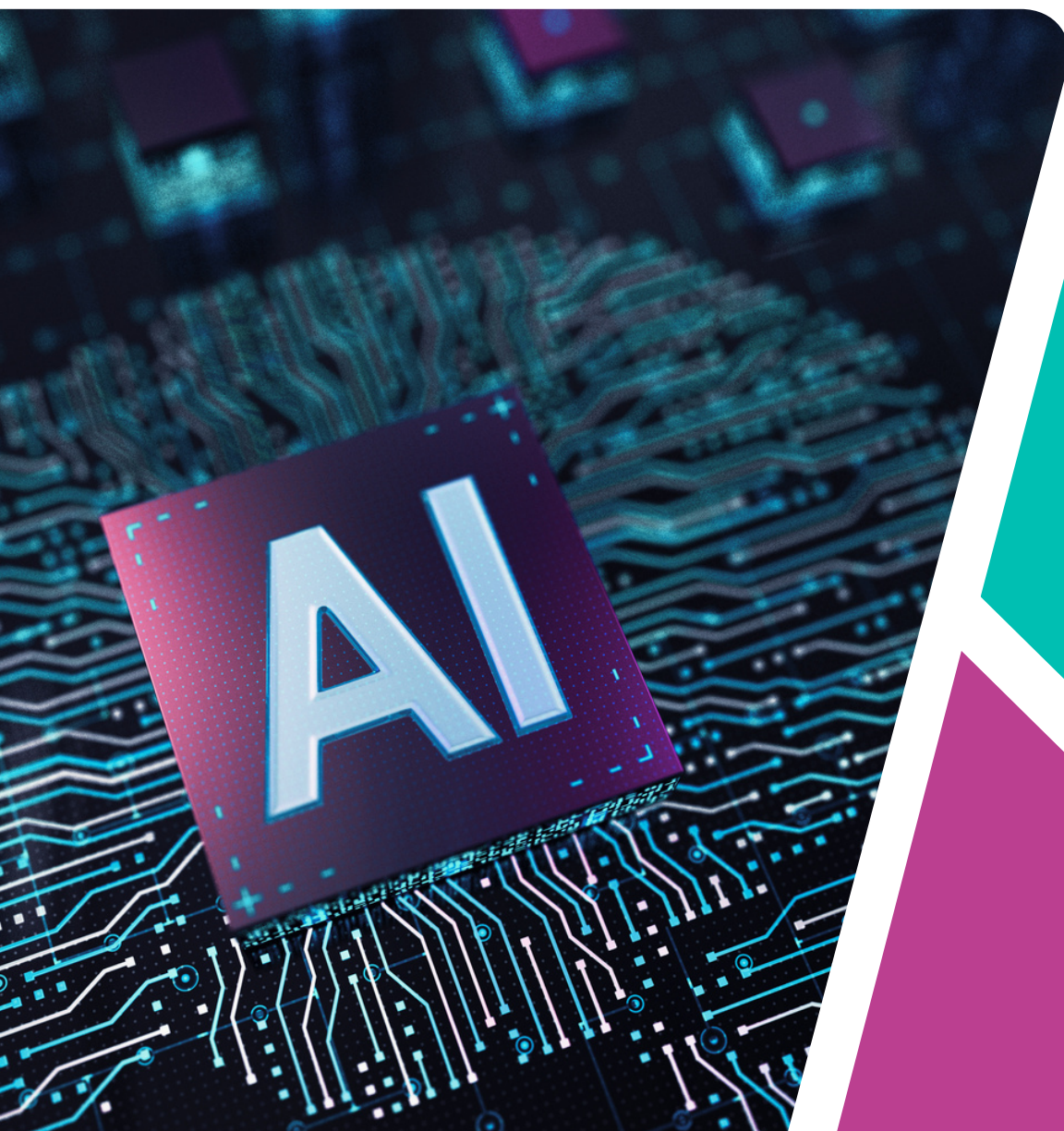
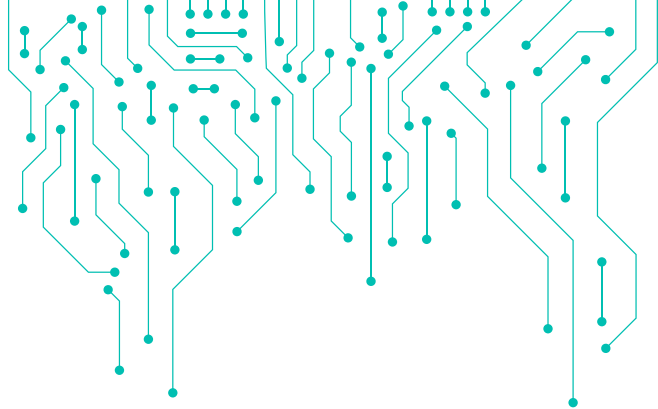


PERCHÉ E COME INSEGNARE L'IA A SCUOLA

Booklet



INDICE



INTRODUZIONE	03
CAPITOLO I: CHE COS'È L'IA?	05
CAPITOLO II: L'IA NELL'ISTRUZIONE SECONDARIA	11
CAPITOLO III: IA PER LA CITTADINANZA DIGITALE E L'EDUCAZIONE STEAM	17
CAPITOLO IV: FORMARE GLI INSEGNANTI A INSEGNARE USANDO L'IA	23
CAPITOLO V: INCLUSIONE E CONSIDERAZIONI DI CONDOTTA PER L'INSEGNAMENTO DELL'IA NELLE SCUOLE	32
CAPITOLO VI: PROMUOVERE LO SVILUPPO CONTINUO E L'INNOVAZIONE NELL'EDUCAZIONE ALL'IA	38
CONCLUSIONE	41
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	42

Introduzione

L'intelligenza artificiale sta entrando rapidamente nella vita quotidiana, trasformando il modo in cui le persone apprendono, lavorano, comunicano, creano e risolvono problemi. Dai motori di ricerca agli strumenti di traduzione, dalle piattaforme educative alle applicazioni creative, fino ai processi decisionali basati sui dati, l'IA non è più un concetto tecnologico distante: è una realtà concreta che coinvolge studenti, insegnanti, scuole e l'intera società. Comprenderla è quindi diventato un elemento essenziale dell'educazione contemporanea.

Questo opuscolo propone un'introduzione chiara e accessibile all'intelligenza artificiale e al suo ruolo nell'istruzione secondaria. Si rivolge a educatori, dirigenti scolastici, studenti e stakeholder interessati a comprendere non soltanto che cosa sia l'IA, ma anche come utilizzarla in modo responsabile, creativo e inclusivo nei contesti di apprendimento. L'obiettivo non è presentarla come un sostituto degli insegnanti o del pensiero umano, bensì come uno strumento capace di sostenere la didattica, favorire l'innovazione, personalizzare i percorsi di apprendimento e creare nuove opportunità di collaborazione e creatività.

Il primo capitolo, Che cos'è l'IA?, introduce in modo semplice e comprensibile i concetti fondamentali dell'intelligenza artificiale. Illustra il funzionamento di base dei sistemi di IA, i principali ambiti in cui vengono impiegati e le ragioni della loro crescente rilevanza nel mondo contemporaneo. Questa introduzione offre ai lettori gli strumenti necessari per affrontare con maggiore sicurezza i capitoli successivi, anche in assenza di una preparazione tecnica specifica.

L'opuscolo si concentra poi sull'uso dell'IA nell'istruzione secondaria, analizzandone le applicazioni pratiche in ambito scolastico. Vengono esaminate le possibilità offerte dall'IA nella progettazione delle lezioni, nella valutazione, nella formulazione di feedback, nel coinvolgimento degli studenti e nella differenziazione dell'apprendimento. Allo stesso tempo, viene sottolineata l'importanza di sviluppare pensiero critico, responsabilità digitale e consapevolezza dei limiti e dei rischi connessi all'impiego di questi strumenti.

Un'attenzione particolare è dedicata alla cittadinanza nell'era dell'IA e al ruolo dell'educazione STEAM. Gli studenti non devono limitarsi a essere utilizzatori della tecnologia, ma devono diventare cittadini informati e responsabili, capaci di interrogare, valutare e contribuire a orientarne lo sviluppo. Attraverso un approccio STEAM, l'IA può essere collegata alle discipline scientifiche, tecnologiche, ingegneristiche, artistiche e matematiche, promuovendo creatività, capacità di problem solving, consapevolezza etica e pensiero interdisciplinare.

Il capitolo dedicato alla formazione degli insegnanti evidenzia il ruolo centrale degli educatori nell'integrazione dell'IA nella scuola. Per utilizzare e insegnare l'intelligenza artificiale in modo efficace, gli insegnanti necessitano di supporto, formazione e fiducia nelle proprie competenze. Lo sviluppo professionale dovrebbe riguardare sia le applicazioni concrete in classe sia questioni più ampie, quali l'etica, l'inclusione, i bias algoritmici, la protezione dei dati e le pratiche digitali responsabili.

L'opuscolo affronta infine il tema dell'inclusione e delle prospettive future, sottolineando l'esigenza di garantire che l'IA possa essere utile a tutti gli studenti. Poiché queste tecnologie continuano a evolversi, i sistemi educativi devono fare in modo che l'innovazione rimanga centrata sulla persona, accessibile e rispettosa delle differenze. Il futuro dell'IA nell'educazione dovrebbe essere guidato da equità, partecipazione e dalla convinzione che la tecnologia debba contribuire a valorizzare il potenziale di ogni studente.

In definitiva, questo opuscolo invita a considerare l'intelligenza artificiale al tempo stesso come un'opportunità e come una responsabilità. Anziché trattarla come una disciplina separata o complessa, l'approccio proposto mira a integrarne la conoscenza nelle materie già insegnate. Inserendo gradualmente questi temi nel curriculum esistente, le scuole possono promuovere l'alfabetizzazione all'IA in modo più naturale, flessibile e significativo. In questo modo, gli studenti saranno preparati non solo a utilizzare tali strumenti, ma anche a riflettere criticamente sul loro impatto, a creare con consapevolezza e a contribuire responsabilmente a un futuro sempre più influenzato dall'intelligenza artificiale.



I. Che cos'è l'IA?

Questa sezione mira a fornire una base di conoscenze teoriche e pratiche. Intende passare da una comprensione intuitiva o influenzata dai media dell'IA a una comprensione scientifica e critica, consentendo di trasmettere accuratamente questi concetti agli studenti.

1. Una prospettiva storica: dall'automazione all'algoritmo

L'intelligenza artificiale viene spesso percepita come un'improvvisa comparsa tecnologica, guidata dalla rivoluzione dei dati del XXI secolo. Tuttavia, fa **parte di una lunga tradizione scientifica e filosofica** che cerca di riprodurre meccanicamente i meccanismi del pensiero umano.



Le origini e la ricerca ancestrale

Molto prima dell'avvento dei computer, l'idea di creare entità artificiali dotate di ragione popolava già l'immaginazione umana. Dagli automi dell'antichità (basati su ingegnosi sistemi meccanici, pneumatici e idraulici) fino alle macchine calcolatrici di Pascal e Leibniz, l'essere umano ha cercato di costruire strumenti capaci di imitare alcune funzioni della mente. Questa aspirazione non era soltanto tecnica, ma anche filosofica. Se il pensiero umano segue regole logiche, allora una macchina in grado di applicare tali regole potrebbe, almeno in teoria, "pensare".



La nascita ufficiale: Dartmouth 1956

L'intelligenza artificiale nacque ufficialmente come disciplina scientifica durante la **Conferenza di Dartmouth** del 1956. Fu in quell'occasione che venne coniato il termine intelligenza artificiale. I pionieri di quell'epoca, tra cui John McCarthy e Marvin Minsky, erano animati da grande ottimismo e ritenevano che molte capacità umane potessero essere riprodotte dalle macchine nel giro di pochi decenni.



I cicli dell'IA: alti e bassi

La storia dell'intelligenza artificiale non è stata lineare. È stata caratterizzata da fasi di forte entusiasmo, spesso definite "primavere dell'IA", alternate a periodi di rallentamento e disillusione, conosciuti come "inverni dell'IA".

→ **Gli anni Sessanta e Settanta:** in questo periodo furono sviluppati i primi programmi capaci di risolvere problemi logici, giocare a giochi strategici e svolgere semplici compiti di elaborazione del linguaggio naturale.

→ **Gli anni Ottanta:** l'era dei sistemi esperti, progettati per utilizzare conoscenze specialistiche in determinati settori. Questi programmi non apprendevano dai dati (come le moderne IA), ma si basavano su regole esplicite definite in precedenza. Per esempio: se si verifica la situazione A, esegui l'azione B oppure SE un paziente ha un sintomo X + un sintomo Y → ALLORA ipotizza la malattia Z”.

