

Preparare gli studenti all'era dell'IA

Un framework per l'alfabetizzazione all'Intelligenza Artificiale per l'istruzione primaria e secondaria



Per quanto riguarda l'OECD, il presente documento è stato approvato e reso pubblico dal Consiglio Direttivo PISA (PGB) l'8 aprile 2026.

Per quanto riguarda l'Unione europea, le opinioni espresse e le argomentazioni utilizzate nel presente documento non riflettono necessariamente le posizioni ufficiali dell'Unione europea.

I nomi dei paesi e dei territori e le mappe utilizzate nella presente pubblicazione congiunta seguono la prassi dell'OCSE.

Il presente documento, così come qualsiasi dato e mappa ivi inclusi, non pregiudica lo status o la sovranità su alcun territorio, la delimitazione delle frontiere e dei confini internazionali, né il nome di alcun territorio, città o area.

Il presente documento è stato realizzato con il sostegno finanziario dell'Unione europea.

Citazione suggerita: OECD / Unione europea (2026). Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/65cd27d4-en>

© OECD / Unione europea 2026



Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Quest'opera è resa disponibile sotto la licenza Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale. Utilizzando quest'opera, l'utente accetta di essere vincolato dai termini di questa licenza (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Attribuzione – è necessario citare l'opera.

Traduzioni – è necessario citare l'opera originale, identificare le modifiche apportate all'originale e aggiungere il seguente testo: In caso di discrepanza tra l'opera originale e la traduzione, solo il testo dell'opera originale deve essere considerato valido.

Adattamenti – è necessario citare l'opera originale e aggiungere il seguente testo: Il presente documento è un adattamento di un'opera originale dell'OCSE e dell'Unione europea. Le opinioni espresse e le argomentazioni utilizzate in questo adattamento non devono essere riportate come rappresentative delle posizioni ufficiali dell'OCSE, dei suoi paesi membri o dell'Unione europea.

Materiale di terzi – la licenza non si applica al materiale di terzi presente nell'opera. Se si utilizza tale materiale, l'utente è responsabile dell'ottenimento dell'autorizzazione da parte del terzo e di eventuali rivendicazioni di violazione.

Non è consentito utilizzare i rispettivi loghi, l'identità visiva o l'immagine di copertina dell'OCSE o della Commissione europea senza espressa autorizzazione scritta, né suggerire che l'OCSE o la Commissione europea avallino l'uso dell'opera da parte dell'utente.

Qualsiasi controversia derivante dalla presente licenza sarà risolta mediante arbitrato in conformità con il Regolamento di arbitrato 2012 della Corte Permanente di Arbitrato (PCA). La sede dell'arbitrato sarà Parigi (Francia). Il numero degli arbitri sarà pari a uno.

Unione europea

Print	ISBN 978-92-68-40771-4	doi:10.2766/3825709	NC-01-26-129-IT-C
PDF	ISBN 978-92-68-40770-7	doi:10.2766/2432832	NC-01-26-129-IT-N

Vi diamo il benvenuto!

Preparare *gli studenti all'era dell'IA: un framework per l'alfabetizzazione all'Intelligenza Artificiale per l'istruzione primaria e secondaria (AILit Framework)* è un'iniziativa congiunta della Commissione europea e dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OECD). CodeAI e importanti esperti internazionali hanno sostenuto l'iniziativa. L'AILit Framework contribuisce alla valutazione PISA 2029 "Media & Artificial Intelligence (MAIL) Literacy".

L'AILit Framework è stato concepito nell'ambito di un più ampio impegno internazionale volto a rafforzare le competenze in materia di IA nei sistemi educativi di tutto il mondo. I suoi principi e le sue scelte progettuali sono in linea con i quadri politici riconosciuti a livello mondiale e sviluppati dall'OECD (*AI Principles, Global Partnership on AI*) e da altre organizzazioni internazionali, tra cui l'UNESCO (SDG 4 – Education 2030, *AI Competence Frameworks*), l'UNICEF (*Policy Guidance on AI for Children*) e la World Bank (Human Capital Project). Questo allineamento a livello globale rafforza la promozione di impegni internazionali condivisi per approcci all'IA incentrati sull'essere umano, etici e inclusivi e ne favorisce l'adattamento ai diversi sistemi educativi, alle tradizioni di governance e ai livelli di preparazione digitale in tutto il mondo.

Questo framework, inoltre, è in linea con i più ampi sforzi della Commissione europea volti a promuovere un'istruzione inclusiva di qualità e l'acquisizione di competenze per la trasformazione digitale nel contesto del *Piano d'azione per l'istruzione digitale 2021-2027* (Commissione europea, 2020) nell'ambito del *Quadro strategico per lo spazio europeo dell'istruzione 2021-2030*.

In particolare, il quadro risponde alle Raccomandazioni del Consiglio (2023a) sull'istruzione e sulle competenze digitali. Inoltre, integra le *Linee guida 2026 per gli educatori sull'uso etico dell'intelligenza artificiale e dei dati nell'insegnamento e nell'apprendimento* (Commissione europea, 2026b), il *DigComp 3.0: Quadro europeo delle competenze digitali* (Cosgrove e Cachia, 2025) e l'imminente *Aggiornamento del DigCompEdu* (Redecker, 2017). Inoltre, il Regolamento EU sull'intelligenza artificiale (2024), che promuove un approccio all'adozione dei sistemi di IA incentrato sull'essere umano e basato sul rischio, richiede lo sviluppo dell'alfabetizzazione all'IA.

La presente pubblicazione si basa sulla bozza del framework di alfabetizzazione all'IA presentata nel maggio 2025, che da allora è stata rivista sulla base di un processo di revisione internazionale al fine di essere maggiormente allineata alle esigenze delle parti interessate nel settore dell'istruzione in tutto il mondo. La Roadmap 2030 sul futuro dell'istruzione e delle competenze digitali, un elaborato sviluppato nell'ambito dell'Unione delle competenze, definirà il quadro strategico per la diffusione trasversale dell'alfabetizzazione all'IA in tutti i sistemi educativi europei.

Questo quadro non è vincolante e ha lo scopo di aiutare insegnanti, dirigenti scolastici e autorità educative a promuovere ambienti educativi digitali sicuri, inclusivi, etici e affidabili. Non ha lo scopo di fornire indicazioni sull'applicazione del Regolamento sull'intelligenza artificiale dell'Unione europea (Regolamento (UE) 2024/1689).



Gruppo di esperti

Allo sviluppo di questa bozza, ha contribuito un team internazionale di esperti. Le loro conoscenze garantiscono che il framework di riferimento sia in linea con la ricerca e la pratica all'intersezione tra progettazione dell'apprendimento e tecnologia.

Cathy Adams, University of Alberta, Canada

Romina Cachia, Joint Research Centre of the European Commission, Spagna

Kari Kivinen, European Intellectual Property Observatory, Spagna

Victor Koleszar, Ceibal, Uruguay

Lidija Kralj, esperta indipendente in materia di IA e formazione sui dati, Croazia

Victor R. Lee, Stanford University, Stati Uniti

Tara Nattrass, Lenovo, Stati Uniti (*ha partecipato fino a marzo 2025*)

Emiliano Pereiro, Ceibal, Uruguay (*ha partecipato nell'autunno 2025*)

Florian Rampelt, Stifterverband / K-I Campus, Germania

Pati Ruiz, Digital Promise, Stati Uniti

Joseph South, International Society for Technology in Education e Association for Supervision and Curriculum Development (ISTE + ASCD), Stati Uniti

Thierry Viéville, National Research Institute in Computer Science and Control Theory (INRIA), Francia

Team di sviluppo

Preparare gli studenti per l'era dell'IA: Un framework per l'alfabetizzazione all'IA nell'istruzione primaria e secondaria è un'iniziativa congiunta della Commissione europea e dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OECD). Il suo sviluppo è supportato da esperti internazionali. La gestione del progetto, la ricerca, la redazione e i processi di raccolta dei feedback sono stati curati da CodeAI (Veronica Ellis, Katie Finnegan, Marty Creel, Aleksandar Lazovski, Anchal Sayal, Pat Yongpradit e Anthony Owen). La Commissione europea ha cofinanziato il framework e ha fornito assistenza avvalendosi delle competenze maturate attraverso precedenti lavori a livello dell'UE.

Ringraziamenti

La comunità TeachAI ha fornito preziosi contributi per lo sviluppo di questo framework. Abiyasa Adiguna ha realizzato le illustrazioni per la presente pubblicazione. Mariah Young ha effettuato la revisione del testo. I servizi di traduzione sono stati forniti da Translated.

Indice

01 Introduzione

pagg. 5-7

- Che cos'è l'alfabetizzazione all'IA e perché è importante?
- Che cos'è l'IA?
- I giovani stanno provando l'IA e hanno bisogno di una guida

02 Fondamenti dell'AILit Framework

pagg. 8-13

- Informazioni sull'AILit Framework
- L'alfabetizzazione all'IA richiede un impegno ampio e coordinato
- Il ruolo degli insegnanti e degli educatori

03 Processo di sviluppo

pagg. 14-16

- Revisione della bozza del framework
- Relazioni con altre competenze
- Sviluppo basato su framework esistenti

04 AILit Framework

pagg. 17-43

- Conoscenze, abilità, attitudini
- Competenze e aspettative degli studenti

pagg. 18-24

pagg. 25-43

Interagire con l'IA

Creare con l'IA

Gestire l'IA

Plasmare l'IA



05 Materiali di supporto

pagg. 44-56

- Riferimenti
- Glossario

06 Allegati

pagg. 57-61

- Allegato 1: Riepilogo sui feedback
- Allegato 2: Sviluppo dell'AILit Framework

Introduzione

Che cos'è l'alfabetizzazione all'IA e perché è importante?

L'intelligenza artificiale (IA) è sempre più integrata nel tessuto del mondo digitale e condiziona il modo in cui le persone fruiscono delle informazioni e interagiscono tra loro. In alcuni casi, gli utenti sono consapevoli di interagire con sistemi IA negli strumenti e nelle piattaforme che utilizzano regolarmente. Altre volte, i sistemi IA operano in modo invisibile per influenzare i risultati nel mondo reale. La sua crescente presenza non è né neutra né temporanea.

I sistemi educativi esistono per preparare i giovani a partecipare alla vita civica, professionale e sociale. Man mano che l'IA si diffonde in questi ambiti, aumenta anche la necessità di aiutare i giovani a gestire la sua presenza nella vita quotidiana e a sviluppare le competenze necessarie per utilizzarla in modo etico e creativo.

L'alfabetizzazione all'IA, intesa come un insieme di conoscenze, abilità e attitudini, consente agli studenti di comprendere il funzionamento dei sistemi IA, di valutarne criticamente gli output e di utilizzarli in modo etico e creativo. Promuove processi decisionali consapevoli sulle opportunità e sui rischi che l'IA presenta, sia per sé stessi che per gli altri. Per sfruttare appieno il potenziale dell'IA, è necessario affrontare i principali ostacoli all'implementazione dell'alfabetizzazione all'IA, tra cui:

- La mancanza di una comprensione comune dell'alfabetizzazione all'IA e delle relative modalità di insegnamento.
- Un'attuazione non coerente delle iniziative strategiche per lo sviluppo dell'alfabetizzazione all'IA in tutti i sistemi educativi.
- La necessità di chiarire il ruolo dell'IA nella vita quotidiana, affrontando anche le preoccupazioni o le convinzioni errate sulla stessa.
- Una comprensione insufficiente degli approcci pedagogici appropriati che utilizzano l'IA per migliorare e supportare l'apprendimento.

L'alfabetizzazione all'IA è diversa dall'uso degli strumenti IA. L'alfabetizzazione all'IA si basa sulla comprensione del funzionamento dell'IA e sulla valutazione critica del suo ruolo nella vita quotidiana. Queste conoscenze possono condurre a un uso più creativo, efficace, inclusivo ed etico

degli strumenti IA. Tuttavia, la semplice interazione con questi ultimi non sviluppa le conoscenze, le abilità o le competenze descritte in questo framework, né dipende da esse.

La presente pubblicazione funge da punto di partenza per la definizione di un linguaggio comune per l'alfabetizzazione all'IA e illustra in che modo quest'ultima può favorire il successo degli studenti all'interno e all'esterno dell'aula. Il framework definisce i risultati auspicati per gli alunni della scuola primaria e secondaria. Inoltre, chiarisce in che modo le diverse parti interessate possono contribuire a raggiungere tali risultati. L'adattamento dei contenuti del framework è previsto e incoraggiato al fine di garantire che le strategie di implementazione siano appropriate e pertinenti a ciascun contesto.

Definizione di alfabetizzazione all'IA

L'alfabetizzazione all'IA è definita come l'insieme di conoscenze tecniche, competenze durature e attitudini orientate al futuro necessarie per avere successo in un mondo influenzato dall'intelligenza artificiale. Consente agli studenti di interagire con l'IA, creare con essa, gestirla e plasmarla, valutandone al contempo i benefici, i rischi e le implicazioni etiche in modo critico.

Questa definizione si basa, tra le altre, su quelle esistenti del Regolamento EU sull'intelligenza artificiale (2024), dell'OECD (2024) e dell'UNESCO (Miao e Cukurova, 2024; Miao et al., 2024).

Che cos'è l'IA?

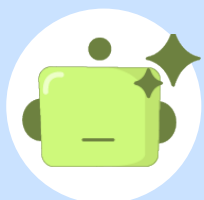
All'interno del Regolamento sull'IA dell'Unione europea (Regolamento (UE) 2024/1689), l'IA viene definita come:

"Un sistema basato su macchine, progettato per funzionare con livelli di autonomia variabili, che dopo la messa in funzione può mostrare capacità di adattamento e, per obiettivi espliciti o impliciti, deduce dagli input che riceve come generare output, come previsioni, contenuti, raccomandazioni o decisioni che possono influenzare ambienti fisici o virtuali."

Nella presente pubblicazione, il termine "IA" si riferisce a un'ampia gamma di sistemi IA. Ove opportuno, vengono utilizzati termini specifici come "IA generativa" o "apprendimento automatico".

Tipologie di IA

Esistono molti tipi di IA, che funzionano in modo diverso a seconda di come vengono sviluppate e implementate. Sebbene nella presente pubblicazione ci si riferisca ai "sistemi IA" in modo generico, è importante che qualsiasi utente dell'IA esamini le capacità, i limiti e gli impatti specifici dei singoli sistemi tenendo conto del contesto.



L'IA generativa, o "GenAI", crea nuovi contenuti basati su materiali esistenti nei suoi dati di addestramento, alimentando strumenti come chatbot, assistenti di codifica e generatori di immagini. Questi sistemi possono produrre output convincenti che sembrano originali, ma si basano sugli input dell'utente e sui dati di addestramento esistenti, sollevando così interrogativi in merito all'autenticità, al diritto d'autore e alla proprietà (Graves et al., 2026; Microsoft, n.d.).

L'IA predittiva viene addestrata a rilevare modelli nei dati esistenti e a prevedere ciò che è probabile accadrà in seguito. Questi sistemi predittivi sono integrati in strumenti come motori di raccomandazione, filtri antispam e applicazioni di apprendimento personalizzate (Microsoft, n.d.). Poiché questi sistemi spesso influenzano decisioni che riguardano gli studenti, gli educatori devono interpretare le previsioni con attenzione, metterne in discussione l'equità e assicurarsi che supportino effettivamente i discenti (Gándara e Anahideh, 2025).



Comprendendo i diversi tipi di IA, i settori in cui vengono comunemente utilizzate e il modo in cui potrebbero evolversi, i docenti possono prendere decisioni consapevoli in merito al loro uso responsabile in classe.

I giovani stanno provando l'IA e hanno bisogno di una guida

Per molti giovani, gli strumenti IA ormai sono familiari e non più futuristici. Recenti studi condotti nell'Unione europea e negli Stati Uniti dimostrano che l'uso dell'IA da parte degli adolescenti non solo è diffuso, ma è anche profondamente integrato nella vita quotidiana. Un sondaggio del 2025 condotto tra gli adolescenti europei ha rilevato che l'88% dei più giovani (13-15 anni) e il 96% di quelli più grandi (16-18 anni) utilizza strumenti di IA per l'apprendimento e le attività creative almeno due volte a settimana, ricorrendo a piattaforme per i compiti scolastici, la ricerca, la traduzione e le funzioni di ricerca (Google e Livify, 2025). Inoltre, in base a un rapporto di Eurostat sull'uso dell'IA nell'Unione europea è emerso che i giovani di età compresa tra i 16 e i 24 anni utilizzano l'IA generativa quasi il doppio rispetto alla popolazione generale (Eurostat, 2026). Un uso così diffuso offre opportunità per migliorare le esperienze scolastiche e sociali, ma comporta anche rischi concreti. I giovani devono orientarsi tra disinformazione, contenuti inappropriati, pregiudizi intrinseci, stereotipi di genere, problemi di privacy e le crescenti implicazioni delle proprie impronte digitali. Secondo i risultati di Common Sense Media, gli adolescenti considerano gli assistenti IA come simpatici interlocutori e sostituti delle interazioni sociali con gli esseri umani (Robb e Mann, 2025). Insieme ai risultati relativi alla relazione tra l'uso degli strumenti IA e la riduzione delle capacità di pensiero critico (Gerlich, 2025), queste tendenze sollevano interrogativi in merito all'impatto dell'IA sull'apprendimento, sull'autonomia e sullo sviluppo cognitivo. Senza un'adeguata guida, i discenti potrebbero fare affidamento sull'IA in modi che riducono la capacità di riflessione, la perseveranza o il ragionamento indipendente.

Per gli studenti che non ricordano un'epoca priva di queste tecnologie, l'alfabetizzazione all'IA diventa essenziale: comprendendo il funzionamento dei sistemi IA, gli studenti possono riconoscere i limiti di questa tecnologia, metterne in discussione gli output e valutare le relative opportunità e i rischi correlati tenendo conto del contesto. L'alfabetizzazione all'IA consente loro di sviluppare capacità tipicamente umane (curiosità, empatia, ragionamento etico, creatività e pensiero critico), mantenendo al contempo il controllo sul modo in cui l'IA potrebbe plasmare il loro apprendimento, le loro comunità e l'ambiente che li circonda. Questa esigenza è sempre più urgente: il 63% degli intervistati nell'indagine Eurobarometro Flash del 2025 concorda sul fatto che entro il 2030 tutti dovranno possedere competenze in materia di IA (Commissione europea, 2025b). I sistemi educativi hanno la responsabilità fondamentale di rispondere a tale esigenza in modo ponderato e proattivo.



La mancata distinzione tra IA ed esseri umani è un problema



Sebbene possa generare output simili a quelli delle interazioni umane, l'intelligenza artificiale non è umana. I sistemi IA utilizzano i dati per produrre output ottimizzati statisticamente per raggiungere un obiettivo o ottenere una ricompensa.

Lo fanno senza consapevolezza, comprensione o intenzione: sono incapaci di costruire relazioni autentiche (Russell e Norvig, 2022; Touretzky e Gardner-McCune, 2022).

Uno studio di Common Sense Media ha rilevato che il 72% degli adolescenti intervistati negli Stati Uniti aveva utilizzato "compagni IA", ossia strumenti progettati per intrattenere conversazioni significative con gli utenti (Robb e Mann, 2025). In alcuni casi, avevano scelto di intrattenere una conversazione seria con uno strumento IA anziché con un essere umano; in altri, avevano condiviso informazioni personali con lo strumento IA (Robb e Mann, 2025). I "compagni IA" possono generare contenuti inappropriati o dare "consigli" che conducono a conseguenze dannose nel mondo reale. Queste interazioni possono comportare conseguenze sociali ed emotive pericolose per i giovani, soprattutto perché il loro cervello è ancora in fase di sviluppo (Robb e Mann, 2025; Varsik e Vosberg, 2024). Dal punto di vista educativo, la potenziale riduzione delle interazioni umane derivante dall'aumento dell'uso di "compagni IA" può essere motivo di preoccupazione, in quanto potrebbe avere un impatto sulle abilità sociali e sulla salute mentale. È quindi importante insegnare pratiche sane, compreso il pensiero critico, per prevenire l'eccessiva dipendenza, gestire il coinvolgimento emotivo e promuovere il benessere.

I giovani potrebbero avere convinzioni errate sull'accuratezza e sull'efficacia dei consigli generati dall'IA e potrebbero non riconoscere contenuti o usi problematici in quanto tali. Genitori ed educatori possono aiutarli riconoscendo i segnali d'allarme relativo a un utilizzo non sano dell'IA e affrontando le convinzioni errate secondo cui l'IA è onnisciente, fornisce indicazioni appropriate per ogni situazione ed è in grado di instaurare relazioni autentiche. Un'alfabetizzazione all'IA che ponga l'accento sul giudizio critico consente ai giovani di comprendere ciò che l'intelligenza artificiale può effettivamente fare e non fare, di valutarne attentamente gli output e di compiere scelte a sostegno del proprio benessere e sviluppo.

Fondamenti dell'AILit Framework

Informazioni sull'AILit Framework

L'AILit Framework supporta gli educatori in tutte le materie e in tutte le fasi di sviluppo. I professionisti possono adattare i contenuti del framework in base alle proprie competenze nella materia e alla loro comprensione dell'IA, nonché alle esigenze degli studenti. Il framework definisce le competenze, che sono raggruppate in quattro processi. Tali ambiti sono presentati in ordine sequenziale per rispecchiare un potenziale approccio di apprendimento:



Il processo fondamentale **Interagire con l'IA** pone le basi affinché i discenti possano riflettere in modo critico sul ruolo dell'intelligenza artificiale nella vita quotidiana. Una volta che gli studenti acquisiscono le competenze di base presentate in questo ambito, possono passare a **Creare con l'IA** e **Gestire l'IA**. Questi due ambiti si sviluppano in parallelo e pongono l'accento sulle esperienze pratiche con l'IA per trovare nuove idee e delegare compiti. Gli ambiti raggiungono il loro apice con **Plasmare l'IA**, che consente ai giovani di integrare la loro comprensione del funzionamento dei sistemi IA con una riflessione su come tali sistemi possano essere migliorati a beneficio della società. Questo ambito introduce competenze che derivano da esperienze di apprendimento tecnico. Sebbene possa sembrare nuovo o poco familiare ad alcuni studenti e in determinati contesti, **Plasmare l'IA** prepara i giovani ad andare oltre il semplice utilizzo dei sistemi IA esistenti e li mette in condizione di plasmarne il funzionamento. Il fatto che sia un ambito conclusivo dimostra che si tratta di una componente essenziale dell'alfabetizzazione all'IA, il cui sviluppo potrebbe richiedere ulteriori strumenti di supporto e maggiore tempo.

Nell'insieme, i quattro ambiti del framework si completano a vicenda per sviluppare nei giovani la capacità di formulare giudizi consapevoli sull'IA, sia per sé stessi che per gli altri.

