelligenza Artificiale o Artificial Intelligence (d'ora in poi AI). Dagli algoritmi che si occupano di mostrarci sempre un flusso di informazioni stimolante per noi, che centri i nostri interessi, fino ai sistemi più complessi per gestire le infrastrutture urbane, l'AI non è più una idea futuristica ma una realtà presente oggi che influenza profondamente le economie, le culture e i governi dei nostri paesi (Floridi, 2018). Questa rivoluzione tecnologica presenta una duplice sfida: se da un lato promette degli sviluppi in passato impensabili nella risoluzione dei problemi, dall'altro pone interrogativi fondamentali sui pregiudizi insiti in tali algoritmi, sulle ricadute sull'occupazione e su un nuovo tipo di divario digitale legato alla disponibilità di tali sistemi. Si rende quindi necessaria una nuova forma di competenza di base per navigare in questo scenario complesso: l'alfabetizzazione all'intelligenza artificiale o, nel panorama internazionale, la *AI literacy*. La rapida urbanizzazione delle società moderne ha reso necessaria l'evoluzione delle Learning Cities, ecosistemi urbani che danno priorità all'apprendimento permanente come motore dello sviluppo sociale ed economico. In questi contesti, l'AI presenta un potenziale trasformativo, ma la sua integrazione deve essere attentamente strutturata per garantire risultati educativi etici, inclusivi ed efficaci. Le Learning Cities che abbracciano l'AI si trovano pertanto di fronte all'imperativo di sfruttare le potenzialità tecnologiche per democratizzare l'accesso all'educazione e, allo stesso tempo, di garantire che tale processo non amplifichi le disuguaglianze esistenti ma contribuisca piuttosto a colmare i divari digitali. Questa sfida richiede approcci metodologici innovativi che coniughino rigore pedagogico e sensibilità etica.

Sebbene i sistemi di apprendimento adattivo (Iqbal *et al.*, 2025) abbiano dimostrato il loro successo nella personalizzazione dell'istruzione, la loro applicazione negli ecosistemi urbani di apprendimento rimane poco esplorata, in particolare per quanto riguarda l'alfabetizzazione all'AI come competenza fondamentale. L'alfabetizzazione AI va oltre l'alfabetizzazione digitale (Spires *et al.*, 2019) e comprende la capacità di interagire in modo critico con i sistemi di AI, comprenderne i limiti e orientarsi tra le loro implicazioni sociali. Questa competenza è essenziale per promuovere una cittadinanza informata in un mondo sempre più guidato dall'AI. Tuttavia, i quadri esistenti spesso trascurano le dimensioni etiche dell'AI, come il *bias* algoritmico (Le Quy *et al.*, 2022) e la *privacy* dei dati (Zhu *et al.*, 2022), che colpiscono in modo maggiore le popolazioni urbane emarginate. Il divario digitale (van Dijk, 2006) aggrava ulteriormente queste sfide, limitando l'accesso equo alle opportunità di apprendimento potenziate dall'AI. Viene quindi proposta di seguito una lettura di questa nuova competenza in relazione all'*empowerment* della cittadina e del cittadino, all'interno del più ampio quadro di riferimento teorico dell'apprendimento lungo tutto l'arco della vita.

2. IL CONTESTO DELLE LEARNING CITIES

L'idea della città che apprende, in termini UNESCO, prevede che l'apprendimento permanente sia la pietra angolare dello sviluppo urbano sostenibile. Secondo la Dichiarazione di Pechino sulla costruzione di città dell'apprendimento (2013) e le successive linee guida dell'UNESCO, una *learning city* deve “promuove l'apprendimento permanente per tutti” mobilitando risorse in tutti i settori per favorire l'istruzione inclusiva, rivitalizzare l'apprendimento nelle famiglie e nelle comunità, facilitare l'apprendimento sul posto di lavoro ed estendere l'uso delle moderne tecnologie di apprendimento. L'obiettivo finale è quello di promuovere una cultura dell'apprendimento permanente che rafforzi l'*empowerment* individuale, la coesione sociale e la prosperità economica e culturale. In altre parole, l'apprendimento permanente è quindi sia il mezzo che il fine di una *learning city*.

Nel quadro proposto dall'UNESCO le opportunità di apprendimento abbracciano contesti formali, non formali e informali, trasformando l'intera città in uno spazio di apprendimento. L'uso esteso delle moderne tecnologie diventa quindi parte integrante della costruzione della città ed è cruciale consentire alle cittadine e ai cittadini lo sfruttamento adeguato degli strumenti digitali in generale, e più nello specifico di quelli che usano i moderni algoritmi di intelligenza artificiale generativa, in modo da facilitare l'accesso alla conoscenza e migliorare i risultati dell'apprendimento stesso. Le *learning cities* forniscono pertanto un contesto fertile per l'introduzione di metodologie educative innovative, in particolare quelle che sfruttano piattaforme digitali e sistemi intelligenti, per raggiungere adulti, giovani, studenti e non, cittadine e cittadini di tutte le età. Per loro stessa natura, sono pensate per responsabilizzare i cittadini attraverso l'istruzione e la tecnologia, come si evince dalla visione dell'UNESCO secondo cui le città dell'apprendimento migliorano l'*empowerment* individuale e l'inclusione sociale.

