



PREVENTING AND FIGHTING EARLY LEAVING
FROM EDUCATION & TRAINING WITH AI

stAI

**Act before it happens: prevenire e combattere
l'abbandono precoce dell'istruzione e della formazione
con l'intelligenza artificiale**

T3.2 Supporto decisionale basato sui dati nell'istruzione: linee guida che delineano opportunità, raccomandazioni e preoccupazioni

Pacchetto di lavoro 3

Autore: Consorzio STAI

INFORMAZIONI RELATIVE AL PROGETTO

Acronimo del progetto:

stAI

Titolo del progetto: Agire prima che accada: prevenire e combattere l'abbandono precoce dell'istruzione e della formazione con l'intelligenza artificiale

Progetto N°:2023-1-IS01-KA220-SCH-000157308

Sottoprogramma o KA:

KA220-SCH - Partenariati di cooperazione nell'istruzione scolastica

Sito web: www.stai-edu.eu

Consorzio:



SCHOOL OF EDUCATION



ARTIFICIAL
INTELLIGENCE
RESEARCH GROUP



Colegiul Național de Artă
Octav Băncilă
Iași



scuola**attiva**^{NLUS}
EDUCATION FOR THE FUTURE

Sommario

Introduzione	5
Opportunità	6
1. Apprendimento personalizzato	6
Approcci di apprendimento centrati sullo studente	6
Adattamento dei contenuti didattici basato sui dati.....	6
I percorsi su misura riducono il disimpegno.	6
Sostenere obiettivi differenziati e definizioni di successo.....	7
Promuovere la flessibilità e la continuità dell'apprendimento	7
Sostenere l'autoconsapevolezza nell'apprendimento	7
Condizioni per un'attuazione di successo.....	8
2. Intervento precoce	8
Introduzione	8
Contesto europeo e definizioni	8
Quadro strategico e politiche europee.....	9
Intervento precoce – concetto e meccanismi.....	9
Impatto e benefici dell'intervento precoce	10
Conclusioni	10
3. Strategie di insegnamento migliorate.....	10
Strategie didattiche migliorate	10
Dall'intuizione alla pedagogia basata sull'evidenza.....	11
Blended learning e apprendimento attivo come pedagogie strategiche.....	11
Empowerment professionale e pratica riflessiva	11
L'evoluzione del ruolo dell'IA nella pedagogia	12
Implicazioni strategiche e un futuro incentrato sull'uomo.....	12
Preoccupazioni.....	13
1. Privacy e sicurezza dei dati.....	13
Raccolta e trattamento dei dati personali.....	13
Base giuridica e consenso dei genitori	14
Archiviazione, sicurezza e conservazione dei dati.....	14
Preoccupazioni specifiche dell'IA negli strumenti educativi.....	14
Condivisione e conformità dei dati di terze parti.....	15
Valutazione del rischio e trasparenza	15
Protezione dei dati fin dalla progettazione e controllo dell'utente	15
Garanzia dell'età e tutele per i bambini	16
2. Eccessivo affidamento sui dati	16
Bilanciamento della quantità e della qualità dei dati	17
Miglioramento della qualità dei dati.....	17

Consentire ai modelli di apprendere e adattarsi nel tempo	19
Integrazione dei dati con l'esperienza precedente, le competenze umane e le conoscenze del settore	20
Migliorare la trasparenza, guidare il processo decisionale e creare fiducia e comprensione	21
3. Considerazioni etiche	22
Conclusione	25
Referenze	27

Introduzione

L'istruzione sta entrando in una nuova era in cui i dati e l'intelligenza artificiale (AI) stanno diventando strumenti potenti per supportare studenti ed educatori. Questo documento si concentra sulla creazione di linee guida pratiche e accessibili per aiutare le scuole e i sistemi educativi a utilizzare efficacemente gli strumenti basati sull'intelligenza artificiale per affrontare le sfide dell'abbandono precoce dell'istruzione e della formazione (ELET). Questi strumenti possono aiutare a identificare gli studenti a rischio, consigliare strategie di supporto e rendere i processi decisionali più informati e proattivi.

Questo documento si basa sulle intuizioni raccolte da lavori precedenti, con l'obiettivo di esplorare come i sistemi basati sull'intelligenza artificiale possano essere integrati in contesti educativi reali. L'obiettivo è garantire che queste tecnologie siano non solo efficaci, ma anche etiche, trasparenti e inclusive. Esaminando i loro potenziali benefici, come un migliore monitoraggio degli studenti e interventi personalizzati, insieme alle preoccupazioni che sollevano, tra cui problemi di privacy, distorsioni dei dati e l'equità delle decisioni sull'intelligenza artificiale, miriamo a creare un approccio equilibrato di cui le scuole possano fidarsi.

In definitiva, questo documento mira ad aiutare gli educatori e i responsabili politici a navigare in questo panorama complesso ma entusiasmante. Le linee guida che sviluppiamo forniranno consigli chiari e attuabili per l'utilizzo dell'IA in modo da supportare gli studenti e promuovere l'uguaglianza, l'inclusione e la trasparenza. Grazie alla collaborazione con i partner del progetto e al contributo di contesti educativi reali, queste linee guida apriranno la strada a strumenti più sicuri, più intelligenti e più efficaci per ridurre i tassi di abbandono scolastico e dare a ogni studente una migliore possibilità di successo.

Opportunità

1. Apprendimento personalizzato

Approcci di apprendimento centrati sullo studente

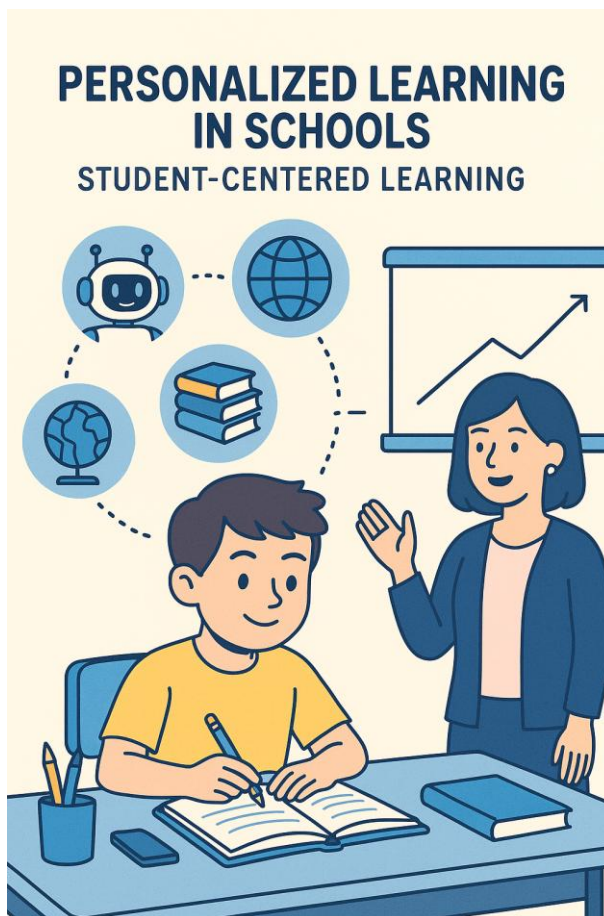
L'apprendimento personalizzato rappresenta un cambiamento trasformativo nell'istruzione, che si allontana dai curricula standardizzati verso approcci incentrati sullo studente che si adattano al percorso unico di ogni studente. Invece di raggruppare gli studenti per età o livelli predefiniti, i sistemi personalizzati si adattano continuamente alle esigenze, alle preferenze e ai ritmi degli studenti. Questo spostamento di attenzione consente agli studenti di assumere un ruolo attivo nel loro percorso di apprendimento, promuovendo un maggiore coinvolgimento e titolarità del loro percorso educativo.