→ **Il XXI secolo:** l'espansione odierna. Questo sviluppo è stato reso possibile dalla convergenza di tre elementi principali: una maggiore potenza di calcolo, l'ampia disponibilità di dati (Big Data) e il miglioramento degli algoritmi di apprendimento automatico, in particolare del deep learning (approfondito nelle sezioni successive).

2. Basi dell'architettura e della terminologia tecnica

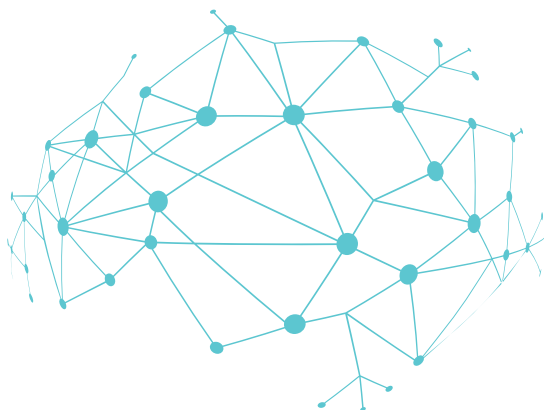
Per insegnare l'IA, è essenziale distinguere i diversi livelli che compongono questo settore. L'IA non è una singola tecnologia, ma un **insieme di metodi e strumenti**.

» Definizione generale di IA

La definizione di IA è ancora oggi oggetto di dibattito; pertanto, non esiste una definizione universalmente accettata. In termini generali, l'IA è un ramo dell'informatica dedicato alla creazione di sistemi capaci di svolgere compiti che, se eseguiti da un essere umano, richiederebbero intelligenza: percepire un'immagine, ragionare su un problema complesso, imparare dagli errori o capire una lingua.

» La gerarchia delle tecnologie di apprendimento

Per comprendere pienamente la forza trainante degli strumenti attuali, è utile visualizzare una struttura simile a quella delle matrisoske.



Machine Learning

È il cuore del cambiamento di paradigma. A differenza dell'informatica tradizionale, in cui esseri umani scrivono regole rigide (se A, allora B), l'apprendimento automatico consente alla macchina di scoprire autonomamente le regole a partire dai dati, individuando schemi statistici per formulare previsioni.

Deep Learning

È una sottocategoria dell'apprendimento automatico ispirata alla struttura delle reti neurali biologiche. Tali modelli sono capaci di elaborare dati non strutturati, come pixel di immagini o onde sonore, analizzandoli attraverso numerosi strati di neuroni artificiali.

IA generativa

È la forma più recente e visibile. Questi modelli, come ChatGPT o Midjourney, non si limitano a classificare i dati, ma ne creano di nuovi (testi, immagini o suoni) sulla base delle probabilità delle sequenze di elementi apprese durante l'addestramento.

3. Decostruire miti e realtà tecniche

Uno dei maggiori ostacoli all'alfabetizzazione all'IA è l'influenza della fantascienza, che tende ad antropomorfizzare le macchine. È fondamentale riportare il dibattito alla realtà tecnica.

» IA “antropomorfica” e IA come “strumento”

Il cinema spesso rappresenta l'intelligenza artificiale come una macchina dotata di coscienza, libero arbitrio ed emozioni: un concetto noto come IA forte (o intelligenza artificiale generale) che al momento rimane puramente teorico. In realtà, ci troviamo oggi nell'era dell'IA debole (o specializzata). Si tratta di sistemi progettati per eccellere in compiti specifici, non per possedere una vera intelligenza umana: un algoritmo può battere il campione mondiale di scacchi, ma non è realmente in grado di comprendere le battute o di allacciarsi le scarpe.

Questa distinzione si confonde facilmente nelle interazioni in chat, nelle quali l'IA può dare l'impressione di esprimere sentimenti, mostrare empatia o avere una personalità. Tuttavia, è essenziale chiarire che si tratta soltanto di uno stile conversazionale programmato, progettato per rendere lo scambio più fluido e non di una prova dell'esistenza di emozioni autentiche. In definitiva, l'IA attuale è un potente strumento statistico, non un'entità autonoma e senziente.

» il mito della neutralità e dell'infallibilità

Un malinteso comune è che l'IA sia matematicamente oggettiva. Questo è falso. L'IA riflette i **bias** insiti nei dati con cui è stata addestrata. Se i dati storici sono sessisti, razzisti o incompleti, l'IA riprodurrà e amplificherà tali pregiudizi. Non è nemmeno infallibile: produce “allucinazioni”, cioè risultati errati presentati con sicurezza, perché non comprende il significato sottostante di ciò che genera.

» Il problema dell'IA “a scatola nera”

A differenza dell'IA “a scatola bianca”, ovvero dell'IA spiegabile (o XAI), che facilita la modifica, la correzione e l'ottimizzazione dei modelli, l'IA a scatola nera è l'esatto opposto. Alcuni sviluppatori creano intenzionalmente modelli a scatola nera, mantenendo segreti il codice sorgente e il processo decisionale. Per loro, questa è una forma di protezione della proprietà intellettuale. Alcuni modelli complessi di apprendimento profondo sono talmente vasti che diventa difficile perfino per gli sviluppatori spiegare con precisione perché l'IA abbia preso una certa decisione. Questa mancanza di trasparenza pone grandi sfide etiche, soprattutto nei settori della giustizia e della sanità.

» L'assenza di intenzionalità

L'IA non “vuole” nulla. Non possiede autoconsapevolezza né comprensione del mondo reale. Elabora token digitali e probabilità. I token sono le unità di base che permettono all'IA di scomporre testi lunghi in parti più gestibili. Quando genera una poesia, non prova emozioni: calcola statisticamente quale parola è più probabile che segua la precedente in un determinato contesto.

4. L'IA nel mondo reale: applicazioni e sfide

Per rendere l'IA concreta agli occhi degli studenti, dobbiamo esplorare in che modo essa influenzi già la loro vita quotidiana e le strutture della società.

► Applicazioni nelle vita quotidiana

→ **Raccomandazione di contenuti:** gli algoritmi dei social media e delle piattaforme di streaming analizzano migliaia di dati per prevedere ciò che catturerà la nostra attenzione. Ciò influenza gusti, opinioni e consumi.

→ **Elaborazione del linguaggio naturale:** la traduzione automatica (DeepL, Google Translate) ha raggiunto una notevole fluidità grazie all'IA. Anche gli assistenti vocali utilizzano l'IA per trasformare il parlato in testo e poi in comandi.

► Applicazioni professionali e sociali

→ **Salute e medicina:** l'IA eccelle nell'analisi delle immagini mediche, rendendo possibile il rilevamento di tumori o patologie con una precisione che talvolta supera quella dell'occhio umano.

→ **Ambiente e clima:** viene utilizzata per modellizzare sistemi climatici complessi, ottimizzare la produzione di energia rinnovabile e monitorare la biodiversità attraverso l'analisi di suoni o immagini satellitari.

→ **Industria e logistica:** ottimizzazione delle catene di approvvigionamento e manutenzione predittiva dei macchinari.

► L'IA come partner educativo

In diversi contesti di apprendimento, l'IA può agire come partner per lo sviluppo. Sia nell'acquisizione di competenze tecniche e analitiche sia in altri ambiti, può offrire un supporto personalizzato, adattato al ritmo di ciascun discente. Per le persone con bisogni specifici o disabilità, può svolgere il ruolo di assistente personale, riducendo l'ansia da prestazione e rendendo la conoscenza più accessibile.

Per esempio, nell'apprendimento linguistico, le applicazioni o i chatbot vocali consentono di simulare conversazioni (come un colloquio di lavoro in inglese o la negoziazione di un contratto) con correzioni in tempo reale e senza giudizi sociali.

5. Governance: governare l'ignoto

Dato il rapido ritmo di diffusione delle tecnologie, la questione del controllo è diventata centrale. I quadri normativi sono essenziali per garantire che l'IA resti al servizio dell'interesse pubblico.

► Regolamentazione ed etica

La governance dell'IA mira a stabilire regole in grado di garantire la sicurezza, la protezione della privacy e la responsabilità giuridica dei sistemi. Si tratta di assicurare che lo sviluppo tecnologico non avvenga a scapito dei diritti umani fondamentali. L'Ufficio europeo per l'intelligenza artificiale e le autorità nazionali di vigilanza sono responsabili dell'attuazione, del monitoraggio e dell'applicazione della normativa sull'IA. Organizzazioni internazionali, come l'UNESCO, stanno lavorando a quadri di competenze affinché insegnanti e studenti possano utilizzare questi strumenti in modo responsabile e critico.

► Verso un'IA incentrata sulla persona

La sfida non è soltanto tecnica, ma anche politica: come guidare l'IA affinché favorisca l'inclusione sociale e la giustizia? L'alfabetizzazione all'IA è il primo passo di questa governance; consente ai cittadini di comprendere i sistemi che li circondano per poterli mettere in discussione in modo più efficace o usarli con saggezza.

L'intelligenza artificiale può quindi essere considerata un solido settore scientifico, con quasi settant'anni di storia, che sta trasformando il nostro rapporto con l'informazione e la conoscenza. Per gli insegnanti, comprenderne i meccanismi (di natura statistica e non cognitiva), i limiti (bias e mancanza di comprensione) e le opportunità (come l'apprendimento personalizzato) è essenziale per preparare gli studenti a diventare cittadini informati in un futuro plasmato da questi algoritmi.

Ora che abbiamo chiarito le basi tecniche dell'intelligenza artificiale e la sua presenza pervasiva nella vita quotidiana, è opportuno esplorare in che modo questa realtà tecnologica venga integrata in modo specifico nel quadro dell'istruzione secondaria, per rispondere ai nuovi bisogni di apprendimento degli studenti.

II. L'IA nell'istruzione secondaria

1. Perché è importante insegnare l'IA?

La rapida diffusione delle tecnologie basate sull'intelligenza artificiale nella vita quotidiana ha evidenziato il loro potenziale di collocarsi tra le innovazioni più dirompenti, dal punto di vista sociale ed economico, dopo l'avvento di Internet. Le scuole non sono rimaste immuni da questo processo. L'IA non è più soltanto una tecnologia tra le altre; sta diventando sempre più un'infrastruttura cognitiva che modella il modo in cui gli studenti cercano informazioni, scrivono, riassumono, traducono, prendono decisioni e organizzano lo studio. L'OCSE sottolinea che l'IA generativa è già ampiamente accessibile e viene spesso utilizzata al di fuori della supervisione istituzionale proprio per la sua natura intuitiva e versatile: ciò rende urgente una risposta educativa, e non soltanto normativa.

Una tale risposta educativa è pienamente coerente con gli obiettivi storici della scuola: sviluppare il pensiero critico, l'alfabetizzazione digitale e la capacità di costruire argomentazioni fondate su prove, anziché su testi scorrevoli, ma privi di fondamento. Quando il “trasferimento del lavoro” all'IA generativa migliora la prestazione (per esempio, producendo un elaborato finale più rifinito) senza generare un apprendimento autentico, vi è il rischio che la scuola finisca per privilegiare il risultato immediato rispetto alla comprensione profonda. L'OCSE avverte, e gli insegnanti ne sono già ben consapevoli, che, se l'uso dell'IA generativa non è guidato da principi pedagogici chiari, l'esternalizzazione dei compiti può aumentare le prestazioni senza produrre progressi significativi nell'apprendimento.

L'IA non è, infatti, uno strumento neutrale. Gli studenti devono sviluppare la capacità di riflettere criticamente sulle sue implicazioni etiche, comprenderne i limiti e considerarne il potenziale impatto socioeconomico, anche in relazione alle loro future scelte formative e professionali. Il punto non è demonizzare questa tecnologia, ma restare consapevoli dei suoi limiti e accompagnarne l'adozione in modo da proteggere i diritti e ridurre i possibili effetti negativi: privacy, equità, non discriminazione, trasparenza e sicurezza.

Inoltre, il regolamento (UE) 2024/1689 (Artificial Intelligence Act) classifica alcuni sistemi utilizzati nell'istruzione come “ad alto rischio” (per esempio i sistemi impiegati per l'accesso e l'ammissione, l'assegnazione, la valutazione e il monitoraggio durante le prove), perché possono incidere sui percorsi di vita e amplificare la discriminazione.