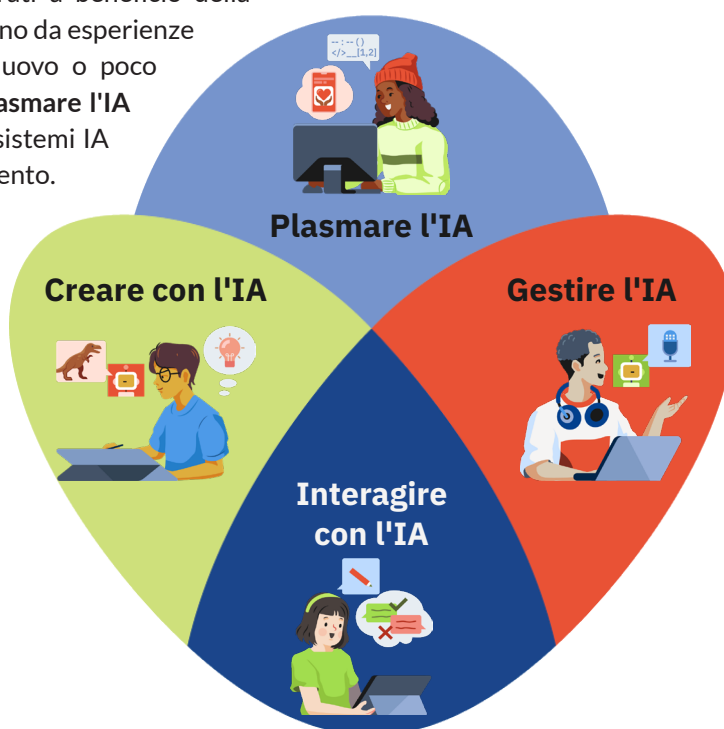


Figura 1: gli ambiti dell'AILit Framework.

La sezione **Competenze** del framework descrive in modo concreto le conoscenze e le azioni fondamentali che favoriscono il successo degli studenti in contesti influenzati dall'IA. Le **competenze** si basano sulle **conoscenze**, sulle **abilità** e sulle **attitudini** del framework e abbracciano numerosi contesti e discipline. Integrano la comprensione dell'IA da parte degli studenti con il suo utilizzo pratico, a sua volta influenzato dalle preferenze e disposizioni degli stessi studenti.

"Scegliere un approccio all'intelligenza artificiale appropriato per una determinata attività facendo un confronto tra il modo in cui funzionano i diversi sistemi IA e ciò per cui sono più adatti."



Conoscenze ←

La **sezione Conoscenze** individua gli elementi e i concetti essenziali per comprendere i sistemi IA ed esaminare le implicazioni sociali ed etiche correlate.



Abilità

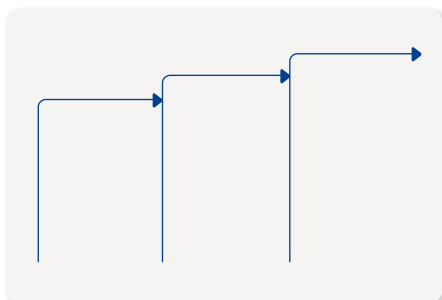
La **sezione Abilità** illustra nel dettaglio il modo in cui è possibile sviluppare competenze umane (come la collaborazione e il pensiero critico) per favorire interazioni responsabili e creative con l'IA.



Attitudini ←

La **sezione Attitudini** descrive gli approcci e le predisposizioni che gli studenti dovrebbero avere quando utilizzano sistemi IA in situazioni sia familiari che nuove.

Aspettative sugli studenti



In classe

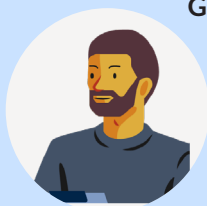


Le **aspettative sugli studenti** e **gli scenari di apprendimento** accompagnano ogni enunciato relativo alle competenze e illustrano come gli insegnanti e gli educatori possono mettere in pratica questo framework. Le **aspettative sugli studenti** suddividono ciascuna competenza in livelli di progresso per illustrare come la comprensione e le capacità di un discente possano crescere nel tempo. Questi livelli non sono legati a specifiche classi o età, poiché gli studenti partono da conoscenze di base e condizioni di esposizione all'IA differenti. Forniscono invece una struttura di supporto che consente a docenti ed educatori di supportare gli studenti al loro livello e di adottare una tipologia di insegnamento che ne aumenti adeguatamente la fiducia in sé.

Gli scenari di apprendimento forniscono esempi utilizzabili "in classe" adatti ai contesti della scuola primaria e secondaria, che possono essere integrati in tutte le aree disciplinari. L'alfabetizzazione all'IA comprende un'ampia gamma di concetti e pratiche; data questa ampiezza, per un educatore, potrebbe non essere sempre realistico affrontare ogni aspetto in modo approfondito. **Gli insegnanti e gli educatori sono invitati ad attingere dalle proprie competenze pedagogiche per stabilire come introdurre le competenze in materia di IA in modo adeguato rispetto ai propri alunni e alla propria situazione.**

L'alfabetizzazione all'IA richiede un impegno ampio e coordinato

Per produrre un cambiamento significativo e duraturo, l'alfabetizzazione all'IA deve basarsi su un lavoro coordinato e collaborativo in tutto l'ecosistema educativo. Sebbene docenti ed educatori siano in prima linea nell'integrazione delle competenze in materia di IA nell'apprendimento, non possono assumersi questa responsabilità da soli. Partnership efficaci all'interno dei sistemi educativi prepareranno gli alunni della scuola primaria e secondaria a orientarsi tra le tecnologie emergenti in un mondo in continua evoluzione. Man mano che l'IA si diffonde nelle scuole, nella società e nel mondo del lavoro, sostenere lo sviluppo dell'alfabetizzazione all'IA degli studenti richiede questa responsabilità condivisa. In qualità di destinatari di questo framework, ciascun gruppo svolge ruoli distinti ma interconnessi:



Gli insegnanti e gli educatori rendono l'approccio degli studenti alle tecnologie IA più consapevole, critico e creativo. L'alfabetizzazione all'IA in sé non dipende da un solo educatore, né da una singola materia.

Gli insegnanti e gli educatori di ogni livello e materia, compresi i formatori nel contesto dell'istruzione e della formazione professionale (IFP) iniziale, possono collaborare per stabilire in quali ambiti si inseriscono meglio determinati aspetti dell'alfabetizzazione all'IA. L'AILit Framework introduce punti di partenza sotto forma di aspettative sugli studenti, che richiedono agli educatori di utilizzare le proprie competenze per stabilire gli approcci pedagogici appropriati.



I progettisti e i formatori trasformano gli obiettivi in esperienze per studenti, insegnanti ed educatori. Possono rafforzare le conoscenze, le abilità, le attitudini e le competenze in ogni livello di istruzione e materia attraverso attività e valutazioni. Gli enti di formazione possono utilizzare l'AILit Framework come base per aiutare insegnanti ed educatori ad approfondire costantemente la loro comprensione dell'alfabetizzazione all'IA.



I dirigenti scolastici e i responsabili dei sistemi educativi attuano iniziative per sviluppare l'alfabetizzazione all'IA e mettono in pratica i framework per l'alfabetizzazione all'IA.

Stabiliscono collaborazioni per sostenere lo sviluppo dell'alfabetizzazione all'IA e il rafforzamento delle capacità tra le comunità scolastiche, i genitori, gli studenti e gli educatori. L'AILit Framework individua le competenze che i dirigenti scolastici devono privilegiare in tutte le discipline.



I responsabili delle politiche educative sviluppano e attuano politiche volte a garantire un'istruzione moderna e orientata al futuro, al fine di sostenere i giovani, nonché prepararli ad affrontare una società in trasformazione e a raggiungere il

successo professionale. Questo lavoro favorisce lo sviluppo costante degli studenti man mano che escono dalla scuola, dove l'alfabetizzazione all'IA è diventata una competenza fondamentale. Tali politiche creano le condizioni per supportare educatori e studenti, garantendo al contempo la governance, l'etica e l'uso responsabile del IA.



Genitori, famiglie e tutori favoriscono l'alfabetizzazione all'IA dei giovani prestando attenzione al modo in cui l'intelligenza artificiale e le tecnologie digitali influenzano il benessere, le relazioni e il processo decisionale dei bambini. Sebbene l'AILit Framework si concentri sull'apprendimento in ambito scolastico, i genitori e le famiglie possono sostenere i risultati ottenuti in classe nel contesto domestico. Le famiglie possono utilizzare questo framework come punto di partenza per discutere dell'IA in modo significativo e pertinente per loro e per affrontare argomenti che potrebbero non emergere a scuola. In questo modo, viene garantito un ulteriore sostegno allo sviluppo dell'alfabetizzazione all'IA e i genitori vengono collocati nel ruolo di adulti di fiducia in grado di guidare gli studenti in modo appropriato.

Un approccio collettivo garantisce che l'alfabetizzazione all'IA venga sviluppata in tutti gli ambienti di apprendimento e rispecchi valori condivisi sull'uso responsabile della tecnologia. In questo modo, l'alfabetizzazione all'IA viene rafforzata non solo come un insieme di conoscenze da acquisire, ma anche come una pratica essenziale per orientarsi nella vita moderna. In quanto tale, forma studenti competenti, in grado di adattarsi a un futuro sconosciuto e di plasmare il ruolo dell'IA in un panorama tecnologico in continua evoluzione.

Il ruolo degli insegnanti e degli educatori



Figura 2: l'alfabetizzazione all'IA è una responsabilità condivisa, in cui ciascun educatore apporta le proprie competenze specifiche.



L'EU AI Act ci ricorda che l'alfabetizzazione all'IA è fondamentale per gli insegnanti, che aiutano gli studenti a orientarsi tra i vantaggi e i rischi dell'intelligenza artificiale. Dando priorità all'alfabetizzazione all'IA, consentiamo a questa generazione di studenti di sviluppare la capacità di pensare in modo critico e prendere decisioni consapevoli, che permetterà loro di sfruttare il potenziale dell'IA e avere successo in un mondo in rapida evoluzione.

- Romina Cachia, Joint Research Centre of the European Commission, Spagna

Gli insegnanti e gli educatori svolgono un ruolo centrale in qualsiasi sistema educativo. Il loro lavoro è fondamentale e getta le basi per il successo degli studenti a scuola e fuori. Man mano che gli strumenti IA si diffondono nella scuola, il giudizio professionale, le relazioni basate sulla fiducia e le competenze pedagogiche di insegnanti ed educatori assumono un ruolo sempre più significativo nella realtà quotidiana.

L'ampia integrazione dell'IA nella vita e nell'esperienza scolastica degli studenti comporta nuove responsabilità didattiche per i docenti e gli educatori. Questi, infatti, oltre a favorire lo sviluppo accademico degli studenti, devono anche guidare i giovani nella comprensione delle sfumature delle tecnologie complesse che si sviluppano a ritmi serrati. Queste nuove responsabilità richiedono

un solido supporto: per aiutare gli studenti a prendere decisioni ponderate sull'IA, i docenti e gli educatori devono sentirsi a loro agio in questo nuovo ruolo. In linea con questa esigenza, l'indagine Eurobarometro Flash della Commissione europea (2025b) ha rilevato che l'81% dei cittadini europei "concorda sul fatto che tutti gli insegnanti dovrebbero possedere le competenze necessarie per utilizzare e comprendere l'IA, compresa quella generativa". Tuttavia, i dati dell'indagine internazionale dell'OECD sull'insegnamento e sull'apprendimento (TALIS) del 2024 hanno rivelato che, in media, solo un docente su tre utilizza l'IA e che tre insegnanti su quattro dichiarano di non possedere le conoscenze e le competenze necessarie per insegnare utilizzando l'intelligenza artificiale (OECD, 2025b). Gli insegnanti e gli educatori devono già far fronte a esigenze contrastanti, tra cui obiettivi accademici

fondamentali, pressioni legate alla valutazione e obiettivi specifici delle scuole. Aspettarsi un'integrazione significativa dell'alfabetizzazione all'IA senza investire tempo e risorse adeguati nella formazione professionale rischia di aggravare la pressione esistente.

I dirigenti scolastici e i responsabili dei sistemi educativi devono investire per sviluppare la capacità degli insegnanti e degli educatori di valutare i sistemi IA e la propria autoefficacia nell'insegnamento dell'alfabetizzazione all'intelligenza artificiale. In alcuni contesti, questo cambiamento ha già preso forma: secondo i risultati dell'indagine TALIS, nel 2024, quasi il 40% dei docenti dei sistemi educativi dell'OECD è stato formato sull'IA (OECD, 2025b). Per la metà di questi sistemi educativi, la partecipazione ad attività di formazione professionale sull'IA ha ridotto la probabilità che gli insegnanti dichiarassero di avere un significativo bisogno di ulteriore sviluppo professionale in questo ambito. Gli insegnanti delle località in cui è stato segnalato un elevato uso dell'IA hanno anche affermato di aver seguito corsi di formazione professionale sull'utilizzo di questa tecnologia. Sebbene queste tendenze dimostrino l'adattabilità dei sistemi scolastici e gli effetti di un sostegno mirato, evidenziano anche ciò che dobbiamo ancora fare.

Per sfruttare questo slancio, i dirigenti scolastici e i responsabili dei sistemi educativi possono collaborare con insegnanti ed educatori per progettare una formazione professionale incentrata sull'IA che risponda alle esigenze locali e possa essere mantenuta nel tempo. Queste esperienze formative non dovrebbero concentrarsi solo sull'uso degli strumenti, ma anche su metodi didattici appropriati per favorire una riflessione etica significativa e rafforzare la capacità di azione degli studenti. Inoltre, l'alfabetizzazione all'IA e gli approcci pedagogici appropriati dovrebbero essere sempre più integrati nei programmi di formazione per garantire una preparazione adeguata ai futuri insegnanti ed educatori. Questi approcci porteranno benefici che vanno oltre il semplice aggiornamento sulle tecnologie emergenti: un lavoro di questo tipo contribuisce a sviluppare il senso di competenza di insegnanti ed educatori, un fattore chiave per la soddisfazione e il benessere sul lavoro (OECD, 2025b). Poiché il senso di competenza è stato costantemente associato a pratiche pedagogiche di alta qualità e a risultati di apprendimento significativi, ciò garantisce che i giovani imparino a utilizzare l'IA in modi significativi, adeguati al loro sviluppo, motivanti e innovativi (Holzberger et al., 2013; Klassen e Tze, 2014; Rampelt et al., 2025; Zee e Koomen, 2016). Investimenti costanti su insegnanti ed educatori garantiranno che le classi non solo stiano al passo con i cambiamenti tecnologici, ma sviluppino in modo proattivo la capacità degli studenti di orientarsi tra tali cambiamenti.

Sebbene l'IA venga introdotta spesso in classe per rendere più efficace il lavoro di insegnanti ed educatori, lo scopo dell'istruzione va oltre il risparmio di tempo. Gli insegnanti e gli educatori coltivano l'empatia, stimolano la curiosità intellettuale e la resilienza, forniscono un modello di ragionamento etico, creano ambienti di apprendimento inclusivi per gli alunni e offrono a questi ultimi un supporto mirato e personalizzato, indipendentemente dal loro background. Preservare l'autonomia professionale di insegnanti ed educatori e dare priorità alla loro crescita continua garantirà che le innovazioni tecnologiche favoriscano lo sviluppo degli alunni, anziché comprometterlo.



Opportunità e rischi dell'IA nell'istruzione



Gli strumenti IA non sono una novità nel settore dell'istruzione. I sistemi basati sull'IA predittiva sono stati utilizzati nei sistemi di tutoraggio intelligenti (ITS) per valutare le conoscenze degli studenti e fornire feedback mirati (Burns et al., 2026). Tuttavia, il rapido sviluppo e la diffusa adozione della GenAI segnano un cambiamento significativo nella loro presenza in aula. A differenza dei sistemi precedenti, questi strumenti sono spesso direttamente accessibili agli alunni e sono sempre più integrati nelle pratiche di apprendimento quotidiane. Questa crescita esponenziale ha intensificato sia l'interesse per il potenziale ruolo dell'IA nella creazione di esperienze di apprendimento innovative e personalizzate, sia la curiosità per le sue applicazioni. L'IA, inoltre, è particolarmente promettente per l'inclusione in quanto può offrire un supporto differenziato e personalizzato agli alunni con bisogni educativi speciali o disabilità. Tuttavia, le prove a sostegno dell'efficacia della GenAI per l'apprendimento sono ancora contrastanti.

Se utilizzata con un chiaro scopo pedagogico, l'intelligenza artificiale può favorire il pensiero critico, la creatività, la collaborazione e una più profonda comprensione concettuale degli argomenti da parte degli studenti (Bushnell e Harrison, 2025; Guo e Wang, 2024; Meniado et al., 2024). Se da una parte i gli studenti che utilizzano l'IA possono produrre lavori di qualità superiore o dimostrare di padroneggiare i concetti più rapidamente rispetto a quelli che non lo fanno, dall'altra questi risultati non si traducono in miglioramenti duraturi (OECD, 2026a). Delegare i propri sforzi cognitivi all'IA può favorire la "pigrizia metacognitiva", indebolendo il pensiero critico e l'autoregolazione degli studenti (Fan et al., 2025). Inoltre, l'eccessiva dipendenza dagli strumenti IA può far sì che i giovani siano poco preparati per le valutazioni in cui l'uso di questa tecnologia viene limitato (Villar Onrubia et al., 2025). Oltre a tali preoccupazioni, la maggiore integrazione dell'IA nelle aule scolastiche pone ulteriori sfide. Tra queste, figurano i rischi legati a pregiudizi algoritmici, inesattezze o informazioni false e le questioni relative all'integrità accademica e all'uso etico.

Per chiarire in quali casi l'IA migliora l'apprendimento e in quali lo compromette, è necessario condurre ulteriori ricerche. Tuttavia, questo processo viene complicato dalla rapidità dello sviluppo tecnologico, che in tempi brevi può rendere superate le informazioni ricavate dalle ricerche (Smith et al., 2025). In questo contesto, è essenziale potenziare l'alfabetizzazione all'IA. Gli studenti hanno bisogno di supporto per interagire con l'IA in modo da promuovere l'apprendimento attivo, anziché la dipendenza passiva. Per strutturare in modo mirato l'uso dell'IA e integrarla in pratiche pedagogiche valide, anche gli insegnanti hanno bisogno di formazione professionale e di supporto istituzionale. In definitiva, l'istruzione deve dare priorità allo sviluppo di conoscenze e competenze umane di valore, indipendentemente dall'uso dell'IA (OECD, 2026a). L'IA migliora l'apprendimento quando favorisce un coinvolgimento attivo con i contenuti in questione, viene opportunamente strutturata dagli educatori e rafforza le interazioni tra studenti, insegnanti ed educatori.

Processo di sviluppo

Revisione della bozza del framework

In seguito al lancio di una bozza del framework nel maggio 2025, un ampio processo di consultazione internazionale ha individuato le aree di revisione dei contenuti e della struttura. Il framework qui presentato è il risultato di un ampio coinvolgimento delle parti interessate, che ha incluso un sondaggio online, una serie di consultazioni con focus group virtuali o in presenza e valutazioni scritte dei Ministeri dell'Istruzione dell'Unione europea.¹ Le informazioni raccolte attraverso queste consultazioni hanno guidato le revisioni per riflettere le priorità di insegnanti ed educatori e rispondere alle opportunità e alle difficoltà concrete dell'istruzione digitale.

In totale, oltre 2.000 persone hanno fornito il proprio feedback sulla bozza del framework attraverso diverse modalità. I partecipanti rappresentano un'ampia gamma di gruppi di stakeholder: insegnanti, progettisti

dell'apprendimento, responsabili delle politiche educative e ricercatori nel campo dell'istruzione, nonché rappresentanti di ONG, tra cui sindacati, associazioni di genitori e autorità pubbliche nazionali e regionali competenti per l'istruzione. Questa consultazione ha coinvolto oltre 100 paesi, con la partecipazione di individui e organizzazioni di tutti i continenti.

Le parti interessate hanno convenuto che la bozza del framework risponde a un'esigenza reale nel settore dell'istruzione e hanno illustrato in che modo hanno già iniziato ad adattare il framework al proprio contesto. Inoltre, hanno suggerito dei modi per rendere il materiale più adattabile, pratico e pertinente. Nell'**Allegato 1**, è riportata un'analisi dei feedback degli stakeholder.

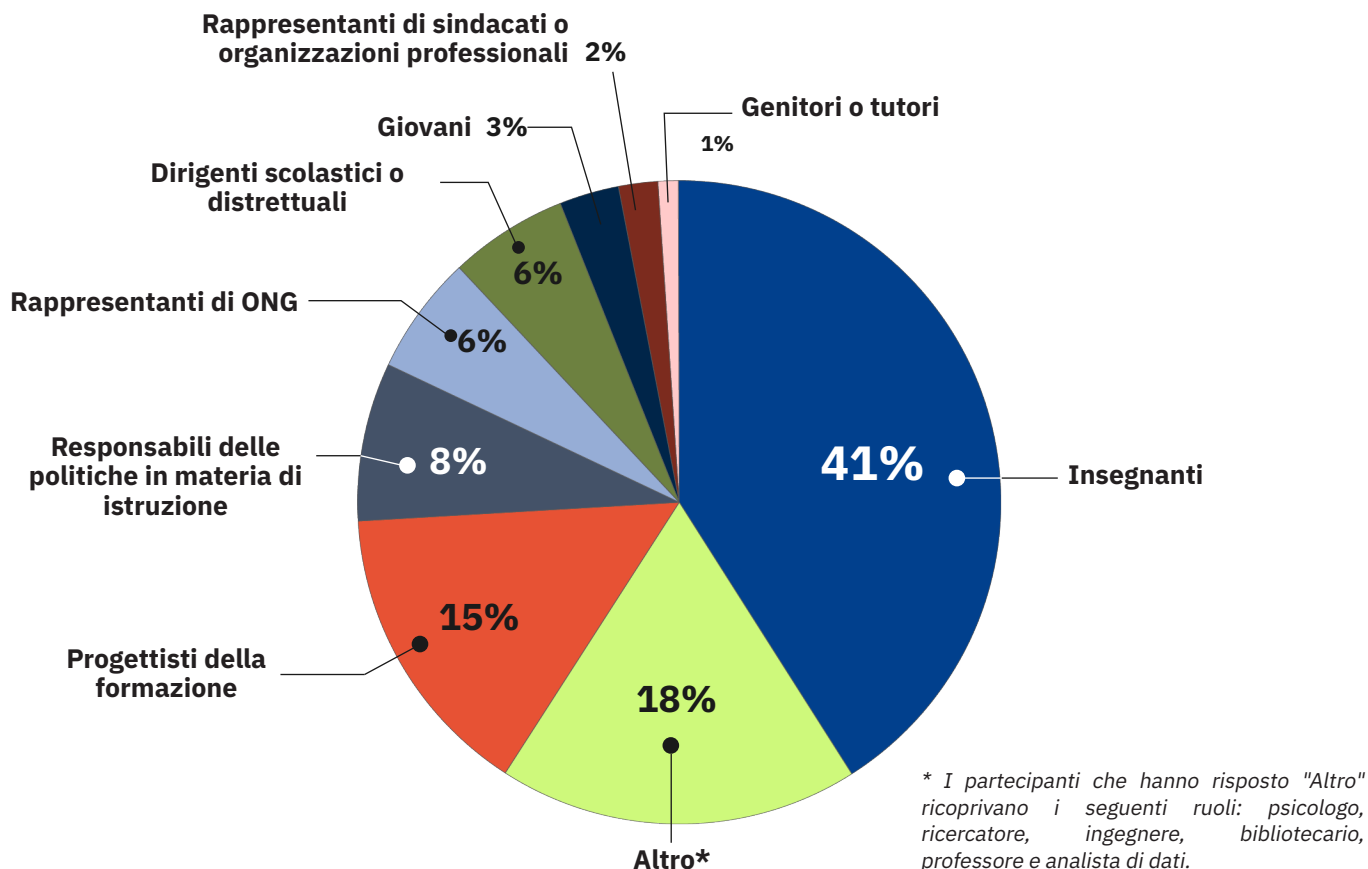
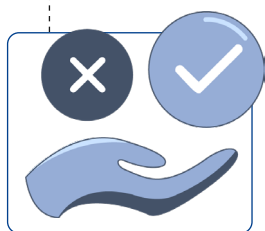


Figura 3: ruoli professionali ricoperti dalle persone che hanno risposto al questionario di feedback AILit

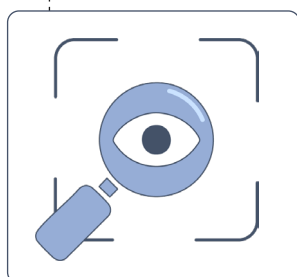
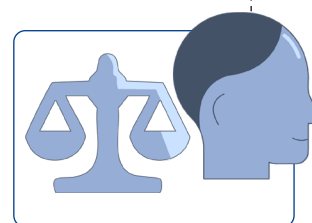
¹ I Ministeri dell'Istruzione dell'Unione europea rappresentavano i seguenti Paesi: Belgio (Fiandre), Bulgaria, Danimarca, Finlandia, Francia, Ungheria, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Spagna e Svezia.