Adattamento dei contenuti didattici basato sui dati

L'intelligenza artificiale svolge un ruolo centrale nel consentire l'apprendimento personalizzato. Analizzando dati strutturati, come i punteggi di valutazione e i modelli di frequenza, nonché input non strutturati, come il tempo dedicato alle attività e ai modelli di interazione, l'intelligenza artificiale può creare profili di apprendimento dettagliati. Questi profili informano l'adattamento dinamico di materiali, formati e livelli di complessità, assicurando che a ogni studente vengano presentati compiti che non sono né troppo semplici né troppo impegnativi. L'adattabilità in tempo reale del sistema crea un ambiente di apprendimento in evoluzione che risponde ai progressi e alle esigenze degli studenti, contribuendo così a mantenere la motivazione e ridurre la frustrazione.

I percorsi su misura riducono il disimpegno.

Un vantaggio chiave dell'apprendimento personalizzato è la sua capacità di affrontare le cause alla base del disimpegno dalla scuola prima che si intensifichino. Quando gli studenti non riescono a relazionarsi con il contenuto, si sentono costantemente indietro rispetto



ai loro coetanei o percepiscono la scuola come irrilevante, la loro motivazione ne risente. Tuttavia, offrendo più percorsi di apprendimento allineati con gli interessi e le capacità individuali, l'apprendimento personalizzato può ridare rilevanza e scopo all'esperienza educativa degli studenti. Ciò è particolarmente importante per gli studenti che non si adattano ai modelli educativi tradizionali o che hanno subito battute d'arresto.

Sostenere obiettivi differenziati e definizioni di successo

I sistemi tradizionali spesso si basano su definizioni ristrette di realizzazione. Al contrario, l'apprendimento personalizzato ha una visione più ampia del successo, includendo non solo la competenza accademica, ma anche il progresso in abilità come la collaborazione, la risoluzione dei problemi e l'autoregolazione emotiva. Gli strumenti di intelligenza artificiale possono monitorare queste dimensioni e fornire un feedback che riconosce il miglioramento incrementale. Questo incoraggia la perseveranza e la fiducia in se stessi, due elementi fondamentali per prevenire l'abbandono scolastico.



Promuovere la flessibilità e la continuità dell'apprendimento

L'apprendimento personalizzato consente una maggiore flessibilità in termini di quando, dove e come gli studenti apprendono. Ciò è particolarmente vantaggioso per gli studenti che si trovano ad affrontare sfide esterne, come problemi di salute, responsabilità di assistenza o barriere socioeconomiche. Disaccoppiando l'apprendimento da orari rigidi e luoghi fisici, i sistemi abilitati all'intelligenza artificiale aiutano a garantire continuità e accesso, riducendo così la probabilità di battute d'arresto temporanee che portano a un disimpegno permanente.

Sostenere l'autoconsapevolezza nell'apprendimento

Un'altra caratteristica chiave dell'apprendimento personalizzato è la sua capacità di incoraggiare la metacognizione. Dashboard in tempo reale, tracker dei progressi e feedback intelligenti guidano gli studenti attraverso i contenuti e li incoraggiano a riflettere sul loro processo di apprendimento. La capacità di capire come apprendono, identificare strategie efficaci e adattarsi di conseguenza consente agli studenti di diventare più autonomi e resilienti.

Condizioni per un'attuazione di successo

Per realizzare tutti i benefici dell'apprendimento personalizzato, deve essere integrato in modo ponderato nel più ampio ecosistema educativo. Ciò comporta la garanzia di un accesso equo alla tecnologia, alle infrastrutture digitali e a piattaforme di apprendimento inclusive e di facile utilizzo. È essenziale che gli insegnanti siano formati non solo nell'uso degli strumenti di intelligenza artificiale, ma anche nella comprensione di come interpretare i loro risultati, mantenere l'autonomia pedagogica e gestire le implicazioni etiche dell'uso dei dati.

2. Intervento precoce

Introduzione

L'abbandono scolastico è una sfida importante per tutti gli Stati membri dell'Unione europea. Influisce non solo sul percorso individuale dei giovani, ma anche sulla coesione sociale, sulla produttività economica e sulla competitività a lungo termine delle società europee. Un giovane che lascia la scuola prima di aver acquisito le competenze di base è ad alto rischio di disoccupazione, esclusione sociale e limitate opportunità di sviluppo personale. L'Unione europea ha riconosciuto la gravità di questo fenomeno e ha fissato obiettivi ambiziosi per la sua riduzione. L'intervento precoce è considerato la strategia più efficace per prevenire l'abbandono scolastico, in quanto affronta i fattori di rischio nel tempo e fornisce un supporto personalizzato agli studenti vulnerabili.

Contesto europeo e definizioni

L'abbandono scolastico è definito come la percentuale di giovani di età compresa tra i 18 e i 24 anni che hanno completato al massimo gli studi secondari inferiori e che non sono impegnati in un percorso di istruzione o formazione. Nel 2023 il tasso medio dell'UE è stato del 9,5%, vicino all'obiettivo per il 2030 di essere inferiore al 9%. Tuttavia, le differenze tra gli stati sono significative. In alcuni paesi nordici e dell'Europa centrale, il tasso è inferiore al 5%, mentre negli stati meridionali e orientali supera spesso il 12-14%.

I principali fattori di rischio sono molteplici e interconnessi:

- Individuale: assenteismo cronico, scarso rendimento scolastico, mancanza di motivazione, problemi di salute mentale.
- Legati alla famiglia: bassa istruzione dei genitori, povertà, mancanza di sostegno all'istruzione.

- Ambito scolastico: clima educativo debole, mancanza di risorse, metodi di insegnamento non adeguati alle esigenze degli studenti.
- Legati alla comunità: mancanza di opportunità locali, difficoltà di trasporto, pressione a lavorare in tenera età.