Il regolamento definisce anche l’“alfabetizzazione all’IA”¹ e introduce, all’articolo 4, l’obbligo per fornitori e soggetti che utilizzano sistemi di IA di adottare misure per garantire un livello sufficiente di alfabetizzazione all’IA tra coloro che operano e utilizzano tali sistemi. A tale scopo, è necessario rendere visibile ciò che la facilità d’uso tende a nascondere, ossia la necessità di guardare dentro la “scatola nera” dell’IA. Data l’opacità della tecnologia, gli studenti, ma lo stesso vale per gli insegnanti e per il personale scolastico in senso più ampio, devono comprendere come i modelli vengono addestrati e testati per poterne valutare accuratezza e affidabilità.

In breve, l’IA nelle scuole non è soltanto una questione pedagogica; è anche una questione di responsabilità istituzionale.

2. Perché l’istruzione secondaria?

Sebbene l’alfabetizzazione digitale dovrebbe idealmente iniziare nella scuola primaria, il livello secondario costituisce un punto strategico di intervento, poiché coincide con tre cambiamenti decisivi nella vita scolastica degli studenti.

Maturità cognitiva. Il primo cambiamento è lo sviluppo delle funzioni esecutive (pianificazione, controllo dell’attenzione e gestione di obiettivi e strategie), che prosegue dall’infanzia all’adolescenza ed è significativamente associato al rendimento scolastico. È la fase in cui gli studenti sono capaci di sostenere compiti più lunghi e complessi, quali progetti di ricerca, consegne articolate e saggi argomentativi, pur operando ancora in un contesto educativo che può modellare abitudini e criteri di qualità.

Sviluppo epistemico. Nella scuola secondaria diventano centrali domande quali: “Come faccio a saperlo?”, “Quali prove sostengono questa affermazione?” e “Quanto è affidabile questa fonte?”. Qui l’IA pone una sfida diretta: i testi generati possono apparire autorevoli, ma la loro qualità epistemica, cioè fonti, verificabilità e coerenza con dati esterni, può essere debole o del tutto assente se gli studenti non dispongono degli strumenti per valutarli. Le evidenze OCSE-PISA riportate in PISA in Focus (2021) mostrano che la capacità di valutare la credibilità e distinguere i fatti dalle opinioni non è affatto garantita e varia notevolmente, anche in base alla condizione socioeconomica. Insegnare esplicitamente strategie di lettura critica e di valutazione della credibilità diventa quindi un obiettivo di equità oltre che di qualità.

[1] “Le competenze, le conoscenze e la comprensione che consentono ai fornitori, ai deployer e alle persone interessate, tenendo conto dei loro rispettivi diritti e obblighi nel contesto del presente regolamento, di procedere a una diffusione informata dei sistemi di IA, nonché di acquisire consapevolezza in merito alle opportunità e ai rischi dell’IA e ai possibili danni che essa può causare”. Regolamento (EU) 2024/1689 (AI Act), art.3, comma 56.

Autonomia. Nella scuola secondaria aumenta la quantità di lavoro svolto al di fuori della classe (studio autonomo, compiti a casa e preparazione alle verifiche) e l'IA generativa può essere facilmente adottata in questi contesti senza supervisione. Le evidenze disponibili mostrano che l'uso dell'IA generativa cresce notevolmente negli anni della scuola secondaria, quando gli studenti la usano per semplificare i compiti, generare idee o tradurre. Senza guida, ciò può condurre a una forma di “pigrizia metacognitiva”, nella quale le risposte rapide dell'IA sostituiscono lo sforzo mentale necessario per un apprendimento profondo. È evidente che questo processo incide non solo sull'acquisizione delle competenze degli studenti, ma anche sulle capacità che essi porteranno nel mondo del lavoro.

3. Competenze e obiettivi di apprendimento

Un modo efficace per tradurre obiettivi generali e spesso vaghi, come la “consapevolezza dell'IA”, in pratiche curriculari e valutative consiste nell'organizzare le competenze in quattro aree fondamentali, in linea con i principali quadri internazionali e con il contesto normativo europeo.

► **Comprensione di base dell'IA: che cos'è e cosa non è**

L'obiettivo è aiutare gli studenti a comprendere che l'intelligenza artificiale non coincide con una forma di “intelligenza umana”, ma va piuttosto intesa come un insieme di tecniche capaci di riconoscere schemi, generare risultati e operare sulla base dei dati. Da questa prospettiva, è essenziale che gli studenti diventino consapevoli delle differenze tra le principali categorie di sistemi, come classificazione, raccomandazione e generazione, nonché del ruolo svolto dai dati di addestramento. Il quadro UNESCO per gli studenti propone, a questo proposito, dimensioni che comprendono aspetti tecnici e applicativi e, soprattutto, una progressione articolata nei livelli Comprendere, Applicare e Creare, utile a definire risultati di apprendimento realistici e adeguati all'età.

► **Verifica critica e qualità epistemica: affidabilità, prove e bias**

Un secondo obiettivo fondamentale è sviluppare negli studenti la capacità di trattare il risultato prodotto dall'IA come un testo da esaminare criticamente, anziché come una fonte intrinsecamente autorevole. Quest'area comprende competenze quali il fact-checking, il confronto con fonti indipendenti, la valutazione dell'autorevolezza delle fonti, il riconoscimento delle omissioni informative e l'analisi di bias e stereotipi. Si tratta di competenze già centrali nei percorsi di alfabetizzazione promossi dalle scuole, che oggi devono essere estese anche ai sistemi di IA generativa.

► Etica e diritti: privacy, equità, non discriminazione e sicurezza

Un ulteriore obiettivo è mettere gli studenti in condizione di riconoscere situazioni nelle quali l'uso dell'IA può incidere negativamente sui diritti fondamentali, per esempio in relazione alla protezione dei dati personali, alla profilazione o alla produzione di discriminazioni. Gli studenti dovrebbero anche essere in grado di individuare le principali contromisure adottabili, quali minimizzazione dei dati, supervisione umana, possibilità di contestazione e requisito di trasparenza. L'AI Act (2024) sottolinea esplicitamente sia la necessità di promuovere l'alfabetizzazione all'IA sia la particolare sensibilità del settore educativo, poiché decisioni e valutazioni mediate da sistemi automatizzati possono incidere in modo significativo sui percorsi degli studenti e contribuire alla riproduzione delle disuguaglianze.

► Uso responsabile nel contesto scolastico: integrità, trasparenza e documentazione

L'ultima area riguarda la definizione e la valutazione di pratiche di studio corrette e trasparenti. Non significa semplicemente decidere se vietare o consentire l'uso dell'IA. Significa piuttosto insegnare agli studenti a comprendere in quali casi il suo utilizzo sia accettabile, per esempio per il brainstorming, la revisione o la simulazione di domande. Significa anche chiarire quali forme d'uso debbano essere dichiarate, come documentare il processo e come distinguere un uso di supporto da una sostituzione impropria del proprio lavoro. A questo proposito, le evidenze raccolte dall'OCSE sono particolarmente utili: molti insegnanti riconoscono il potenziale educativo di questi strumenti, esprimendo al tempo stesso preoccupazione per i rischi connessi all'integrità accademica in assenza di un quadro regolamentare chiaro. Un uso guidato e strutturato pedagogicamente dell'IA appare quindi essenziale per ridurre gli usi non etici e le forme di eccessiva dipendenza dallo strumento.

4. Esempi internazionali di buone pratiche

L'integrazione dell'intelligenza artificiale nei sistemi scolastici procede attualmente a velocità diverse e attraverso modalità differenti. Il confronto internazionale evidenzia tuttavia alcune tendenze ricorrenti: in primo luogo, l'inclusione dell'IA come contenuto curricolare esplicito; in secondo luogo, il rafforzamento della formazione degli insegnanti e delle infrastrutture; infine, la costruzione di quadri etici e pedagogici finalizzati a evitare che l'adozione dell'IA si riduca a un uso meramente strumentale o non regolamentato delle tecnologie generative. I casi discussi di seguito non sono identici né per dimensione né per grado di istituzionalizzazione, ma sono significativi perché illustrano diversi modelli di integrazione educativa dell'IA.

Gli Emirati Arabi Uniti costituiscono uno dei casi più avanzati di integrazione sistemica dell'IA nel percorso scolastico. Il curriculum CCDI (Computing, Creative Design and Innovation) era già stato individuato dall'UNESCO come esempio di approccio interdisciplinare capace di collegare informatica, design, ingegneria, sostenibilità e comunicazione visiva all'interno di una logica di apprendimento basato su progetti. Più recentemente, il Paese ha ulteriormente rafforzato questo percorso introducendo, a partire dall'anno scolastico 2025-2026, l'insegnamento dell'IA nelle scuole pubbliche lungo l'intero arco K-12¹, con attenzione ai concetti fondamentali, ai dati e agli algoritmi, all'uso del software, alla consapevolezza etica, alle applicazioni nel mondo reale e alla progettazione. Ciò che rende questo caso particolarmente interessante non è solo la presenza della materia in sé, ma il fatto che essa sia concepita come parte di una più ampia strategia di alfabetizzazione tecnologica e innovazione educativa, non limitata alla dimensione tecnica.

Un approccio differente è stato adottato dalla Corea del Sud, dove l'IA è strettamente collegata alla personalizzazione dell'apprendimento e alla riforma digitale del sistema scolastico. Il Ministero dell'Istruzione coreano ha pianificato l'introduzione di libri di testo digitali basati sull'IA e di modelli didattici orientati alla collaborazione tra insegnanti e strumenti di supporto IA; già nel 2023, il piano di riforma faceva esplicito riferimento all'apprendimento personalizzato coordinato dagli insegnanti e da "docenti assistenti IA". Nel 2024, il Ministero ha poi confermato l'adozione di 76 di questi libri di testo digitali, destinati a essere utilizzati dal 2025 in alcuni anni della scuola primaria e secondaria, in discipline quali inglese, matematica e informatica, accompagnando tale misura con investimenti nella formazione degli insegnanti e nelle infrastrutture. A livello normativo, tra il 2022 e il 2024, la Corea del Sud aveva già definito principi per l'uso sicuro dell'IA nell'educazione.

Al di là dell'Atlantico, negli Stati Uniti, non esiste ancora un curriculum nazionale centralizzato, ma il Paese ha esercitato una notevole influenza internazionale attraverso la definizione di quadri e risorse ampiamente adottati. In particolare, l'iniziativa AI4K12 ha organizzato l'educazione all'IA attorno alle "cinque grandi idee" e a tabelle di progressione per fasce d'età, con l'obiettivo di offrire ai sistemi scolastici una struttura comune di concetti, competenze e risultati attesi. Parallelamente, il MIT, attraverso il programma RAISE, ha sviluppato curricula specifici per la scuola secondaria di primo grado che integrano IA ed etica mediante attività laboratoriali e progettazione orientata a problemi del mondo reale.

[1] K-12 è un termine utilizzato soprattutto negli Stati Uniti per indicare l'intero percorso dell'istruzione primaria e secondaria, che generalmente include studenti di età compresa tra circa 5 e 18 anni.

Infine, nel frammentato panorama educativo europeo, il modello estone è particolarmente interessante perché combina prudenza pedagogica e sperimentazione avanzata. Il programma AI Leap è stato concepito come iniziativa nazionale per integrare strumenti e competenze di IA nel sistema educativo, con un coinvolgimento iniziale degli studenti di età compresa tra i 15 e i 17 anni e un piano di formazione per migliaia di insegnanti.¹ Forse la caratteristica più rilevante è che l'iniziativa non si limita a fornire accesso a chatbot commerciali, ma cerca di sviluppare applicazioni di apprendimento configurate non per fornire risposte direttamente, bensì per guidare gli studenti nella pianificazione del lavoro, nella ricerca di soluzioni e nella formulazione autonoma di conclusioni. In questo senso, l'Estonia rappresenta un esempio di integrazione “controllata” dell'IA, in cui l'obiettivo dichiarato non è semplicemente aumentare l'uso della tecnologia, ma renderla pedagogicamente significativa e compatibile con l'autonomia cognitiva degli studenti.

Considerati nel loro insieme, questi casi internazionali illustrano quattro diversi modelli di integrazione dell'IA nell'educazione: un modello di integrazione sistemica, centralizzata e precoce (Emirati Arabi Uniti); un modello di apprendimento personalizzato strettamente connesso alla riforma digitale (Corea del Sud); un modello basato su quadri di riferimento e orientato alla guida concettuale e al supporto curricolare (Stati Uniti); e un modello prudente, orientato pedagogicamente e progettato per preservare l'autonomia cognitiva degli studenti (Estonia).