L'etica nel framework



Aniché definire l'etica come un argomento o una categoria a sé stante nell'ambito dell'uso dell'IA, l'AILit Framework integra considerazioni etiche in tutti i suoi materiali. Data la misura in cui i sistemi di IA rispecchiano le scelte e le prospettive umane nelle fasi di progettazione, sviluppo e implementazione, le considerazioni etiche non possono essere separate dalla comprensione dei sistemi stessi.

Il framework sostiene una serie di principi guida volti a supportare il giudizio degli studenti in contesti diversi. Questi principi pongono l'accento sull'agency degli studenti, sulla trasparenza e sulla spiegabilità del funzionamento dei sistemi IA, sulla responsabilità di utilizzare l'IA in modo equo, inclusivo e responsabile, sul rispetto della privacy personale, sulla tutela dell'ambiente e su un'indagine costante finalizzata a capire chi trae vantaggio dall'uso dell'IA e chi potrebbe esserne svantaggiato.



Per valutare le implicazioni etiche e sociali dei sistemi IA, gli studenti devono comprendere non solo il funzionamento dell'IA, ma anche il modo in cui le scelte di progettazione e sviluppo rispondono a scopi diversi a seconda del contesto. I principi etici inclusi nell'AILit Framework hanno lo scopo di guidare gli studenti prima, durante e dopo l'interazione con le tecnologie IA. In definitiva, il framework AILit mira a consentire agli alunni della scuola primaria e secondaria di diventare sostenitori di un uso etico e consapevole dell'IA e di promuovere un processo decisionale responsabile con e in relazione all'IA nelle loro comunità.

Relazione con altri argomenti

L'AILit Framework rispecchia la ricerca su molteplici argomenti e discipline. L'alfabetizzazione all'IA in sé attinge all'etica, all'informatica, all'alfabetizzazione mediatica e digitale, alla scienza dei dati e alle scienze sociali.

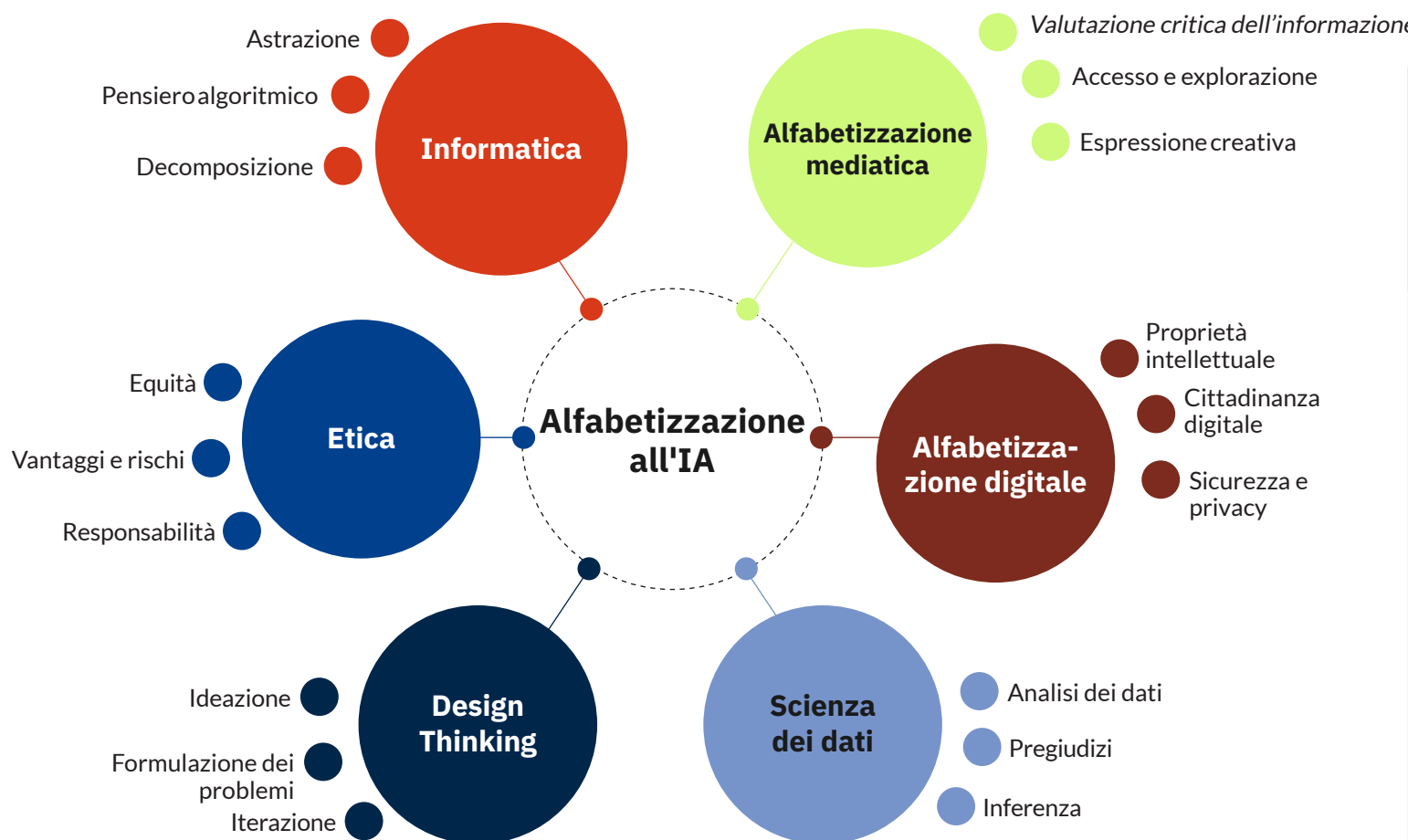


Figura 4: l'alfabetizzazione all'IA si basa su studi accademici relativi a diverse aree di apprendimento

Sviluppo basato su framework esistenti

L'AILit Framework contribuisce alla valutazione PISA 2029 "Media and Artificial Intelligence Literacy (MAIL)", che mira a valutare in che misura gli studenti sono in grado di orientarsi in modo critico in questo panorama dei media digitali sempre più influenzato dai sistemi IA (OECD, 2026b). Sebbene i due quadri si sovrappongano naturalmente, data l'intersezione tra sistemi IA e piattaforme multimediali, l'AILit Framework adotta un approccio più mirato e specifico per l'IA. Al contrario, la valutazione PISA 2029 MAIL adotta una visione più ampia dell'alfabetizzazione ai media nel contesto dei progressi dell'IA e fornisce indicazioni più dettagliate sulle strategie e sugli strumenti di misurazione a supporto della raccolta di dati a livello internazionale.

L'AILit Framework si basa su idee e pratiche tratte da quadri di riferimento consolidati relativi alle competenze digitali e all'alfabetizzazione all'IA, in particolare il *framework sulle competenze digitali* (Cosgrove e Cachia, 2025); i *framework in materia di IA per studenti e docenti* dell'UNESCO (Miao e Cukurova, 2024; Miao et al., 2024);

il framework sull'alfabetizzazione all'IA di *Digital Promise* (Mills et al., 2024); *Le cinque grandi idee sull'intelligenza artificiale* di AI4K12 (2022); il documento di ETS "*Preparing K-12 Students With AI Literacy: Proposed Framework, Progression and Task Design Principles*" (Chakraborty et al., 2025); e il *framework di preparazione all'IA* di aiEDU (2025). Nel complesso, questa integrazione garantisce che l'AILit Framework sia basato su informazioni e dati rilevanti, pertinente rispetto all'istruzione primaria e secondaria e fondato sugli aspetti tecnici e sociali dell'alfabetizzazione all'IA. L'AILit Framework si basa su questi lavori, ponendo l'accento su una base solida, sull'integrazione interdisciplinare, sull'applicazione pratica e sulle conoscenze di una comunità globale formata da esperti e parti interessate. Definisce concetti essenziali che manterranno la loro rilevanza man mano che l'IA continuerà a evolversi, ponendo l'accento su competenze che vanno oltre strumenti o tendenze specifici. Ulteriori dettagli su come questi quadri di riferimento hanno contribuito allo sviluppo dell'AILit Framework sono descritti nell'[Allegato 2](#).



AILit Framework

AILit Framework

Conoscenze



- La natura dell'IA
- L'IA rispecchia le scelte e le prospettive umane
- Capacità e limiti dell'IA
- Il ruolo dell'IA nella società

Abilità



- Pensiero critico
- Collaborazione
- Creatività
- Capacità di risoluzione dei problemi
- Pensiero computazionale
- Comunicazione
- Consapevolezza di sé e sociale

Attitudini



- Capacità di riflessione
- Senso di responsabilità
- Curiosità
- Innovatività
- Adattabilità
- Empatia



Conoscenze

Le dichiarazioni relative alle conoscenze elencate di seguito comprendono elementi, concetti, idee e processi che rispecchiano conoscenze disciplinari, interdisciplinari, epistemiche e procedurali. Delineano le conoscenze tecniche e sociali di cui gli studenti hanno bisogno per utilizzare i sistemi IA e interagire con essi.



1. La natura dell'IA

1.1: L'intelligenza artificiale non è umana. I sistemi IA utilizzano algoritmi per combinare procedure dettagliate con inferenze statistiche (ad esempio, pesi e bias) al fine di elaborare dati, individuare pattern e generare output basati su probabilità (Russell e Norvig, 2022).

1.2: Le macchine "apprendono" deducendo come generare output in risposta ai pattern presenti nei dati su cui sono state addestrate e alle nuove informazioni che ricevono. Lo fanno con livelli variabili di autonomia, adattabilità e accuratezza (Russell e Norvig, 2022). Questi output possono assumere la forma di previsioni, contenuti o raccomandazioni che influenzano ambienti fisici o virtuali.

1.3: La GenAI utilizza le probabilità per generare output avanzati in vari formati (ad esempio, testo, audio, immagini), ma manca di comprensione e intenzioni autentiche, che sono tipiche dell'essere umano (Bender et al., 2021; Ng et al., 2021).

1.4: Esistono molti tipi di sistemi IA, che funzionano in modo diverso a seconda dello scopo, della programmazione e dei dati di addestramento (Burrell, 2016; Russell e Norvig, 2022). A seconda del tipo di strumento, gli utenti possono essere consapevoli di interagire con l'IA; in altri casi, i sistemi IA possono operare in background o come parte di un altro strumento e la loro influenza non è così evidente (Bender et al., 2021).

1.5: Per soddisfare il suo fabbisogno di potenza di calcolo, l'intelligenza artificiale richiede risorse significative, come energia, minerali e acqua. L'energia e le infrastrutture necessarie per sviluppare e mantenere i sistemi IA contribuiscono all'aumento delle emissioni di carbonio. L'impatto dell'IA sulla sostenibilità a lungo termine, sia positivo che negativo, dipende in larga misura dalle modalità di implementazione e di utilizzo di questa tecnologia (Bashir et al., 2024; Luccioni et al., 2025; Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, 2024).

L'impatto ambientale dell'IA



Per far funzionare gli hardware e i software dei sistemi IA, sono necessarie diverse risorse naturali. Ogni fase dello sviluppo dell'IA, dalla produzione di chip per computer allo smaltimento dei rifiuti elettronici ("e-waste"), ha un impatto sull'ambiente

(Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, 2024). Allo stesso tempo, i sistemi IA vengono impiegati per contrastare i problemi ambientali e agevolare la transizione verso pratiche sostenibili ed efficienti dal punto di vista energetico (World Economic Forum, 2025; Nwokolo et al., 2024).

La rapida implementazione e l'ampio utilizzo dell'IA richiedono una riflessione attenta e consapevole sul modo in cui l'uso che se ne fa potrebbe incidere sull'ambiente. Quando si trovano a decidere se utilizzare o meno l'IA, gli utenti dovrebbero chiedersi se esiste un'alternativa più ecologica.



2. L'IA rispecchia le scelte e le prospettive umane

2.1: La creazione e la manutenzione dei sistemi IA per la progettazione degli algoritmi, la raccolta, la gestione, la valutazione e l'etichettatura dei dati e la moderazione dei contenuti dannosi, sono basate sugli esseri umani. Questi sistemi rispecchiano le scelte, le ipotesi e le pratiche lavorative umane e sono plasmati da condizioni globali non paritarie (Ma et al., 2025; Mittelstadt et al., 2016; Rani e Dhir, 2024).

2.2: L'IA viene addestrata su vasti set di dati provenienti da informazioni disponibili pubblicamente, contenuti generati dagli utenti, database selezionati e/o dati del mondo reale raccolti tramite sensori, interazioni e sistemi digitali (Touretzky e Gardner-McCune, 2022). Questi set di dati possono includere materiali protetti da copyright, dati sintetici, informazioni non verificate, nonché dati privati e pubblici ottenuti in modo non etico o non consensuale (Buolamwini e Gebru, 2018; Noble, 2018).

2.3: Durante le interazioni con gli utenti, i sistemi IA possono raccogliere dati che influenzano decisioni, processi e output in tempo reale (Burrell, 2016; King e Meinhardt, 2024; Ma et al., 2025).

2.4: I sistemi IA vengono addestrati a identificare pattern tra gli elementi dei dati che gli esseri umani selezionano, classificano e prioritizzano (Noble, 2018). Questo addestramento può prevedere anche *reinforcement learning*, in cui i sistemi IA migliorano le prestazioni attraverso interazioni basate su tentativi ed errori in ambienti basati su feedback e ricompense (Touretzky e Gardner-McCune, 2022).

2.5: Nei sistemi IA sono intrinsecamente presenti bias, che possono anche riflettere i bias sociali incorporati nei dati di addestramento o nella progettazione degli algoritmi. Gli esseri umani possono aumentare o mitigare questi bias nei sistemi IA in modo accidentale o deliberato durante le fasi di progettazione, sviluppo, test o utilizzo dell'IA. Ciò può avere conseguenze di vasta portata per i singoli utenti e per intere società (Buolamwini, 2024; Buolamwini e Gebru, 2018; Mittelstadt et al., 2016; Noble, 2018).



3. Capacità e limiti dell'IA

3.1: L'IA è in grado di svolgere attività come il riconoscimento di pattern, l'automazione e la creazione di contenuti. Manca di emozioni, ragionamento etico, pensiero critico, contestualità e originalità, sebbene nei suoi output li simuli (Burrell, 2016; Heintz, 2022; Huckins, 2023; Weidinger et al., 2021).

3.2: La capacità dell'IA generativa, soprattutto dei Large Language Model (LLM), di produrre contenuti altamente avanzati può rendere difficile distinguere tra dati veri e falsi, aumentando i rischi correlati a disinformazione, "allucinazioni", travisamenti e manipolazioni (Weidinger et al., 2021).

3.3: I sistemi IA possono produrre output diversi in risposta allo stesso input, a seconda dell'input stesso e del modo in cui il sistema IA è progettato per selezionare o prioritizzare caratteristiche e parametri specifici (Kim e McGill, 2025).

3.4: I sistemi IA e gli algoritmi su cui si basano operano con diversi gradi di trasparenza e interpretabilità (Barbiero et al., 2025). In alcuni casi, potrebbe essere possibile determinare in che modo un algoritmo è ottimizzato per particolari variabili e risultati. Altre volte, invece, è difficile o addirittura impossibile (Bengio et al., 2024; Burrell, 2016; Eslami et al., 2019).



4. Il ruolo dell'IA nella società

4.1: I sistemi IA possono influenzare le decisioni in molti ambiti della vita quotidiana. Vengono utilizzati sempre più spesso per attività che hanno effetti positivi e negativi, come il filtraggio delle informazioni, le raccomandazioni, le classificazioni e il riconoscimento di schemi (Abendroth-Dias et al., 2025; Buolamwini e Gebru, 2018). In ogni caso, gli esseri umani devono esercitare la propria capacità di agire e mantenere la facoltà di prendere decisioni intenzionali e autonome (Schlosser, 2019).

4.2: I sistemi IA devono essere compresi, verificati e regolamentati per garantire che il loro utilizzo massimizzi i benefici e riduca al minimo i danni per le persone e la società (Hutchinson & Mitchell, 2019).

4.3: La progettazione responsabile ed etica dell'IA comprende l'equità, la trasparenza, la spiegabilità, la responsabilità, il rispetto della privacy e il rispetto delle leggi (Fjeld et al., 2020; Long e Magerko, 2020; Nezhad et al., 2025).



Abilità

La sezione Abilità illustra le capacità umane fondamentali adattate a un contesto basato sull'IA. Queste competenze aiutano gli studenti a utilizzare l'IA in modo etico e garantiscono che i gli studenti definiscano attivamente il modo in cui l'IA si inserisce nella loro vita.



Pensiero critico: valutare l'uso dell'IA e i contenuti generati dalla stessa in termini di accuratezza, equità e pregiudizi al fine di prendere decisioni consapevoli ed etiche.

Come faccio a sapere se l'uso dell'IA è pertinente, appropriato o responsabile?

Come posso verificare l'accuratezza degli output generati dall'IA e ridurre il rischio relativo ai pregiudizi dannosi?

In un contesto basato sull'IA, il pensiero critico richiede agli studenti di mettere in discussione le basi stesse dell'uso dell'intelligenza artificiale al fine di stabilire in che modo tale uso sia in linea con i principi etici e i valori personali. Ciò comprende la messa in discussione delle fonti di informazione, la verifica dell'accuratezza e della pertinenza degli output dell'IA e la valutazione di come questi output debbano essere utilizzati in modo responsabile. Gli studenti dovrebbero riflettere sulle proprie intenzioni in merito all'uso dell'IA. Dovrebbero essere consapevoli del modo in cui le loro interazioni con i sistemi IA possono influire sulla propria salute mentale, soprattutto se gli strumenti IA o i chatbot vengono percepiti come simili agli esseri umani e utilizzati per offrire supporto emotivo. Nel complesso, il pensiero critico diventa sempre più importante man mano che l'IA genera contenuti che possono sembrare convincenti, ma che potrebbero essere errati, distorti e/o manipolatori. Queste azioni aumentano la consapevolezza in merito all'impatto dell'IA sul sistema informativo, promuovono l'impegno a discernere la verità e aiutano i giovani a prendere decisioni consapevoli ed etiche sull'uso dell'IA, anche nel campo dell'istruzione.



Collaborazione: guidare le interazioni con l'IA comunicando in modo chiaro, fornendo feedback e gestendo le attività condivise.

Come posso utilizzare l'IA in modo iterativo e intenzionale per raggiungere un obiettivo?

La collaborazione con l'IA comprende l'iterazione di idee originali con il supporto dei sistemi IA per svolgere brainstorming, pianificare processi o generare feedback. Con il supporto di docenti, educatori e famiglie, gli studenti possono comunicare chiaramente i loro obiettivi e limiti, nonché porre domande, ai sistemi IA per poi valutarne gli output e rivedere il proprio operato. Per il ragionamento etico, la creatività e le informazioni sul contesto che l'IA non è in grado di fornire, devono fare continuamente riferimento ai propri compagni e alle prospettive di insegnanti ed educatori. A tal fine, è necessario che comprendano chiaramente l'attività da svolgere e che sappiano quali informazioni devono o non devono essere condivise con i sistemi IA. Per questo, devono comprendere cos'è la privacy e quanto è importante proteggere i dati personali, proprietari o sensibili. Collaborando in modo consapevole e iterativo, gli studenti hanno l'opportunità di riflettere e capire meglio l'argomento e l'attività.



Creatività: utilizzare l'IA per sviluppare idee originali e riflettere su di esse o trovarne di nuove.

In che modo la mia idea si è evoluta o è cambiata grazie all'IA?

Come posso utilizzare l'IA in modo responsabile per dare forma alle mie idee creative?

Quando gli studenti usano la creatività, si pongono domande dettate dalle loro curiosità e dai loro interessi. I pensatori creativi attingono a diversi tipi di conoscenze e sviluppano connessioni significative con i problemi che stanno cercando di risolvere. I discenti iniziano immaginando le possibilità, poi fanno brainstorming e iterano per trovare nuovi approcci. Per affinare il loro pensiero, chiedono il parere di coetanei, di adulti di fiducia e, laddove appropriato, dell'IA. Spesso, il processo in sé è più importante sul prodotto finale. Gli studenti dovrebbero riflettere sul proprio apprendimento e su come le loro idee potrebbero essersi evolute. Inoltre, dovrebbero affrontare le questioni etiche relative alla proprietà, all'originalità, al riconoscimento dell'autore e al copyright.



Capacità di risoluzione dei problemi: decidere se, quando e come utilizzare l'IA per valutandone le capacità, i rischi e le implicazioni etiche.

Come faccio a sapere se l'IA è lo strumento giusto per l'attività che devo svolgere?

Il processo di risoluzione di un problema tramite l'IA inizia con la riflessione sulla natura dell'attività finalizzata a determinare se e in che modo l'intelligenza artificiale possa aiutare in modo significativo a trovare la soluzione. Gli studenti definiscono un problema, chiariscono obiettivi e vincoli e prendono in considerazione i requisiti tecnici ed etici dell'attività. Prima di procedere, confrontano le possibili strategie, con e senza IA, e motivano il loro approccio. Successivamente, provano, monitorano i progressi e misurano i risultati. Valutano gli output dell'IA in termini di accuratezza, pertinenza, pregiudizi e allineamento con i loro obiettivi, per poi rivedere i propri input e adattare la strategia in base alle esigenze. In alcuni casi, l'intelligenza artificiale può offrire supporto in ogni fase. In altri, invece, gli studenti possono limitare o abbandonare l'uso dell'IA se questa si rivela inefficiente, inaffidabile o non in linea con i propri obiettivi. Nel corso del tempo, i gli studenti sviluppano la capacità di comprendere se l'IA apporta un valore aggiunto o se invece è opportuno avvalersi della supervisione umana, della creatività o della competenza settoriale. La risoluzione dei problemi con l'IA implica la valutazione continua dei progressi, la disponibilità a cambiare direzione e l'utilizzo dell'evidenza per prendere decisioni future.



Pensiero computazionale: scomporre i problemi e fornire istruzioni in modo da consentire ai sistemi IA di contribuire efficacemente alle soluzioni.

Come faccio a definire il mio problema in modo che l'IA possa contribuire a risolverlo?