2.1 Digital literacy: anatomia di un concetto plurale

L'alfabetizzazione digitale è comunemente definita come la capacità di accedere, comprendere, creare e comunicare informazioni utilizzando le tecnologie digitali. Essa consente agli individui di partecipare pienamente alla vita economica, sociale e civica. Gli studiosi sostengono che l'alfabetizzazione digitale ha molteplici dimensioni: non solo competenze tecniche, ma anche

epistemiche, etiche e socio-politiche. Nel loro “Digital Literacy and Digital Literacies: Policy, Pedagogy and Research Considerations for Education” Knobel e Lankshear denunciano come la *digital literacy* sia spesso trattata come una singola *skill* complessiva, mentre si tratterebbe in realtà di un insieme di abilità, conoscenze e competenze diverse e contestuali (Knobel & Lankshear, 2006). I due autori propongono di comprenderla come un insieme di pratiche diversificate anziché come una capacità monolitica. Già a partire dalla ormai classica definizione di Paul Gilster - che vedeva l’alfabetizzazione digitale come la capacità di capire e utilizzare informazioni in formati multipli da fonti varie, soprattutto tramite computer e Internet – è evidente una visione non esclusivamente tecnica dell’alfabetizzazione digitale – parafrasando l’autore, non fatta di semplici “tasti” e della loro pressione¹ - bensì di un costrutto multidimensionale necessariamente legato alla comprensione di concetti e alla conseguente padronanza di abilità specifiche ad essi collegate (Gilster, 1997).

Nel contesto della *learning city*, per l’UNESCO, la *digital literacy* è la capacità di accedere, comprendere, valutare e creare informazioni in modo sicuro attraverso le tecnologie digitali — ed essa è ritenuta fondamentale per l’occupazione, l’imprenditorialità e lo sviluppo di competenze. Un alto livello di alfabetizzazione digitale favorisce quindi innovazione, resilienza, migliori opportunità lavorative e una partecipazione civica più consapevole². Tuttavia, l’evoluzione tecnologica degli ultimi anni ha reso evidente che le sole competenze digitali non bastano più: l’avvento dell’intelligenza artificiale richiede un nuovo paradigma formativo, l’*AI literacy*.

2.2 Dalla *digital literacy* alla *AI literacy*

Se negli anni ‘90 e 2000 la *digital literacy* ha rappresentato un primo passo per formulare la risposta educativa alla diffusione pervasiva delle tecnologie digitali, esso per quanto necessario risulta ormai insufficiente. Lo sviluppo dell’AI generativa richiede oggi un ulteriore salto qualitativo nelle competenze dei cittadini. L’avvento dirompente dell’intelligenza artificiale impone oggi un ripensamento radicale del concetto stesso di alfabetizzazione tecnologica, richiedendo quello che Ng e colleghi (2021) identificano come un salto paradigmatico verso l’*AI literacy* - competenza che si configura non già come mera appendice delle *digital skill* tradizionali, bensì come corpus epistemologico autonomo e fondamentale per la cittadinanza del XXI secolo, che va oltre la semplice capacità di utilizzare strumenti digitali per abbracciare la comprensione critica dei sistemi intelligenti che sempre più permeano la nostra quotidianità. Non si tratta quindi di una sostituzione. Piuttosto, assistiamo a una stratificazione complessa di competenze: laddove la *digital literacy* fornisce gli strumenti basilari per la navigazione nell’ecosistema digitale, l’*AI literacy* - nella concettualizzazione seminale di Long e Magerko (2020) - aggiunge strati interpretativi sofisticati, abilitando non soltanto l’interazione con sistemi che emulano processi cognitivi umani, ma soprattutto la decodifica critica delle loro logiche sottostanti, dei loro bias intrinseci, delle loro implicazioni sociopolitiche.

Questa evoluzione si rende necessaria per diversi fattori convergenti. L’intelligenza artificiale ha travalicato i confini dei laboratori specialistici per permeare capillarmente il tessuto quotidiano: algoritmi di raccomandazione che plasmano silenziosamente le nostre diete informative, sistemi decisionali automatizzati che determinano l’accesso al credito, diagnosi mediche aumentate dall’AI.

¹ Paul Gilster definisce la *digital literacy* come: “the ability to understand and use information in multiple formats from a wide variety of sources when it is presented via computers”, particularly through the Internet, adding that it involves “mastering ideas, not keystrokes” (Gilster in Pool, 1997).

² UNESCO. (2025, 11 febbraio). *What is digital literacy and why is it important?* UNESCO. Recuperato 7 maggio 2025, da <https://www.unesco.org/en/literacy/need-know>

Eppure non basta utilizzarle. Kandlhofer e colleghi (2016), in un contributo pionieristico per l'epoca, cristallizzano una verità scomoda: la mera fruizione passiva di tecnologie *AI-based* perpetua asimmetrie cognitive pericolose. È necessario, invece, sviluppare la capacità di analizzare criticamente e penetrare l'opacità algoritmica, decifrare i meccanismi computazionali sottesi, interrogare criticamente le implicazioni etiche che questi sistemi inevitabilmente sollevano.

L'*AI literacy* emerge quindi come costruito multidimensionale. Non semplice competenza tecnica, ma sintesi dialettica di capacità operative, sensibilità etica, pensiero critico - quella che Long e Magerko (2020) definiscono come la facoltà di “valutare criticamente le tecnologie derivate dall'intelligenza artificiale”³ mentre si collabora con esse in modalità consapevoli e responsabili.

Nel peculiare contesto delle Learning Cities, questa metamorfosi epistemologica assume connotazioni particolarmente sfidanti. Le città che apprendono - quegli ecosistemi urbani che l'UNESCO immagina come motori di trasformazione attraverso il lifelong learning - si trovano oggi di fronte a un difficile compito: democratizzare l'accesso all'*AI literacy* garantendo equità intergenerazionale e intersociale. Su e Zhong (2022) lo articolano con particolare chiarezza: non si tratta meramente di aggiornare curricula o metodologie didattiche. Si tratta, piuttosto, di ripensare *ab imis fundamentis* l'architettura stessa dell'apprendimento urbano, costruendo ponti cognitivi che consentano a tutti i cittadini - dal pensionato al giovane digitale, dall'operaio all'imprenditore - di sviluppare quelle competenze critiche indispensabili per non soccombere all'alienazione algoritmica. Definito il quadro concettuale dell'*AI literacy*, si impone ora il compito di tradurre tali principi in ecosistemi urbani complessi e interconnessi.