Quadro strategico e politiche europee

L'Unione europea ha sviluppato diversi strumenti per sostenere gli Stati membri: - Raccomandazione del Consiglio "Percorsi per il successo scolastico" (2022) – stabilisce un quadro integrato basato sulla prevenzione, l'intervento precoce e le misure compensative. - Spazio europeo dell'istruzione 2030 – fissa obiettivi chiari: ridurre l'abbandono scolastico al di sotto del 9%, garantire almeno il 96% di partecipazione all'istruzione della prima infanzia e ridurre la percentuale di studenti con scarsi risultati in lettura, matematica e scienze al di sotto del 15%. - Piano d'azione per l'istruzione digitale 2021-2027 – sostiene l'inclusione digitale, fornisce risorse per insegnanti e studenti e combatte le disuguaglianze nell'accesso all'istruzione online. - Garanzia europea per l'infanzia (2021) – garantisce l'accesso a un'istruzione di qualità, all'assistenza sanitaria, a pasti sani e a condizioni di vita dignitose. - Fondi dell'UE: attraverso il FSE+, Erasmus+ e il dispositivo per la ripresa e la resilienza, gli Stati membri ricevono risorse per le infrastrutture scolastiche, il supporto agli insegnanti e l'attuazione di programmi per ridurre l'abbandono scolastico.

Intervento precoce – concetto e meccanismi

L'intervento precoce è essenziale per prevenire l'abbandono scolastico. Implica azioni tempestive e coordinate quando uno studente inizia a mostrare segni di rischio. I meccanismi più importanti includono: - Sistemi di allerta precoce (EWS): monitorano l'assenteismo, il calo dei voti e i comportamenti problematici, consentendo alle scuole di agire rapidamente. - Piani di supporto individualizzati: adattati alle esigenze di ogni studente, tra cui mentoring, tutoraggio e attività di recupero. - Consulenza psicologica e supporto emotivo: essenziale per gli studenti che affrontano ansia, depressione o problemi familiari. - Coinvolgimento dei genitori e della comunità: attraverso visite a domicilio, incontri regolari, workshop e programmi di sostegno familiare. - Transizioni assistite: dalla primaria alla secondaria inferiore o dalla secondaria inferiore alla secondaria superiore/IFP, per prevenire il disimpegno e la difficoltà di adattamento.

Impatto e benefici dell'intervento precoce

L'intervento precoce porta molteplici vantaggi: - Aumenta le possibilità di completare gli studi e di integrarsi nel mercato del lavoro. - Riduce il rischio di povertà e di esclusione sociale. - Migliora il benessere degli studenti e delle famiglie. - Aggiunge valore

economico attraverso una forza lavoro più qualificata. Gli studi dimostrano che gli investimenti nella prevenzione e nell'intervento precoce sono più efficaci e meno costosi delle misure compensative adottate dopo che uno studente ha già lasciato la scuola.

Conclusioni

L'abbandono scolastico rimane un problema complesso, ma l'intervento precoce è una delle soluzioni più efficaci. L'Unione europea fornisce il quadro strategico e le risorse, ma il successo dipende dal modo in cui ogni Stato membro, compresa la Romania, riesce ad attuare misure adeguate al proprio contesto. Attraverso la cooperazione tra scuole, famiglie, comunità e istituzioni europee, l'obiettivo di ridurre l'abbandono scolastico al di sotto del 9% entro il 2030 può essere raggiunto.

3. Strategie didattiche migliorate

Strategie didattiche migliorate

Migliorare le strategie didattiche è fondamentale per creare ambienti di apprendimento inclusivi, coinvolgenti ed equi, in particolare per gli studenti a rischio di abbandono precoce dell'istruzione e della formazione (ELET). Mentre l'apprendimento personalizzato e l'intervento precoce si concentrano sullo studente, le strategie di insegnamento migliorate affrontano i metodi e i sistemi che gli educatori utilizzano per fornire un'istruzione efficace. L'integrazione di strumenti di supporto alle decisioni basati sui dati consente di passare da un insegnamento reattivo a uno proattivo, supportando pratiche pedagogiche più reattive, informate e innovative.

Dall'intuizione alla pedagogia basata sull'evidenza

L'insegnamento tradizionale si basa spesso sull'intuizione e sull'esperienza dell'educatore. Sebbene prezioso, questo approccio potrebbe non sempre identificare o affrontare i primi segnali di disimpegno. L'analisi dei dati e le tecnologie di intelligenza artificiale offrono strumenti per analizzare sistematicamente il coinvolgimento, il comportamento e i risultati degli studenti, supportando gli educatori nel prendere decisioni didattiche tempestive. Ad esempio, i sistemi basati sull'intelligenza artificiale possono aiutare gli insegnanti ad adattare le loro strategie offrendo dashboard in tempo reale e avvisi intelligenti che sollecitano aggiustamenti pedagogici tempestivi. Il sistema RADAR (Embarak & Hawarna, 2024) e gli strumenti PDAR/LIS (Baneres, Rodriguez-Gonzalez e Guerrero-Roldan, 2023) esemplificano come i cicli di feedback dei dati in tempo reale consentano agli educatori di individuare e rispondere precocemente ai problemi di apprendimento, spesso prima che le valutazioni tradizionali segnalino un problema. Sebbene questi sistemi siano stati sviluppati per l'istruzione terziaria, i principi alla base dell'analisi predittiva e del monitoraggio continuo sono altrettanto rilevanti in ambito scolastico.

Blended learning e apprendimento attivo come pedagogie strategiche

Le strategie didattiche che combinano strumenti digitali con metodi collaborativi e basati su progetti possono essere molto efficaci nella prevenzione dell'ELET. Le iniziative islandesi *Austur-Vestur Sköpunarsmiðjur* (Austur-Vestur Sköpunarsmiðjur, n.d.) e *Mixtúra* (Mixtúra, n.d.) illustrano come le tecnologie creative e i makerspace possano coinvolgere nuovamente gli studenti enfatizzando l'apprendimento pratico, la risoluzione dei problemi e l'azione. Questi ambienti offrono agli studenti nuovi modi per dimostrare l'apprendimento e promuovere abilità come la perseveranza, il lavoro di squadra e la creatività. Allo stesso modo, *Classe AI* (Classe AI, 2025) integra l'educazione all'IA nelle attività in classe, incoraggiando sia gli insegnanti che gli studenti a esplorare l'IA in modo critico e creativo. Ciò supporta lo sviluppo dell'alfabetizzazione digitale e demistifica le tecnologie che sono spesso viste come distanti o opache.