Il pensiero computazionale aiuta gli studenti ad affrontare e risolvere i problemi in modo da sfruttare le capacità dell'IA e tener conto dei suoi limiti. In quanto principio fondamentale dell'informatica e del suo insegnamento, questa abilità assume un nuovo significato man mano che le interazioni tra esseri umani e computer diventano più frequenti. Poiché i sistemi IA operano attraverso algoritmi, dati e processi decisionali strutturati, gli studenti devono riflettere su come formulare le idee e le domande umane in modo che l'intelligenza artificiale e i sistemi informatici possano interpretarle. Ciò comporta processi come la decomposizione (ossia la scomposizione di problemi complessi in componenti strutturate), nonché il riconoscimento di pattern, l'astrazione e il pensiero algoritmico. Il pensiero computazionale supporta gli studenti in attività come il debugging del codice, la valutazione dei progressi compiuti rispetto a un determinato traguardo e la descrizione di obiettivi e vincoli in modi che i sistemi IA possano elaborare efficacemente (ad esempio, tramite prompt). Inoltre, li aiuta a conoscere le componenti tecniche dei sistemi IA, specialmente quando valutano le modalità per migliorare o adattare tali sistemi. Gli studenti che usano il pensiero computazionale dovrebbero sapere cosa distingue gli esseri umani dai sistemi IA e in quali casi funziona meglio un approccio umano o un approccio basato sull'intelligenza artificiale. Esercitano la propria agency decidendo come utilizzare l'IA per facilitare la risoluzione di problemi, l'apprendimento o le attività creative.



Comunicazione: descrivere il funzionamento dell'IA in modo da promuovere la trasparenza, evitare l'antropomorfismo e incoraggiare un uso responsabile.

Come posso descrivere l'IA a me e agli altri?

Come posso sfruttare le mie conoscenze sull'IA per promuoverne un uso etico?

La comunicazione sull'IA richiede una comprensione di base del funzionamento dei sistemi IA più comuni e dei settori in cui vengono utilizzati. Gli studenti che comunicano in modo efficace sono in grado di spiegare ad altri lo scopo di un sistema IA e di confrontare le capacità e i limiti di sistemi diversi. Sono in grado di descrivere in che modo l'IA può aver influenzato contenuti o decisioni che i discenti stessi sperimentano, riconoscendo che la trasparenza e la spiegabilità di un determinato modello IA possono influire sui suoi output. Questa abilità sottolinea che gli studenti hanno la responsabilità di descrivere accuratamente l'IA e di affrontare le convinzioni errate che la riguardano, senza caratterizzarla in modo errato o attribuire caratteristiche umane alle sue funzioni. Intraprendendo un dialogo aperto sull'IA, gli studenti dovrebbero contribuire a garantirne un uso consapevole ed etico all'interno delle loro comunità.



Consapevolezza di sé e sociale: riconoscere in che modo l'IA influenza le scelte personali, le relazioni e le comunità e riflettere sui suoi più ampi impatti sociali e ambientali.

In che modo l'IA incide su di me, sui miei compagni di classe, sulla mia comunità e sull'ambiente?

Quando si interagisce con l'IA, la consapevolezza di sé e la consapevolezza sociale sono fondamentali. Queste competenze partono dal riconoscere la presenza dell'IA nella vita quotidiana e dal comprendere in che modo essa influisce sulle decisioni, sia negli spazi virtuali che in quelli fisici. Gli studenti dovrebbero analizzare il modo in cui l'IA potrebbe essere utilizzata per amplificare i pregiudizi, promuovere determinati punti di vista, manipolare gli utenti o incoraggiare comportamenti specifici. Devono chiedersi in che modo l'IA potrebbe influire sull'apprendimento, sulla comunità e sul proprio ambiente nel breve e nel lungo termine, comprendendo chi trae benefici e chi è svantaggiato dal suo utilizzo. Evitano di utilizzare l'IA per attività che possono nuocere al benessere e alla salute mentale di chi li circonda (ad esempio, cyberbullismo, creazione di deepfake). Dovrebbero riflettere su come usano l'IA per adottare abitudini sane, sviluppare resilienza mentale e promuovere un uso responsabile. Inoltre, sono consapevoli del fatto che la percezione e l'uso dell'IA variano a seconda del contesto culturale, sociale ed economico. Quando gli studenti usano la consapevolezza di sé e quella sociale, passano dalla semplice identificazione dell'IA al monitoraggio e alla risposta ai suoi effetti previsti e imprevisti sugli individui, sulle comunità e sull'ambiente.



Attitudini

Le attitudini rispecchiano aspetti della mentalità dell'alunno che lo preparano ad affrontare l'IA avendo consapevolezza dei relativi effetti. Gli studenti possono manifestare più attitudini contemporaneamente o dare priorità a ciascuna di esse in modo diverso a seconda della situazione.



Capacità di riflessione

Gli studenti mettono in discussione le ipotesi e le narrazioni relative all'uso dell'IA per stabilire in che modo l'intelligenza artificiale potrebbe influire sulla loro vita. Valutano in modo critico gli strumenti IA e i relativi output, soppesano le opportunità e i rischi derivanti dal suo utilizzo e verificano le nuove affermazioni basandosi su ragionamenti e prove. Adottano un approccio perspicace per valutare le nuove tecnologie in diversi casi d'uso.



Senso di responsabilità

Gli studenti riflettono attentamente sul modo in cui utilizzano l'IA e riconoscono di essere responsabili delle proprie scelte. Prendono in considerazione gli effetti delle loro azioni, sia previsti che imprevisi, e si impegnano a prevenire le conseguenze negative sulle persone e sull'ambiente. Inoltre, comprendono l'importanza della trasparenza e dei processi decisionali consapevoli in merito all'uso dell'IA, compresa la scelta di non utilizzarla.



Curiosità

Gli studenti desiderano scoprire ciò che oggi l'IA può o non può fare e come potrebbe evolversi in futuro. Vogliono capire in che modo questa tecnologia influisce sulla propria vita personale e sulla loro futura carriera. Considerano l'apprendimento come un processo continuo e accolgono con favore la sperimentazione, convinti che le scoperte significative derivino dall'esplorazione.



Innovatività

Gli alunni cercano di utilizzare l'IA per affrontare le difficoltà del mondo reale e cogliere nuove opportunità. Sperimentano, provano approcci diversi e pensano in modo creativo per risolvere i problemi. Anziché semplici utilizzatori di soluzioni tecnologiche diverse, si considerano utenti consapevoli, responsabili delle decisioni e creatori attivi in un mondo caratterizzato dall'IA. Riconoscono il potenziale dell'intelligenza artificiale come potente strumento per la propria vita e le loro comunità.



Adattabilità

Quando lavorano con l'IA, gli alunni dimostrano perseveranza e flessibilità. Sono aperti a idee e prospettive diverse. Sanno come riformulare i problemi e gli approcci in risposta a output distorti da pregiudizi e a comportamenti imprevedibili. Anziché limitarsi ad accettare il risultato fornito da uno strumento IA, gli studenti capaci di adattarsi comprendono che l'apprendimento basato sull'IA è un processo iterativo, plasmato dai feedback e dalla revisione. Riconoscono che esistono svariati possibili modi per risolvere un problema.



Empatia

Gli studenti esaminano attentamente l'impatto dell'IA sugli individui, sulle comunità e sull'ambiente. Soppesano le potenziali opportunità e i rischi derivanti dall'utilizzo di questa tecnologia dal punto di vista dei suoi possibili effetti, comprendendo il fatto che possa produrre risultati indesiderati che variano a seconda dei diversi gruppi di persone. Inoltre, valutano l'effetto che gli strumenti IA possono avere sulla propria salute mentale e sul benessere delle altre persone. Quando valutano se o come utilizzare l'IA, adottano il punto di vista altrui e riflettono sulle implicazioni etiche delle loro scelte nel breve e nel lungo termine.

Competenze e aspettative degli studenti

La sezione Competenze, insieme a quelle sulle aspettative degli studenti e sugli scenari di apprendimento, illustra come l'alfabetizzazione all'IA può svilupparsi nel tempo. La sezione Aspettative sugli studenti descrive nel dettaglio i progressi compiuti, che vanno dal livello base a quello intermedio e avanzato. Questi livelli di progressione si applicano ai risultati dell'istruzione primaria e secondaria, ma non corrispondono a fasce di età o classi specifiche. Presentano lo sviluppo dell'alfabetizzazione all'IA come un processo complesso che si evolve nel tempo. Gli insegnanti e gli educatori sono invitati a utilizzare tali aspettative per creare le proprie griglie di valutazione e implementare esperienze di apprendimento adeguate nel proprio contesto specifico. Le attività presentate come scenari di apprendimento utilizzabili "in classe" dovrebbero essere adattate ai contesti, alle linee guida e alla legislazione locali, soprattutto per quanto riguarda i social media o l'uso della tecnologia in aula.

- Tali ambiti sono presentati in ordine sequenziale per rispecchiare un potenziale approccio di apprendimento. Pur essendo distinti, tutti e quattro gli ambiti sostengono un approccio all'alfabetizzazione all'IA basato sulla comprensione tecnica, sull'uso pratico, sul giudizio critico e sull'agency degli studenti.

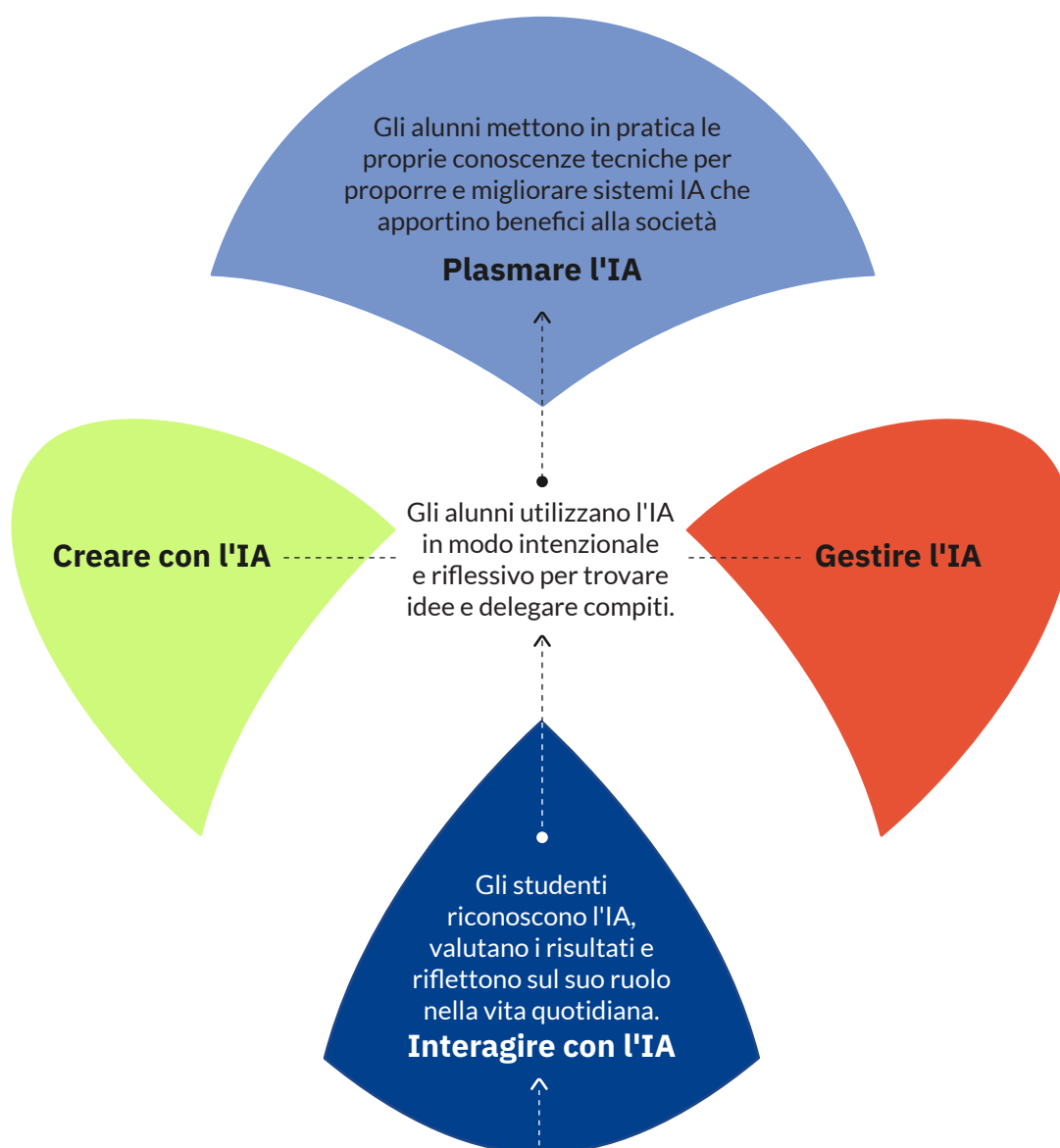


Figura 5: gli ambiti dell'AILit Framework

Interagire con l'IA

Diventare un partecipante critico e responsabile in un mondo caratterizzato dall'IA



Interagire con l'IA è l'ambito più importante del Framework. Pone le basi di ciò che tutti gli studenti dovrebbero sapere ed essere in grado di fare quando interagiscono con l'intelligenza artificiale in diversi contesti. Ciò comprende l'identificazione dei sistemi IA e l'accesso agli stessi, la comprensione delle opportunità e dei rischi derivanti dall'uso dell'intelligenza artificiale, la valutazione dei relativi output e la capacità di prendere decisioni sul ruolo e sull'uso di questa tecnologia nella vita quotidiana. Uno studente che dimostra di avere competenze in questo ambito utilizza l'IA in modo intenzionale e responsabile e riflette sull'impatto della stessa su di sé, sulla propria comunità e sull'ambiente. Queste capacità costituiscono le basi di un'alfabetizzazione all'IA che rimane valida anche con l'emergere di nuove tecnologie e l'evoluzione del loro utilizzo.



Interagire con l'IA non significa solo possedere competenze digitali: richiede pensiero critico, alfabetizzazione mediatica e la capacità di mettere in discussione gli output dell'intelligenza artificiale, individuare la disinformazione e comprendere come vengono utilizzati i dati e le idee.

- Kari Kivinen, European Intellectual Property Observatory, Spagna



Interagire con le competenze IA

- 1** Riconoscere il ruolo e l'influenza dell'IA in diversi contesti.

- 2** Descrivere il modo in cui i sistemi IA svolgono le attività, utilizzando un linguaggio che analizzi e chiarisca le convinzioni errate più comuni.

- 3** Valutare se gli output dell'IA debbano essere accettati, modificati o rifiutati.

- 4** Analizzare in che modo i sistemi di IA predittiva forniscono raccomandazioni che possono orientare o limitare le prospettive.

- 5** Confrontare i modi in cui i sistemi IA consumano energia e risorse naturali.

- 6** Spiegare in che modo l'IA potrebbe essere utilizzata per amplificare i pregiudizi sociali.

- 7** Analizzare in che misura l'uso di un sistema IA è in linea con i principi etici e i valori umani.

Interagire con l'IA 1: Riconoscere il ruolo e l'influenza dell'IA in diversi contesti.

Conoscenze: 1.4 Abilità: consapevolezza di sé e sociale Attitudini: curiosità, senso di responsabilità

Base

Gli alunni sono in grado di identificare gli ambiti della vita quotidiana in cui sono presenti i diversi tipi di IA.

In classe

Gli studenti giocano a "IA o non IA" con l'insegnante. Partendo da alcuni esempi, come dispositivi domestici smart, social media o app, devono classificare ciascuno di essi in base al fatto che utilizzi o meno l'IA.

Intermedio

Gli alunni fanno esempi di come i sistemi IA hanno influenzato le loro scelte ed esperienze a casa, a scuola o online.

In classe

Gli alunni confrontano esempi di pagine che vengono consigliate loro sulle piattaforme social e riflettono su come e perché sono influenzati da ciò che viene mostrato.

Avanzato

Gli alunni sono in grado di analizzare il modo in cui i sistemi IA possono plasmare le convinzioni e i comportamenti delle persone in qualità di consumatori, studenti, lavoratori e cittadini.

In classe

Gli alunni esaminano schermate di chatbot e app basati sull'IA per capire quando questi strumenti potrebbero essere progettati per persuadere, anziché per informare. Insieme a un insegnante, discutono delle modalità con cui alcune funzionalità, come il conteggio delle "serie", i nomi dei personaggi o le risposte eccessivamente accomodanti possano essere progettate per aumentare il coinvolgimento.

Interagire con l'IA 2: Descrivere il modo in cui i sistemi IA svolgono le attività, utilizzando un linguaggio che analizzi e chiarisca le convinzioni errate più comuni.

Conoscenze: 1.3, 1.4 Abilità: comunicazione Attitudini: capacità di riflessione, senso di responsabilità

Base

Gli alunni sanno che l'IA è uno strumento non umano che produce output basati su pattern di dati e che non tiene conto del contesto e manca di un'autentica capacità di comprensione.

In classe

Mentre l'insegnante cita le espressioni utilizzate più comunemente per descrivere l'IA (ad esempio, "l'IA pensa" o "l'IA capisce"), gli alunni individuano quelle che ritengono fuorvianti e illustrano la relativa motivazione. Gli alunni elaborano descrizioni migliori utilizzando un linguaggio tecnicamente accurato e adeguato alla loro età, poi riflettono su come il linguaggio influisca sulla loro comprensione di ciò che l'intelligenza artificiale può o non può fare.

Intermedio

Gli alunni descrivono accuratamente il modo in cui uno specifico strumento IA svolge un'attività al fine di analizzare le convinzioni errate più diffuse sul funzionamento dell'IA.

In classe

Gli alunni individuano una convinzione errata sull'IA diffusa tra i loro coetanei (ad esempio, "L'IA è in grado di capire come gli esseri umani" o "L'IA ha sempre ragione"). Per sfatare tale convinzione, creano un contenuto informativo (come un poster, un breve video o un podcast) in cui spiegano come funziona l'IA.

Avanzato

Gli alunni spiegano come funzionano i diversi sistemi IA utilizzando un linguaggio che non attribuisca loro caratteristiche o capacità umane, consapevoli che la loro formulazione influisce sulla comprensione.

In classe

Gli alunni esaminano i diversi tipi di strumenti IA e confrontano le scelte di progettazione che fanno apparire i sistemi simili a esseri umani, amichevoli o intelligenti. In piccoli gruppi, gli alunni si esercitano a spiegare in che modo gli strumenti producono output, concentrandosi sui processi programmati piuttosto che sulle qualità umane. Tutta la classe condivide e perfeziona le proprie argomentazioni e riflette su come le diverse caratteristiche di progettazione influenzano la comprensione e la fiducia nei sistemi IA.

Interagire con l'IA 3: Valutare se gli output dell'IA debbano essere accettati, modificati o rifiutati.

Conoscenze: 3.1, 3.2 Abilità: pensiero critico Attitudini: senso di responsabilità

Base

Gli alunni comprendono i motivi per cui gli output generati dall'IA debbano essere controllati e sanno come verificare autonomamente i contenuti.

In classe

Gli alunni esaminano la soluzione di un problema di matematica fornita da uno strumento basato sull'intelligenza artificiale e la relativa spiegazione, poi confrontano i contenuti generati dall'IA con il procedimento che l'insegnante ha spiegato alla classe.

Intermedio

Gli alunni verificano l'accuratezza e la pertinenza degli output generati dall'IA consultando fonti attendibili e tenendo conto delle aspettative legate alle specifiche attività.

In classe

In piccoli gruppi, gli alunni pianificano un itinerario per un turista che deve visitare la loro città. Quando l'insegnante dà consigli generati dall'IA sui ristoranti locali, gli studenti confrontano tali consigli con altre fonti per stabilire se le informazioni sono obsolete, inaccurate o se si trovano davanti a un'allucinazione. Dopodiché, gli alunni attingono alle proprie conoscenze ed esperienze per decidere se i luoghi potrebbero essere interessanti per il visitatore.

Avanzato

Gli alunni valutano gli output generati dall'IA e motivano la propria scelta quando decidono di utilizzarli, modificarli o scartarli.

In classe

Quando l'insegnante illustra diverse interpretazioni di un evento storico generate dall'IA, gli studenti consultano fonti secondarie o primarie attendibili per verificare l'accuratezza delle interpretazioni e discutere quale includerebbero in una relazione finale.

Interagire con l'IA 4: Analizzare in che modo i sistemi di IA predittiva forniscono raccomandazioni che possono orientare o limitare le prospettive.

Conoscenze: 1.1, 3.2, 4.1 Abilità: consapevolezza di sé e sociale Attitudini: curiosità, capacità di riflessione

Base

Gli alunni sanno che l'IA può utilizzare i dati relativi a un utente per fornirgli raccomandazioni o previsioni.

In classe

Gli alunni redigono un elenco di film e programmi televisivi che consiglierebbero a uno dei loro personaggi letterari preferiti, motivando le proprie scelte in base a elementi contenuti nel libro. La classe condivide le liste e discute della propria conoscenza dei personaggi, poi confronta il procedimento che hanno seguito con il modo in cui l'IA genera raccomandazioni.

Intermedio

Gli alunni riflettono sulle situazioni in cui i consigli generati dall'IA potrebbero essere utili oppure, al contrario, potrebbero sembrare troppo limitati o generici.

In classe

Gli alunni confrontano i consigli di un'app musicale con l'elenco dei propri brani e artisti preferiti, dopodiché esaminano i casi in cui gli algoritmi si sono basati sulle preferenze esistenti o hanno proposto loro nuovi generi musicali.

Avanzato

Gli alunni soppesano i vantaggi e gli svantaggi dei sistemi IA che utilizzano i dati per plasmare l'accesso alle informazioni e riflettono su come ciò possa influenzare la visione della realtà, le idee o i comportamenti.

In classe

Gli alunni esaminano casi di studio su come i sistemi usati dai social media per dare consigli e raccomandazioni hanno influenzato la comprensione di una determinata questione da parte dell'opinione pubblica, dopodiché discutono di come ciò possa influire sui comportamenti delle persone in occasione delle elezioni.

Interagire con l'IA 5: Confrontare i modi in cui i sistemi IA consumano energia e risorse naturali.

Conoscenze: 1.5 Abilità: consapevolezza di sé e sociale Attitudini: senso di responsabilità

Base	Intermedio	Avanzato
Gli alunni riconoscono che per far funzionare i computer e i sistemi IA sono necessarie diverse risorse.	Gli alunni descrivono i diversi modi in cui l'IA ha un impatto sull'ambiente (ad esempio, produzione di hardware, sviluppo di data center, acqua, energia).	Gli alunni analizzano il modo in cui le scelte individuali, insieme alle diverse decisioni di progettazione, implementazione o aziendali, possono influire sul consumo complessivo di energia e risorse da parte dell'IA.
In classe Gli alunni elencano i dispositivi presenti in classe che devono essere ricaricati e raffreddati e riconoscono che, per funzionare, anche i sistemi IA necessitano di elettricità e hardware.	In classe Gli studenti creano un contenuto informativo (come un articolo, un podcast o un video) in cui spiegano in che modo l'addestramento di grandi modelli di IA si rapporta al consumo energetico domestico o individuale.	In classe Gli alunni effettuano ricerche sugli impatti ambientali dell'uso dell'IA e dello sviluppo dei data center in diverse comunità. Dopodiché, individuano politiche e strategie che promuovono un uso e uno sviluppo responsabili dell'IA.

Interagire con l'IA 6: Spiegare in che modo l'IA potrebbe essere utilizzata per amplificare i pregiudizi sociali.