3. L'ARCHITETTURA SISTEMICA DELL'IMPLEMENTAZIONE AI NEGLI ECOSISTEMI EDUCATIVI URBANI: VERSO UNA COLLABORAZIONE SINERGICA

Nonostante la sua diffusione apparentemente capillare, l'implementazione dell'intelligenza artificiale negli ambienti educativi urbani resta un indistricabile labirinto. Essa si configura come un problema complesso e multidimensionale, che richiede un'analisi sistemica capace di integrare aspetti tecnici, pedagogici ed etici. Non un problema lineare, ma una rete intricata di sfide interconnesse che sfugge a qualsiasi tentativo riduzionista di catalogazione. Richiede, piuttosto, quella che potremmo definire una *Gestalt* metodologica - un'analisi sistemica che riconosca l'intricato intreccio tra dimensioni tecniche, etiche, pedagogiche e, come dimostrano Atchley e colleghi (2024) nel loro studio intitolato “Human and AI collaboration in the higher education environment: opportunities and concerns”, profondamente cognitive. Nel testo viene presentato un paradosso: mentre l'ansia tecnologica pervade il discorso accademico contemporaneo, gli studiosi ribaltano la narrativa dominante, l'AI non come nemesi dell'educatore, ma come “collaboratore critico” - un partner cognitivo che, quando utilizzato attraverso principi metacognitivi rigorosi, amplifica piuttosto che sostituire o diminuire le capacità cognitive umane. Per Atchley e colleghi la chiave è nella metacognizione, ossia quella consapevolezza riflessiva del proprio processo di pensiero che trasforma l'interazione studente-AI da passiva fruizione a dialogo epistemico attivo. Tale modello, quadripartito, illumina aspetti talvolta già conclamati in pedagogici, talvolta inediti, e si fonda su quattro pilastri concettuali principali: il

³ “We define AI literacy as a set of competencies that enables individuals to critically evaluate AI technologies; communicate and collaborate effectively with AI; and use AI as a tool online, at home, and in the workplace. The competencies and design considerations outlined in the remainder of this paper provide a more specific understanding of the contents of this skillset.” (Long & Magerko, 2020, p. 2).

già citato sviluppo metacognitivo, ovvero potenziare la consapevolezza degli studenti e delle studentesse sui processi cognitivi attivati dall'aiuto algoritmico; l'importanza proprio di questa dimensione metacognitiva nella tassonomia rivista di Bloom; l'introduzione del concetto di gruppi di lavoro ibridi docente-discente-AI; l'allineamento alle nuove competenze professionali richieste, come il *problem solving* in contesti automatizzati e una comunicazione efficace con sistemi intelligenti. La progettazione di percorsi di apprendimento richiede un'elevata chiarezza nella definizione degli obiettivi di apprendimento - *conditio sine qua non* per qualsiasi integrazione significativa tra tecnologia e apprendimento. Solo successivamente si ritiene cruciale l'uso consapevole degli strumenti AI: non più visti come meri generatori di contenuti, ma come nuove opportunità che vanno dall'essere semplici catalizzatori di domande fino a veri e propri provocatori socratici digitali. In ultimo: il *feedback* metacognitivo, quel messaggio di retro-azione riflessiva che costringe studentesse e studenti a interrogare non solo *cosa* l'AI produce, ma la sua *veridicità fattuale* e *come* e *perché* loro stessi interagiscono con tali produzioni. Il percorso si nutre contestualmente della valutazione da parte del docente – che non è più quindi limitata alla sola verifica nozionistica, ma estesa alla capacità di decostruire criticamente, contestualizzare e persino confutare le risposte algoritmiche. Sono pertanto messi da parte i preconcetti catastrofisti verso l'AI, che invece correlano inversamente con la comprensione dei principi cognitivi sottostanti. Attraverso una formazione adeguata, si richiede quindi ai docenti di penetrare l'opacità algoritmica, trasformando l'apprensione in opportunità pedagogica.

Rimane tuttavia cruciale l'intreccio con la città apprendente, dove l'implementazione urbana presenta complessità peculiari che fanno oltre il microcosmo dell'aula universitaria. Le Learning Cities devono quindi evolvere l'idea di apprendimento in aula su scala metropolitana: non solo università, ma scuole, biblioteche, centri comunitari - un ecosistema educativo eterogeneo dove la sfida non è meramente tecnica ma profondamente socioculturale. Come garantire equità di accesso? Come preservare l'agency umana mentre si abbraccia l'*augmentation* algoritmica? Come navigare il delicato equilibrio tra standardizzazione tecnologica e contestualizzazione locale? Sicuramente si rendono necessari momenti di formazione per i docenti e la comunità cittadina tutta ma al contempo si riscontra l'urgenza di policy istituzionali che riconoscano gli strumenti basati sulla AI generativa come collaboratori piuttosto che sostituti.

Le raccomandazioni pedagogiche fornite nel testo invitano, inoltre, a rendere espliciti i costi e i benefici dell'utilizzo dell'AI. In particolare, nella sezione sulle "Pedagogical recommendations for the AI age" si suggerisce di discutere apertamente – in classe o tramite attività dedicate – i rischi connessi all'affidarsi alle tecnologie per il "cognitive offloading" (ad esempio, una memoria impoverita o una eccessiva fiducia nelle proprie conoscenze) come passo essenziale per sviluppare competenze metacognitive e responsabilità nell'uso dell'AI (Gerlich, 2025). L'attuale scenario educativo urbano richiede un vero e proprio cambio paradigmatico, in cui la collaborazione uomo-AI sostituisce modelli didattici centrati sulla sola mediazione tecnologica. Non più l'AI *versus* l'umano, ma l'emergere di quella che Cabitza definisce una "intelligenza ibrida"⁴ - una simbiosi epistemica dove la metacognizione umana orchestra e amplifica le capacità computazionali artificiali, generando forme inedite di apprendimento urbano, collaborativo, critico.

⁴ Rif. "Capire l'intelligenza ibrida - Federico Cabitza" <https://www.youtube.com/watch?v=j3OFS6fWs2o> consultato l'ultima volta il 31.07.2025.