[1] Un breve confronto con il caso lituano potrebbe essere utile. In Lituania, l'integrazione dell'IA avviene attualmente soprattutto attraverso politiche più generali sulle competenze digitali, curricoli di informatica e iniziative individuali, piuttosto che mediante un curriculum dedicato.

III. IA per la cittadinanza digitale e l'educazione STEAM

1. IA per la cittadinanza digitale

L'intelligenza artificiale fa già parte della vita digitale quotidiana. Modella ciò che le persone vedono online attraverso raccomandazioni, risultati di ricerca, e contenuti suggeriti, spesso senza che gli utenti se ne accorgano. Per questo motivo, oggi la cittadinanza digitale comprende anche la capacità di capire come l'IA influenzi le esperienze online, le informazioni e le decisioni.

Uno studente potrebbe fidarsi di un video realistico, lasciarsi convincere da un messaggio o affidarsi a contenuti generati dall'IA senza verificarne l'attendibilità. Poiché testi, immagini, audio e video prodotti dall'IA sono sempre più diffusi e realistici, contenuti falsi o fuorvianti possono apparire credibili con maggiore facilità.

Per essere oggi cittadini digitali responsabili, gli studenti dovrebbero esercitare le seguenti abitudini:

- 1 Fermarsi prima di reagire:** prendersi un momento per elaborare contenuti emotivi o sensazionalistici prima di mettere “mi piace”, condividere o commentare.
- 2 Verificare l'accuratezza ("Vero" vs. "Realistico"):** riconoscere che, anche se un contenuto generato dall'IA è un file digitale “reale”, potrebbe non rappresentare un evento realmente accaduto. Confrontare sempre con fonti affidabili.
- 3 Pensare criticamente:** interrogarsi sull'intento dietro un contenuto: perché è stato creato e chi ne trae beneficio?
- 4 Proteggere la propria privacy:** prestare attenzione ai dati condivisi con strumenti di IA, comprendendo come venga tracciata la propria impronta digitale.
- 5 Valutare l'impatto dell'IA:** considerare come immagini o testi generati dall'IA possano incidere sugli altri, ad esempio diffondendo disinformazione o creando deepfake che danneggiano la reputazione delle persone.
- 6 Praticare l'empatia digitale:** ricordare che dietro ogni schermo c'è una persona; mantenere gentilezza anche nelle interazioni in spazi automatizzati o anonimi.

► Tre sfide fondamentali: verità, privacy ed equità

Una delle maggiori sfide create dall'IA è il **problema della verità**. L'IA rende facile produrre rapidamente grandi quantità di testi, immagini, audio e video, consentendo a contenuti falsi o fuorvianti di diffondersi più velocemente che mai. Una citazione inventata, un'immagine modificata o un video deepfake possono apparire convincenti, soprattutto se condivisi in un contesto emotivo o urgente. Di conseguenza, la **disinformazione** diventa più difficile da individuare e il pensiero critico assume un'importanza ancora maggiore.

I deepfake mostrano chiaramente questo problema, come nel video “This is not Morgan Freeman – A Deepfake Singularity”.¹ L'IA può creare video o audio che fanno sembrare che una persona abbia detto o fatto qualcosa che non è mai realmente accaduto. Anche quando questo contenuto viene successivamente smascherato come falso, il danno alla reputazione di una persona o alla fiducia pubblica potrebbe essersi già verificato. Per gli studenti, ciò significa che il contenuto online non può più essere accettato passivamente. Vedere o ascoltare qualcosa non è sufficiente per crederci: occorre sviluppare l'abitudine di mettere in discussione ciò che si incontra, verificare la fonte e confrontare le informazioni con fonti affidabili prima di condividere o accettare un contenuto come vero.

Una seconda grande sfida riguarda la **privacy**. Molti strumenti di IA raccolgono o conservano gli input degli utenti; condividere informazioni personali o sensibili può quindi creare rischi concreti. Ciò può includere nomi, password, documenti privati, fotografie o conversazioni. I cittadini digitali responsabili comprendono che la comodità non dovrebbe mai andare a scapito della sicurezza e devono rispettare anche la privacy degli altri, evitando di condividere l'immagine, la voce o le parole di una persona senza consenso.

La terza sfida riguarda l'**equità**. Poiché i sistemi di IA apprendono dai dati, possono riflettere o rafforzare stereotipi e bias. Ciò può produrre risultati ingiusti o dannosi, soprattutto quando alcuni gruppi sono rappresentati in modo inadeguato o esclusi. Per questo motivo, gli utenti responsabili non dovrebbero presumere che l'IA sia neutrale. Dovrebbero chiedersi chi potrebbe subire un danno, chi è assente e se il risultato tratta le persone in modo equo.



[1] https://www.youtube.com/watch?v=oxXpB9pSETo&list=PLxgMOEESA8vgmkkQM_jsD94AZfH9Ve2Vd&index=4

► Uso responsabile: una guida pratica

Poiché l'IA fa ormai parte della vita online quotidiana, essere cittadini digitali responsabili significa usarla con giudizio, onestà e rispetto verso gli altri. L'obiettivo non è evitare l'IA, ma compiere scelte ponderate quando si leggono, condividono o creano contenuti. prima di condividere un contenuto online, chiediti:

- **Mi sono fermato prima di reagire?** I buoni cittadini digitali non diffondono contenuti impulsivamente.
- **Ho verificato la fonte?** Partecipare responsabilmente alla vita online significa preoccuparsi della verità, dell'accuratezza e delle prove.
- **Ho cercato elementi a sostegno?** Un singolo post, video o immagine non è sufficiente: dovrebbe essere confrontato con fonti affidabili.
- **Ho considerato l'intento?** Chiediti perché il contenuto è stato pubblicato e chi potrebbe trarre vantaggio dal fatto che le persone ci credano o lo condividano.
- **Ho riflettuto sull'impatto?** Prima di condividere, considera se il contenuto potrebbe danneggiare la reputazione, la sicurezza, la privacy o la dignità di qualcuno.



La cittadinanza digitale comprende anche il modo in cui le persone usano direttamente l'IA. Se l'IA ha contribuito a scrivere, riassumere, tradurre o creare immagini, l'onestà è importante. I cittadini responsabili non usano l'IA per ingannare gli altri, impersonare persone, diffondere contenuti dannosi o sottrarsi alle proprie responsabilità. Rispettano inoltre il consenso, soprattutto quando sono coinvolti l'immagine, la voce o le parole di un'altra persona.

In questo modo, la cittadinanza digitale nell'era dell'IA significa più che saper usare bene la tecnologia. Significa partecipare agli spazi digitali in modo veritiero, rispettoso e responsabile.

In classe, gli studenti possono esaminare un post, un'immagine, una citazione o un'affermazione generata dall'IA che appaia sospetta e cercano segnali di allarme, come fonti mancanti, linguaggio emotivo o prove deboli. Successivamente, possono verificare il contenuto utilizzando due fonti affidabili e decidono se sia attendibile, fuorviante, falso o non chiaro.

Una seconda possibilità consiste nel rivedere una risposta generata dall'IA alla ricerca di problemi di accuratezza, bias e privacy.

2. IA per l'educazione STEAM

L'IA è strettamente connessa all'educazione STEAM perché riunisce problem solving, creatività, sperimentazione e pensiero critico. Nelle discipline scientifiche, tecnologiche, ingegneristiche, artistiche e matematiche, agli studenti viene chiesto di esplorare idee, verificare soluzioni e spiegare il proprio ragionamento. L'IA può sostenere questi processi aiutandoli a formulare domande, confrontare opzioni e sviluppare nuove idee.

Al tempo stesso, il collegamento funziona anche nella direzione opposta: le discipline STEAM possono diventare un punto di accesso naturale per comprendere l'IA. In matematica, lo studio degli algoritmi può aiutare gli studenti a capire come l'IA segua passaggi, individui schemi e prenda decisioni. In biologia, l'apprendimento relativo ai neuroni può aprire una discussione sulle reti neurali artificiali e sul modo in cui esse si ispirano al cervello umano. Nelle arti, esplorare come viene creata un'immagine, un dipinto o un progetto grafico può portare a interrogarsi su come l'IA generi contenuti visivi. In questo modo, le STEAM non beneficiano soltanto dell'IA: offrono anche agli studenti gli strumenti e gli esempi necessari per capire come funziona.

► Cosa può fare l'IA nelle classi STEAM

L'IA può sostenere le classi STEAM in modi pratici e flessibili. Può aiutare gli studenti a generare domande, riassumere informazioni, spiegare concetti, visualizzare idee ed esplorare differenti approcci a un problema. Ciò è particolarmente utile nell'apprendimento STEAM, nel quale gli studenti attraversano spesso cicli di prova, revisione e miglioramento del proprio lavoro. Nelle scienze, l'IA può aiutare a individuare schemi nei dati e a sostenere l'interpretazione dei risultati. Nell'ingegneria, può suggerire alternative progettuali e aiutare gli studenti a ragionare su vincoli o miglioramenti. In matematica, può presentare più di un modo per risolvere un problema o spiegare un concetto in termini più semplici. Nelle arti, può ispirare nuovi stili, bozze ed esperimenti creativi.

L'obiettivo educativo, tuttavia, non è lasciare che l'IA svolga il compito al posto dello studente. L'obiettivo è utilizzare l'IA in modi che rafforzino comprensione, ragionamento e partecipazione attiva al processo di apprendimento.

► L'IA come strumento per l'indagine e il ragionamento sui dati

Uno degli usi più efficaci dell'IA nell'educazione STEAM è l'apprendimento basato sull'indagine. Gli studenti possono usare l'IA per affinare domande di ricerca, proporre ipotesi, organizzare indagini e riflettere sulle possibili variabili. Questo può aiutarli a passare dalla curiosità a un'esplorazione più focalizzata e strutturata.

L'IA può sostenere l'analisi dei dati, aiutando gli studenti a individuare tendenze, confrontare risultati e comunicare le conclusioni con maggiore chiarezza. Può, ad esempio, facilitare l'interpretazione di grafici, l'individuazione di schemi e l'organizzazione delle misurazioni, rendendo queste attività più accessibili, soprattutto per gli studenti più giovani.

Tuttavia, la guida dell'insegnante resta fondamentale per trasformare l'uso dell'IA in un apprendimento duraturo. Gli educatori aiutano gli studenti a interpretarne il feedback nel contesto del proprio esperimento e a collegare le indicazioni ricevute al ragionamento scientifico, mostrando come dati, variabili e prove conducano a conclusioni più solide.

Allo stesso tempo, gli studenti devono imparare a verificare le interpretazioni dell'IA, confrontandole con dati reali, fonti affidabili e osservazioni personali. Gli insegnanti possono sostenere questo processo chiedendo di motivare l'accettazione, la modifica o il rifiuto di un suggerimento sulla base delle prove empiriche. In questo modo, l'IA diventa un supporto all'indagine e al giudizio critico, non una scorciatoia che sostituisce il ragionamento scientifico.



► L'IA nella progettazione, nell'ingegneria e nella produzione

Nei progetti di design e ingegneria, l'IA può aiutare gli studenti a trasformare più rapidamente le idee in prototipi, suggerendo soluzioni, materiali, strutture o supporto nella programmazione e nel debugging. Questo la rende particolarmente utile nelle attività di apprendimento pratico e laboratoriale, in cui i progetti vengono testati, rivisti e migliorati.

L'IA è preziosa perché favorisce l'iterazione: gli studenti possono esplorare alternative, confrontarne vantaggi e limiti e migliorare progressivamente i propri progetti. In questo modo sviluppano una mentalità ingegneristica basata sulla risoluzione dei problemi e sulla revisione continua.

Allo stesso tempo, l'apprendimento risiede ancora dalle decisioni degli studenti, che devono giudicare se un suggerimento dell'IA sia realistico, sicuro e funzionale al compito. Lo strumento può sostenere il processo, ma il discente resta responsabile del risultato finale.

► L'IA e la creatività nelle arti

L'IA può arricchire la creatività nell'educazione artistica, aiutando gli studenti a sperimentare forme, stili ed espressioni diverse. Può generare variazioni visive, supportare la creazione di storyboard, suggerire idee musicali ed esplorare come tono, colore o prospettiva influenzino il significato, rendendo il processo creativo più aperto e sperimentale.