Empowerment professionale e pratica riflessiva

Il miglioramento delle strategie didattiche è sostenibile solo quando gli educatori sono supportati nel loro sviluppo professionale. Come si è visto nel centro Mixtúra di Reykjavík, l'integrazione dell'apprendimento professionale continuo nelle politiche educative locali crea una cultura in cui l'innovazione è una pratica sistemica, non un'iniziativa una tantum. Il programma nazionale portoghese per il successo scolastico pone l'accento sulla pianificazione delle azioni localizzate e guidate dagli insegnanti, in cui le scuole sviluppano strategie specifiche per il contesto basate su dati di autovalutazione. Ciò rafforza l'agenzia degli insegnanti e promuove la titolarità del cambiamento, incoraggiando gli educatori a riflettere sulla loro pratica e a monitorarne l'impatto, creando un ciclo di miglioramento iterativo. L'intelligenza artificiale può supportare ulteriormente questo creando percorsi di sviluppo professionale altamente personalizzati per gli insegnanti, suggerendo ricerche pertinenti, moduli di formazione o persino fornendo un coaching basato sull'intelligenza artificiale in base alle loro specifiche sfide in classe.

L'evoluzione del ruolo dell'IA nella pedagogia

Guardando al futuro, il ruolo dell'IA può espandersi oltre le applicazioni attuali per diventare un vero e proprio "partner cognitivo" sia per gli insegnanti che per gli studenti. Gli assistenti didattici avanzati di intelligenza artificiale potrebbero fungere da sofisticato co-pilota per gli insegnanti, non solo segnalando gli studenti a rischio, ma anche suggerendo approcci pedagogici per argomenti difficili, automatizzando la creazione di diversi strumenti di valutazione e gestendo le attività amministrative di routine. Ciò consentirebbe agli insegnanti di concentrarsi sull'interazione diretta con gli studenti e sulla complessa pianificazione pedagogica. Per gli studenti, i tutor di intelligenza artificiale potrebbero coinvolgerli in dialoghi socratici per stimolare il pensiero critico o aiutarli a visualizzare i propri percorsi di apprendimento per sviluppare abilità metacognitive e autoregolazione.

Implicazioni strategiche e un futuro incentrato sull'uomo

Queste strategie di insegnamento avanzate contribuiscono direttamente a ridurre il rischio di abbandono scolastico aumentando il coinvolgimento degli studenti, offrendo percorsi diversificati per il successo e creando ambienti di apprendimento di supporto in cui gli studenti si sentono visti e motivati. Tuttavia, per sfruttare queste possibilità future, sono fondamentali diverse considerazioni strategiche. Man mano che l'intelligenza artificiale diventa più integrata, non sono negoziabili solidi quadri etici, forti protezioni della privacy (come il GDPR) e la mitigazione attiva dei pregiudizi algoritmici. La tecnologia dovrebbe sempre essere posizionata come uno strumento per aumentare e responsabilizzare gli insegnanti, non sostituire il loro giudizio professionale o la loro connessione umana. Per qualsiasi decisione critica, un essere umano deve rimanere nel giro. Infine, garantire l'equità digitale, in cui tutti gli studenti e gli insegnanti abbiano accesso alla tecnologia e alle competenze necessarie, sarà fondamentale per evitare che l'IA allarghi le disuguaglianze esistenti

Preoccupazioni

1. Privacy e sicurezza dei dati

Poiché gli istituti scolastici si affidano sempre più all'intelligenza artificiale (AI) e al processo decisionale basato sui dati per personalizzare le esperienze di apprendimento, ottimizzare le prestazioni degli studenti e migliorare l'efficienza amministrativa, le preoccupazioni relative alla privacy, alla sicurezza e alla conformità alle normative dell'Unione Europea (UE) sono diventate più pressanti. L'implementazione dell'IA nell'istruzione deve essere valutata attentamente per garantire l'uso etico, la conformità legale e la protezione dei diritti fondamentali degli studenti.

Una delle principali preoccupazioni negli strumenti educativi basati sull'intelligenza artificiale è l'accessibilità di questi sistemi ai minori. Ai sensi **dell'articolo 8 del GDPR**, il trattamento dei dati personali di minori di 16 anni (o 13 anni in alcuni paesi dell'UE) richiede il consenso verificabile dei genitori. Se il sistema di IA è progettato per gruppi vulnerabili come gli studenti neurodivergenti o le persone con disabilità, devono essere messe in atto ulteriori garanzie per evitare distorsioni e garantire la trasparenza.



Molte applicazioni educative basate sull'intelligenza artificiale richiedono l'accesso ai dispositivi degli utenti, spesso raccogliendo dati da elenchi di contatti, file multimediali, microfoni, fotocamere, geolocalizzazione e persino sensori biometrici. Un accesso così ampio ai dati solleva campanelli d'allarme per quanto riguarda i principi di minimizzazione dei dati ai sensi dell'**'articolo 5 del GDPR**. Le istituzioni e i fornitori di tecnologia devono valutare se le autorizzazioni richieste sono strettamente necessarie per la funzionalità dello strumento e se gli utenti possono fornire il consenso informato prima di concedere l'accesso.

Raccolta e trattamento dei dati personali

Il tipo e la portata dei dati personali raccolti dai sistemi di intelligenza artificiale devono essere giustificati ai sensi dell'**'articolo 9 del GDPR**, che impone condizioni rigorose per il trattamento di categorie speciali di dati, come le informazioni biometriche, le cartelle cliniche o l'analisi comportamentale. I sistemi di intelligenza artificiale utilizzati nell'istruzione spesso raccolgono grandi quantità di dati, inclusi i record accademici degli studenti, i modelli di interazione e persino le risposte emotive.

Se la raccolta dei dati è sproporzionata rispetto alla finalità prevista, viola il principio di proporzionalità dei **dati** e potrebbe portare a un'esposizione non necessaria di informazioni sensibili.

Base giuridica e consenso dei genitori

Gli istituti di istruzione e i fornitori di intelligenza artificiale devono stabilire una base legale per il trattamento dei dati personali. A seconda del caso d'uso, potrebbe trattarsi di **consenso esplicito, necessità contrattuale o interesse legittimo**. Tuttavia, se il sistema di intelligenza artificiale prevede la profilazione, il processo decisionale automatizzato o il tracciamento comportamentale, l'**articolo 22 del GDPR** concede alle persone il diritto di opporsi e rinunciare a tale trattamento. Inoltre, le istituzioni devono garantire che i meccanismi di consenso dei genitori per i minori siano solidi, impedendo la raccolta non autorizzata di dati da parte dei minori senza adeguate garanzie.

Archiviazione, sicurezza e conservazione dei dati

Un aspetto cruciale della governance dell'IA nell'istruzione è l'archiviazione, la **posizione e la durata** dei dati raccolti. Se i dati degli studenti sono conservati al di fuori dell'UE, **devono essere in vigore clausole contrattuali standard (SCC)** per garantire la conformità al GDPR. Inoltre, il principio della limitazione della **conservazione (articolo 5 del GDPR)** impone che i dati siano conservati solo per il tempo necessario a soddisfare lo scopo previsto.