Conoscenze: 2.1, 2.5, 4.1 Abilità: pensiero critico, consapevolezza di sé e sociale Attitudini: empatia, senso di responsabilità

Base	Intermedio	Avanzato
Gli alunni comprendono che nei dati utilizzati per addestrare l'IA possono essere presenti pregiudizi, i quali possono essere replicati quando gli esseri umani progettano, sviluppano e utilizzano i sistemi IA.	Gli alunni spiegano in che modo dati o scelte di progettazione caratterizzati da bias (ad esempio, contenuti stereotipati, classificazioni errate, raccomandazioni non eque) possono indurre i sistemi IA a generare risultati ingiusti o distorti per determinati gruppi.	Gli alunni analizzano il modo in cui persone, aziende o istituzioni possono creare e implementare sistemi IA per rispondere a interessi specifici e in cui questi sistemi possono plasmare opportunità, rappresentazioni o percezioni del pubblico.
In classe Insieme all'insegnante, gli alunni esaminano i diversi tipi di dati che possono essere raccolti su una persona (ad esempio, l'altezza o il colore preferito). Prendono nota delle sfumature che i dati possono cogliere in modo efficace, ma attingono alla conoscenza reciproca per individuare ciò che viene tralasciato.	In classe Gli alunni esaminano come e perché la tecnologia di riconoscimento facciale funziona in modo diverso a seconda dei gruppi demografici e discutono degli effetti che può avere nel mondo reale quando viene utilizzata per prendere decisioni nella vita di tutti i giorni.	In classe Insieme a un insegnante, gli alunni valutano esempi concreti in cui l'IA viene usata per influenzare un evento (ad esempio, la disinformazione e la disinformazione sui social media). Dopodiché, analizzano in che modo le scelte di un'istituzione in merito all'uso dell'IA potrebbero avvantaggiare determinati gruppi e avere effetti negativi su altri.

Interagire con l'IA 7: Analizzare in che misura l'uso di un sistema IA è in linea con i principi etici e i valori umani.

Conoscenze: 1.4, 4.1, 4.3 **Abilità:** pensiero critico, capacità di risoluzione dei problemi, consapevolezza di sé e sociale
Attitudini: capacità di riflessione, senso di responsabilità

Base

Gli alunni riconoscono che l'uso etico dell'intelligenza artificiale dipende da una serie di fattori, tra cui la progettazione e lo sviluppo del sistema IA e le intenzioni dell'utente.

In classe

Gli alunni individuano caratteristiche riconoscibili delle opere di alcuni artisti in vari esempi generati dall'IA. Insieme a un insegnante, stabiliscono se tali esempi costituiscono un uso equo e appropriato e individuano le implicazioni per gli artisti umani.

Intermedio

Gli alunni individuano i casi in cui l'uso dell'IA potrebbe avere effetti o implicazioni indesiderati, diversi dagli obiettivi immediati di un utente.

In classe

Gli alunni analizzano un caso di studio in cui uno strumento IA utilizza la cronologia di navigazione di una persona per pubblicizzare sconti e promozioni su prodotti che ha visualizzato in passato. Insieme all'insegnante, soppesano la possibilità di risparmiare denaro a fronte dei rischi che lo strumento IA comporta per la privacy personale. Discutono dei pro e dei contro dell'utilizzo dello strumento a lungo e a breve termine.

Avanzato

Gli alunni valutano l'uso dell'IA in base a diversi principi etici, tenendo conto dei compromessi e di chi potrebbe trarne beneficio o esserne svantaggiato.

In classe

Gli alunni scoprono in che modo l'IA viene utilizzata per analizzare i dati climatici al fine di individuare schemi e formulare previsioni. Valutano i compromessi tra il potere predittivo dello strumento e la ridotta trasparenza di un modello IA. Gli alunni soppesano la possibilità di ottenere previsioni più chiare a fronte del rischio di "allucinazioni" o che importanti incertezze vengano fraintese o ignorate.

Creare con l'IA

Usare l'intelligenza artificiale come partner creativo, mantenendo al contempo l'agentività umana

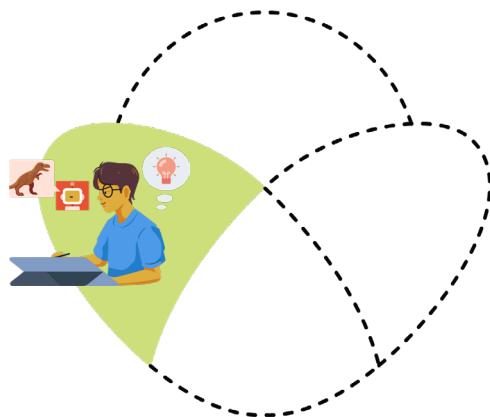


Creare con l'IA pone gli alunni nel ruolo di creatori fantasiosi che utilizzano l'intelligenza artificiale per esaminare domande aperte e sviluppare idee e soluzioni innovative. Questo approccio si sviluppa attraverso l'uso iterativo degli strumenti IA, mentre gli studenti fanno brainstorming ed espongono le loro idee, pongono domande, riflettono e perfezionano gli output dell'intelligenza artificiale. In questo modo, gli alunni utilizzano l'IA come strumento per concretizzare, anziché sostituire, le loro visioni creative. Gli alunni prendono in considerazione anche le questioni etiche relative all'originalità, alla proprietà intellettuale e all'uso corretto degli output dell'IA. Creare con l'IA dà priorità alle idee degli studenti, i quali utilizzano strumenti in grado di dare vita a queste idee, stimolare nuove iterazioni e offrire opportunità di riflessione e apprendimento.



Da dove nasce la creatività? Ci piace pensare che tutto nasca dalla mente delle persone. Tuttavia, anche nelle scuole professionali di design, gli studenti vengono suddivisi in gruppi all'interno di grandi sale colorate dotate di post-it, perché avere a disposizione questi strumenti aiuta a essere più creativi. Aiuta a tirare fuori più idee. Pertanto, se utilizzati correttamente, gli LLM funzionano in modo analogo. Un partner intellettuale con cui è possibile improvvisare può effettivamente amplificare la creatività.

- Victor R. Lee, Stanford University, Stati Uniti



Creare con le competenze IA

- 1** Utilizzare i sistemi IA per trovare nuovi punti di vista e approcci basati su idee originali.

- 2** Visualizzare, creare prototipi e combinare idee utilizzando diversi tipi di sistemi IA.

- 3** Indirizzare i sistemi di IA generativa per ottenere feedback, perfezionare i risultati e favorire la riflessione.

- 4** Analizzare in che modo l'IA può salvaguardare o violare l'autenticità dei contenuti e la proprietà intellettuale.

Creare con l'IA 1: Utilizzare i sistemi IA per trovare nuovi punti di vista e approcci basati su idee originali.

Conoscenze: 3.1 Abilità: creatività Attitudini: innovatività, adattabilità

Base	Intermedio	Avanzato
Gli alunni comprendono in che modo i diversi strumenti IA possono ampliare il loro modo di pensare o stimolare nuove idee. In classe Gli alunni parlano delle immagini generate dall'IA per creare ambientazioni per storie basate sulle idee dei loro compagni di classe (ad esempio, "una giungla nello spazio"), quindi scrivono nuove storie ispirate a risultati inaspettati.	Gli alunni confrontano i suggerimenti generati dall'IA con le proprie idee durante un processo di brainstorming. In classe Per svolgere a un compito assegnato dall'insegnante, gli alunni fanno brainstorming in autonomia prima di esaminare le idee generate dall'IA. Confrontano le proprie idee con quelle generate dall'IA e discutono di come l'esposizione ai suggerimenti dell'IA possa influire sull'originalità, sulla sicurezza di sé o sul processo decisionale.	Gli alunni combinano gli output generati dall'IA alle proprie idee in modo mirato, al fine di sviluppare soluzioni complete e approcci creativi. In classe Gli alunni sviluppano il proprio punto di vista per affrontare un dibattito in classe, poi analizzano le controargomentazioni generate dall'IA e fornite dall'insegnante. Rielaborano e respingono le controargomentazioni per rafforzare la loro idea finale.

Creare con l'IA 2: Visualizzare, creare prototipi e combinare idee utilizzando diversi tipi di sistemi IA.

Conoscenze: 1.4 Abilità: collaborazione, creatività Attitudini: adattabilità, curiosità

Base	Intermedio	Avanzato
Gli alunni utilizzano l'IA per generare un'immagine, una storia o un modello al fine di rappresentare un'idea. In classe Gli alunni scelgono un tema (ad esempio, "la speranza", "l'inverno" o "la comunità") e utilizzano un generatore di immagini basato sull'IA per creare una rappresentazione visiva. Generano un'immagine e scrivono una breve spiegazione di come alcuni elementi specifici del loro prompt abbiano plasmato il risultato finale, evidenziando eventuali aspetti inaspettati o sorprendenti dell'output. Valutano in che misura il risultato generato corrisponde all'idea che avevano in mente.	Gli alunni sperimentano gli strumenti IA (ad esempio, generatori di testo, immagini o musica) per sviluppare idee diversificate e produrre differenti risultati. In classe Gli alunni ideano un concept da presentare per far conoscere un nuovo club nella loro scuola. Generano diverse dichiarazioni di intenti, idee di attività e stili visivi utilizzando generatori di testo e di immagini. Poi, confrontano il modo in cui diversi prompt e strumenti producono interpretazioni differenti della stessa idea.	Gli alunni selezionano e integrano i risultati di diversi sistemi IA per sviluppare, perfezionare o presentare un prodotto finale. In classe Gli alunni utilizzano gli strumenti IA per realizzare un semplice progetto interattivo (ad esempio, un display luminoso attivato dal movimento). Usano un generatore di testo per definire le modalità di risposta del sistema, un generatore di immagini per visualizzare la configurazione e un assistente di programmazione basato sull'IA per redigere il codice di controllo di base. Generano esempi utilizzando diversi strumenti, confrontano gli output e modificano i loro prototipi. Gli alunni verificano che il piano, le immagini e il codice siano allineati in un prototipo funzionale e chiedono il feedback dei compagni prima di completare il loro lavoro.

Creare con l'IA 3: Indirizzare i sistemi di IA generativa per ottenere feedback, perfezionare i risultati e favorire la riflessione.

Conoscenze: 2.3, 3.3 Abilità: pensiero computazionale, creatività Attitudini: adattabilità, innovatività

Base	Intermedio	Avanzato
Gli alunni sanno come indurre i sistemi IA a generare feedback accurati e risposte utili rispetto a una determinata idea. In classe Agli alunni vengono mostrate due diverse versioni di un prompt concepito per ottenere feedback sulla stessa idea. Confrontano le risposte date dall'IA ai due prompt e analizzano quale di essi ha prodotto il feedback più accurato o utile. Poi, spiegano quali caratteristiche (ad esempio contesto, specificità, vincoli) l'hanno reso più efficace.	Gli alunni perfezionano il proprio lavoro attraverso scambi iterativi con l'IA, confrontando gli output con le proprie idee per stabilire cosa sia utile rispetto ai loro obiettivi. In classe Gli alunni progettano un modello tridimensionale raffigurante un giardino geometrico utilizzando rapporti e proporzioni. Confrontano le dimensioni suggerite dall'IA con i propri calcoli per garantire l'accuratezza matematica e valutano nuovi approcci creativi per orientare la progettazione.	Gli alunni valutano in modo critico il modo in cui il feedback generato dall'IA influisce sulle loro idee, dopodiché riflettono su come vorrebbero utilizzare l'intelligenza artificiale nel loro processo creativo. In classe Gli alunni confrontano una prima bozza di un compito di scrittura con la versione finale, modificata in base al feedback fornito da uno strumento IA. Annotano le principali modifiche apportate al compito, indicando se ciascuna revisione è stata influenzata dallo strumento IA o dal loro ragionamento personale. Scrivono una breve riflessione in cui spiegano in che modo hanno deciso quali suggerimenti utilizzare, adattare o ignorare per raggiungere i loro obiettivi.

Creare con l'IA 4: Analizzare in che modo l'IA può salvaguardare o violare l'autenticità dei contenuti e la proprietà intellettuale.

Conoscenze: 2.2 Abilità: capacità di risoluzione dei problemi, consapevolezza di sé e sociale Attitudini: empatia, senso di responsabilità

Base	Intermedio	Avanzato
Gli alunni sanno che i contenuti generati dall'IA possono riutilizzare o copiare opere protette dalle leggi sulla proprietà intellettuale o sul copyright e comprendono le possibili implicazioni per le persone che hanno creato l'opera originale. In classe Gli alunni esaminano esempi di musica generata con l'IA per imitare un artista famoso. Insieme all'insegnante, discutono di come ciò sollevi questioni relative al copyright, alla proprietà e all'attribuzione del giusto merito all'artista.	Gli alunni riflettono sulle situazioni in cui, per un'attività creativa, è opportuno citare l'IA, ottenere l'autorizzazione a utilizzarla o evitarne l'uso e applicano queste scelte al proprio lavoro. In classe Gli alunni confrontano opere originali con poesie generate dall'IA, dopodiché discutono con l'insegnante di cosa renda un'opera "originale". Dopodiché, individuano le linee guida scolastiche per segnalare correttamente l'uso dell'IA.	Gli studenti valutano le implicazioni etiche degli output generati dall'IA per il lavoro creativo, distinguono tra ispirazione e riproduzione e spiegano in che modo il loro utilizzo dell'IA preservi l'autenticità e rispetta gli altri creatori. In classe Agli alunni vengono presentati esempi di opere d'arte create interamente da una persona, generate da un sistema IA e create da un artista con l'ausilio dell'intelligenza artificiale. Gli studenti riflettono sulle scelte che l'artista ha fatto o non ha fatto per ciascuna opera, su chi deve essere considerato l'autore e ricevere il relativo riconoscimento, su cosa dovrebbe essere protetto dal copyright e su come l'IA potrebbe cambiare i processi di creazione artistica in futuro.

Gestire l'IA

Suddividere il lavoro tra esseri umani e IA in modo consapevole



Gestire l'IA pone gli alunni nel ruolo di responsabili di decisioni su come delegare il lavoro degli esseri umani agli strumenti IA. Gli studenti confrontano diversi approcci all'IA, scompongono i problemi in parti e decidono quando l'IA debba automatizzare o potenziare lo svolgimento delle attività, in modo che l'impegno umano si focalizzi sul giudizio, sulla creatività, sulla costruzione di relazioni e sulle competenze settoriali. Durante questo processo, gli studenti monitorano e adattano l'uso dell'IA per mantenere la supervisione e garantire che l'intelligenza artificiale rimanga efficace, etica e allineata a obiettivi sociali.



Per gestire l'IA in modo efficace, gli studenti devono innanzitutto decidere se questa tecnologia è davvero necessaria. A tal fine, è necessario definire obiettivi di apprendimento chiari, scomporre i problemi e distribuire il lavoro in modo adeguato, utilizzando gli strumenti IA per potenziare le capacità umane. Gli alunni devono essere in grado di esprimere in modo chiaro come utilizzano l'IA e di seguire linee guida che garantiscano l'equità, ponendo al centro la giustizia e il giudizio umano.

- Pati Ruiz, Digital Promise, Stati Uniti



Gestire le competenze IA

- 1** Decidere se utilizzare i sistemi IA in base alla natura dell'attività.

- 2** Scegliere un approccio all'intelligenza artificiale appropriato per una determinata attività facendo un confronto tra il modo in cui funzionano i diversi sistemi IA e ciò per cui sono più adatti.

- 3** Scomporre un problema per determinare quando e in che modo i sistemi IA debbano essere utilizzati per automatizzare o potenziare lo svolgimento delle attività.

- 4** Monitorare e valutare l'uso dell'IA durante un processo di risoluzione dei problemi.

Gestire l'IA 1: Decidere se utilizzare i sistemi IA in base alla natura dell'attività.

Conoscenze: 3.1, 4.3 Abilità: pensiero computazionale, capacità di risoluzione dei problemi Attitudini: innovatività, senso di responsabilità

Base

Gli alunni individuano diversi sistemi IA e le attività per cui sono stati progettati.

In classe

Gli alunni seguono le indicazioni fornite dall'insegnante per abbinare gli strumenti appropriati alle attività scolastiche (ad esempio, l'IA per la sintesi, i motori di ricerca per la ricerca).

Intermedio

Gli alunni utilizzano le loro conoscenze sull'IA per stabilire se quest'ultima sia uno strumento digitale appropriato per una specifica attività.

In classe

Mentre l'insegnante propone a tutta la classe esempi di attività quotidiane, gli alunni si spostano in diversi angoli dell'aula contrassegnati con le diciture "Solo IA", "Con il supporto dell'IA", "Solo esseri umani" o "Non so" a seconda di come ritengono che l'IA possa essere utilizzata. Successivamente, argomentano e spiegano le proprie scelte ai compagni che si sono espressi in modo diverso e, se vengono convinti da questi ultimi, si spostano nell'angolo corrispondente.

Avanzato

Gli alunni stabiliscono se l'IA è lo strumento digitale giusto per una specifica attività confrontando la complessità di quest'ultima e la necessità di un giudizio umano con le implicazioni etiche dell'uso dell'intelligenza artificiale.

In classe

Gli alunni riflettono sulle fasi della stesura di un tema (ad esempio, scelta dell'argomento, ricerca di prove, organizzazione delle idee, redazione dei paragrafi, revisione e correzione), dopodiché individuano le fasi in cui l'IA potrebbe essere d'aiuto e quelle che richiedono il loro contributo e ragionamento. Consultano le linee guida della loro scuola sull'uso dell'IA per adattare il proprio approccio.

Gestire l'IA 2: Scegliere un approccio all'intelligenza artificiale appropriato per una determinata attività facendo un confronto tra il modo in cui funzionano i diversi sistemi IA e ciò per cui sono più adatti.

Conoscenze: 1.2, 1.4 Abilità: pensiero computazionale, capacità di risoluzione dei problemi Attitudini: adattabilità, curiosità

Base

Gli alunni sono consapevoli del fatto che alcuni tipi di sistemi IA possono essere programmati con regole specifiche (rule-based) per svolgere determinate attività, mentre altri possono apprendere schemi dai dati.

In classe

Gli alunni confrontano diversi approcci alla creazione di sistemi IA svolgendo un'attività relativa allo smistamento dei rifiuti. Innanzitutto, riflettono sul motivo per cui è improbabile che output casuali possano smistare gli oggetti in modo affidabile. Successivamente, danno istruzioni a un compagno di classe che interpreta il ruolo di un robot affinché smisti le immagini di rifiuti in base a criteri specifici. Osservano in che modo il "robot" risponde a nuove immagini che non corrispondono ai criteri. Infine, cercano di comprendere in che modo un sistema potrebbe utilizzare i modelli ricavati dai dati raccolti (ad esempio, tramite un sondaggio condotto in classe) per prendere decisioni migliori in relazione allo smistamento e decidere quale approccio sia più appropriato per le diverse attività.

Intermedio

Gli alunni identificano i vantaggi e gli svantaggi di un approccio rule-based e di un approccio di apprendimento automatico per risolvere un problema.

In classe

Gli alunni confrontano le tecnologie che seguono regole prestabilite per eseguire un compito (ad esempio, calcolatrici, semafori, termostati) con quelle che sono state addestrate su esempi tratti da dati (ad esempio, riconoscimento di immagini, traduzione). Insieme a un insegnante, riflettono sul motivo per cui ciascun approccio è adatto a una specifica attività.

Avanzato

Gli alunni valutano se l'IA rappresenta un approccio efficace per una determinata attività, prendendo in considerazione fattori come il contesto, la disponibilità e la qualità dei dati, l'efficienza, la trasparenza, i risultati desiderati e i potenziali impatti.

In classe

Gli alunni analizzano esempi concreti relativi all'uso dell'IA (come la pianificazione di percorsi, la moderazione di contenuti o l'assegnazione di risorse). Spiegano perché è più appropriato un approccio rule-based o un approccio di apprendimento automatico (oppure se l'IA debba essere utilizzata o meno) in base ai requisiti, ai vincoli e ai trade-off implicati. Sviluppano argomentazioni a sostegno di una raccomandazione, poi presentano agli altri alunni gli approcci che hanno scelto nel corso di un dibattito svolto in classe.

Gestire l'IA 3: Scomporre un problema per determinare quando e in che modo i sistemi IA debbano essere utilizzati per automatizzare o potenziare lo svolgimento delle attività.

Conoscenze: 1.1, 3.1 Abilità: collaborazione, pensiero computazionale, capacità di risoluzione dei problemi Attitudini: adattabilità, innovatività

Base

Gli alunni identificano la tipologia di problema in questione e valutano se l'IA potrebbe contribuire a risolverlo.

In classe

Agli alunni vengono forniti esempi riguardanti diversi problemi da identificare (ad esempio, prevedere le condizioni meteorologiche, consolare un amico, identificare un plagio) e devono classificare ciascun problema in base alla tipologia (ad esempio, basato sui dati, emotivo, creativo). Tutta la classe discute se l'IA possa essere utile per risolvere il problema e se le soluzioni basate su questa tecnologia siano sempre necessarie per raggiungere un obiettivo.

Intermedio

Gli alunni scompongono un problema nelle sue componenti e valutano in che modo l'IA potrebbe essere d'aiuto in fasi specifiche.

In classe

Gli alunni scompongono le fasi necessarie per portare a termine un progetto di ricerca complesso e individuano quelle in cui l'IA potrebbe essere d'aiuto (ad esempio, riassumere le informazioni ottenute dalle fonti principali e individuare i commenti pertinenti). Lavorano in modo autonomo per verificare le dichiarazioni, valutare i potenziali pregiudizi presenti negli output generati dall'IA e sviluppare le proprie argomentazioni e interpretazioni.

Avanzato

Gli alunni assegnano consapevolmente le attività nell'ambito di un processo articolato in più fasi in base ai punti di forza umani appropriati e alle capacità pertinenti dell'IA.

In classe

Gli alunni affrontano una sfida a tempo in cui devono realizzare due versioni dello stesso prodotto, una con l'IA e una senza l'IA. Prima di iniziare l'attività con l'ausilio dell'IA, i gruppi decidono quali fasi saranno svolte con l'aiuto dell'intelligenza artificiale e quali invece saranno basate solo sulle capacità umane. Dopo aver confrontato i risultati, gli studenti rivedono le attività che sono state loro assegnate e spiegano in che modo la modifica dei ruoli delle persone e dell'IA abbia influito sulla qualità, sull'affidabilità e sullo scopo del prodotto finale.

Gestire l'IA 4: Monitorare e valutare l'uso dell'IA durante un processo di risoluzione dei problemi.

Conoscenze: 4.1 Abilità: collaborazione, capacità di risoluzione dei problemi Attitudini: adattabilità, capacità di riflessione, senso di responsabilità

Base

Gli alunni riconoscono che, in merito all'uso dell'IA, è necessario prendere decisioni che favoriscano la responsabilità, l'apprendimento e l'equità.

In classe

Gli alunni esaminano esempi di utilizzo degli strumenti IA in diversi settori (ad esempio, sport, giornalismo, musica) per stabilire se esistono attività in cui l'uso dell'intelligenza artificiale potrebbe essere vantaggioso e in quali casi un essere umano dovrebbe svolgere un ruolo più attivo.

Intermedio

Gli alunni confrontano gli output dell'IA con i risultati desiderati e sanno quando indirizzare nuovamente i sistemi IA o migliorare gli output in autonomia.

In classe

Gli alunni guardano brevi video riguardanti auto a guida autonoma che affrontano diverse situazioni. Tutta la classe discute delle decisioni che potrebbe prendere un essere umano rispetto all'auto a guida autonoma e dei casi in cui il giudizio umano dovrebbe prevalere sull'algoritmo.