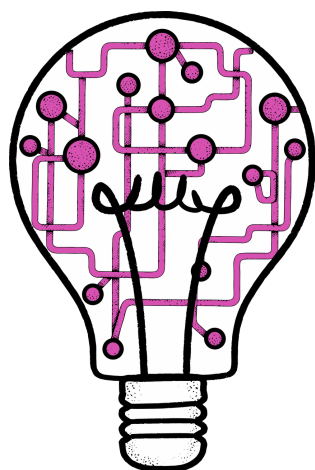
Utilizzata con attenzione, l'IA può aiutare gli studenti a vivere la creatività come un processo di sperimentazione e revisione. Può offrire spunti, ma non sostituisce la voce personale, l'intenzione o l'interpretazione: sono gli studenti a dare significato al proprio lavoro e a deciderne lo sviluppo.

Il suo uso apre inoltre riflessioni su originalità, paternità dell'opera ed etica, trasformando l'IA non solo in uno strumento creativo, ma anche in un'occasione per interrogarsi su come le opere nascano e vengano valorizzate.

Conclusione

L'IA occupa un posto importante nell'educazione sia nell'ambito della cittadinanza digitale sia in quello delle STEAM. Nella cittadinanza digitale, aiuta gli studenti a riflettere criticamente su informazioni, bias, privacy, etica e comportamento responsabile online. Nelle STEAM, sostiene l'indagine, il problem solving, la progettazione, l'analisi dei dati e la creatività.

Insieme, queste due aree mostrano che l'IA dovrebbe essere considerata sia uno strumento di apprendimento sia un argomento che gli studenti devono comprendere criticamente. L'obiettivo non è sostituire il pensiero umano, ma aiutare i discenti a usare la tecnologia in modo informato, creativo e responsabile.



IV. Formare gli insegnanti a insegnare usando l'IA

Introduzione

L'integrazione dell'intelligenza artificiale nell'istruzione sta trasformando sia le pratiche didattiche sia il ruolo degli insegnanti. Agli educatori non è più richiesto soltanto di trasmettere conoscenze: assumono sempre più il ruolo di progettisti di ambienti di apprendimento, guidando gli studenti verso un uso critico, consapevole e responsabile delle tecnologie digitali. Come sottolineato dall'OCSE (2019), gli insegnanti sono chiamati a progettare esperienze formative in cui la tecnologia favorisca il coinvolgimento attivo e la collaborazione degli studenti.

Gli studi internazionali condotti sull'impiego dell'IA nell'educazione sottolineano con costanza che la tecnologia dovrebbe sostenere, e non sostituire, gli insegnanti. Gli strumenti di IA possono aiutare nella differenziazione, nella valutazione e nell'apprendimento personalizzato, ma il giudizio professionale, la responsabilità etica e le decisioni devono restare nelle mani degli educatori.

Allo stesso tempo, l'integrazione dell'IA presenta sfide importanti. Gli insegnanti necessitano di nuove competenze, le scuole richiedono strategie chiare e i sistemi educativi devono ripensare gli approcci alla valutazione, alla gestione della classe e all'alfabetizzazione digitale. La preparazione degli insegnanti deve quindi combinare comprensione tecnologica, riflessione pedagogica e riflessione etica.

Nella pratica, le scuole che integrano efficacemente l'IA non si concentrano soltanto sugli strumenti, ma investono anche nella collaborazione tra docenti e nella formazione continua. In una scuola secondaria di primo grado, ad esempio, gli insegnanti hanno partecipato a laboratori periodici per sperimentare insieme le applicazioni dell'IA, discutere le questioni etiche e riprogettare le attività didattiche. Questo confronto ha rafforzato la fiducia dei docenti e li ha aiutati a individuare usi realmente significativi dell'IA, evitando un impiego dettato solo dalla novità tecnologica.

Allo stesso modo, molti educatori stanno iniziando ad adattare compiti a casa e pratiche valutative in risposta all'IA. Invece di valutare soltanto i prodotti finali, gli insegnanti si concentrano sempre più sul processo di apprendimento, chiedendo agli studenti di spiegare come hanno utilizzato l'IA, riflettere sulle proprie decisioni e valutare criticamente i contenuti generati. Questo cambiamento incoraggia una maggiore responsabilità degli studenti e il pensiero critico.

Sulla base di principi internazionali, esperienze pratiche e osservazioni empiriche, questo capitolo presenta una strategia di preparazione degli insegnanti per l'integrazione dell'IA, che comprende dimensioni tecnologiche, pedagogiche ed etiche.

1. Formare i docenti

Agli insegnanti non basta conoscere i principi dell'IA: essi devono saperla integrare nella didattica e nella valutazione mantenendo uno sguardo critico. Come evidenzia l'OCSE (2020), un uso efficace delle tecnologie digitali richiede competenze tecniche, comprensione pedagogica e consapevolezza etica, nonché la capacità di adattare pratiche didattiche e valutative ai nuovi strumenti.

Anche il contesto istituzionale (le politiche scolastiche e il sostegno della dirigenza) è essenziale. Senza un supporto strutturale, l'integrazione dell'IA rimane spesso frammentaria e inefficace. Le scuole necessitano quindi di strategie digitali chiare, orientamento dall'alto e opportunità di apprendimento professionale collaborativo.

L'alfabetizzazione all'IA, intesa come capacità di valutare criticamente le tecnologie di IA, comprenderne capacità e limiti e valutare i bias algoritmici e l'affidabilità dei dati, è un'altra competenza essenziale. Gli insegnanti devono capire non solo come funzionano gli strumenti di IA, ma anche come applicarli responsabilmente nei contesti educativi.

La trasformazione educativa implica un passaggio dalla trasmissione di conoscenze alla progettazione dell'apprendimento, alla valutazione differenziata e allo sviluppo delle capacità di pensiero critico degli studenti. Integrare l'IA nell'educazione richiede pertanto agli insegnanti di ripensare metodi didattici, pratiche relative ai compiti a casa e approcci valutativi in modi che promuovano apprendimento attivo e riflessione.

Un approccio sistemico sottolinea che l'integrazione dell'IA non è semplicemente l'uso di una tecnologia; è una riprogettazione del processo di insegnamento e apprendimento, nella quale professionalità docente, riflessione e responsabilità etica restano centrali.

Per esempio, un insegnante può utilizzare contenuti generati dall'IA per differenziare le attività in base alle capacità degli studenti, continuando tuttavia a valutare qualità, pertinenza e appropriatezza del materiale. L'IA può anche sostenere la valutazione formativa generando feedback immediati o individuando lacune di apprendimento, ma la responsabilità dell'interpretazione, dell'attribuzione dei voti e delle decisioni finali deve rimanere prerogativa del docente.

2. Conoscenze e competenze richieste ai docenti

La formazione degli insegnanti comprende dimensioni tecnologiche, pedagogiche ed etiche. Essi devono comprendere i principi dell'IA, essere in grado di integrarla nelle lezioni e nei processi di valutazione, mantenendo un approccio critico e riflessivo. Un'integrazione efficace richiede non solo competenze tecniche, ma anche comprensione pedagogica e consapevolezza etica; ciò significa che i docenti devono adattare ai nuovi strumenti sia le pratiche di apprendimento sia quelle valutative.

Tuttavia, l'obiettivo non è trasformare gli insegnanti in ingegneri o specialisti di IA. Piuttosto, gli insegnanti dovrebbero diventare utilizzatori dell'IA informati e sicuri di sé, capaci di guidare gli studenti in un mondo nel quale l'IA è sempre più presente nella vita quotidiana, nell'apprendimento e nella comunicazione.

L'adozione efficace dell'IA nell'educazione dipende dall'ambiente istituzionale, comprese le politiche scolastiche e l'impegno della dirigenza. Quando le scuole non offrono una direzione chiara e un sostegno organizzativo, le iniziative risultano spesso incoerenti e hanno un impatto limitato. Per questo motivo, si dovrebbero definire strategie digitali coerenti, supportare la sperimentazione e creare opportunità affinché gli insegnanti possano imparare attraverso la collaborazione e lo scambio di esperienze.

L'alfabetizzazione all'IA è un'altra competenza fondamentale. Gli insegnanti devono comprenderne il funzionamento e saper utilizzare gli strumenti in modo responsabile nei contesti educativi. Questo include il riconoscimento di possibili limiti strumentali e bias e la comprensione di quali tipi di dati possano, o non possano, essere condivisi con sistemi di IA. La protezione dell'anonimato e delle informazioni personali degli studenti deve restare prioritaria.

La trasformazione educativa richiede anche nuove competenze pedagogiche. Gli insegnanti devono saper riconoscere quando l'IA apporta un reale valore formativo e quando, invece, il suo impiego può risultare superfluo o controproducente. Ciò comporta il ripensamento di compiti a casa e pratiche valutative, orientandole maggiormente al processo di apprendimento — ragionamento, riflessione, creatività e capacità di valutare criticamente i contenuti generati dall'IA — piuttosto che al solo risultato finale.

L'IA può essere impiegata come strumento di supporto all'inclusione e alla didattica differenziata. Gli insegnanti possono usarla, ad esempio, per semplificare testi, proporre spiegazioni alternative o adattare i materiali alle esigenze di studenti con bisogni educativi speciali. Al tempo stesso, è fondamentale garantire che gli studenti sviluppino autonomia di pensiero e capacità di risolvere problemi.

La responsabilità e la consapevolezza etica restano centrali. Gli insegnanti devono definire regole chiare in classe su un uso accettabile dell'IA, chiarendo cosa costituisca una collaborazione appropriata con l'IA e cosa possa invece essere considerato disonestà accademica. Gli studenti dovrebbero inoltre imparare che i sistemi di IA non sono neutrali e possono riflettere i bias presenti nei dati di addestramento. Discutere apertamente di queste questioni può aiutare gli studenti a sviluppare un'alfabetizzazione digitale critica.

L'alfabetizzazione digitale diventa quindi un processo continuo. Gli insegnanti devono saper individuare fonti di informazione affidabili, tenersi aggiornati su tecnologie in rapida evoluzione e valutare criticamente i nuovi strumenti prima di introdurli in classe. Ciò richiede anche di accettare che gli insegnanti non debbano sempre essere gli esperti assoluti. In molti casi, un'integrazione significativa dell'IA può emergere attraverso il co-apprendimento e la sperimentazione condivisa con gli studenti.

► Non richiesto

- Conoscenze avanzate di programmazione o informatica.
- Capacità di progettare modelli di istruzione differenziata.

L'applicazione del modello TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) nel contesto dell'istruzione differenziata consente di integrare le conoscenze disciplinari, pedagogiche e tecnologiche, mantenendo al contempo il controllo metodologico. Come affermano Mishra e Koehler (2006, p. 1020):



“Un insegnamento efficace con la tecnologia richiede conoscenze relative ai contenuti, alla pedagogia e alla tecnologia, nonché alla loro intersezione nella pratica.”

3. Superare le barriere: risorse, fiducia in sé e concezioni errate

Le barriere tecnologiche sono spesso meno significative delle sfide metodologiche e psicologiche. Uno dei fattori chiave che influenzano un'integrazione efficace dell'IA è la fiducia degli insegnanti nell'uso delle tecnologie digitali. Questa fiducia è plasmata non solo dall'accesso agli strumenti, ma anche dal sostegno della scuola, dalle opportunità formative e dalla collaborazione tra colleghi (OCSE, 2020).

Gli insegnanti che partecipano ad attività di mentoring, apprendimento tra pari e comunità professionali riflessive sono generalmente più disposti a sperimentare nuove tecnologie e a integrarle nella pratica didattica quotidiana. Ambienti scolastici favorevoli svolgono pertanto un ruolo cruciale nel ridurre l'incertezza e incoraggiare l'innovazione.

La fiducia nell'uso della tecnologia può variare anche in base alle precedenti esperienze degli insegnanti con gli strumenti digitali e al loro percorso professionale. In alcuni casi, gli insegnanti più giovani possono sentirsi maggiormente a proprio agio nello sperimentare nuove tecnologie, mentre gli insegnanti più esperti fanno spesso affidamento su competenze pedagogiche e capacità di gestione della classe più solide. Tuttavia, queste differenze non dovrebbero essere viste come limiti, bensì come punti di forza complementari che possono sostenere l'apprendimento collaborativo tra colleghi.

Miti comuni

- 1 L'IA sostituirà gli insegnanti.
- 2 L'IA ridurrà la responsabilità pedagogica.
- 3 L'IA automatizzerà completamente la valutazione.

Diverse idee errate continuano a influenzare il dibattito sull'IA nelle scuole. Alcuni insegnanti temono che l'IA finirà per sostituire gli educatori, ridurre la responsabilità pedagogica o automatizzare completamente la valutazione e i processi decisionali. Altri temono che l'uso crescente dell'IA possa indebolire il pensiero critico degli studenti o ridurre l'interazione significativa tra insegnante e studente.