Anche i rischi per la sicurezza informatica rappresentano una sfida significativa, poiché l'accesso non autorizzato ai dati educativi può portare a furti di identità, pubblicità mirata o persino alla manipolazione dei registri degli studenti. Le istituzioni devono implementare **crittografia, controlli di accesso rigorosi e tecniche di anonimizzazione** per mitigare questi rischi e prevenire le violazioni.

Preoccupazioni specifiche dell'IA negli strumenti educativi

Oltre ai normali problemi di privacy, le piattaforme educative basate sull'intelligenza artificiale introducono **rischi unici** che richiedono una supervisione specializzata:

- **Apprendimento adattivo e monitoraggio comportamentale:** i sistemi di intelligenza artificiale che analizzano le interazioni degli studenti e adattano i

contenuti di conseguenza devono essere trasparenti sull'utilizzo dei dati.

- **Riconoscimento delle emozioni e biometria:** se gli strumenti di intelligenza artificiale utilizzano il **riconoscimento facciale, l'analisi vocale o i sensori corporei**, devono essere conformi all' **articolo 9 del GDPR** e giustificare la necessità di tale raccolta di dati.



- **Realtà aumentata (AR) e scansione ambientale:** le funzionalità AR basate sull'intelligenza artificiale che scansionano l'ambiente circostante l'utente possono inavvertitamente acquisire **dati di terze parti** senza consenso.
- **IA generativa e assistenti virtuali:** se i chatbot IA o gli agenti di tutoraggio interagiscono dinamicamente con gli studenti, devono essere messi in atto meccanismi per prevenire **disinformazione, pregiudizi o archiviazione non autorizzata** dei dati.

Condivisione e conformità dei dati di terze parti

Il coinvolgimento di fornitori di terze parti nell'istruzione basata sull'intelligenza artificiale solleva ulteriori preoccupazioni sulla **condivisione dei dati**. Se i dati degli studenti vengono trasferiti a terze parti per **l'analisi, il marketing o l'addestramento del modello di intelligenza artificiale**, gli **accordi sul trattamento dei dati (DPA)** ai sensi dell'**articolo 28 del GDPR** sono obbligatori. Gli enti devono garantire **la piena trasparenza** per quanto riguarda quali soggetti hanno accesso ai dati e per quali finalità.

Valutazione del rischio e trasparenza

Per mitigare i rischi associati all'IA nell'istruzione, le istituzioni dovrebbero condurre **valutazioni d'impatto sulla protezione dei dati (DPIA)** come richiesto dall'**articolo 35 del GDPR**. Le DPIA aiutano a identificare i **potenziali rischi**, **valutare le strategie di mitigazione e garantire la conformità agli standard legali ed etici**. Inoltre, le istituzioni educative devono fornire politiche sulla privacy chiare e adeguate all'età di studenti e genitori, assicurandosi che comprendano i loro diritti e le implicazioni delle decisioni basate sull'intelligenza artificiale.

Protezione dei dati fin dalla progettazione e controllo dell'utente

Seguendo il principio della **privacy by design (articolo 25 del GDPR)**, gli strumenti di intelligenza artificiale dovrebbero essere configurati per raccogliere i **dati minimi necessari** per impostazione predefinita. Studenti e genitori devono avere un facile accesso alle **impostazioni sulla privacy, ai meccanismi di opt-out e alle opzioni di eliminazione dei dati**. Inoltre, le istituzioni devono garantire il rispetto dei **diritti degli interessati** (articoli da 15 a 22), consentendo agli utenti di **accedere, correggere, cancellare o trasferire i propri dati** quando necessario.

Garanzia dell'età e tutele per i bambini

Con le crescenti preoccupazioni per la **verifica dell'età**, le piattaforme educative basate sull'intelligenza artificiale devono bilanciare la sicurezza con la privacy. Mentre i meccanismi di garanzia dell'età possono aiutare a proteggere i minori, soluzioni mal implementate possono introdurre **nuovi rischi**, come un'eccessiva raccolta di dati o metodi di identificazione difettosi. Le istituzioni dovrebbero dare priorità a soluzioni che forniscano **garanzie efficaci senza violare i diritti alla privacy**.

Il supporto decisionale basato sui dati nell'istruzione ha un immenso potenziale per rivoluzionare le esperienze di apprendimento, offrendo **un'istruzione personalizzata, una migliore accessibilità e processi amministrativi efficienti**.

7 PRINCIPLES OF PRIVACY BY DESIGN

1



Proactive not reactive; preventative not remedial

Take a proactive rather than reactive approach to privacy. Identify and mitigate privacy risks before they happen.

2



Privacy as the default setting

Design privacy-by-default features to ensure that consumers don't have to take extra measures to protect privacy.

3



Privacy embedded into design

Take a privacy-first approach right from the initial stages of a product's development and design.

4



Full functionality – positive-sum, not zero-sum

Privacy is a positive-sum goal, not a zero-sum goal. Avoid the false idea of trade-offs between privacy and other functionalities.

5



End-to-end security – lifecycle protection

Prioritise the security of user data throughout its lifecycle, from data collecting to its deletion.

6



Visibility and transparency

Implement transparency by documenting and communicating actions clearly, through privacy and data-sharing policies.

7



Respect for user privacy

Keep the interests of your users at the core by building strong privacy safeguards and user-friendly systems.

Source:
www.cookieyes.com/blog/privacy-by-design

CookieYes

f t in /CookieYesHQ

Tuttavia, questi vantaggi comportano notevoli **sfide in termini di privacy, sicurezza ed etica**. Aderendo alle normative dell'UE, implementando **solide misure di protezione dei dati, conducendo valutazioni dei rischi e garantendo la trasparenza**, gli istituti di istruzione possono sfruttare il potenziale dell'IA salvaguardando al contempo i diritti e gli interessi degli studenti.

Poiché l'intelligenza artificiale nell'istruzione continua ad evolversi, l' **equilibrio tra innovazione e responsabilità** rimarrà fondamentale. I responsabili politici, gli educatori e gli sviluppatori di intelligenza artificiale devono lavorare in modo collaborativo per creare **sistemi di intelligenza artificiale affidabili, equi e conformi alla privacy** che migliorino realmente l'istruzione senza compromettere i diritti fondamentali.