4. USO ETICO DEGLI ALGORITMI GENERATIVI, PERSONALIZZAZIONE ED EQUITÀ NEGLI ECOSISTEMI DI APPRENDIMENTO URBANI

Nella letteratura di settore, diversi recenti studi hanno riconosciuto sempre più la necessità di integrare l'alfabetizzazione all'AI nei quadri educativi, in particolare negli ambienti di apprendimento urbani. Si è già evidenziato, ad esempio, che l'alfabetizzazione all'AI deve essere interpretata come una competenza che va oltre la semplice alfabetizzazione digitale (Spires *et al.*, 2019), sottolineando l'importanza di un approccio critico nei confronti dei sistemi intelligenti. I già citati Long e Magerko propongono un quadro concettuale che definisce l'alfabetizzazione all'AI attraverso competenze fondamentali, tra le quali la comprensione dei principi dell'AI, la valutazione dei risultati algoritmici e la gestione delle questioni etiche. In una recente rassegna, Ng e colleghi identificano quattro dimensioni fondamentali per sviluppare l'alfabetizzazione all'AI: conoscere e comprendere, utilizzare e applicare, valutare e creare, e affrontare questioni etiche, stabilendo così le basi per future ricerche e pratiche educative nel settore dell'istruzione.

Gli sforzi per integrare l'AI nell'istruzione hanno anche esaminato l'apprendimento personalizzato, in cui i sistemi adattivi adattano l'istruzione alle esigenze individuali (Iqbal *et al.*, 2025). Va pure notato che questi approcci talvolta trascurano le sfide socio-tecniche degli ecosistemi di apprendimento urbani, come le disparità nell'accesso digitale e il *bias* algoritmico (Le Quy *et al.*, 2022). La ricerca sulle città che apprendono ha evidenziato il ruolo dell'istruzione incentrata sulla comunità nel colmare queste lacune (Seo, 2021), ma pochi studi affrontano esplicitamente come l'AI possa essere implementata in modo etico in tali contesti.

Le considerazioni etiche rimangono ancora un terreno pressoché inesplorato nella ricerca sull'educazione all'AI. Uno studio interessante a tal proposito è il lavoro di Wolniak e Stecula, che esamina come l'intelligenza artificiale possa contribuire a favorire uno sviluppo urbano inclusivo; gli autori hanno tuttavia anche evidenziato l'esistenza di preoccupazioni persistenti riguardo alla privacy e alla trasparenza dei dati, ritenendo tali aspetti come fondamentali per garantire che le soluzioni basate su AI siano realizzate in modo responsabile e sostenibile (Wolniak & Stecula, 2024). In particolare, l'analisi condotta dagli autori mette in luce la necessità di bilanciare i vantaggi dell'AI con le questioni etiche collegate all'uso dei dati. La protezione della *privacy* degli individui e la chiarezza sulle modalità di gestione delle informazioni sono essenziali per instaurare un clima di fiducia e sicurezza nei processi di sviluppo urbano supportati dalla tecnologia.

Allo stesso modo, il lavoro di Lifelo e colleghi ha sottolineato la necessità di una governance etica dell'AI nelle iniziative delle città intelligenti, in particolare nell'istruzione (Lifelo *et al.*, 2024). I principali risultati dello studio evidenziano come l'implementazione di pratiche etiche possa migliorare l'accesso equo alle risorse educative e garantire che le tecnologie emergenti siano utilizzate per il benessere di tutti gli studenti. Gli autori mettono in evidenza l'importanza di coinvolgere diverse parti interessate, inclusi educatori, genitori e studenti, nel processo decisionale, al fine di sviluppare politiche inclusive e responsabili che considerino le diverse esigenze delle comunità. Risulta pertanto evidente l'importanza cruciale di allineare l'integrazione dell'AI ai principi di equità e responsabilità.

Alla luce degli studi sin qui presentati, si ritiene necessario combinare in modo unico l'alfabetizzazione all'AI con lo sviluppo metacognitivo e la gestione etica dell'AI, posizionando l'AI sia come mero strumento, sia come partner riflessivo nell'apprendimento. Ciò consentirebbe di ideare e strategie di collaborazione uomo-AI che rafforzino le opportunità di apprendimento permanente integrando i modelli basati sulle competenze e le linee etiche e le altre dimensioni presentate in un

modello coerente per gli ecosistemi di apprendimento urbano. Questa prospettiva olistica garantirebbe altresì che l'alfabetizzazione all'AI non fosse solo tecnicamente solida, ma anche socialmente inclusiva ed eticamente fondata. Se la letteratura ha messo in luce i rischi etici e le opportunità dell'AI, occorre ora considerare le sfide strutturali e multidimensionali che tali principi incontrano quando si calano nel contesto urbano concreto.

5. LE SFIDE DELL'AI NELLE LEARNING CITIES: UNA PROSPETTIVA MULTIDIMENSIONALE

L'implementazione dell'AI negli ambienti educativi urbani presenta caratteristiche peculiari che richiedono un'analisi sistemica. La complessità di queste sfide richiede un approccio che vada oltre la mera catalogazione di problemi, abbracciando invece una visione olistica che riconosca l'interconnessione tra dimensioni tecniche, etiche e pedagogiche. La questione della *privacy* dei dati rappresenta una preoccupazione centrale nelle Learning Cities che integrano l'AI. Diversamente dagli ambienti educativi tradizionali, le città digitali generano un volume di dati personali che va ben oltre i confini della classe. Sensori urbani, piattaforme di apprendimento digitale e sistemi di analisi comportamentale creano un tessuto informativo denso che richiede governance sofisticate (Mastrogiovanni, 2025). La sfida consiste nel bilanciare l'uso di questi dati per personalizzare l'apprendimento con la protezione della *privacy* individuale e collettiva (Ruiz, 2020).