Tuttavia, tali aspettative possono risultare fuorvianti. Organizzazioni internazionali, come l'UNESCO, sottolineano che l'IA debba essere considerata uno strumento di supporto, non un sostituto degli insegnanti. Essa può affiancare gli educatori nella personalizzazione dei percorsi, nella formulazione di feedback e nella gestione di alcune attività amministrative, ma il giudizio professionale, la responsabilità etica e le decisioni educative restano saldamente nelle mani degli insegnanti.

Affinché l'IA sia attuata responsabilmente, le scuole hanno bisogno di linee guida etiche chiare, formazione degli insegnanti e supporto istituzionale. Gli insegnanti devono comprendere sia le possibilità sia i limiti dell'IA, comprese le questioni legate alla privacy dei dati, ai bias, alla trasparenza e all'integrità accademica. Discussioni aperte su queste sfide possono contribuire a ridurre la paura e a costruire una comprensione più equilibrata e realistica dell'IA nell'educazione.

In definitiva, un'integrazione efficace non dipende dal sostituire gli insegnanti con la tecnologia, ma dal rafforzare la capacità degli insegnanti di utilizzare l'IA in modo critico, responsabile e pedagogicamente valido.

4. Esempi di formazione e sviluppo professionale

Uno sviluppo professionale efficace per l'integrazione dell'IA si basa su esperienza pratica, collaborazione e riflessione continua. I docenti apprendono nel modo più efficace quando possono sperimentare direttamente nel proprio contesto didattico gli strumenti di IA e la progettazione delle lezioni, discutendone con i colleghi. (OCSE, 2020).

Le comunità di apprendimento collaborativo, il mentoring tra pari e le discussioni riflessive aiutano gli insegnanti a sviluppare sia fiducia sia competenza pedagogica. Condividere successi, difficoltà e preoccupazioni etiche incoraggia un'integrazione dell'IA più significativa e sostenibile nelle scuole.

Al contrario, i workshop una tantum sono spesso insufficienti, perché raramente offrono abbastanza tempo per l'applicazione pratica o per lo sviluppo di competenze nel lungo periodo. Lo sviluppo professionale è quindi più efficace quando è continuo, orientato alla pratica e integrato nella quotidianità dell'insegnamento.

Principi strutturali dell'apprendimento continuo

- 1 Continuità** – riflessione costante e cicli di formazione.
- 2 Inclusione** – partecipazione attiva, discussioni tra pari e creazione di scenari condivisi di uso dell'IA.
- 3 Riflessione** – analisi di successi e fallimenti, con giustificazione delle decisioni pedagogiche.

un gruppo di insegnanti integra l'IA nelle lezioni di matematica utilizzando esercizi generati da algoritmi. Dopo ogni settimana, riflette su quali attività siano risultate appropriate e quali no. Questa pratica non solo rafforza la fiducia degli insegnanti, ma aiuta anche a individuare i potenziali limiti degli strumenti. Come sottolinea l'UNESCO:



L'apprendimento professionale continuo, sostenuto dalla riflessione collaborativa, è essenziale affinché gli educatori possano utilizzare efficacemente gli strumenti di IA mantenendo alti standard etici e di giudizio professionale.. (UNESCO, 2021, p. 16)

5. Pratiche generali nella scuola e casi di studio

L'integrazione efficace dell'IA nelle scuole dipende da diverse decisioni istituzionali importanti. In primo luogo, le scuole necessitano di politiche chiare sull'IA e di linee guida etiche. Insegnanti e studenti dovrebbero comprendere come gli strumenti di IA possano essere utilizzati responsabilmente, quali dati possano essere condivisi e in che modo verranno protette privacy e integrità accademica. Regole chiare aiutano a ridurre l'incertezza e favoriscono un uso più coerente dell'IA nell'intera scuola.

In secondo luogo, le pratiche valutative devono adattarsi al crescente uso dell'IA. Sia la valutazione formativa sia quella sommativa dovrebbero concentrarsi non solo sui prodotti finali, ma anche sui processi di apprendimento degli studenti, sul loro pensiero critico e sull'uso responsabile degli strumenti di IA. Trasparenza ed equità restano fondamentali.

In terzo luogo, le scuole devono definire chiaramente le responsabilità connesse all'uso dell'IA. Sebbene l'IA possa assistere nel feedback, nella generazione di contenuti o nella preparazione delle lezioni, la responsabilità delle decisioni educative, della valutazione e delle pratiche etiche deve rimanere in capo agli insegnanti.

Un'attuazione efficace dipende quindi non solo dalla tecnologia in sé, ma anche dal sostegno istituzionale, da linee guida chiare, dallo sviluppo professionale continuo e da una cultura scolastica che promuova un uso responsabile ed etico dell'IA.

► Analisi di un caso di studio

Un dipartimento di matematica di una scuola secondaria di primo grado ha introdotto esercizi generati dall'IA come parte di un'iniziativa finalizzata a offrire opportunità di apprendimento più personalizzate a studenti con diversi livelli di abilità. Prima di attuare l'approccio in classe, gli insegnanti hanno partecipato a sessioni pratiche di formazione incentrate sull'uso degli strumenti di IA, sulle considerazioni etiche e sulle strategie di valutazione. Si sono inoltre incontrati regolarmente in gruppi di discussione tra colleghi, nei quali riflettevano sulle esperienze in classe, condividevano difficoltà e valutavano l'efficacia delle attività.

Nel tempo, gli insegnanti hanno riferito di sentirsi più sicuri nell'uso degli strumenti di IA e più a proprio agio nell'adattarli al proprio stile di insegnamento. Gli studenti sono diventati più coinvolti, soprattutto quando le attività venivano differenziate in base ai loro bisogni di apprendimento e accompagnate da feedback più immediati.

Gli insegnanti hanno inoltre osservato che la preparazione assistita dall'IA riduceva parte del lavoro di routine, consentendo loro di concentrarsi maggiormente sul supporto agli studenti e sulla progettazione delle lezioni.

Questo esempio evidenzia che un'integrazione di successo dell'IA dipende non soltanto dall'accesso alla tecnologia, ma anche da collaborazione, riflessione e supporto istituzionale. Le scuole hanno maggiori probabilità di ottenere risultati sostenibili quando gli insegnanti ricevono formazione continua, lavorano entro linee guida etiche chiare e dispongono di opportunità per imparare gli uni dagli altri.

Conclusioni

L'integrazione dell'IA è una sfida pedagogica, non tecnologica.

Conclusioni principali:

1. L'IA integra, anziché sostituire, l'insegnante; un'integrazione efficace richiede linee guida etiche chiare e supporto strutturale. (UNESCO, 2021, p. 15).
2. Gli insegnanti devono diventare progettisti di ambienti di apprendimento, integrando l'IA nelle lezioni, nella valutazione e nel coinvolgimento degli studenti (OECD, 2019, p. 14).
3. Riflessione, collaborazione tra colleghi e sviluppo professionale continuo assicurano una crescita sostenibile delle competenze e della fiducia nell'uso dell'IA (Commissione europea, 2017, p. 16; Redecker, 2017, p. 14).

È fondamentale rilevare che l'integrazione dell'IA nell'educazione costituisce una **trasformazione pedagogica** nella quale la tecnologia è uno strumento, non un fine in sé. La ricerca futura dovrebbe esaminare l'impatto degli strumenti di IA sull'**identità professionale degli insegnanti, sul coinvolgimento degli studenti e sulle pratiche valutative**.

V. Inclusione e considerazioni di condotta per l'insegnamento dell'IA nelle scuole

Come può l'IA essere insegnata in modi che raggiungano e valorizzino tutti gli studenti? Senza una pianificazione attenta, l'educazione all'IA rischia di approfondire le disuguaglianze esistenti, escludere gli studenti con disabilità o scoraggiare gruppi sottorappresentati. Per questo motivo, l'inclusione deve orientare ogni decisione: quali strumenti utilizzare, come spiegare i concetti, e quali esempi scegliere.

1. Accesso alla tecnologia ed equità digitale

Prima ancora di insegnare un singolo concetto di IA, tutti gli studenti devono poter partecipare pienamente. In Europa, la maggior parte, anche se non la totalità, degli studenti ha accesso a Internet e alle tecnologie digitali a casa (Eurostat, 2025). Tuttavia, l'accesso non significa necessariamente connettività uguale per tutti o pari alfabetizzazione digitale. L'uso di Internet può essere limitato, di bassa qualità o inadatto all'apprendimento, come accade, per esempio, quando gli studenti si affidano unicamente a uno smartphone. Le scuole rimangono quindi uno **spazio cruciale per una partecipazione digitale equa**, rendendo le scelte di progettazione dell'aula ancora più rilevanti.

In pratica, **per l'insegnante** ciò significa non dare per scontato il livello di conoscenze digitali pregresse degli studenti. Un breve sondaggio informale all'inizio di un'unità didattica può aiutare ad adattare le lezioni ai loro punti di partenza. Inoltre, le attività non dovrebbero dipendere completamente dall'accesso a Internet. Combinare attività digitali e pratiche aiuta a superare il "divario di accesso" e garantisce che gli studenti con diversi livelli di alfabetizzazione digitale possano tutti partecipare (Dieterle, 2022).

Per i **dirigenti scolastici**, è essenziale valutare le infrastrutture digitali tenendo conto dell'equità: non soltanto se i dispositivi esistano, ma anche se siano distribuiti in modo equo e se gli studenti che necessitano di ulteriore supporto possano accedervi. Le misure pratiche possono includere il mantenimento aperto oltre l'orario ufficiale di spazi scolastici con una buona connessione Wi-Fi, l'evitare politiche del tipo "porta il tuo dispositivo" oppure la creazione di biblioteche per il prestito di dispositivi, potenzialmente realizzate grazie al sostegno di comuni, regioni o aziende tecnologiche. Risorse aggiuntive possono essere ottenute anche attraverso collaborazioni con mediateche locali, iniziative di comunità e università.



Ricorda

Quando determinati gruppi di studenti sono assenti dalle piattaforme digitali, sono assenti anche dai dati che addestrano i sistemi di IA. Una partecipazione limitata porta a un'IA meno rappresentativa, dimostrando perché l'inclusione sia importante anche oltre l'aula stessa.

2. Includere tutti i tipi di discenti

► I principi UDL

Un insegnamento inclusivo dell'IA richiede ambienti di apprendimento nei quali tutti gli studenti possano partecipare ai contenuti della lezione, indipendentemente dal loro contesto o dalle loro capacità. Un quadro efficace a questo scopo è l'Universal Design for Learning, o UDL, che mette l'accento su tre principi fondamentali.

1 Coinvolgimento (il perché dell'apprendimento)

L'idea è **suscitare interesse, mantenere alta la motivazione e aiutare gli studenti a concentrarsi**. A tal fine, è utile collegare concetti astratti a esperienze quotidiane, proporre discussioni su temi concreti e presentare le attività come sfide collaborative. Occorre inoltre calibrare difficoltà e supporto in base ai diversi livelli di esperienza digitale, aumentando gradualmente la complessità per mantenere tutti coinvolti.

2 Rappresentazione (il cosa dell'apprendimento)

Le **informazioni** dovrebbero essere **presentate in modo chiaro e strutturato, utilizzando formati multipli** per sostenere diversi stili cognitivi. Per esempio, i video e i riquadri di risorse sviluppati nell'ambito di AIUnderstood svolgono proprio questa funzione, offrendo diversi punti di accesso a temi quali algoritmi, dataset o apprendimento automatico. Occorre inoltre tenere presenti l'uso di linguaggio chiaro, caratteri leggibili, sottotitoli e strumenti di traduzione per i video.

3 Azione ed espressione (il come dell'apprendimento)

Questo punto riguarda l'offerta agli studenti di **molteplici modi per dimostrare la propria comprensione e confrontarsi criticamente con l'IA**. Questo può includere la riflessione su come i sistemi di IA influenzino la propria comunità, la discussione sui diritti e sulle responsabilità dei cittadini in una società guidata dall'IA oppure l'espressione delle proprie opinioni attraverso un breve saggio, un episodio podcast o un poster digitale collaborativo.

Se questo approccio è utile a tutti gli studenti, diventa ancora più importante per i discenti con bisogni e difficoltà specifiche. Per esempio, comprendere come funzionino i sistemi di IA e perché esistano bias può essere particolarmente impegnativo per gli studenti che faticano con concetti astratti. In questo caso, spiegazioni passo per passo, supporto esplicito al vocabolario e opportunità di riprendere i contenuti possono rendere queste idee più accessibili.