2. Eccessivo affidamento sui dati

L'enorme quantità di dati nella società ha portato all'uso di tecnologie basate su algoritmi, come l'intelligenza artificiale (AI) e l'apprendimento automatico (ML), per organizzare e interpretare le informazioni. Tuttavia, l'eccessivo affidamento sui dati può essere problematico se questi sistemi non sono progettati correttamente. L'intelligenza artificiale dipende da informazioni quantificabili, il che solleva preoccupazioni sul fatto che le realtà complesse possano davvero essere ridotte a dati. In definitiva, i pregiudizi, le percezioni e le visioni del mondo umane modellano la progettazione e la valutazione di questi sistemi, imponendo limiti maggiori della tecnologia stessa. Anche se le macchine apprendono, gli esseri umani definiscono il loro punto di partenza e il loro quadro di apprendimento (Kallberg, 2022).

L'eccessivo affidamento sui dati si riferisce a un'eccessiva dipendenza da modelli basati sui dati per il processo decisionale senza considerare il contesto, il giudizio umano o fattori esterni, soprattutto quando i dati utilizzati sono imperfetti, limitati o privi di diversità.

Bilanciamento della quantità e della qualità dei dati

I modelli di machine learning, in particolare gli algoritmi di deep learning, spesso richiedono notevoli quantità di dati per identificare modelli complessi. Tuttavia, la qualità non dovrebbe mai essere sacrificata per la quantità (Pagadala, 2023). Nell'intricato regno dell'apprendimento automatico, trovare l'equilibrio perfetto tra quantità e qualità dei dati è come stare in equilibrio su una corda tesa. Da un lato, un numero maggiore di dati fornisce al modello una prospettiva più ampia, consentendogli di generalizzare meglio i dati non visibili. D'altra parte, dati di alta qualità garantiscono che il modello apprenda da modelli affidabili, ottenendo previsioni accurate. Mentre la quantità garantisce la completezza, la qualità garantisce l'accuratezza.

- Quantità rispetto alla qualità: se i dati sono abbondanti, ma la maggior parte di essi è di bassa qualità, il modello potrebbe apprendere modelli errati, portando a previsioni inaffidabili.

- Qualità rispetto alla quantità: al contrario, la presenza di dati di alta qualità ma insufficienti può limitare la capacità del modello di generalizzare a scenari diversi.

Miglioramento della qualità dei dati

I dati, come definiti da Andrea Jones-Rooy, sono un'approssimazione imperfetta di alcuni aspetti del mondo in un determinato momento e luogo (Jones-Rooy, 2019). Finché i dati sono considerati una verità fredda, dura e infallibile, corriamo il rischio di generare e rafforzare molte comprensioni imprecise del mondo che ci circonda. Per questo motivo, la qualità dei dati influisce direttamente sulle prestazioni, l'accuratezza e l'affidabilità dei modelli di intelligenza artificiale (Redman, 2018). I dati di alta qualità consentono ai modelli di fare previsioni migliori e produrre risultati più affidabili, promuovendo la fiducia e la sicurezza tra gli utenti (Ataman, 2024).

Garantire la qualità dei dati significa anche affrontare i pregiudizi presenti nei dati, il che è essenziale per evitare di perpetuare e amplificare questi pregiudizi negli output generati dall'intelligenza artificiale. Inoltre, un set di dati diversificato e rappresentativo migliora la capacità di un modello di IA di generalizzare bene in diverse situazioni e input, garantendone le prestazioni e la pertinenza in vari contesti e gruppi di utenti. In definitiva, mantenere la qualità dei dati è fondamentale per realizzare il pieno potenziale dei sistemi di intelligenza artificiale nel fornire valore, guidare l'innovazione e garantire risultati etici.

I componenti chiave dei dati di qualità nell'intelligenza artificiale sono l'accuratezza, la coerenza, la completezza, la tempestività, la pertinenza, l'integrità, la diversità e la rappresentatività.

- Precisione: dati precisi e privi di errori assicurano che i modelli di intelligenza artificiale apprendano da informazioni corrette, riducendo il rischio di previsioni fuorvianti e di decisioni inadeguate. Al contrario, gli errori nell'inserimento dei dati possono portare a decisioni errate o intuizioni fuorvianti, causando potenzialmente danni significativi sia alle organizzazioni che agli individui.
- Completezza: set di dati completi che acquisiscono tutte le variabili rilevanti prevengono le lacune informative, consentendo al modello di identificare modelli e relazioni significativi. Al contrario, l'incompletezza dei dati si riferisce alla situazione in cui il set di dati utilizzato per l'addestramento di un modello di apprendimento automatico manca di determinate informazioni o ha valori mancanti per alcune delle sue funzionalità. Set di dati incompleti possono impedire agli algoritmi di intelligenza artificiale di rilevare modelli e correlazioni critici, compromettendo la capacità del modello di generalizzare efficacemente a nuovi dati invisibili.
- Coerenza: dati uniformi tra fonti e intervalli di tempo evitano contraddizioni e garantiscono che il modello riceva input coerenti, migliorando la stabilità e l'affidabilità, mentre dati incoerenti possono portare a confusione e interpretazioni errate, compromettendo le prestazioni dei sistemi di intelligenza artificiale.

- **Pertinenza:** i dati devono essere direttamente correlati al problema da affrontare. I dati rilevanti contribuiscono direttamente al problema in questione, aiutando i sistemi di intelligenza artificiale a concentrarsi sulle variabili e sulle relazioni più importanti. I dati irrilevanti possono ingombrare i modelli e introdurre rumore, riducendo l'efficacia del modello.
- **Tempestività:** i dati aggiornati garantiscono che il modello rifletta le tendenze e i comportamenti attuali, il che è fondamentale per adattarsi agli ambienti in evoluzione, mentre i dati obsoleti producono risultati irrilevanti o fuorvianti. Da qui, l'importanza di addestrare i sistemi con l'aggiornamento dei dati per garantire elevate prestazioni dell'intelligenza artificiale.
- **Diversità e rappresentatività:** set di dati diversificati e imparziali aiutano i modelli a generalizzarsi bene tra diverse popolazioni e scenari, riducendo al minimo il rischio di risultati distorti. Se i dati raccolti non sono rappresentativi dell'intera popolazione, possono portare a conclusioni distorte. Le previsioni del modello saranno un riflesso diretto di tali dati.
- **Integrità:** i dati sicuri e inalterati proteggono da corruzione o manipolazione, garantendo risultati affidabili.

Per illustrare l'impatto dei problemi di qualità dei dati, in particolare l'incompletezza dei dati, si consideri un sistema di previsione dell'abbandono scolastico che si basa esclusivamente sui dati storici degli studenti come i voti, la frequenza e le metriche di coinvolgimento. Tuttavia, il modello trascura fattori non quantificabili come problemi di salute mentale o sfide personali. Di conseguenza, gli studenti che stanno lottando emotivamente ma mantengono un forte rendimento scolastico possono passare inosservati e non ricevere il supporto necessario, riducendo in ultima analisi l'efficacia del modello nell'identificare gli studenti a rischio.