L'integrità accademica assume nuove dimensioni quando consideriamo l'ecosistema urbano nel suo insieme. Nelle Learning Cities, l'apprendimento non avviene solo nelle istituzioni formali ma si estende agli spazi pubblici, ai luoghi di lavoro, agli ambienti digitali cittadini. Il 25% degli studenti universitari che nel 2025 utilizza l'AI per generare contenuti testuali rappresenta solo la punta dell'iceberg di un fenomeno che pervade tutte le sfere della vita urbana (Freeman, 2025). La definizione stessa di plagio deve essere riconsiderata in un contesto dove la co-creazione con l'AI diventa parte integrante dei processi creativi e intellettuali (Eaton, 2023). Il fenomeno del pregiudizio algoritmico acquisisce particolare rilevanza nelle Learning Cities per la sua capacità di perpetuare e amplificare le disuguaglianze urbane. Quando i sistemi AI utilizzati nell'educazione riflettono bias sociali - come la rappresentazione stereotipata di generi, etnie e ruoli sociali - contribuiscono a rinforzare divisioni che le città inclusive dovrebbero invece abbattere (Litman *et al.*, 2021; Yoder-Himes *et al.*, 2022). L'esempio delle immagini generate dall'AI che mostrano costantemente donne impegnate nelle pulizie e uomini in ruoli produttivi illustra come l'apparente neutralità tecnologica mascheri pregiudizi profondi (Luccioni *et al.*, 2023). Per rispondere a queste sfide, il presente lavoro propone un quadro teorico innovativo che integra principi pedagogici, etici e tecnologici per guidare l'implementazione dell'AI nelle Learning Cities.

6. COLLABORAZIONE TRA ESSERI UMANI E AI PER UN APPRENDIMENTO PERSONALIZZATO ED ETICO NELLE CITTÀ DELL'APPRENDIMENTO: UN QUADRO TEORICO

In ragione di quanto esposto finora, si propone qui un quadro teorico per stabilire un approccio strutturato per integrare l'alfabetizzazione all'AI negli ambienti di apprendimento urbani, che tenga in considerazione implicazioni al contempo etiche e pedagogiche. Si compone di quattro elementi interconnessi: allineamento degli obiettivi di apprendimento, indagine mediata dall'AI, feedback metacognitivo e valutazione critica. Questi elementi promuovono collettivamente l'alfabetizzazione all'AI come competenza indipendente, garantendo un accesso equo ed etico alla sua fruizione. Il quadro si propone di rendere operativa l'alfabetizzazione all'AI attraverso un processo sequenziale

in cui ogni fase si basa su quella precedente.

La prima fase consiste nell'allineamento degli obiettivi di apprendimento. In questo stadio, gli educatori devono definire in modo esplicito quali competenze gli studenti dovranno sviluppare interagendo con l'AI. Questi obiettivi non sono generici, ma devono coprire tre domini fondamentali: quello tecnico (la comprensione di come funziona l'AI), quello critico (la capacità di analizzare i risultati degli algoritmi) e quello etico (il ragionamento sull'impatto sociale della tecnologia). La seconda fase impiega gli strumenti di AI come catalizzatori di domande. Anziché fornire risposte dirette, il sistema genera dinamicamente spunti e quesiti che stimolano l'utente a un'indagine più profonda. Queste domande sono personalizzate e si basano sia sugli obiettivi di apprendimento definiti in precedenza, sia sul contesto socio-culturale specifico dello studente.

Il quadro, inoltre, è pensato per adattarsi ai diversi contesti di apprendimento urbano. In un ambiente formale come la scuola, l'AI può agire da co-istruttore, verificando la comprensione attraverso un dialogo continuo. In un contesto informale come una biblioteca, può invece funzionare da *coach metacognitivo*, guidando i cittadini a riflettere sui propri processi di pensiero. Il meccanismo di *feedback* è strettamente legato a questa impostazione: il suo scopo è misurare la profondità della riflessione stimolata dall'AI, fornendo una valutazione che tiene conto del livello di coinvolgimento pregresso dello studente. All'interno di gruppi di lavoro, le strategie pedagogiche collaborative (come il *brainstorming* o la *flipped classroom*) vengono potenziate dall'AI, che può agire da moderatore per mitigare i pregiudizi e facilitare la discussione.

Lo schema sottostante illustra come questi componenti interagiscono tra spazi di apprendimento formali e informali, con flussi bidirezionali tra sistemi di AI e soggetti umani coinvolti. Ciò garantisce che il quadro teorico rimanga sensibile alla diversità urbana, mantenendo al contempo la coerenza pedagogica.

La figura 1 mostra tre livelli principali:

- *Livello di Integrazione dell'AI*, al centro, in cui la *Proposta di quadro teorico di alfabetizzazione all'AI* si sviluppa in modo sequenziale a partire dai *Moduli di AI Etica* (Lifelo et al., 2024), passando per il *Costrutto Multidimensionale* (Long & Magerko, 2020), il *Modello Quadripartito* (Atchley, 2024) e i *Moduli Curricolari* (Su & Zhong, 2022), fino ad arrivare ai *Sistemi di individualizzazione e personalizzazione* (Iqbal et al., 2025).
- *Livello di Infrastruttura Centrale*, che alimenta e supporta il quadro attraverso piattaforme di apprendimento per la *digital e AI literacy* e un'infrastruttura dati sottostante, fornendo risorse e contenuti necessari allo sviluppo delle competenze.
- *Livello Utente*, che comprende i profili dei partecipanti, permettendo l'adattamento personalizzato e la mediazione pedagogica a seconda delle caratteristiche e dei bisogni dei diversi gruppi di studenti e cittadini.

Le frecce indicano i flussi di informazioni e contenuti tra i livelli: le piattaforme e l'infrastruttura dati forniscono basi e strumenti al quadro di alfabetizzazione all'AI, mentre i sistemi di personalizzazione restituiscono agli utenti esperienze adattive e mirate, garantendo che l'apprendimento rimanga etico, inclusivo e coerente con gli obiettivi formativi definiti.