Avanzato

Gli alunni definiscono dei punti di controllo in base ai ruoli delle persone e dell'IA, monitorano i progressi rispetto ai criteri di successo e adeguano i ruoli di conseguenza.

In classe

Gli alunni lavorano in gruppo per sviluppare una campagna per sensibilizzare l'opinione pubblica su un problema che riguarda la comunità locale (ad esempio, la riduzione degli sprechi alimentari o la progettazione di piste ciclabili sicure). Utilizzano gli strumenti IA per generare messaggi o immagini, ma si fermano a confrontare gli output con le esigenze del pubblico e gli obiettivi del progetto. Quando i contenuti generati dall'IA sono fuorvianti o non pertinenti, adeguano i ruoli o i flussi di lavoro per produrre un messaggio accurato e autentico.

Plasmare l'IA

Migliorare i sistemi IA affinché rispecchino i valori umani

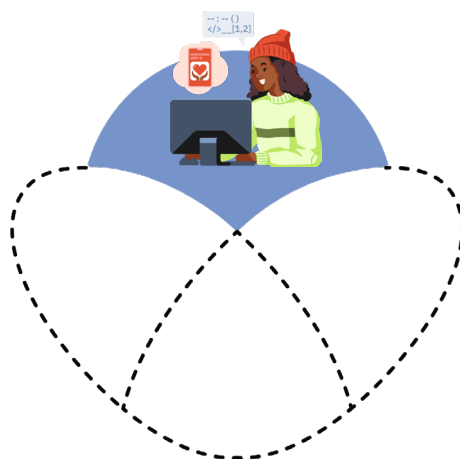


L'attività **Plasmare l'IA** consente agli alunni di analizzare la relazione tra le basi tecniche dei sistemi IA e le scelte umane che ne influenzano il comportamento e l'impatto. Attraverso uno studio dei principi dell'informatica pratico e adeguato all'età svolto in un contesto didattico, Plasmare l'IA spinge gli alunni a considerare i sistemi IA come intenzionali e guidati dalle persone, anziché come qualcosa di inevitabile. Ciò si basa su una serie di esperienze e conoscenze più tecniche e approfondite. L'obiettivo di questo processo di apprendimento non è il fatto che gli alunni sviluppino prodotti commerciali o li mettano in funzione, ma che i giovani siano in grado di creare o migliorare sistemi IA che rispecchino i valori umani, le diverse prospettive e il bene comune. A loro volta, gli alunni che partecipano all'attività "Plasmare l'IA" imparano a considerarsi creatori responsabili, anziché consumatori passivi. Queste capacità possono essere sviluppate solo se gli alunni sono in grado di ragionare sul ruolo e sull'influenza dei sistemi IA, di comprenderne il contesto e di orientarsi tra le tecnologie emergenti in modo sicuro ed efficace. A tal fine, potrebbe essere necessario collaborare con educatori nel campo dell'informatica, con iniziative e strutture legate all'IA o con partner della comunità. Le scuole e i sistemi educativi sono invitati a valutare la possibilità di stringere collaborazioni e adottare approcci interdisciplinari che rendano queste competenze accessibili, anche laddove non siano ancora disponibili infrastrutture tecniche o corsi di formazione specifici. È possibile raggiungere questo livello quando gli studenti possiedono le competenze previste dai tre ambiti precedenti: Interagire con l'IA, Creare con l'IA e Gestire l'IA.



Per poter creare con l'IA, non occorre essere ingegneri dell'intelligenza artificiale. Anche semplici studi del funzionamento dei sistemi IA, che siano adeguati all'età, possono stimolare l'apprendimento in modo efficace e aiutare gli alunni a capire che possono plasmare la tecnologia, anziché limitarsi a subire la sua influenza.

- Cathy Adams, University of Alberta, Canada



Plasmare le competenze IA

- 1** Indagare sul modo in cui un sistema IA è destinato a funzionare, sugli utenti per cui è stato progettato e sui suoi limiti.

- 2** Valutare i sistemi IA utilizzando criteri definiti, risultati attesi, casi prova e feedback degli utenti.

- 3** Progettare sistemi IA prestando attenzione al modo in cui le fonti e la selezione di dati, nonché il flusso di informazioni, influenzano il comportamento e gli output.

- 4** Migliorare i sistemi IA per affrontare e promuovere il benessere delle persone e i benefici per la società.

Plasmare l'IA 1: Indagare sul modo in cui un sistema IA è destinato a funzionare, sugli utenti per cui è stato progettato e sui suoi limiti.

Conoscenze: 1.2, 2.1 Abilità: comunicazione, capacità di risoluzione dei problemi, consapevolezza di sé e sociale
 Attitudini: curiosità, capacità di riflessione, senso di responsabilità

Base	Intermedio	Avanzato
Gli alunni individuano le attività per cui sono stati progettati i diversi sistemi IA. In classe Gli alunni esaminano le schede dei modelli che descrivono il funzionamento di un sistema IA, i relativi dati di addestramento, gli usi previsti e i possibili limiti. Tutta la classe discute di come utilizzare in modo appropriato tale sistema IA.	Gli alunni descrivono la finalità, gli utenti previsti e i limiti di base di uno specifico strumento IA. In classe Gli alunni esaminano diversi esempi di strumenti IA (ad esempio, un chatbot, un sistema di raccomandazione o un'app per la pianificazione di percorsi). Per ciascuno di essi, individuano l'attività principale e spiegano in termini semplici quali input vengono utilizzati e in che modo gli output consentono di svolgere tale attività.	Gli alunni valutano i punti di forza e i limiti di uno strumento IA, prendendo in considerazione il suo scopo, gli utenti a cui è destinato, i vincoli e i potenziali impatti. In classe Gli alunni analizzano il modo in cui un'app di navigazione basata sull'IA utilizza i dati sul traffico per suggerire percorsi ottimali. Discutono di come l'app potrebbe aiutare alcune persone a ridurre i tempi di percorrenza, ma al contempo far aumentare il traffico, il rumore o i rischi per la sicurezza in determinati quartieri.

Plasmare l'IA 2: Valutare i sistemi IA utilizzando criteri definiti, risultati attesi, casi prova e feedback degli utenti.

Conoscenze: 1.2, 1.4 Abilità: collaborazione, pensiero computazionale Attitudini: adattabilità, innovatività, capacità di riflessione

Base	Intermedio	Avanzato
Gli alunni definiscono i criteri per stabilire se un sistema IA ha portato a termine un'attività. In classe Gli alunni esaminano un sistema IA che consiglia nuovi brani musicali. In piccoli gruppi, definiscono i criteri che renderebbero il sistema efficace e confrontano i consigli del sistema per utenti con interessi o storie di interazione diversi.	Gli alunni valutano le prestazioni di un sistema IA in relazione a un'attività, utilizzando criteri definiti e il feedback derivante da revisioni umane o da test di benchmarking. In classe Gli alunni individuano le strategie che utilizzerebbero per risolvere un crucipuzzle. L'insegnante illustra un algoritmo esemplificativo usato per la stessa attività. Utilizzando criteri definiti (come efficienza, coerenza e chiarezza), gli alunni confrontano le strategie dei loro compagni con l'algoritmo e individuando i punti di forza, i limiti e i trade-off di ciascun approccio.	Gli alunni definiscono i propri criteri di valutazione per un sistema IA, confrontano le prestazioni su diversi input e utenti e utilizzano i risultati per proporre miglioramenti. In classe A coppie, gli alunni elaborano proposte per uno strumento IA e condividono le loro idee. Ogni studente pone al proprio partner una serie di domande sulla sua proposta. Successivamente, ciascun alunno compila una scheda sul modello per identificare gli utenti previsti e non previsti, gli impatti e i casi d'uso relativi all'idea del compagno. Si scambiano feedback in base alle schede e modificano le proprie proposte sugli strumenti di conseguenza.

Plasmare l'IA 3: Progettare sistemi IA prestando attenzione al modo in cui le fonti e la selezione di dati, nonché il flusso di informazioni, influenzano il comportamento e gli output.

Conoscenze: 1.2, 2.2, 2.4 Abilità: pensiero computazionale, consapevolezza di sé e sociale Attitudini: innovatività, senso di responsabilità

Base	Intermedio	Avanzato
Gli alunni individuano esempi di dati che potrebbero essere utilizzati per addestrare i sistemi IA. In classe Agli alunni viene assegnato il compito di progettare uno strumento IA in grado di smistare i materiali riciclabili. In piccoli gruppi, decidono quali dati raccogliere su Internet per addestrare lo strumento IA. Con l'aiuto di un insegnante, discutono di quali aspetti dei dati sono più importanti per addestrare uno strumento IA efficace e accurato.	Gli alunni confrontano l'importanza dei metodi di selezione e raccolta dei dati nei casi in cui l'IA viene utilizzata per prendere decisioni che riguardano altre persone. In classe Gli alunni confrontano diversi metodi per organizzare un insieme di animali, ad esempio raggruppandoli in base alle caratteristiche fisiche. Discutono di cosa succede quando nell'insieme vengono introdotti nuovi animali che non rientrano nei gruppi esistenti.	Gli alunni valutano in che modo le specifiche proprietà di un set di dati (ad esempio, dimensioni, caratteristiche, pregiudizi) influenzano le prestazioni e l'impatto di un modello IA. In classe Nella propria aula, gli alunni conducono un sondaggio per scegliere un animale domestico per la classe e illustrano i risultati utilizzando un grafico a barre. Confrontano tali risultati con le proprie preferenze personali, nonché con i dati di un sondaggio svolto tra le classi dello stesso anno e di un altro sondaggio condotto tra gli studenti di tutta la scuola. Dopodiché, discutono di come l'aumento delle dimensioni e della diversità del set di dati modifichi i risultati del sondaggio e riflettono sul modo in cui un sistema IA possa fornire raccomandazioni diverse in base ai suoi dati di addestramento.

Plasmare l'IA 4: Migliorare i sistemi IA per affrontare e promuovere il benessere delle persone e i benefici per la società.

Conoscenze: 4.1, 4.2, 4.3 Abilità: pensiero computazionale, capacità di risoluzione dei problemi, consapevolezza di sé e sociale Attitudini: empatia, innovatività, senso di responsabilità

Base	Intermedio	Avanzato
Gli alunni sono consapevoli del fatto che i sistemi IA possono essere progettati o adattati per supportare maggiormente le persone, le comunità e l'ambiente. In classe Gli alunni parlano delle difficoltà quotidiane che incontrano in classe o a scuola, come trovare materiali di studio o condividere informazioni in modo puntuale. Esaminano esempi relativi a strumenti IA e individuano alcune semplici modifiche che potrebbero renderli più utili o inclusivi, come istruzioni più chiare, risultati adeguati all'età o opzioni per esigenze diverse. Dopodiché, illustrano chi trarrebbe vantaggio da questi miglioramenti e perché.	Gli alunni propongono specifiche modifiche di progettazione per migliorare un sistema IA, sia per sé stessi che per gli altri. In classe Gli alunni prendono in considerazione l'uso di uno strumento IA in grado di prevedere quali sono i libri più richiesti della biblioteca. Analizzano in che modo le scelte di progettazione relative alle fonti di dati, alle categorie e alle raccomandazioni influenzano gli interessi rappresentati. Gli alunni suggeriscono e pianificano modifiche concrete (ad esempio, l'aggiunta di input da parte degli utenti, l'adeguamento delle categorie, l'inclusione di circuiti di feedback) per migliorare variabili come l'accesso, l'inclusione o l'utilità. Identificano le funzionalità che garantiscono che le raccomandazioni e le interfacce siano accessibili e di aiuto per studenti con capacità o esigenze di apprendimento diverse.	Fornendo le opportune motivazioni, gli alunni propongono miglioramenti da apportare a un sistema IA in base ai vincoli tecnici, alle considerazioni etiche e alle esigenze degli utenti. In classe Lavorando in gruppo, gli studenti progettano o modificano un modello che utilizza i dati ambientali locali per avvisare i membri della comunità affetti da asma di eventuali rischi per la salute. Si esercitano a prendere decisioni di progettazione consapevoli in relazione ai dati da includere, alle modalità di generazione delle previsioni e al modo in cui gli utenti ricevono gli avvisi da parte del modello. Utilizzando il feedback, gli studenti testano e perfezionano il proprio sistema per spiegare il modo in cui i miglioramenti apportati favoriscono il benessere delle persone e aumentano la fiducia della comunità.

Materiali di supporto

Riferimenti

- Abendroth-Dias, K., Arias Cabarcos, P., Bacco, F.M., Bassani, E., Bertoletti, A., Bertolini, L., Bertrand, A., Bili, D., Boucher, P., Cachia, R., Ceresa, M., Chaslot, G., Chaudron, S., Comte, V., Consonni, C., Cosgrove, J., De Prato, G., Dessart, F., Di Girolamo, F., ... Vinagre, J. (2025). Generative AI outlook report: Exploring the intersection of technology, society and policy. Navajas Cawood, E., Vespe, M., A. Kotseve & R. Van Bavel (eds.) Publications Office of the European Union. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC142598>
- aiEDU. (2025). *AI readiness framework: What students, educators and district leaders need to know*. aiEDU.org <https://www.aiedu.org/ai-readiness-framework>
- AI4K12. (2020, May 28). *Big Idea 1 - Perception*. Grade Band Progression Charts. AI4K12.org. <https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2021/01/AI4K12-Big-Idea-1-Progression-Chart-Working-Draft-of-Big-Idea-1-v.5.28.2020.pdf>
- AI4K12. (2020, November 19). *Big Idea 3 - Learning*. Grade Band Progression Charts. AI4K12.org. <https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2021/01/AI4K12-Big-Idea-3-Progression-Chart-Working-Draft-of-Big-Idea-3-v.11.19.2020.pdf>
- AI4K12. (2022, December 22). *Big Idea 5 - Societal Impact*. Grade Band Progression Charts. AI4K12.org. https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2022/12/AI4K12-Big-Idea-5-Progression-Chart-Working-Draft_v.0.1_12.22.2022.pdf
- Allen, L.K., & Kendeou, P. (2023). ED-AI Lit: An interdisciplinary framework for AI literacy in education. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 11(1), 3-10. <https://doi.org/10.1177/23727322231220339>.
- American Psychological Association. (2025). *Artificial Intelligence and Adolescent Well-Being: An APA Health Advisory*. <https://www.apa.org/topics/artificial-intelligence-machine-learning/health-advisory-ai-adolescent-well-being.pdf>
- Atwell, M. N., & Tucker, A. (2024). *Portraits of a graduate: Strengthening career and college readiness through social and emotional skill development*. CASEL. <https://casel.org/portraits-of-a-graduate-2024/>
- Barbiero, P., Zarlenga, M. E., Termine, A., Jamnik, M., & Marra, G. (2025). Foundations of Interpretable Models. arXiv preprint arXiv:2508.00545. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2508.00545>
- Bashir, N., Donti, P., Cuff, J., Sroka, S., Ilic, M., Sze, V., Delimitrou, C., & Olivetti, E. (2024). The Climate and Sustainability Implications of Generative AI. *An MIT Exploration of Generative AI*. <https://doi.org/10.21428/e4baedd9.9070dfe7>
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? In *Proceedings of the 2021 ACM conference on fairness, accountability and transparency*, 610-623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Bengio, Y., Mindermann, S., Privitera, D., Besiroglu, T., Bommasani, R., Casper, S., Choi, Y., Fox, P., Garfinkel, B., Goldfarb, D., Heidari, H., Ho, A., Kapoor, S., Khalatbari, L., Longpre, S., Manning, S., Mavroudis, V., Mazeika, M., Michael, J., ... Zeng, Y. (2025). International AI safety report. arXiv preprint arXiv: 2501.17805. <https://arxiv.org/abs/2501.17805>.
- Bergmann, D., & Stryker, C. (n.d.) *What is artificial general intelligence (AGI)?* IBM Think. <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-general-intelligence>
- Blair Black, N., & Brooks-Young, S. (2021a). *Hands-on AI projects for the classroom: A guide for elementary teachers*. International Society for Technology in Education & General Motors. https://cdn.iste.org/www-root/Libraries/Documents%20%26%20Files/Artificial%20Intelligence/AIGDSE_0820-red.pdf

- Blair Black, N., & Brooks-Young, S. (2021b). *Hands-on AI projects for the classroom: A guide for secondary teachers*. International Society for Technology in Education & General Motors. https://cdn.iste.org/www-root/Libraries/Documents%20%26%20Files/Artificial%20Intelligence/AIGDSE_0820-red.pdf
- Blair Black, N., & Brooks-Young, S. (2021c). *Hands-on AI projects for the classroom: A guide on ethics and AI*. International Society for Technology in Education & General Motors. <https://cdn.iste.org/www-root/2021-10/AI%20Ethics%20Guide%20EN.pdf>
- Buolamwini, J. (2024). *Unmasking AI: My mission to protect what is human in a world of machines*. Random House.
- Buolamwini, J., & Gebru, T. (2018). Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification. *Proceedings of the 1st Conference on Fairness, Accountability and Transparency*, in *Proceedings of Machine Learning Research* 81:77-91. <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html>.
- Burns, M., Winthrop, R., Luther, N., Venetis, E., & Karim, R. (2026). *A new direction for students in an AI world: Prosper, prepare, protect*. Center for Universal Education at the Brookings Institution. <https://www.brookings.edu/articles/a-new-direction-for-students-in-an-ai-world-prosper-prepare-protect/>
- Burrell, J. (2016). How the machine ‘thinks’: Understanding opacity in machine learning algorithms. *Big Data & Society*, 3(1). <https://doi.org/10.1177/2053951715622512>
- Bushnell, J., & Harrison, W. (2025). *A new muse: how guided AI use impacts creativity in online creative writing courses*. Oregon State University. Ecampus Research Unit. <https://ecampus.oregonstate.edu/research/wp-content/uploads/Bushnell-Harrison-2025.White-paper.pdf>
- Cambridge University Press. (n.d.) Computer Program. In *Cambridge Dictionary*. <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/computer-program>
- Cambridge University Press. (n.d.) Intellectual Property. In *Cambridge Dictionary*. <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/intellectual-property>
- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Toboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- CAST. (2024). *CAST Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. CAST. <https://udlguidelines.cast.org>
- Cedefop. (2017). *Defining, writing and applying learning outcomes: a European handbook*. Luxembourg: Publications Office. <http://dx.doi.org/10.2801/566770>
- Chakraborty, S., Ober, T. M., & Liu, L. (2025). *Preparing K-12 students with AI literacy: Proposed framework, progression and task design principles* (Research Report No. RR-25-14). ETS. <https://doi.org/10.64634/46jn1p41>
- Chiu, T. K. F., & Chai, C.S. (2020). Sustainable curriculum planning for artificial intelligence education: A self-determination theory perspective. *Sustainability*, 12(14), 5568. <https://doi.org/10.3390/su12145568>
- Chiu, T. K. F., Meng, H., Chai, C.S., King, I., Wong, S., & Yam, Y. (2021). Creation and evaluation of a pretertiary artificial intelligence (AI) curriculum. *IEEE Transactions on Education*, 65(1), 30-39. <https://doi.org/10.1109/TE.2021.3085878>
- Chou, C.-Y., Chan, T.-W., Chen, Z.-H., Liao, C.-Y., Shih, J.-L., Wu, Y.-T., Chang, B., Yeh, C. Y. C., Hung, H.-C., & Cheng, H. (2025). Defining AI companions: A research agenda—from artificial companions for learning to general artificial companions for Global Harwell. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 20, 032. <https://doi.org/10.58459/rptel.2025.20032>
- Computer Science Teachers Association (2017). *CSTA K-12 Computer Science Standards, Revised 2017*. <https://csteachers.org/k12standards/>
- Cosgrove, J., & Cachia, R. (2025). *DigComp 3.0: European Digital Competence Framework - Fifth Edition*. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2760/0001149_JRC144121
- CSTA & AI4K12. (2025). *AI Learning Priorities for All K-12 Students*. Computer Science Teachers Association. <https://csteachers.org/ai-priorities>

Dasgupta, S., & Hill, B.M. (2023). Designing for critical algorithmic literacies. In M. Ito, R. Cross, K. Dinakar, & C. Odgers (Eds.), *Algorithmic rights and protections for children*, 59-84. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/13654.001.0001>

Druga, S., Yip, J., Preston, M., & Dillon, D. (2023). The 4 As: ask, adapt, author, analyze: AI literacy framework for families. In I. Mizuko, R. Cross, K. Dinakar & C. Odgers (Eds.), *Algorithmic rights and protections for children*, 193-231. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551mitpress/13654.003.0014>

Eslami, M., Vaccaro, K., Lee, M. K., Elazari Bar On, A., Gilbert, E., & Karahalios, K. (2019, May). User attitudes towards algorithmic opacity and transparency in online reviewing platforms. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-14. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300724>

European Commission. (2017). *Council Recommendation of 22 May 2017 on the European Qualifications Framework for lifelong learning and repealing the recommendation of the European Parliament and of the Council of 23 April 2008 on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017H0615\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017H0615(01))

European Commission. (2018). *Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))

European Commission. (2020). *Communication on the Digital Education Action Plan 2021-2027: Resetting education and training for the digital age*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0624>

European Commission. (2023a). *Council Recommendation of 23 November 2023 on improving the provision of digital skills and competences in education and training*. <http://data.europa.eu/eli/C/2024/1030/oj>

European Commission. (2023b). *Council Recommendation of 23 November 2023 on the key enabling factors for successful digital education and training*. <http://data.europa.eu/eli/C/2024/1115/oj>

European Commission. (2025a). *The Union of Skills*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A52025DC0090>

European Commission. (2025b). Flash Eurobarometer 564 - Future needs in digital education. <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3352>

European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>

European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2026a). *Guidelines for teachers and educators on tackling disinformation and promoting digital literacy through education and training*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/5220136>

European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2026b). *Guidelines on the ethical use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/7967834>

European Commission: European Education and Culture Executive Agency. (2022). *Informatics education at school in Europe*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2797/268406>.

Eurostat. (2026, February 10). 64% of 16-24-year-olds used AI in 2025. Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/edn-20260210-1>

Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., Shen, Y., Li, X., & Gašević, D. (2025). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes and performance. *British Journal of Educational Technology*, 56, 489–530. <https://doi.org/10.1111/bjet.13544>.