►Strumenti di IA come supporto all'inclusione

Consideriamo ora lo studente che fatica a leggere oppure quello che conosce la risposta ma non riesce a metterla per iscritto. Per gli studenti con disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) e, più in generale, per studenti neurodivergenti o con disabilità, gli approcci tradizionali uguali per tutti risultano spesso insufficienti. In questo contesto, l'IA può diventare un valido supporto per l'inclusione in classe.

Uno dei principali contributi dell'IA risiede nella **personalizzazione**. Aniché presentare lo stesso contenuto a tutti, l'IA può analizzare il modo in cui i singoli studenti apprendono, adattare i livelli di difficoltà e fornire feedback in tempo reale, calibrati sul ritmo e sui bisogni di ciascun discente (Luckin et al., 2016). Se uno studente non comprende un concetto, il software può modificare immediatamente il proprio approccio, offrire una rappresentazione diversa o una spiegazione semplificata.

Nel complesso, l'IA rende più democratici strumenti che un tempo erano molto costosi. Uno studente con dislessia può utilizzare Microsoft Immersive Reader o Read&Write per ascoltare i testi e concentrarsi sulla comprensione anziché sulla decodifica. Uno studente con disgrafia può utilizzare un assistente di scrittura basato sull'IA, come Textero.io, per organizzare le idee prima di metterle su carta; gli studenti con difficoltà attentive possono invece ricevere lezioni suddivise in segmenti più brevi, per ridurre il sovraccarico cognitivo. A livello visivo, caratteri personalizzabili, impostazioni di contrasto e layout adatti alla dislessia possono ridurre lo stress visivo, per esempio con Helperbird. Nelle classi multilingui, inoltre, gli strumenti di IA che consentono agli studenti di interagire con i contenuti nella loro lingua di origine aggiungono un ulteriore livello di accessibilità.

Per molti studenti, questo tipo di supporto personalizzato può fare una reale differenza, sia nei **risultati di apprendimento sia nella fiducia in sé e nell'autonomia**. Con l'IA non vi è giudizio, né timore di sbagliare davanti all'intera classe. Gli studenti possono provare, fallire e riprovare al proprio ritmo, superando la "barriera della vergogna". Molti di questi strumenti possono inoltre accompagnare gli studenti anche al di fuori dell'aula, per esempio durante i compiti a casa, rafforzandone l'indipendenza.

Sebbene l'IA possa introdurre nuove possibilità di flessibilità, alcuni aspetti restano essenziali. Innanzitutto, è importante **non fare eccessivo affidamento sugli strumenti di IA**. L'IA può sostenere una didattica più inclusiva, ma non può sostituire il ruolo degli insegnanti. Quando viene utilizzata in coerenza con l'UDL, può alleggerire alcune attività ripetitive e consentire ai docenti di dedicare maggiore attenzione agli studenti, al dialogo, al pensiero critico e alla riflessione. Spetta però agli insegnanti vigilare affinché la personalizzazione non riduca le possibilità di apprendimento, ma apra percorsi più ricchi e diversificati per ciascuno.

Inoltre, **l'IA non è automaticamente inclusiva**. Se utilizzata senza pensiero critico, può rafforzare le disuguaglianze che cerca di ridurre. I sistemi di riconoscimento vocale, per esempio, spesso funzionano male con accenti diversi (Noble, 2018). Le piattaforme adattive possono trascurare dialetti regionali o persone non madrelingua, emarginando così alcuni studenti. Per questo motivo, un insegnamento inclusivo dell'IA richiede una selezione attenta degli strumenti e un'attenzione continua a chi potrebbe comunque restare escluso.

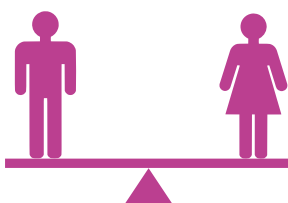
3. Affrontare il divario di genere e incoraggiare la diversità

Tra il 2018 e il 2023, le donne hanno rappresentato solo il 35% dei laureati STEM nel mondo, una quota rimasta invariata per oltre un decennio. Il divario si amplia nel mercato del lavoro, dove la presenza femminile diminuisce con l'avanzare della carriera e resta limitata nei ruoli decisionali. Questa scarsa rappresentanza incide anche sull'IA: una minore diversità tra chi progetta i sistemi può produrre tecnologie meno eque e meno capaci di rispondere ai bisogni di tutti.

Gli insegnanti si trovano in una posizione unica per contribuire a cambiare questa situazione. Ma come?

a) Adattare il contenuto delle lezioni

Le ragazze sono spesso ostacolate non dalla mancanza di capacità, ma dagli **stereotipi, dalla scarsità di modelli di riferimento e da un debole senso di appartenenza agli spazi STEM**. Le ricerche mostrano che la motivazione delle ragazze aumenta quando riescono a identificarsi con persone che lavorano in un determinato settore. Cambiare la narrazione e promuovere attivamente l'idea che anche le donne appartengano alle STEM è qualcosa che gli insegnanti possono fare.



► Inserire modelli di riferimento ed esempi diversi

Includere nelle lezioni figure femminili nel campo dell'IA provenienti da generi, culture e regioni differenti. Quando gli studenti vedono persone simili a loro in questi ruoli, interesse e fiducia crescono. Più in generale, è opportuno variare gli esempi utilizzati.

► Presentare l'IA come socialmente significativa

Le ricerche mostrano che le ragazze che inizialmente potrebbero non percepirsi come interessate alle discipline STEM partecipano maggiormente quando la tecnologia è collegata a finalità concrete (sanità, ambiente e giustizia sociale) (Margolis and Fisher, 2003). Scegliere esempi del mondo reale anziché questioni tecniche puramente astratte può contribuire a rendere l'IA più rilevante, accessibile e coinvolgente per tutti.

► Restare vigili rispetto ai bias in classe

Uno studio di Stanford del 2024 ha mostrato che persino un elemento apparentemente minimo, come la scelta di un nome in una storia generata dall'IA, può riflettere e rafforzare un bias. Questo ricorda che gli strumenti di IA devono essere utilizzati criticamente: occorre sempre rivedere ciò che l'IA produce e usare questi momenti come opportunità per discutere di equità e rappresentazione. Inoltre, porre etica e pensiero critico al centro delle lezioni sull'IA invia un messaggio chiaro: le prospettive diverse non sono soltanto benvenute nell'IA, sono necessarie.

b) Adattare i metodi di insegnamento e la presentazione generale dell'IA

Il senso di appartenenza è uno degli indicatori più forti della probabilità che gli studenti, e in particolare le ragazze, proseguano negli studi informatici (UNESCO, 2021).

L'apprendimento collaborativo e basato su progetti ha dimostrato di rafforzare tale senso di appartenenza. Anziché valutare soltanto il risultato tecnico, si può considerare anche **la formulazione del problema, la riflessione etica e il lavoro di squadra**. Ciò crea spazio per una gamma più ampia di punti di forza e identità.

Anche un semplice **cambiamento nel linguaggio** può fare la differenza: quando una scuola ha riscritto le descrizioni dei corsi di informatica in termini semplici e accessibili, le iscrizioni sono triplicate (UNESCO 2016). Il messaggio per la scuola e per la classe è chiaro: piccoli cambiamenti nel modo in cui si presenta l'IA possono aprire la porta a studenti che altrimenti non la varcherebbero.

4. Insegnare un'etica critica dell'IA

Come già ricordato, l'insegnamento dell'IA deve includere anche l'etica critica e l'alfabetizzazione algoritmica. I sistemi di IA non sono neutrali: riflettono specifiche visioni del mondo, si basano su dati storici, e possono riprodurre o persino amplificare i bias e le esclusioni già presenti nei dati (Ferrero and Barujel, 2019). Studenti, insegnanti e scuole devono pertanto imparare a mettere in discussione gli strumenti che utilizzano.

Inoltre, insegnare l'etica dell'IA è un'opportunità per sviluppare empatia e consapevolezza culturale. Comprendere chi è rappresentato e chi manca nei dataset incoraggia gli studenti a considerare prospettive diverse dalla propria e a riconoscere come la tecnologia possa incidere sulle diverse comunità in modi diseguali.

Un modo semplice per iniziare consiste nell'utilizzare **un piccolo insieme di domande guida** applicabili a qualsiasi sistema di IA:

- 1 **Chi ha creato** questa IA e per **quale scopo**?
- 2 **Quali dati** sono stati utilizzati per addestrarla e quali voci sono escluse?
- 3 **Chi trae beneficio** da questo sistema e chi potrebbe esserne svantaggiato?

Anche **gli esempi reali** sono strumenti efficaci per esplorare l'etica dell'IA, perché rendono più semplice comprendere come dati e scelte progettuali possano condurre a risultati ingiusti. Non richiedono competenze tecniche, il che li rende punti di accesso adeguati alla discussione in classe e un modo naturale per esplorare concetti chiave quali equità, trasparenza, responsabilità, privacy e supervisione umana.

Dal punto di vista delle **linee di condotta**, le scuole svolgono un ruolo importante nel garantire che l'IA sostenga l'inclusione. Ciò può avvenire integrando l'etica dell'IA nelle varie discipline per sviluppare l'alfabetizzazione algoritmica di tutti gli studenti, adottando politiche istituzionali trasparenti sull'uso degli strumenti di IA e dei dati e sostenendo gli insegnanti affinché si sentano sicuri nel valutare criticamente gli strumenti di IA e nel facilitare discussioni etiche con gli studenti.

VI. Promuovere sviluppo continuo e innovazione nell'educazione all'IA

Esiste una tensione ben nota nell'educazione, che nell'era dell'IA si è ulteriormente intensificata: i curricula scolastici evolvono nell'arco di anni, talvolta decenni, mentre la tecnologia evolve in mesi o persino settimane. Quando un nuovo corso viene approvato e diffuso su larga scala, la tecnologia che era stato progettato per affrontare potrebbe essere già superata o irriconoscibile. Questo non è un motivo di disperazione, ma è una ragione per costruire in modo diverso. L'obiettivo non è creare un curriculum di IA perfetto e immutabile, ma un sistema vivo, che si adatti insieme alle evoluzioni dell'IA.

1. Restare aggiornati in un sistema in rapida evoluzione

Nessun singolo insegnante, scuola o ministero può affrontare da solo la rapidità con cui evolve l'IA. Per questo è necessario valorizzare l'**intelligenza collettiva**. Le scuole possono creare gruppi di lavoro sull'innovazione nell'IA, coinvolgendo docenti di discipline diverse, dirigenti, studenti e partner esterni, per osservare gli sviluppi, sperimentare strumenti e condividere pratiche efficaci. Le partnership esterne svolgono un ruolo essenziale: le università contribuiscono con rigore scientifico, le imprese offrono una prospettiva sulle competenze richieste dal mondo del lavoro, mentre ONG e società civile aiutano a mantenere centrale la dimensione etica. Questo approccio collaborativo, in linea con il quadro OCSE Future of Education and Skills 2030, favorisce una responsabilità condivisa e aiuta i sistemi educativi ad adattarsi più efficacemente al rapido cambiamento tecnologico.

A livello nazionale, Paesi come Corea del Sud ed Estonia illustrano come i governi possano integrare l'IA attraverso quadri di policy, aggiornamenti curriculari e investimenti nelle infrastrutture. **Restare curiosi** e osservare le esperienze internazionali aiuta i sistemi educativi ad apprendere più rapidamente e a valorizzare soluzioni già sperimentate. In questa prospettiva, anche l'UNESCO promuove il confronto tra governi, come dimostra il dialogo globale sull'IA generativa avviato nel maggio 2023.

Infine, meritano attenzione anche **questioni emergenti** quali la giustizia algoritmica e l'impatto ambientale dei sistemi di IA.

“

Le discussioni di frontiera di oggi potrebbero diventare le competenze essenziali di domani.

”

2. Progettare curricula flessibili

Gli strumenti cambiano rapidamente. I modi di pensare, invece, no. Aniché costruire corsi attorno a piattaforme o applicazioni specifiche, è preferibile basarli su competenze durevoli: valutare criticamente gli output dell'IA, comprendere la logica algoritmica, etc..

Esempi di attività pratiche per sviluppare e valutare queste competenze

- 1 Creazione di un **portfolio di prompt** da parte degli studenti, che mostri come affinano le domande per raggiungere risultati migliori. Possono anche migliorare un prompt scritto male - fiducia nell'uso degli strumenti.
- 2 Creazione di una breve **analisi d'impatto di un caso d'uso dell'IA**, riflettendo sui possibili rischi etici - sviluppo del pensiero critico.
- 3 **Debugging di un modello**: agli studenti viene presentato un modello che non funziona e devono identificare se il problema derivi dai dati (bias) oppure dalla struttura (logica).