Fig. 1 – Descrizione grafica del quadro di alfabetizzazione all'AI in livelli interconnessi.

7. CONFRONTO CON I FRAMEWORK ESISTENTI E VALORE AGGIUNTO DEL MODELLO

Per rafforzare la collocazione teorica del presente contributo, si propone un confronto esplicito (Tabella 1) con due riferimenti consolidati: il quadro di Ng *et al.* (2021) sull'*AI literacy*, articolato nelle quattro dimensioni conoscere e comprendere, utilizzare e applicare, valutare e creare, affrontare questioni etiche; le linee guida UNESCO su AI ed educazione, che enfatizzano principi di inclusione ed equità, centralità umano-valoriale, protezione dei dati e trasparenza, sviluppo professionale dei docenti e *governance* responsabile (UNESCO, 2021). La comparazione evidenzia sia le convergenze concettuali sia gli scarti innovativi del modello qui proposto, in particolare: la funzione socratica dell'AI come catalizzatore di domande (non mero erogatore di contenuti), la metacognizione operativizzata in un ciclo di *feedback* valutabile, e il ponte strutturale tra contesti formali e informali tipici delle Learning Cities.

<i>Elemento del quadro teorico</i>	<i>Corrispondenze in Ng et al. (2021)</i>	<i>Allineamento con principi UNESCO su AI & educazione</i>	<i>Differenze</i>
Allineamento degli obiettivi di apprendimento: obiettivi tecnici, critici, etici esplicitati	<i>Conoscere & comprendere</i> (fondamenti) + <i>Affrontare questioni etiche</i> (esplicitazione ex-ante)	Centralità umano-valoriale; equità nell'accesso agli esiti; trasparenza degli scopi formativi	Formalizzazione ex-ante degli esiti multidominio (tecnico-critico-etico) e loro tracciabilità lungo il percorso
Indagine mediata dall'AI: AI come generatore di domande contestualizzate	<i>Utilizzare & applicare</i> (uso strumentale) + innesti su <i>Valutare & creare</i> (inquiry)	Promozione di pratiche didattiche attive e inclusive; agency dello studente	Ruolo socratico dell'AI (catalizzatore epistemico) anziché fornitore di risposte;

			ancoraggio al contesto urbano
Feedback metacognitivo: riflessione guidata e misurabile	Trasversale alle quattro dimensioni; potenza <i>Valutare & creare</i>	Sviluppo professionale docente; qualità e miglioramento continuo	Operativizzazione della metacognizione (ciclo di feedback valutabile) e integrazione in setting formali/informali
Valutazione critica: analisi di veridicità, bias e impatto sociale	<i>Valutare & creare + Affrontare questioni etiche</i>	Trasparenza, responsabilità, protezione dei dati; equità	Sposta la valutazione da esito di prodotto a processo dialogico uomo-AI, con criteri etico-sociali espliciti
Infrastruttura & personalizzazione: piattaforme e dati a supporto di AI/digital literacy	Supporta <i>Utilizzare & applicare</i> (scaffold tecnologico)	Inclusione, accessibilità, data governance	Connessione sistemica tra infrastruttura cittadina e micro-pratiche didattiche; attenzione al contesto urbano
Governance & policy: sovvenzioni mirate, formazione docenti, comitati etici	Cornice abilitante per tutte le dimensioni	Governance responsabile; capacity building; standard di trasparenza	Strumentazione policy-ready (finanziamento condizionato all'equità; supervisione etica intersettoriale)

Tab.1 – confronto tra quadro di Ng et al. (2021) sull'AI literacy e le linee guida UNESCO su AI ed educazione

Rispetto a Ng et al. (2021) e alle linee UNESCO, il quadro proposto integra tre elementi distintivi: (1) l'AI come partner dialogico che genera domande e attiva percorsi di indagine critica, superando l'uso prevalentemente strumentale; (2) la metacognizione rilevabile nella sua funzione di perno valutativo, che consente *monitoring* e miglioramento continuo; (3) l'ancoraggio urbano-sistemico tipico delle Learning Cities, che collega infrastrutture, pratiche e *policy*, offrendo una traiettoria implementativa immediatamente azionabile in contesti educativi urbani diversificati.

Ulteriori elementi di confronto emergono rispetto a contributi più recenti, come il lavoro di Kong (2024) e quello di Faruqe e colleghi (Faruqe et al., 2021). Kong propone un *AI Literacy Development Framework* che articola la competenza in progressioni di padronanza — dal livello di mera consapevolezza all'uso creativo e responsabile dell'AI — enfatizzando la necessità di adattare i percorsi formativi alle diverse fasce d'età e ai contesti disciplinari. Il modello qui presentato, pur condividendo la prospettiva evolutiva, si differenzia per l'esplicito ancoraggio al contesto urbano delle Learning Cities e per l'integrazione della metacognizione come meccanismo di regolazione e valutazione continua, non presente in modo strutturale nel framework di Kong.

Analogamente, Faruqe e colleghi sviluppano un *Competency Model Approach to AI Literacy* che definisce profili differenziati (consumatore, creatore, collaboratore) e propone indicatori osservabili per ciascun livello. Sebbene tale approccio offra una griglia operativa utile per valutare competenze individuali, il modello presentato in questo contributo mira a una dimensione ecologica e sistemica, collegando la crescita delle competenze ai livelli di *governance* urbana, alle infrastrutture di apprendimento e alle politiche di equità digitale. L'integrazione di queste prospettive amplia dunque la portata del presente contributo: dal micro-livello del singolo discente (Faruqe) e dei percorsi di

sviluppo personale (Kong) al macro-livello della città apprendente come ecosistema cognitivo ed etico.