Consentire ai modelli di apprendere e adattarsi nel tempo

L'ambiente in cui opera l'apprendimento automatico può evolvere o differire da quello per cui gli algoritmi sono stati sviluppati. Sebbene ciò possa accadere in molti modi, due dei più frequenti sono la deriva dei concetti e lo spostamento delle covariate. Con il primo, la relazione tra gli input utilizzati dal sistema e i suoi output non è stabile nel tempo o può essere specificata in modo errato (Babic, Cohen, Evgeniou e Gerke, 2021).

Supponiamo che un'università utilizzi un modello di apprendimento automatico addestrato su dati pre-pandemia per prevedere il rischio di abbandono scolastico degli studenti. Il modello si basa su fattori quali la frequenza alle lezioni, la partecipazione alle attività del campus e l'utilizzo del supporto accademico di persona. Tuttavia, durante e dopo la pandemia di COVID-19, l'università è passata all'apprendimento online e ibrido. I comportamenti degli studenti e i modelli di coinvolgimento cambiano: la frequenza è ora virtuale, le attività del campus sono limitate e gli studenti si affidano maggiormente alle risorse digitali.

Il modello, addestrato sui dati di apprendimento di persona, non riesce a tenere conto di questi cambiamenti comportamentali. Contrassegna in modo impreciso gli studenti come ad

alto rischio perché gli indicatori tradizionali (come la frequenza fisica) non si applicano più. Al contrario, potrebbe trascurare gli studenti a rischio che lottano con l'apprendimento online a causa di scarso accesso a Internet, isolamento o problemi di salute mentale.

L'accuratezza predittiva del modello diminuisce perché la relazione tra i dati di input e il rischio di abbandono è cambiata. Questo cambiamento nei modelli di dati riflette la deriva concettuale, evidenziando la necessità di riqualificare il modello con dati aggiornati per adattarsi al nuovo ambiente di apprendimento.

È fondamentale consentire ai modelli di apprendere e adattarsi continuamente nel tempo senza richiedere una riqualificazione completa. L'implementazione dell'apprendimento continuo e di trasferimento consente ai modelli di sfruttare efficacemente le conoscenze derivanti dalle attività correlate, migliorando l'adattabilità e le prestazioni.

Gli spostamenti delle covariate si verificano quando i dati inseriti in un algoritmo durante il suo utilizzo differiscono dai dati che lo hanno addestrato. Questo può accadere anche se i modelli appresi dall'algoritmo sono stabili e non c'è alcuna deriva concettuale (Babic et al., 2021). Lo spostamento delle covariate è un tipo specifico di spostamento del set di dati che si incontra spesso nell'apprendimento automatico. È quando la distribuzione dei dati di input si sposta tra l'ambiente di addestramento e l'ambiente live.

Un'università sviluppa un modello di apprendimento automatico per prevedere il rischio di abbandono scolastico degli studenti sulla base di dati storici. Il modello utilizza funzionalità come i punteggi dei test standardizzati, i registri delle presenze e la partecipazione ad attività extrascolastiche per valutare il rischio.

L'università ha successivamente adottato una politica di ammissione facoltativa ai test, riducendo significativamente il numero di studenti che presentavano punteggi standardizzati. Inoltre, l'apprendimento online è diventato più diffuso, modificando i metodi di monitoraggio delle presenze.

Sebbene la relazione tra predittori e rischio di abbandono scolastico (la distribuzione condizionale) rimanga la stessa, la distribuzione delle caratteristiche di input (covariate) è cambiata. Ad esempio, il modello ora riceve meno punteggi dei test standardizzati, rendendo questa funzione meno informativa. Inoltre, i dati sulle presenze raccolti dalle piattaforme online differiscono dai tradizionali registri di persona. Di conseguenza, le prestazioni del modello si deteriorano perché è stato addestrato su dati in cui i punteggi dei test standardizzati e la partecipazione di persona erano predittori affidabili. Questo cambiamento nella distribuzione dei dati di input senza alterare la relazione di esito esemplifica uno spostamento covariato. Per risolvere questo problema, è necessario ripetere il training del modello o modificarlo per tenere conto delle nuove distribuzioni di funzionalità.

Per mitigare gli spostamenti delle covariate, ovvero i cambiamenti nella distribuzione dei dati di input tra l'addestramento e il test, possono essere impiegate varie strategie.

L'adattamento del dominio allinea le distribuzioni dei dati di training e test attraverso tecniche come la normalizzazione delle funzionalità e l'apprendimento avversario. La ponderazione dell'importanza regola l'influenza del campione di addestramento in base alle differenze di distribuzione, mentre la selezione robusta delle funzionalità si concentra su funzionalità stabili per ridurre al minimo la sensibilità agli spostamenti. I metodi di regolarizzazione migliorano la generalizzazione e l'aumento dei dati introduce diversi scenari al modello. I metodi d'insieme combinano più modelli per bilanciare le varianze distributive e l'apprendimento online consente aggiornamenti continui del modello con nuovi dati. Inoltre, l'adattamento delle statistiche di normalizzazione batch al dominio di destinazione migliora ulteriormente la robustezza. Collettivamente, questi approcci aiutano a mantenere coerenti le prestazioni del modello in diverse distribuzioni di dati.

Integrazione dei dati con l'esperienza precedente, le competenze umane e le conoscenze del settore

Come scrive Andrea Jones-Rooy in Quartz (Jones-Rooy, 2019), i dati esistono solo perché gli esseri umani hanno scelto di raccoglierci e li hanno raccolti utilizzando strumenti creati dall'uomo. Pertanto, i dati sono fallibili quanto le persone. I dati sono essenziali per la scoperta, ma richiedono il giudizio umano per selezionarli, perfezionarli e trasformarli in informazioni significative. In definitiva, il valore dei dati dipende dalla loro qualità e dall'esperienza e dalle capacità dell'individuo che li interpreta e li maneggia (Jones-Rooy, 2019; Taylor, 2020). Oltre alla corretta gestione dei dati, prendere in considerazione la conoscenza del dominio, comprendere il processo alla base dei dati e considerare le informazioni contestuali sono fondamentali per le prestazioni efficaci dei modelli di apprendimento automatico. Questi elementi contribuiscono a risultati più accurati, affidabili e significativi.

Quando i dati vengono utilizzati insieme ad altri fattori decisionali, come il giudizio di esperti e la comprensione contestuale, l'impatto di analisi errate è ridotto al minimo, in quanto questi fattori aggiuntivi possono compensare potenziali imprecisioni. Tuttavia, quando i dati fungono da base primaria per il processo decisionale, le analisi errate possono portare a errori significativi e scarsi risultati. Il punto chiave non è quello di respingere il valore dei dati, ma di sottolineare l'importanza di integrare i dati e le intuizioni analitiche con strumenti decisionali complementari, come l'esperienza precedente e la competenza nel settore. Affidarsi esclusivamente ai dati come fonte ultima di verità può minare il processo decisionale e aumentare il rischio di errore (Nolis, 2018).