Fjeld, J., Achten, N., Hilligoss, H., Nagy, A., & Srikumar, M. (2020). Principled artificial intelligence: Mapping consensus in ethical and rights-based approaches to principles for AI. *Berkman Klein Center Research Publication*, (2020-1). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3518482>

- Gándara, D., & Anahideh, H. (2025). *Using AI to predict student success in higher education*. Brookings. <https://www.brookings.edu/articles/using-ai-to-predict-student-success-in-higher-education/>
- Gerlich, M. (2025). AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. *Societies*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Google & Livity. (2025). *The Future Report*. <https://futurereport.eu/>
- Graves, C., Ton, M., Cordell, E., Benson, S., Turner, S., Ward, D., & Jacobsen, A.L. (2026). *What is Generative AI?* University of Illinois. <https://guides.library.illinois.edu/generativeAI>
- Grover, S. (2024). Teaching AI to K-12 learners: Lessons, issues and guidance. In *Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 1, 422–428. <https://doi.org/10.1145/3626252.3630937>
- Guo, K., & Wang, D. (2024). To resist it or to embrace it? Examining ChatGPT's potential to support teacher feedback in EFL writing. *Education and Information Technologies*, 29, 8435–8463. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12146-0>
- Han, E. (2022). *What is design thinking and why is it important?* Harvard Business School. <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-design-thinking>
- Heintz, F. (2022). The computational thinking and artificial intelligence duality. In S. C. Kong, & H. Abelson (Eds.). *Computational thinking education in K-12: Artificial intelligence literacy and physical computing*. MIT Press.
- Holzberger, D., Philipp, A., & Kunter, M. (2013). How teachers' self-efficacy is related to instructional quality: A longitudinal analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 774–786. <https://doi.org/10.1037/a0032198>
- Huckins, G. (2023). *Minds of machines: The great AI consciousness conundrum*. MIT technology review. <https://www.technologyreview.com/2023/10/16/1081149/ai-consciousness-conundrum/>
- Hutchinson, B., & Mitchell, M. (2019, January). 50 years of test (un) fairness: Lessons for machine learning. In *Proceedings of the conference on fairness, accountability and transparency*, (49-58) <https://doi.org/10.1145/3287560.3287600>
- International Society for Technology in Education. (2024). *ISTE Standards*. <https://iste.org/standards>
- Kafai, Y. B., Proctor, C., & Lui, D. (2019). From theory bias to theory dialogue: Embracing cognitive, situated and critical framings of computational thinking in K-12 CS education. In *Proceedings of the 2019 ACM Conference on International Computing Education Research* (101–109). <https://doi.org/10.1145/3291279.3339400>
- Kim, H.-y., & McGill, A. L. (2025). AI-induced dehumanization. *Journal of Consumer Psychology*, 35(3), 363–381. <https://doi.org/10.1002/jcpy.1441>
- King, J., & Meinhardt, C. (2024). Rethinking privacy in the ai era: Policy provocations for a data-centric world. [White Paper]. SSRN. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5446957>
- Klassen, R.M., & Tze, V.M. (2014). Teachers' self-efficacy, personality and teaching effectiveness: A meta-analysis. *Educational research review*, 12, 59-76. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2014.06.001>
- Lee, I., Martin, F., & Apone, K. (2014). Integrating computational thinking across the K-8 curriculum. *ACM Inroads*, 5(4), 64–71. <https://doi.org/10.1145/2684721.2684736>
- Lee, V. R., & Long, D. (in press). AI literacy: Definitions and directions for an essential new digital literacy. In J. Castek, J. Coiro, E. Forzani, C. Kiili, M. S. Hagerman, & J. R. Sparks (Eds.). *The International handbook of research in digital literacies* (in press). Routledge.
- Loaiza, I., and Rigobon, R. (2024). The EPOCH of AI: Human-Machine Complementarities at Work (November 21, 2024). MIT Sloan Research Paper No. 7236-24. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5028371>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems*, 1–16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>

- Luccioni, S., Gamazaychikov, B., da Costa, T. A., & Strubell, E. (2025). Misinformation by omission: The need for more environmental transparency in AI. *arXiv preprint arXiv:2506.15572*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.15572>
- Luccioni, S., Jernite, Y., & Strubell, E. (2024). Power hungry processing: Watts driving the cost of AI deployment? In *Proceedings of the 2024 ACM conference on fairness, accountability and transparency FAccT 24*, 85–99. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3630106.3658542>
- Ma, M., Ng, D. T. K., Liu, Z., & Wong, G. K. (2025). Fostering responsible AI literacy: A systematic review of K-12 AI ethics education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100422. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100422>
- Masterson, V. (2024). 9 ways AI is helping tackle climate change. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/stories/2024/02/ai-combat-climate-change/>
- Meniado, J. C., Huyen, D. T. T., Panyadilokpong, N., & Lertkomolwit, P. (2024). Using ChatGPT for second language writing: Experiences and perceptions of EFL learners in Thailand and Vietnam. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100313. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100313>
- Merriam-Webster. (n.d.). Anthropomorphism. In *Merriam-Webster.com dictionary*. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/anthropomorphism>
- Merriman, M., & Sanz Sáiz, B. (2024). How can we upskill Gen Z as fast as we train AI? Ernst & Young. https://www.ey.com/en_us/about-us/corporate-responsibility/how-can-we-upskill-gen-z-as-fast-as-we-train-ai
- Miao, F., & Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2024). AI competency framework for students. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
- Microsoft (n.d.). Generative AI vs. other AI types. <https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-101/generative-ai-vs-other-types-of-ai>
- Mills, K., Ruiz, P., Lee, K., Coenraad, M., Fusco, J., Roschelle, J., & Weisgrau, J. (2024). AI literacy: A framework to understand, evaluate and use emerging technology. *Digital Promise*. <https://doi.org/10.51388/20.500.12265/218>
- Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms: Mapping the debate. *Big Data & Society*, 3(2). <https://doi.org/10.1177/2053951716679679>
- Moore, J., Grabb, D., Agnew, W., Klyman, K., Chancellor, S., Ong, D. C., & Haber, N. (2025). Expressing stigma and inappropriate responses prevents LLMs from safely replacing mental health providers. In *Proceedings of the 2025 ACM Conference on Fairness, Accountability and Transparency* 599-627. <https://doi.org/10.1145/3715275.3732039>
- Murel, J. & Kavlakoglu, E. (n.d.) *What is reinforcement learning?* IBM Think. <https://www.ibm.com/think/topics/reinforcement-learning>
- Nezhad, M. H., Castro, F. E. V., Mak, E., Haas, P. J., Allessio, D., Osterweil, L., Rasul, I., Conboy, H., & Arroyo, I. (2025). Embedding ethical awareness in computer science and AI education: The PEaRCE approach to responsible computing. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education* 135-149. https://doi.org/10.1007/978-3-031-98414-3_10
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Noble, S.U. (2018). *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*. New York University Press. <https://doi.org/10.18574/nyu/9781479833641.001.0001>
- Nwokolo, S., Eyime, E., Obiwulu, A., & Ogbulezie, J. (2024). Africa's path to sustainability: Harnessing technology, policy and collaboration. *Trends in Renewable Energy*, 10(1), 98-131. <http://dx.doi.org/10.17737/tre.2024.10.1.00166>
- OECD. (2019). OECD learning compass 2030: A series of concept notes. OECD future of education and skills 2030. OECD Publishing, Paris. <https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html>

OECD. (2024). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence. *OECD Legal Instruments*. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/oecd-legal-0449>

OECD. (2025a). *Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education (Review draft)*. OECD Publishing, Paris. <https://ailiteracyframework.org>

OECD. (2025b). *Results from TALIS 2024: The state of teaching*. OECD Publishing, Paris. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/10/results-from-talis-2024_28fbde1d/90df6235-en.pdf

OECD. (2026a). *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>

OECD. (2026b). *Navigating an Evolving World: First draft of the Media and Artificial Intelligence Literacy (MAIL) assessment framework*. OECD Publishing, Paris. <https://www.oecd.org/en/about/projects/pisa-2029-media-and-artificial-intelligence-literacy.html>

Pataranutaporn, P. (2024). *Cyborg psychology: The art & science of designing human-AI systems that support human flourishing* [Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology]. MIT Media Lab. <https://www.media.mit.edu/publications/cyborg-psychology/>

Publications Office of the European Union. (2024). *Regulation (EU) 2024/1689 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act)*. *Official Journal of the European Union*, L, 202, 1–178. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>

Rampelt, F., Matthes, W., Hannken-Illjes, K., Sandmeir, A., Gehrs, V., Horstmann, N., Kunz, A.M., Eigbrecht, L., Johannsen, T., Blum, S., Frank, S., Sutter, C., Koch, H. & Pettit, M. (2026). *Future skills 2030: An updated framework for future skills*. Stifterverband. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18723265>

Rampelt, F., Ruppert, R., Schleiss, J., Mah, D.-K., Bata, K., & Egloffstein, M. (2025). How do AI educators use open educational resources? A cross-sectoral case study on OER for AI education. *Open Praxis*, 17(1), pp. 46–63. <https://doi.org/10.55982/openpraxis.17.1.766>

Rani, U., & Dhir, R.K. (2024). The Artificial Intelligence illusion: How invisible workers fuel the “automated” economy. *International Labour Organization*. <https://www.ilo.org/resource/article/artificial-intelligence-illusion-how-invisible-workers-fuel-automated>

Raspberry Pi Foundation. (2024). *Experience AI resources*. <https://experience-ai.org/en/units>

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. (Y. Punie, Ed.). Publications Office of the European Union. Luxembourg. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770>

Resnick, M. (2024). Generative AI and creative learning: Concerns, opportunities and choices. *An MIT Exploration of Generative AI*. <https://doi.org/10.21428/e4baedd9.cf3e35e5>

Robb, M.B., & Mann, S. (2025). Talk, trust and trade-offs: How and why teens use AI companions. *Common Sense Media*. https://www.common Sense Media.org/sites/default/files/research/report/talk-trust-and-trade-offs_2025_web.pdf

Ross Arguedas, A., Robertson, C., Fletcher, R., & Nielsen, R. (2022). Echo chambers, filter bubbles and polarisation: A literature review. *Reuters Institute for the Study of Journalism*. <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:6e357e97-7b16-450a-a827-a92c93729a08>

Rubin, A. (2020). Learning to reason with data: How did we get here and what do we know? *The Journal of the Learning Sciences*, 29(1), 154–164. <https://www.jstor.org/stable/48566128>

Russell, S., & Norvig, P. (2022). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

Schlosser, M. (2019). Agency. In E.N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Department of Philosophy, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/agency>

Schüller, K., Rampelt, F., Koch, H., & Schleiss, J. (2023). Better ready than just aware: Data and AI literacy as an enabler for informed decision making in the data age. *Informatik 2023*, Berlin, Germany. https://www.researchgate.net/publication/375025704_Better_ready_than_just_aware_Data_and_AI_Literacy_as_an_enabler_for_informed_decision_making_in_the_data_age

Sellen, A., M., Vorvoreanu, Teevan., J. (Eds.). *Microsoft New Future of Work Report 2025* (Microsoft Research Tech Report MSRTR-2025-58). Microsoft. <https://aka.ms/nfw2025>

Sentance, S., Aitken, M., Briggs, M., Fleischer, Y., Höper, L., Luckin, R., Schulte, C., Vartiainen, H., & Waite, J., (2022). *Understanding computing education, Volume 3 - Theme: AI, data science and young people*. Raspberry Pi Foundation. <https://www.raspberrypi.org/app/uploads/2022/12/RPF-Seminar-Proceedings-Volume-3.pdf>

Smith, J. M., Dukes, J., Sheldon, J., Nnamani, M. N., Esteves, N., & Reich, J. (2025). *A guide to AI in schools: Perspectives for the perplexed*. MIT Teaching Systems Lab. <https://tsl.mit.edu/ai-guidebook/>

Sparks, J., Ober, T., Tenison, C., Arslan, B., Roll, I., Deane, P., Zapata Rivera, D., Gooch, R., & O'Reilly, T. (2024). *Opportunities and challenges for assessing digital and AI literacies*. ETS Research Institute. <https://www.ets.org/pdfs/rd/ets-digital-literacy-ai-full-report.pdf>

Stryker, C. (2025). *Types of AI agents*. IBM Think. <https://www.ibm.com/think/topics/ai-agent-types>

TeachAI & Computer Science Teachers Association. (2025). *Guidance on the future of computer science education in an age of AI*. <https://www.teachai.org/cs>

Thoman, E., & Jolls, T. (2008). *Literacy for the 21st century: An overview & orientation guide to media literacy education*. Center for Media Literacy.

Touretzky, D., & Gardner-McCune, C. (2022). Artificial intelligence thinking in K-12. In S.C. Kong & H. Abelson (Eds.). *Computational Thinking Education in K-12: Artificial Intelligence Literacy and Physical Computing*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/13375.001.0001>

United Nations Environment Programme (2024). *Artificial Intelligence (AI) end-to-end: The environmental impact of the full AI lifecycle needs to be comprehensively assessed*. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/46288>

Varsik, S., & Vosberg, L. (2024). The potential impact of artificial intelligence on equity and inclusion in education. *OECD Artificial Intelligence Papers 23*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/15df715b-en>

Villar Onrubia, D., Cachia, R., Rietz, C., Feltrero, R., Niemi, H., Hallissy, M., & Reuter, R. (2025). *Generative artificial intelligence in secondary education: Uses and perceptions from the perspective of early adopters across five EU Member States*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/8636621>

Weidinger, L., Mellor, J., Rauh, M., Griffin, C., Uesato, J., Huang, P.-S., Cheng, M., Glaese, M., Balle, B., Kasirzadeh, A., Kenton, Z., Brown, S., Hawkins, W., Stepleton, T., Biles, C., Birhane, A., Haas, J., Rimell, L., Hendricks, L. A., ... Gabriel, I. (2021). Ethical and social risks of harm from language models. arXiv preprint arXiv:2112.04359 <https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.04359>

White, S.V., & Scott, A. (2024). *Responsible AI and tech justice: A guide for K-12 education*. Kapor Foundation. <https://kaporfoundation.org/wp-content/uploads/2024/01/Responsible-AI-Guide-Kapor-Foundation.pdf>

Wing, J.M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7-14. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>

World Economic Forum. (2025). *Future of jobs report 2025: Insight report January 2025*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>

Xie, B., Sarin, P., Wolf, J., Garcia, R. C. C., Delaney, V., Sieh, I., Fuloria, A., Varuvel Dennison, D., Bywater, C., & Lee, V. R. (2024). Co-designing AI education curriculum with cross-disciplinary high school teachers. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 38(21), 23146-23154. <https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30360>

Zee, M., & Koomen, H. M. Y. (2016). Teacher self-efficacy and its effects on classroom processes, student academic adjustment and teacher well-being: A synthesis of 40 years of research. *Review of Educational Research*, 86(4), 981-1015. <https://doi.org/10.3102/0034654315626801>

Zewe, A. (2025). Explained: Generative AI's environmental impact. MIT News. <https://news.mit.edu/2025/explained-generative-ai-environmental-impact-0117>

Glossario

Termine	Definizione	Fonte/i
Agente IA	Sistema IA avanzato progettato per ragionare, pianificare ed eseguire attività complesse basate su obiettivi di alto livello in modo autonomo.	Generative AI Outlook Report (Abendroth-Dias et al., 2025); Types of AI Agents (Stryker, 2025)
Alfabetizzazione dei dati	La capacità di interagire con i dati (ad esempio, raccogliendoli, analizzandoli, consultandoli o interpretandoli) con spirito critico, cautela e curiosità. Comprende componenti come il contesto, l'aggregazione, la variabilità, la visualizzazione e l'inferenza.	AI Literacy: A Framework to Use, Understand and Evaluate Emerging Technology (Mills et al., 2024); Learning to Reason with Data (Rubin, 2020)
Alfabetizzazione digitale	La capacità di accedere alle informazioni, gestirle, comprenderle, integrarle, comunicarle, valutarle, crearle e diffonderle in modo sicuro e appropriato attraverso le tecnologie digitali. Comprende competenze definite in vario modo, come l'alfabetizzazione informativa, mediatica, informatica e alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC).	Guidelines for Teachers and Educators on Tackling Disinformation and Promoting Digital Literacy through Education and Training (European Commission, 2026a)
Alfabetizzazione mediatica	La capacità di accedere ai media, comprenderli, analizzarli e crearli, riflettendo al contempo sull'impatto che essi hanno sugli individui, sulle istituzioni e sulla società.	Navigating an Evolving World: First Draft of the Media and Artificial Intelligence Literacy (MAIL) Assessment Framework (OECD, 2026b)
Algoritmo	Una formula oppure un insieme di regole (o procedure, processi o istruzioni) con lo scopo di risolvere un problema o eseguire un'attività. Ne sono esempi comuni gli alberi di decisione e gli algoritmi di clustering, classificazione o regressione.	DigComp 3.0 (Cosgrove & Cachia, 2025). Adattamento di Generative AI Outlook Report (Abendroth-Dias et al., 2025)
Allucinazione	Fenomeno in cui gli algoritmi IA inventano informazioni che sembrano plausibili, ma che in realtà non sono basate su dati verificabili.	Generative AI Outlook Report (Abendroth-Dias et al., 2025)
Antropomorfismo	Un'interpretazione di ciò che non è umano o personale in termini di caratteristiche umane o personali.	Merriam-Webster Dictionary (Merriam-Webster, n.d.)

Termine	Definizione	Fonte/i
Apprendimento automatico	Lo studio degli algoritmi e dei modelli che le macchine utilizzano per eseguire un'attività senza istruzioni esplicite. Gli algoritmi di apprendimento automatico migliorano con l'esperienza. Gli algoritmi avanzati di apprendimento automatico utilizzano le reti neurali per creare un modello matematico basato su schemi presenti in campioni di dati di "addestramento". Gli algoritmi di apprendimento automatico vengono utilizzati nel migliore dei modi per attività che non possono essere completate con passaggi distinti, come l'elaborazione del linguaggio naturale o il riconoscimento facciale.	Hands-On AI Projects for the Classroom (Blair Black & Brooks-Young, 2021a-c)
Apprendimento per rinforzo (RL)	Tipologia di processo di apprendimento automatico in cui agenti autonomi imparano a prendere decisioni interagendo con il proprio ambiente.	What is reinforcement learning? (Murel & Kavlakoglu, n.d.)
Artificial General Intelligence (AGI)	Sistemi IA in grado di eguagliare o superare la versatilità cognitiva e le competenze di un adulto con un buon livello di istruzione. Attualmente, non esistono sistemi di questo tipo.	Adattamento di What is Artificial General Intelligence (AGI)? (Bergmann & Stryker, n.d.)
Augmentation	The use of a machine in one task to increase productivity in other tasks.	The EPOCH of AI: Human-Machine Complementarities at Work (Loaiza & Rigobon, 2024)
Automazione	Il processo di collegamento di sistemi e software diversi tra loro in modo che diventino autonomi o si autoregolino.	K-12 Standards (Computer Science Teachers Association, 2017)
Bot/Chatbot	Programma informatico progettato per simulare una conversazione con un essere umano (di solito tramite internet), generalmente utilizzato per fornire informazioni o assistenza agli utenti nell'ambito di un servizio automatizzato.	DigComp 3.0 (Cosgrove & Cachia, 2025). Adattamento di Generative AI Outlook Report (Abendroth-Dias et al., 2025)
Cittadinanza digitale	La capacità di partecipare in modo attivo, costante e responsabile alla vita digitale (locali, nazionali, globali, online) a tutti i livelli (politico, economico, sociale, culturale e interculturale).	DigComp 3.0 (Cosgrove & Cachia, 2025)
Coding	L'atto di scrivere programmi per computer in un linguaggio di programmazione.	K-12 Standards (Computer Science Teachers Association, 2017)

Termine	Definizione	Fonte/i
Compagno IA	Entità IA sofisticata, progettata per supportare e migliorare le esperienze umane nelle attività quotidiane, come l'apprendimento, il lavoro e altre ancora. Comprende aspetti emotivi, sociali e pratici della vita quotidiana, promuovendo al contempo le interazioni e le relazioni con gli esseri umani.	Defining AI Companions: A Research Agenda—from Artificial Companions for Learning to General Artificial Companions (Chou et al., 2025)
Competenze digitali	L'uso consapevole, critico e responsabile delle tecnologie digitali, nonché l'interazione con le stesse per l'apprendimento, il lavoro e la partecipazione alla società. Comprende l'alfabetizzazione informativa e dei dati, la comunicazione e la collaborazione, l'alfabetizzazione mediatica, la creazione di contenuti digitali (inclusa la programmazione), la sicurezza (tra cui il benessere digitale e le competenze in materia di sicurezza informatica), le questioni legate alla proprietà intellettuale, la capacità di risoluzione dei problemi e il pensiero critico.	Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning 2018 (European Commission, 2018)
Copyright	Tipologia di proprietà intellettuale che protegge le opere originali non appena l'autore le realizza in una forma espressiva tangibile.	DigComp 3.0 (Cosgrove & Cachia, 2025)
Cyberbullismo	Atti aggressivi e intenzionali compiuti ripetutamente da un gruppo o da un individuo utilizzando modalità di contatto elettroniche contro una vittima che non è in grado di difendersi facilmente.	DigComp 3.0 (Cosgrove & Cachia, 2025). Adattato da Generative AI Outlook Report (Abendroth-Dias et al., 2025)
Dati	Qualsiasi rappresentazione digitale di atti, fatti o informazioni e qualunque raccolta di tali atti, fatti o informazioni, anche sotto forma di registrazione sonora, visiva o audiovisiva.	DigComp 3.0 (Cosgrove & Cachia, 2025)
Decomposizione	Scomporre un problema o un sistema nelle sue componenti.	K-12 Standards (Computer Science Teachers Association, 2017)
Deepfake	Contenuti visivi, audio o video generati oppure manipolati, che riproducono persone, oggetti, luoghi, entità o eventi esistenti e che a qualcuno potrebbero sembrare ingannevolmente autentici o veritieri.	DigComp 3.0 (Cosgrove & Cachia, 2025). Adattamento di Generative AI Outlook Report (Abendroth-Dias et al., 2025)
Design Thinking	Un approccio alla risoluzione dei problemi e all'innovazione basato sulla progettazione antropocentrica, che prevede quattro fasi (chiarire, ideare, sviluppare e implementare).	What is Design Thinking & Why is it Important? (Han, 2022)

Termine	Definizione	Fonte/i
Disinformazione	Informazioni dimostrabilmente false o fuorvianti create, presentate e diffuse a scopo di lucro o per ingannare intenzionalmente il pubblico. Possono arrecare danni alle persone.	Guidelines for Teachers and Educators on Tackling Disinformation and Promoting Digital Literacy through Education and Training (European Commission, 2026a)
Elaborazione del linguaggio naturale (NLP)	Tecnologia IA utilizzata per comprendere il linguaggio naturale degli esseri umani e interagire con lo stesso. L'elaborazione del linguaggio naturale è alla base di alcune tecnologie, come le esperienze e gli assistenti vocali, i correttori automatici e grammaticali, gli analizzatori di testo (come i filtri antispam) e i traduttori automatici.	Hands-On AI Projects for the Classroom (Blair Black & Brooks-Young, 2021a-c)
Fonte	Il punto di partenza o l'origine di un'informazione.	Guidelines for Teachers and Educators on Tackling Disinformation and Promoting Digital Literacy through Education and Training (European Commission, 2026a)
Filter bubble	Una camera dell'eco (uno spazio mediatico delimitato e chiuso che può sia amplificare che proteggere da eventuali contestazioni i messaggi trasmessi al suo interno), generalmente creata su piattaforme digitali (come motori di ricerca e social media) da algoritmi di classificazione che personalizzano le informazioni senza alcuna scelta attiva da parte dell'individuo.	DigComp 3.0 (Cosgrove & Cachia, 2025); Adattamento di Echo chambers, Filter Bubbles and Polarisation: a Literature Review (Arguedas et al., 2022)
IA generativa (GenAI)	Sistemi IA in grado di generare contenuti a partire da istruzioni generiche (ad esempio, testi, immagini, audio, video o codice), elaborare contenuti disponibili (ad esempio, tradurre o correggere) oppure analizzare dati (ad esempio, ordinare o riassumere) sulla base di modelli appresi da dati esistenti. Questi sistemi generano output in risposta a istruzioni dell'utente, chiamate prompt, e si basano su modelli addestrati a prevedere e produrre informazioni pertinenti.	Guidelines on the Use of AI and Data in Teaching and Learning for Educators (European Commission, 2026b)
IA predittiva	Tecnologia IA addestrata a rilevare modelli nei dati esistenti e a prevedere ciò che probabilmente accadrà in seguito. È integrata in strumenti come motori di raccomandazione, filtri antispam e applicazioni di apprendimento personalizzato.	Generative AI vs. Other AI Types (Microsoft, n.d.)