8. RACCOMANDAZIONI PER PROMUOVERE L'ALFABETIZZAZIONE ALL'AI NELLE CITTÀ DELL'APPRENDIMENTO

Alla luce delle analisi svolte, emerge la necessità di un sostegno politico mirato affinché le Learning Cities possano integrare l'intelligenza artificiale in modo etico, inclusivo e pedagogicamente fondato. Per tradurre in pratica i principi delineati nel quadro teorico proposto — che unisce alfabetizzazione all'AI, sviluppo metacognitivo e responsabilità sociale — è opportuno individuare strumenti di *governance* e investimento che rendano sostenibile l'innovazione tecnologica nei contesti urbani di apprendimento. In questa prospettiva, tre direttrici di intervento appaiono particolarmente rilevanti per ampliare e consolidare il quadro di riferimento:

1. Sovvenzioni per le infrastrutture educative

Le amministrazioni comunali dovrebbero destinare risorse finanziarie specifiche per dotare gli spazi pubblici deputati all'apprendimento — quali biblioteche e centri comunitari — di strumenti modulari basati su intelligenza artificiale, capaci di coniugare funzionalità avanzate e tutela della *privacy*. Si potrebbe teorizzare un modello di sovvenzione che vincoli l'erogazione dei fondi al raggiungimento di risultati misurabili in termini di equità (Ogbo-Gebhardt, 2025), opportunamente adattato per privilegiare i quartieri caratterizzati dai valori più bassi nell'indice di inclusione digitale (Gallardo *et al.*, 2021).

2. Sviluppo professionale degli educatori

I programmi di formazione iniziale e continua del personale docente raramente includono moduli dedicati al *coaching* metacognitivo mediato dall'AI. Le politiche educative dovrebbero pertanto introdurre percorsi obbligatori di sviluppo professionale progettati in collaborazione con esperti di etica dell'intelligenza artificiale, seguendo esperienze già sperimentate in letteratura (Zhang & Zhang, 2024). Tali percorsi dovrebbero andare oltre il mero aggiornamento tecnico, includendo strategie pedagogiche mirate a favorire il dialogo critico sugli aspetti etici e sui potenziali *bias* algoritmici.

3. Comitati di supervisione etica

Le Learning Cities dovrebbero istituire comitati intersettoriali permanenti con il mandato esplicito di monitorare, valutare e regolare l'adozione di strumenti di intelligenza artificiale in ambito educativo. Questi organismi — ispirati alla logica dei comitati di revisione istituzionali operanti nel settore sanitario — dovrebbero integrare competenze multidisciplinari (pedagogiche, tecniche, etiche, legali) e prevedere la partecipazione di rappresentanti delle comunità educative e civiche. Tali comitati dovrebbero adottare standard operativi analoghi agli “algorithmic impact assessments” discussi da Horneber e Laumer (2023) includendo procedure di trasparenza dei sistemi, valutazioni preventive dei rischi etici e sociali e meccanismi di supervisione continuativa nel tempo. Particolare attenzione dovrebbe essere rivolta agli effetti longitudinali sull'autonomia e sulla capacità critica degli studenti, affinché l'integrazione dell'AI nei processi educativi urbani non si limiti a potenziare l'efficienza, ma promuova un apprendimento consapevole e responsabile.

L'interazione tra queste politiche potrebbe favorire la creazione di un contesto normativo solido e funzionale all'adozione del quadro proposto. Tuttavia, la loro efficacia è condizionata dalla

risoluzione di una tensione strutturale: da un lato, l'alfabetizzazione all'AI richiede un coinvolgimento critico con sistemi spesso proprietari — come i grandi modelli linguistici commerciali —; dall'altro, le attuali politiche educative urbane raramente includono disposizioni vincolanti sulla trasparenza delle tecnologie didattiche. Tale contrapposizione sottolinea l'urgenza di introdurre clausole contrattuali atte a garantire la divulgazione delle fonti dei dati di addestramento e della logica decisionale sottesa ai sistemi di AI.

9. CONCLUSIONI: VERSO LEARNING CITIES INCLUSIVE E CONSAPEVOLI

L'integrazione dell'intelligenza artificiale nelle Learning Cities non può essere ridotta a un semplice aggiornamento tecnologico: essa implica un ripensamento sistemico dell'educazione urbana. Il modello teorico proposto — fondato su allineamento degli obiettivi di apprendimento, indagine mediata dall'AI, feedback metacognitivo e valutazione critica — offre una cornice operativa per trasformare l'AI da strumento opaco a partner cognitivo consapevole. Tale quadro consente di unire rigore pedagogico, inclusione sociale ed equità digitale, affrontando i nodi critici emersi lungo il contributo: *privacy* dei dati, *bias* algoritmico e nuove forme di integrità accademica nell'era della co-creazione uomo-macchina.

Tuttavia, è necessario sottolineare che il modello presentato ha natura prevalentemente concettuale e si fonda su un'analisi della letteratura esistente, senza ancora disporre di evidenze empiriche che ne validino l'applicabilità sul campo. Inoltre, la traduzione di queste raccomandazioni in politiche educative effettive rimane complessa: i comitati di supervisione etica rischiano di diventare organismi burocratici o scarsamente incisivi, mentre le sovvenzioni possono risultare insufficienti o gestite in modo inefficace. Queste criticità evidenziano la necessità di studi futuri che analizzino la fattibilità concreta del quadro proposto e ne testino l'impatto in contesti urbani eterogenei, integrando valutazioni sulle dinamiche istituzionali e sociali che influenzano l'implementazione.