Una **progettazione modulare** risulta indispensabile: una struttura curricolare solida, arricchita da contenuti flessibili e aggiornabili in base all'evoluzione del settore. Le novità più rilevanti possono così essere introdotte come esempi o casi di studio, senza dover attendere una revisione complessiva del curriculum. Questa flessibilità, tuttavia, deve essere accompagnata da un'adeguata valutazione: l'introduzione dell'IA in classe non può sottrarsi agli stessi criteri di controllo, qualità e tutela normalmente richiesti per gli altri materiali educativi. Adattarsi non significa agire con precipitazione.

Gli **approcci interdisciplinari** sono molto preziosi anche nel caso dell'educazione all'IA. L'etica può essere abbinata alla scienza dei dati; la psicologia può essere intrecciata alla progettazione dell'IA... Queste combinazioni preparano gli studenti a orientarsi responsabilmente nell'IA, qualunque sia il settore in cui entreranno. Molte delle complesse questioni sollevate dall'IA non sono questioni tecniche: sono questioni umane.

3. Sostenere i docenti e renderlo un progetto condiviso

Nessun aggiornamento curricolare, anche se ben progettato, raggiungerà il proprio obiettivo se gli insegnanti non si sentiranno preparati a realizzarlo. L'alfabetizzazione all'IA non è riservata agli insegnanti di informatica, ma un bisogno fondamentale dell'intera professione. Costruirla, tuttavia, richiede più di singole sessioni formative. Sono importanti uno **sviluppo professionale strutturato e continuo** e collaborazioni tra discipline. Oltre alla formazione, gli insegnanti hanno bisogno di un accesso affidabile a esperti, risorse e tempo; le scuole dovrebbero inoltre incoraggiare gli insegnanti a sperimentare e innovare in classe, entro quadri pedagogici ed etici chiari.

Un'educazione all'IA sostenibile implica inoltre il **coinvolgimento dell'intera comunità scolastica**. Occorre coinvolgere gli studenti nella valutazione di nuovi strumenti, in iniziative di apprendimento tra pari e nella definizione delle modalità di utilizzo dell'IA nella scuola. I genitori devono essere informati e coinvolti. L'ansia riguardo all'IA nell'educazione è diffusa e una comunicazione trasparente è un fattore chiave di successo.

A livello di scuola, non bisogna dimenticare di **monitorare i risultati**, sia in termini di guadagni di apprendimento sia nelle dimensioni dell'equità. I sistemi algoritmici integrati nell'educazione possono riprodurre silenziosamente disuguaglianze esistenti, se nessuno presta attenzione.

4. L'orizzonte futuro

Il successo nell'educazione all'IA non consiste soltanto nel fatto che gli studenti padroneggino gli strumenti di oggi. Consiste nell'aiutarli a costruire adattabilità, pensiero critico e fiducia per affrontare tecnologie che non sono ancora state inventate. Questo è ciò che significa "preparazione al futuro", e sostenerla è uno dei ruoli più importanti che le scuole hanno oggi.



Conclusione

L'intelligenza artificiale fa già parte della vita quotidiana degli studenti, influenzando il modo in cui cercano informazioni, comunicano, creano contenuti, studiano e prendono decisioni. Per questo motivo, l'educazione all'IA non può più essere considerata facoltativa. Essa sta diventando una parte essenziale dell'istruzione moderna, strettamente collegata all'alfabetizzazione digitale, al pensiero critico, alla creatività, alla cittadinanza e alla preparazione per l'apprendimento e il lavoro futuri.

Una conclusione fondamentale di questo opuscolo è che gli studenti devono comprenderne sia le possibilità sia i limiti. L'IA non è una fonte neutrale di verità, ma una tecnologia fondata su dati, probabilità e scelte umane. È quindi necessario imparare a valutarne criticamente gli output, verificare le informazioni, riconoscere i bias e riflettere sulle implicazioni etiche.

L'istruzione secondaria è una fase particolarmente importante per questo lavoro. A questa età, gli studenti diventano più autonomi e utilizzano sempre più strumenti digitali anche al di fuori della classe. Senza guida, l'IA può favorire scorciatoie e apprendimento superficiale; se utilizzata con obiettivi chiari, può invece sostenere creatività, riflessione e problem solving. L'obiettivo non è vietare l'IA, ma aiutare gli studenti a utilizzarla in modo trasparente, responsabile e significativo. Di conseguenza, il ruolo degli insegnanti rimane centrale. Essi hanno però bisogno di formazione pratica, supporto istituzionale, tempo per sperimentare e opportunità di collaborazione.

L'IA offre nuove opportunità nell'educazione STEAM, sostenendo gli studenti nell'esplorazione di idee, nell'analisi dei dati, nella progettazione di soluzioni e nella creatività. Allo stesso tempo, è utile allo sviluppo di una cittadinanza digitale, richiedendo la capacità di riconoscere disinformazione, deepfake, rischi per la privacy e possibili distorsioni, verificando le fonti e riflettendo sull'impatto delle proprie azioni online.

L'inclusione deve restare centrale. L'IA può sostenere studenti con bisogni, abilità e contesti linguistici differenti attraverso spiegazioni personalizzate, strumenti assistivi e percorsi di apprendimento flessibili. Tuttavia, l'IA non è automaticamente inclusiva. Disuguaglianze nell'accesso a dispositivi, connettività, competenze digitali e supporto possono approfondire le disparità esistenti. Le scuole devono pertanto garantire una partecipazione equa e una selezione attenta degli strumenti.

Infine, poiché le tecnologie cambiano rapidamente, le scuole dovrebbero concentrarsi meno su strumenti specifici e più su competenze durevoli, quali valutazione critica, ragionamento etico, creatività, collaborazione, consapevolezza dei dati e adattabilità.

Riferimenti bibliografici

Capitolo I: Cos'è l'IA?

Riferimenti complementari:

- The conservation (2021). Nell'antichità esistevano già sofisticati automi.
- Commissione europea, 2025, Governance and enforcement of AI legislation, "Il successo nell'educazione all'IA non consiste soltanto nel fatto che gli studenti padroneggino gli strumenti di oggi. Consiste nell'aiutarli a costruire adattabilità, pensiero critico e fiducia per affrontare tecnologie che non sono ancora state inventate. Questo è ciò che significa "preparazione al futuro", e sostenerla è uno dei ruoli più importanti che le scuole hanno oggi".

Capitolo II: L'IA nell'istruzione secondaria

- Lee, S. J., & Kwon, K. (2024). A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: Topics, strategies, and learning outcomes. Computers and Education: Artificial Intelligence, 6, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X24000122>
- OCSE. (2026). OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education. Paris: OECD Publishing, DOI: <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>
- UNESCO. (2024). AI competency framework for students. Paris: UNESCO, <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>
- UNESCO. (2024). AI competency framework for students. Paris: UNESCO, <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>
- UNESCO. (2024). AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO, <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>
- Unione Europea. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). Official Journal of the European Union, L 2024/1689, 12 July 2024, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>

Capitolo III: IA per la cittadinanza digitale e l'educazione STEAM

- Abreu, J. (2024, April 11). AI-ready: Why digital citizenship matters more than ever. Fordham IT News. <https://itnews.blog.fordham.edu/ai-ready-why-digital-citizenship-matters-more-than-ever/>
- Community for Advancing Discovery Research in Education. (n.d.). Artificial intelligence in STEM education research. CADRE. <https://cadrek12.org/spotlight/artificial-intelligence-stem-education-research>
- European School Education Platform. (n.d.). Digital citizenship in the age of AI: Shaping the future with a click. <https://school-education.ec.europa.eu/en/etwinning/projects/digital-citizenship-age-ai-shaping-future-click>
- EU STEM Coalition. (n.d.). AI in STEM education. <https://www.stemcoalition.eu/best-practices/ai-in-stem-education/>
- Scientix. (2025, March 6). Artificial Intelligence to enhance teaching and empower STEAM. Scientix Blog. <https://blog.scientix.eu/2025/03/artificial-intelligence-to-enhance-teaching-and-empower-steam/>
- Spyropoulou, N. (2025). AI-aware digital citizenship: Preparing students for an AI-driven world. IATED Digital Library. <https://library.iated.org/view/SPYROPOULOU2025AIA>
- Zeng, J. (2024, May 22). We can harness digital citizenship to confront AI risks. Centre for International Governance Innovation. <https://www.cigionline.org/articles/we-can-harness-digital-citizenship-to-confront-ai-risks/>

Capitolo IV: Formare gli insegnanti a insegnare usando l'IA

- Commissione europea. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
- 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>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.
- OCSE. (2019). OECD future of education and skills 2030: Conceptual learning framework. OECD Publishing.

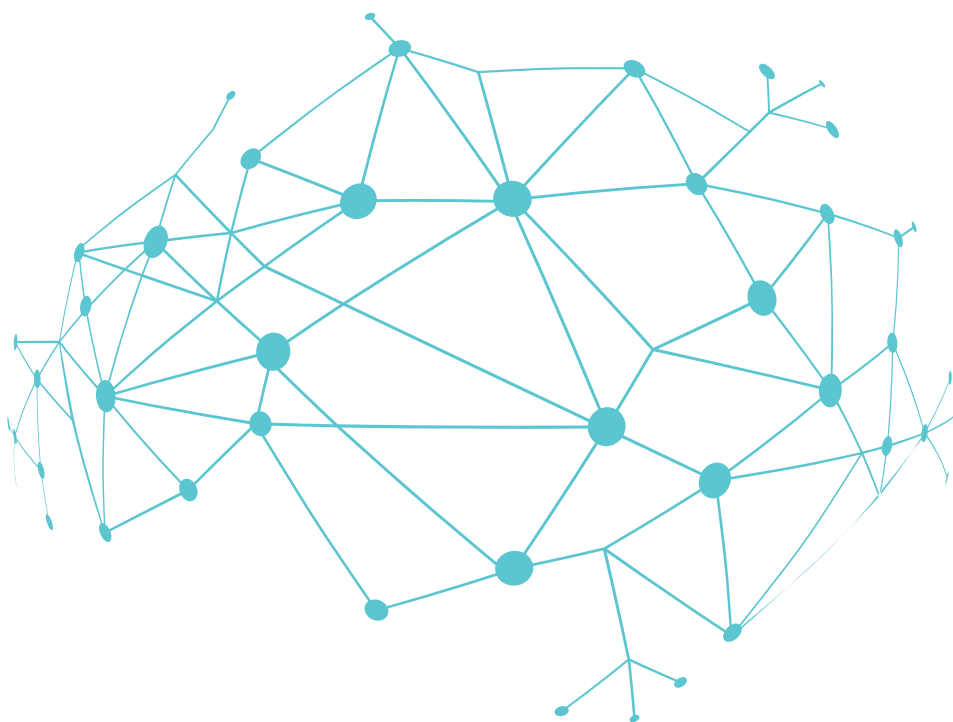
- OCSE. (2020). TALIS 2018 results (Volume II): Teachers and school leaders as valued professionals. OECD Publishing.
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
- UNESCO. (2021). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. UNESCO.

Capitolo V: Inclusione e considerazioni di co per l'insegnamento dell'IA nelle scuole

- CAST. (2018). Universal Design for Learning guidelines version 2.2. <https://udlguidelines.cast.org/>
- Eurostat. (2025, December). Digital economy and society statistics – households and individuals. European Commission. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_households_and_individuals
- Ferrero F, Barujel AG. (2019). Algorithmic driven decision-making systems in education: analyzing bias from the sociocultural perspective. In: 2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO).
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson. https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education (ResearchGate)
- Margolis, J., & Fisher, A. (2003). Unlocking the clubhouse: Women in computing. MIT Press.
- Noble, S. U. (2018). Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism. NYU Press.
- UNESCO. (2021). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877>
- UNESCO Asia Pacific. (2016, August). Closing the gender gap in STEM: Drawing more girls and women into science, technology, engineering and mathematics (UNESCO Asia Pacific Education Thematic Brief). UNESCO. <https://gems.education.purdue.edu/wp-content/uploads/2019/01/unescoSTEM.pdf>

Capitolo VI: Promuovere sviluppo continuo e innovazione nell'educazione all'IA

- OCSE. (2018). The future of education and skills: Education 2030.
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/06/the-future-of-education-and-skills_5424dd26/54ac7020-en.pdf
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research.
<https://doi.org/10.54675/EWZM9535>



**Cofinanziato
dall'Unione europea**

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.