Termine	Definizione	Fonte/i
Informatica	Una disciplina scientifica, anche nota come <i>tecnologia dell'informazione</i> o IT. È caratterizzata da concetti, metodi, un corpus di conoscenze e questioni aperte. Riguarda i fondamenti delle strutture, dei processi, degli artefatti e dei sistemi computazionali, la progettazione del loro software, le loro applicazioni e il loro impatto sulla società.	Informatics Education at School in Europe (European Commission, 2022)
Metacognizione	Comprende sia la consapevolezza dei propri processi cognitivi (conoscenza metacognitiva) che la capacità di regolarli (controllo metacognitivo). La conoscenza metacognitiva riguarda la consapevolezza di sé come studente (ad esempio, il saper riconoscere i propri punti di forza o di debolezza e individuare chiaramente l'ora e il luogo in cui si preferisce studiare) e il modo in cui il cervello umano memorizza, organizza e recupera le informazioni, nonché le strategie efficaci per portare a termine un'attività.	Guidelines for Teachers and Educators on Tackling Disinformation and Promoting Digital Literacy through Education and Training (European Commission, 2026a)
Misinformazione	Informazioni dimostrabilmente false diffuse senza l'intenzione di ingannare e spesso condivise perché l'utente le ritiene vere.	Guidelines for Teachers and Educators on Tackling Disinformation and Promoting Digital Literacy through Education and Training (European Commission, 2026a)
Modello linguistico di grandi dimensioni (LLM)	Rete neurale addestrata su enormi quantità di testo, che può essere utilizzata per svolgere una varietà di attività linguistiche, come completare frasi, rispondere a domande, tradurre automaticamente e simulare conversazioni umane (chatbot). I modelli linguistici di grandi dimensioni (Large language models, LLM) sono tra le tecnologie che compongono l'IA generativa.	AI Learning Priorities for All K-12 Students (CSTA & AI4K12, 2025)
Pensiero computazionale	I processi mentali necessari per riconoscere un problema e trovare soluzioni che possano essere implementate in modo efficace da un computer o una persona.	Computational Thinking's Influence on Research and Education for All (Wing, 2017)
Personalizzazione	Servizi digitali personalizzati in base agli interessi e alle preferenze dei singoli utenti, soprattutto attraverso l'applicazione di algoritmi ai comportamenti online di questi ultimi.	Generative AI Outlook Report (Abendroth-Dias et al., 2025)

Termine	Definizione	Fonte/i
Pregiudizi	Una deviazione sistematica rispetto a uno stato reale. Esistono diverse tipologie di pregiudizi, come quelli soggettivi delle persone, dei dati, degli algoritmi e degli sviluppatori oppure quelli istituzionalizzati che sono radicati nel contesto sociale sottostante.	DigComp 3.0 (Cosgrove & Cachia, 2025). Adattamento di Generative AI Outlook Report (Abendroth-Dias et al., 2025)
Programma informatico	Una sequenza o un set di istruzioni in un linguaggio di programmazione che un computer deve eseguire.	Adattamento dal Cambridge English Dictionary (Cambridge University Press, n.d.)
Programmazione	L'abilità di analizzare i problemi e di progettare, scrivere, testare e mantenere programmi per risolverli.	K-12 Standards (Computer Science Teachers Association, 2017)
Proprietà intellettuale	Un'idea, un'invenzione, una creazione (ecc.) di una persona, che può essere protetta dalla legge per impedire che venga copiata da qualcun altro.	Cambridge Dictionary (Cambridge University Press, n.d.)
Rete neurale	Attualmente, le reti neurali artificiali sono modellate sul cervello umano. Mentre per elaborare i dati quest'ultimo utilizza neuroni e sinapsi, le reti neurali usano strati di nodi con connessioni dirette. Alcune di queste connessioni sono più importanti di altre, pertanto svolgono un ruolo più significativo nella determinazione del risultato. Proprio come le persone, le macchine dotate di reti neurali imparano attraverso l'esperienza. Quando una macchina elabora un insieme di dati, riconosce i modelli, attribuisce maggior peso alle informazioni più importanti, impara a elaborare gli input per generare gli output più accurati e crea un modello in base al quale effettuare previsioni o prendere decisioni future. Esistono molte tipologie di reti neurali, ognuna con strutture, punti di forza e scopi diversi.	Hands-On AI Projects for the Classroom (Blair Black & Brooks-Young, 2021a-c)
Tecnologia delle informazioni	Vedere <i>Informatica</i>	DigComp 3.0 (Cosgrove & Cachia, 2025). Adattamento di Generative AI Outlook Report (Abendroth-Dias et al., 2025)



Allegati

Allegato 1: Riepilogo sui feedback

Obiettivi, formato e partecipanti

In seguito al lancio della bozza del framework, per orientare le revisioni dei contenuti e della struttura, sono state condotte diverse consultazioni che hanno coinvolto vari stakeholder. Tale processo di revisione è stato svolto da maggio a ottobre 2025. Il suo scopo era stabilire in che modo il Framework rispondesse alle esigenze del pubblico di destinazione e individuare eventuali aree da migliorare e sviluppare ulteriormente. I feedback sono stati raccolti attraverso due canali principali:

Un apposito sondaggio online, composto sia da domande a risposta multipla basate sulla scala di Likert che da domande aperte. Le domande riguardavano principalmente le impressioni degli utenti sui contenuti del framework e chiedevano la loro opinione su eventuali materiali aggiuntivi o aggiornamenti strutturali che avrebbero potuto facilitarne l'implementazione nel loro ambiente. Il sondaggio è stato lanciato insieme al framework a maggio 2025 ed è rimasto a disposizione degli utenti fino al 30 ottobre 2025.

Consultazioni con focus group con partecipanti provenienti da organizzazioni di tutto l'ecosistema educativo K-12. I partecipanti sono stati individuati e reclutati attraverso partnership consolidate. Le consultazioni si sono svolte sia in modalità virtuale che in presenza. In alcuni casi, le persone hanno pianificato e condotto i propri focus group utilizzando il kit di strumenti per la facilitazione lanciato insieme al framework a maggio 2025. Nella maggior parte delle consultazioni ai partecipanti è stato chiesto di rispondere a domande relative ai contenuti e alla struttura generali del framework, mentre solo in alcune sono stati invitati ad affrontare domande o temi specifici emersi dalle risposte al sondaggio.

In totale, oltre 2.000 persone hanno fornito il proprio feedback sulla bozza del framework attraverso diverse modalità. I gruppi di stakeholder che hanno partecipato al sondaggio in numero maggiore sono: gli insegnanti (con il 41% delle risposte), le persone che non si identificano come pubblico di destinazione del Framework (con il 18% delle risposte) e i progettisti dell'apprendimento (con il 15% delle risposte al sondaggio). I responsabili delle politiche educative (8%), i rappresentanti delle organizzazioni non governative (ONG) (6%) e i dirigenti scolastici e distrettuali (6%) hanno rappresentato un ulteriore 20% degli intervistati. Sono state raccolte risposte anche da rappresentanti dei giovani (3%), rappresentanti di sindacati o organizzazioni professionali (2%) e genitori o tutori (1%).

Feedback

Il feedback fornito dalle parti interessate è stato analizzato dal team di sviluppo e integrato nelle revisioni del framework per la bozza finale.

Nel complesso, gli intervistati hanno espresso un giudizio positivo sul contenuto del framework, soprattutto per quanto riguarda le informazioni contenute nella sezione Conoscenze, le pratiche descritte nella sezione Abilità e la pertinenza delle Attitudini orientate al futuro. Gli stakeholder hanno convenuto che il framework ha stabilito collegamenti pertinenti tra le basi tecniche dell'IA e le implicazioni sociali. Inoltre, si sono dimostrati d'accordo sul fatto che le competenze rispecchino interazioni realistiche con l'IA e che risulteranno valide anche con l'evoluzione delle tecnologie.

Sono emersi temi specifici in tutti i canali di raccolta dei feedback e i gruppi di stakeholder. Il team di sviluppo ha valutato come affrontare ciascuno di questi temi, non solo nei contenuti del framework, ma anche attraverso materiali supplementari e risorse di implementazione.

Metacognizione: le parti interessate hanno chiesto di porre maggiore enfasi sull'autoriflessione come competenza fondamentale. Questo non riguarda solo l'apprendimento con l'IA, ma anche le interazioni degli studenti con l'IA relazionale sotto forma di app complementari, social media o chatbot. Tra gli approcci mentali e le strategie individuati dagli stakeholder figuravano l'autoregolazione, il riconoscimento della manipolazione, la consapevolezza emotiva, la definizione dei limiti e il rifiuto dell'uso dell'IA.

Agency degli studenti: le parti interessate hanno individuato le possibilità offerte dal quadro per rafforzare l'autonomia degli studenti e metterli in condizione di plasmare l'IA o prendere decisioni in merito alla stessa. Hanno suggerito che il framework potrebbe contenere un maggior numero di esperienze pratiche e significative con e in relazione all'intelligenza artificiale, soprattutto nella sezione dedicata alle competenze.

Capacità di discernimento: gli stakeholder hanno ritenuto che il framework dipingesse un quadro eccessivamente positivo del ruolo dell'IA nella vita quotidiana degli studenti. Hanno chiesto che le revisioni includessero del sano scetticismo nei confronti di questa tecnologia, offrendo agli alunni maggiori strumenti per analizzare la progettazione e l'uso dei sistemi IA. Inoltre, hanno affermato che il framework potrebbe supportare meglio le capacità di discernimento degli studenti.

Ambiente: le parti interessate hanno ritenuto che il framework potrebbe descrivere meglio i costi ambientali legati all'uso dell'IA. Hanno individuato le possibilità offerte dal quadro per delineare le modalità con cui gli studenti possono considerare il costo ambientale dell'intelligenza artificiale e, di conseguenza, prendere decisioni in merito a questo aspetto.

Livelli di progressione e implementazione realistica: gli stakeholder hanno apprezzato i contenuti del framework, ma hanno osservato che sarebbero state necessarie risorse aggiuntive per implementare e localizzare il materiale. Hanno proposto una serie di suggerimenti su come ciò potrebbe concretizzarsi, il più delle volte sotto forma di progressioni di apprendimento per le competenze del framework.

Il team di sviluppo e i membri del gruppo di esperti hanno esaminato ciascuno di questi temi al fine di individuare il modo migliore per integrare il feedback delle parti interessate nelle revisioni del framework finale. Sebbene non sia possibile utilizzare tutti i suggerimenti o creare diverse versioni del framework adattate a ciascun gruppo di destinatari, il team di sviluppo ha valutato attentamente le opzioni in grado di soddisfare il maggior numero possibile di parti interessate. Tutto questo è stato fatto tenendo conto anche delle scienze dell'apprendimento e delle migliori pratiche educative, nonché delle linee guida e delle leggi regionali relative all'uso dell'IA.



Allegato 2: Sviluppo dell'AILit Framework

Principi di sviluppo

La progettazione dell'AILit Framework è basata su una serie di principi di sviluppo fondamentali che rispecchiano un approccio mirato, collaborativo e di carattere globale alla definizione dell'alfabetizzazione all'IA per la prossima generazione.



Interdisciplinare

Integrare l'alfabetizzazione all'IA in un'ampia gamma di materie e contesti educativi.



Fondamentale

Definire un insieme di competenze fondamentali necessarie per dimostrare il proprio livello di alfabetizzazione all'IA.



Esplicativo

Utilizzare scenari ed esempi che rendano l'alfabetizzazione all'IA concretamente comprensibile.



Globale

Incorporare le conoscenze di educatori, ricercatori ed esperti in materia di IA di tutto il mondo.



Pratico

Rendere l'alfabetizzazione all'IA gestibile e realizzabile in diversi contesti didattici.



Duratura

Identificare conoscenze e competenze in grado di mantenere la propria rilevanza man mano che l'IA si evolve.

Sviluppo basato su framework esistenti

L'AILit Framework si fonda su idee e pratiche tratte da precedenti quadri di riferimento relativi alle competenze digitali e all'alfabetizzazione all'IA. Nel complesso, questi quadri hanno garantito che l'AILit Framework fosse basato su informazioni verificate a livello internazionale, pertinente per gli educatori e fondato sulle dimensioni etiche, tecniche e sociali dell'alfabetizzazione all'IA.

La classificazione delle abilità del **Quadro europeo delle competenze digitali (DigComp)** della **Commissione europea** e l'enfasi posta sull'agency degli studenti in termini di conoscenze, abilità e attitudini hanno influenzato i contenuti dell'AILit Framework, mentre i suoi casi d'uso realistici in ambito lavorativo e formativo hanno contribuito a definirne la struttura.

I **framework in materia di IA per studenti e docenti dell'UNESCO** hanno influenzato l'AILit Framework in termini di attenzione verso la rilevanza e l'implementazione a livello globale. Il lavoro dell'UNESCO, inoltre, ha indotto a riflettere sulla distinzione tra gli specifici risultati dell'alfabetizzazione all'IA per gli studenti e le modalità con cui gli educatori possono sostenere queste esperienze in aula.

Le modalità di interazione interconnesse del **Framework sull'alfabetizzazione all'IA di Digital Promise**, con pratiche di alfabetizzazione all'IA trasversali e un elenco dettagliato di tipologie di utilizzo, hanno costituito la base per il modo in cui l'AILit Framework definisce le competenze e inquadra le interazioni specifiche degli studenti con le tecnologie emergenti.

Le progressioni illustrate nel **rapporto di ETS "Preparing K-12 Students With AI Literacy"** hanno guidato lo sviluppo e la strutturazione delle aspettative degli studenti e degli scenari di apprendimento per tutte le competenze.

- Le cinque grandi idee sull'intelligenza artificiale di AI4K12 hanno influenzato gli aspetti tecnici del framework, tra cui la natura dell'IA e il ruolo dei dati nel processo di addestramento della stessa.
- L'AI Readiness Framework di aiEDU ha influenzato l'AILit Framework in termini di enfasi posta sullo sviluppo di abilità durature per l'era dell'IA e sulla promozione di attitudini orientate al futuro.

Processo di ricerca e temi

L'AILit Framework si basa su ricerche comprendenti analisi della letteratura, interviste, consultazioni con focus group e discussioni con gruppi di esperti. Sono stati esaminati i quadri di riferimento esistenti in materia di competenze digitali, alfabetizzazione mediatica e alfabetizzazione all'IA, oltre a programmi di studio di informatica, scienza dei dati, scienze sociali e orientamento professionale. Dal lancio della bozza del framework nel 2025, sono state pubblicate nuove ricerche su diversi argomenti relativi all'IA, tra cui i risultati di apprendimento degli studenti, l'opinione degli educatori, le tendenze di utilizzo e le implicazioni per la salute mentale e il benessere dei giovani. Come per la bozza del 2025, i temi principali e le domande della ricerca si sono concentrati sulle conoscenze tecniche relative al funzionamento dell'IA, sulle competenze umane necessarie per collaborare efficacemente con questa tecnologia e sulle considerazioni etiche relative al suo impatto. Questo lavoro ha consentito di aggiornare le sezioni Conoscenze, Abilità, Attitudini, Competenze, Aspettative sugli studenti e Scenari di apprendimento.

Tema 1: Funzionamento dell'IA e dell'apprendimento automatico

Comprendere l'IA aiuta gli studenti a sfatare le convinzioni errate su questa tecnologia e consente di valutare le sue implicazioni in modo più consapevole. L'IA non è magica né onnisciente: elabora i dati utilizzando le inferenze statistiche e la logica per produrre risultati (Allen e Kendeou, 2023; Touretzky e Gardner-McCune, 2022). È stata addestrata con dati provenienti da informazioni disponibili pubblicamente, contenuti generati dagli utenti, database e interazioni in tempo reale raccolte tramite sensori e sistemi digitali (AI4K12, 2022; aiEDU, 2025). I modelli IA "apprendono" non attraverso una comprensione autentica, ma regolando i pesi statistici in base a questi set di dati (Touretzky e Gardner-McCune, 2022). Ciò produce output sofisticati, ma rende l'IA vulnerabile alla riproduzione dei pregiudizi dannosi e statistici incorporati nei suoi dati di addestramento o introdotti durante lo sviluppo (AI4K12, 2022; aiEDU, 2024; Sparks et al., 2024). L'AILit Framework sottolinea che gli studenti devono sviluppare una solida comprensione delle basi tecniche

dell'IA, compresa la sua dipendenza da dati, probabilità e input. Demistificando queste basi tecniche, gli alunni sviluppano una comprensione completa sia delle capacità che dei limiti dell'intelligenza artificiale. Infine, stabiliscono collegamenti tra il funzionamento dell'IA e i modi in cui questa tecnologia potrebbe avere un impatto su di loro o sugli altri.

Tema 2: Competenze umane da mettere in evidenza per una collaborazione efficace con gli strumenti IA

L'AILit Framework mette in evidenza diverse competenze e attitudini che rendono più efficace la collaborazione tra studenti e IA. Per quanto riguarda le interazioni con l'IA, le competenze di apprendimento tradizionali, come la metacognizione e il pensiero critico, restano estremamente rilevanti. Le competenze relative alla comunicazione, alla formulazione di domande e all'assunzione di prospettive, invece, rivestono un nuovo ruolo sia nelle interazioni con l'IA che nelle più ampie discussioni sulla sua implementazione (Thoman e Jolls, 2008; Kafai et al., 2019; aiEDU, 2025). Poiché gli studenti affrontano difficoltà legate alla tecnologia nei diversi contesti quotidiani, le abilità di pensiero computazionale tradizionali, come l'astrazione, la decomposizione e la formulazione dei problemi, assumono un'ulteriore rilevanza al di fuori dell'aula di informatica (Allen e Kendeou, 2023; Dasgupta e Hill, 2021). Questo framework incorpora teorie dell'apprendimento creativo, in particolare il quadro "Imagine-Create-Play-Share-Reflect", per allineare meglio la teoria costruzionista all'uso delle tecnologie emergenti (Resnick, 2024). Tra la pubblicazione della bozza del framework e le sue revisioni, ulteriori risorse hanno fatto luce su come potrebbe progredire lo sviluppo dell'alfabetizzazione all'IA da parte degli studenti, nonché su specifiche competenze e comportamenti della forza lavoro che favoriscono un uso efficace dell'IA (Chakraburty, Ober e Liu, 2025; Butler et al., 2025). Questo quadro pone deliberatamente le capacità umane al centro delle competenze specifiche dell'IA, garantendo che gli alunni possano sfruttare efficacemente l'IA mantenendo al contempo qualità che la tecnologia non può replicare.

Tema 3: Effetti dell'IA sulle persone, sulla società e sull'ambiente

I discenti devono riflettere in modo critico sul modo in cui l'IA influisce già sulla loro vita e su come continuerà a plasmare il loro futuro. Anziché considerare l'etica come un complemento dei concetti tecnici, il framework sottolinea che i valori, il contesto e la responsabilità sono inseparabili dall'apprendimento, con e in relazione all'IA. Questo approccio è in linea con la ricerca internazionale e con le raccomandazioni e le iniziative politiche esistenti (Commissione europea, 2020; Miao et al., 2024; Cosgrove e Cachia, 2025). Gli studenti devono comprendere che l'IA esiste all'interno di sistemi sociali e politici e che, se non esaminati in modo critico, gli output algoritmici possono rafforzare i modelli di ingiustizia esistenti. Ciò include anche considerazioni etiche relative alle modalità con cui i dati di addestramento vengono raccolti e classificati (Buolamwini e Gebru, 2018; Noble, 2018; TeachAI & Computer Science Teachers Association, 2024). Nel corso delle loro interazioni con l'IA, gli studenti devono riflettere sulle sue implicazioni nel mondo reale: chi può trarre beneficio dai sistemi IA o esserne svantaggiato, quali prospettive sono rappresentate ed escluse sia nei dati di addestramento che negli output generati e in che modo i sistemi IA influenzano l'autonomia personale, la titolarità e l'accesso alle informazioni (White e Scott, 2024; Miao et al., 2024). L'AILit Framework consolida la riflessione etica attraverso competenze pratiche, rispondendo agli appelli che chiedevano di considerare la valutazione etica una competenza fondamentale nella vita digitale delle persone. Sviluppare l'alfabetizzazione all'IA aiuta gli studenti a orientarsi in un mondo in cui le decisioni tecnologiche sono profondamente intrecciate con il potere, l'equità e la responsabilità. Li mette in condizione di chiedersi, non solo cosa può fare l'IA, ma anche cosa dovrebbe fare e chi dovrebbe supportare.

Tra il lancio della bozza del framework e la sua revisione in vista della pubblicazione che avverrà nel 2026, ulteriori ricerche, notizie e iniziative di sensibilizzazione hanno evidenziato le crescenti modalità con cui i giovani utilizzano l'IA per le attività scolastiche, il supporto emotivo e le esigenze legate alla salute mentale (American Psychological Association, 2025; Gerlich, 2025; Moore et al., 2025; Robb e Mann, 2025). In risposta a ciò, il framework ha posto maggiore enfasi sul dare priorità al benessere mentale ed emotivo dei giovani, rafforzando gli elementi che favoriscono uno sviluppo cognitivo sano e aumentano la consapevolezza dei rischi e dei limiti dell'IA. Ciò include il riferimento esplicito al fatto che l'IA non è umana e non dovrebbe essere trattata come tale, nonché la possibilità di migliorare l'agency degli studenti in tutta la pubblicazione. Le revisioni, inoltre, hanno integrato i contenuti del framework con le ricerche in corso sugli effetti dell'IA sullo sviluppo cognitivo. Questi

perfezionamenti rispecchiano l'impegno a garantire che l'alfabetizzazione all'IA continui a tenere conto delle nuove prove relative alle opportunità e ai rischi derivanti dall'uso dell'intelligenza artificiale e che rappresenti le esperienze reali dei giovani.

In aggiunta, l'AILit Framework invita gli studenti a soppesare il costo ambientale derivante dall'utilizzo dei sistemi IA con la pertinenza dell'intelligenza artificiale rispetto a compiti specifici. Al momento della pubblicazione, i sistemi IA richiedono quantità significative di energia, materiali e acqua, contribuendo al contempo alle emissioni globali di carbonio (Bashir et al., 2024; Luccioni et al., 2025; Zewe, 2025). Gli sforzi in corso per migliorare la sostenibilità nel campo dell'informatica si concentrano sulla capacità potenziale dell'IA di aumentare l'efficienza energetica o affrontare problemi specifici legati al clima che altre tecnologie non sono in grado di risolvere (Bashir et al., 2024). Gli effetti a lungo termine dell'intelligenza artificiale sulle risorse naturali non sono ancora stati del tutto compresi e ora è il momento che gli studenti riflettano in modo più ampio sulla relazione tra il mondo digitale e quello fisico.



Preparare gli studenti all'era dell'IA

NC-01-26-129-IT-N

Un framework per l'alfabetizzazione all'Intelligenza Artificiale per l'istruzione primaria e secondaria



© OECD / Unione europea 2026



Cofinanziato
dall'Unione europea

Il presente documento è stato realizzato con il sostegno finanziario dell'Unione europea.



Ufficio delle pubblicazioni
dell'Unione europea

ISBN 978-92-68-40770-7