Perché queste prospettive diventino prassi, sono necessarie due azioni complementari: (1) politiche urbane e istituzionali che riconoscano l'AI come infrastruttura educativa pubblica e non solo come mercato privato, e (2) programmi formativi per docenti, educatori e cittadini che sviluppino capacità metacognitive e alfabetizzazione etica all'AI. Solo attraverso queste azioni e grazie a future verifiche empiriche, le Learning Cities potranno evolvere da semplici contenitori di tecnologia a laboratori di cognizione ibrida e inclusione sociale, garantendo che l'innovazione algoritmica rafforzi — e non eroda — i valori democratici e la giustizia educativa.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Eaton, S. E. (2023). Postplagiarism: Transdisciplinary ethics and integrity in the age of artificial intelligence and neurotechnology. *International Journal for Educational Integrity*, 19(1), Articolo 1. <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00144-1>
- Faruqe, F., Watkins, R., & Medsker, L. (2021). Competency model approach to AI literacy: Research-based path from initial framework to model. *arXiv preprint arXiv:2108.05809*.
- Freeman, J. (2025). *Student generative AI survey 2025*. London, UK: Higher Education Policy Institute.
- Gallardo, R., Beaulieu, L. B., & Geideman, C. (2021). Digital inclusion and parity: Implications for community development. *Community Development*, 52(1), 4–21. <https://doi.org/10.1080/15575330.2020.1830815>

- Gerlich, M. (2025). AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. *Societies*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. John Wiley & Sons, Inc. <https://archive.org/details/digitalliteracy0000gils>
- Horneber, D., & Laumer, S. (2023). Algorithmic accountability. *Business & Information Systems Engineering*, 65(6), 723–730. <https://doi.org/10.1007/s12599-023-00817-8>
- Iqbal, M., Sarwar, S., Safyan, M., & Nasralla, M. (2025). Personalized and adaptive e-learning systems for semantic Web: A systematic review and roadmap. *International Journal of Web Information Systems*, 21(4), 327–352. <https://doi.org/10.1108/IJWIS-01-2024-0026>
- Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P. (2016). Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university. *2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757570>
- Knobel, M., & Lankshear, C. (2006). Digital Literacy and Digital Literacies: Policy, Pedagogy and Research Considerations for Education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 1(1), 12–24. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2006-01-03>
- Kong, S.-C., Cheung, M.-Y. W., & Tsang, O. (2024). Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100214. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100214>
- Le Quy, T., Roy, A., Iosifidis, V., Zhang, W., & Ntoutsis, E. (2022). A survey on datasets for fairness-aware machine learning. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, 12(3), e1452. <https://doi.org/10.1002/widm.1452>
- Lifelo, Z., Ding, J., Ning, H., & Dhelim, S. (2024). Artificial intelligence-enabled metaverse for sustainable smart cities: Technologies, applications, challenges, and future directions. *Electronics*, 13(24), 4874. <https://doi.org/10.3390/electronics13244874>
- Litman, D., Zhang, H., Correnti, R., Matsumura, L. C., & Wang, E. (2021). A Fairness Evaluation of Automated Methods for Scoring Text Evidence Usage in Writing. In I. Roll, D. McNamara, S. Sosnovsky, R. Luckin, & V. Dimitrova (A c. Di), *Artificial Intelligence in Education* (Vol. 12748, pp. 255–267). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78292-4_21
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Luccioni, A. S., Akiki, C., Mitchell, M., & Jernite, Y. (2023). *Stable Bias: Analyzing Societal Representations in Diffusion Models* (Version 2). arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2303.11408>
- Mastrogiovanni, S. (2025). AI-Driven data governance for smart cities: Balancing privacy, efficiency, and public trust. *South Florida Journal of Development*, 6(9), e5810–e5810. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n9-029>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Ogbo-Gebhardt, E. (2025). *The Impact of Digital Inclusion Initiatives: A Systematic Review*. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2025.804>

- Pool, C. R. (1997). *A New Digital Literacy: A Conversation with Paul Gilster*. 55(3). https://web.archive.org/web/20190819121335id_/http://www.namodemello.com.br:80/pdf/tendencias/tecnolnocurric.pdf
- Ruiz, F. J. D. (2020). Smart cities, big data, artificial intelligence and respect for the European union data protection rules. *European Journal of Engineering and Formal Sciences*, 4(2), 77–92.
- Seo, H. (2021). Chapter Twelve Community-Based Intervention Research Strategies: Digital Inclusion for Marginalized Populations. In *Research Exposed: How Empirical Social Science Gets Done in the Digital Age* (pp. 245–264). Columbia University Press.
- Spires, H. A., Medlock Paul, C., & Kerkhoff, S. N. (2019). Digital Literacy for the 21st Century. In D. B. A. Khosrow-Pour Mehdi (A c. Di), *Advanced Methodologies and Technologies in Library Science, Information Management, and Scholarly Inquiry* (pp. 12–21). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7659-4.ch002>
- Su, J., & Zhong, Y. (2022). Artificial Intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100072. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072>
- UNESCO. (2021). *AI and Education: Guidance for Policy-Makers*. Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- van Dijk, J. A. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4–5), 221–235. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>
- Wolniak, R., & Stecuła, K. (2024). Artificial intelligence in smart cities—Applications, barriers, and future directions: A review. *Smart cities*, 7(3), 1346–1389. <https://doi.org/10.3390/smartcities7030057>
- Yoder-Himes, D. R., Asif, A., Kinney, K., Brandt, T. J., Cecil, R. E., Himes, P. R., Cashon, C., Hopp, R. M., & Ross, E. (2022). Racial, skin tone, and sex disparities in automated proctoring software. *Frontiers in Education*, 7, 881449.
- Zhang, J., & Zhang, Z. (2024). AI in teacher education: Unlocking new dimensions in teaching support, inclusive learning, and digital literacy. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), 1871–1885. <https://doi.org/10.1111/jcal.12988>
- Zhu, T., Ye, D., Wang, W., Zhou, W., & Yu, P. S. (2022). More Than Privacy: Applying Differential Privacy in Key Areas of Artificial Intelligence. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 34(6), 2824–2843. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2020.3014246>

Copyright (©) Francesco Agrusti



This work is licensed under a Creative Commons Attribution NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

How to cite this paper: Agrusti, F. (2025). L'alfabetizzazione all'AI nelle Learning Cities. Metodologie educative innovative per l'alfabetizzazione digitale e l'*empowerment* dei cittadini [AI literacy in Learning Cities. Innovative Educational Methodologies for Digital Literacy and Citizen Empowerment]. *QTimes webmagazine*, anno XVII, n. 3, 54-69.
Doi: https://doi.org/10.14668/QTimes_17306