Ad esempio, nel prevedere il rischio di abbandono scolastico, può essere utile incorporare potenziali relazioni causali identificate dagli insegnanti per integrare le intuizioni derivate dall'analisi dei dati. Le osservazioni e le esperienze dirette degli insegnanti possono fornire fattori specifici del contesto che i dati da soli possono trascurare, portando a una valutazione del rischio più completa e accurata.

L'integrazione delle conoscenze di dominio è essenziale per migliorare le prestazioni del modello, ad esempio incorporando le informazioni degli esperti nella selezione delle funzionalità, nei vincoli del modello e nella logica decisionale. Inoltre, la combinazione di modelli

basati sui dati con sistemi di ragionamento simbolico o basati su regole può migliorare l'interpretabilità e l'affidabilità. La progettazione di sistemi human-in-the-loop è altrettanto importante, in quanto consente la supervisione umana nei processi decisionali critici e consente interventi e feedback tempestivi per garantire risultati più accurati e responsabili. Inoltre, l'inferenza causale e il ragionamento migliorano i modelli predittivi identificando vere relazioni di causa-effetto piuttosto che basarsi esclusivamente sulle correlazioni. Ciò porta a previsioni più solide e generalizzabili, poiché i modelli possono comprendere meglio come i cambiamenti nelle variabili di input influenzano i risultati. Di conseguenza, i modelli diventano più interpretabili e affidabili, in particolare in ambienti complessi o dinamici in cui la comprensione dei meccanismi causali è fondamentale per previsioni accurate e attuabili.

Migliorare la trasparenza, guidare il processo decisionale e creare fiducia e comprensione

Le persone scelgono strategicamente se impegnarsi o meno con una spiegazione dell'IA, dimostrando empiricamente che esistono scenari in cui le spiegazioni dell'IA riducono l'eccessiva dipendenza (Vasconcelos et al., 2023). L'uso di modelli interpretabili o strumenti di spiegabilità rende le decisioni dell'IA trasparenti e comprensibili per le parti interessate. Le spiegazioni chiariscono il processo decisionale, aiutando gli utenti a identificare quando i modelli dipendono troppo dai dati o da modelli distorti. Le spiegazioni consentono inoltre agli esperti del settore di intervenire, garantendo che le informazioni basate sui dati siano bilanciate con le competenze del mondo reale.

3. Considerazioni etiche

Se da un lato l'intelligenza artificiale e gli strumenti basati sui dati hanno un grande potenziale per migliorare l'istruzione e ridurre l'abbandono precoce dell'istruzione e della formazione (ELET), dall'altro il loro utilizzo solleva anche importanti questioni etiche. Per garantire che queste tecnologie siano utilizzate in modo responsabile, è essenziale affrontare le preoccupazioni relative all'equità, alla trasparenza, alla privacy e al loro impatto complessivo su studenti ed educatori. Di seguito sono riportate alcune considerazioni etiche chiave da tenere a mente:

1. Evitare i pregiudizi e garantire l'equità

I sistemi di intelligenza artificiale si basano sui dati per prendere decisioni, ma se tali dati riflettono le disuguaglianze esistenti, potrebbero portare a risultati ingiusti. Ad esempio, gli studenti provenienti da contesti svantaggiati potrebbero essere erroneamente contrassegnati come "a rischio" semplicemente a causa di modelli nei dati storici. Ciò può rafforzare gli stereotipi e peggiorare le disuguaglianze. Per evitare ciò, dobbiamo esaminare attentamente i dati utilizzati e assicurarci che rappresentino tutti i gruppi in modo equo. Gli strumenti di intelligenza artificiale dovrebbero essere progettati per

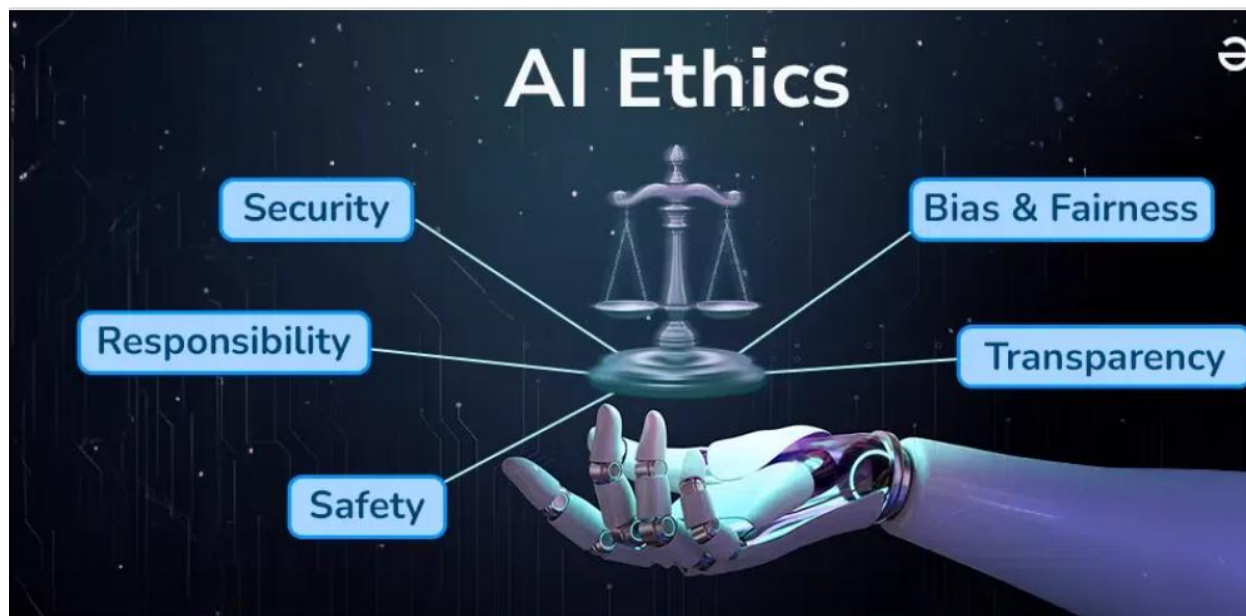
promuovere l'inclusione, non la discriminazione, e per trattare ogni studente come un individuo.

2. Prendere decisioni chiare e comprensibili

I sistemi di intelligenza artificiale spesso funzionano come scatole nere, prendendo decisioni difficili da spiegare o capire. Per insegnanti, genitori e studenti, questa mancanza di chiarezza può essere frustrante e può ridurre la fiducia nel sistema. Per affrontare questo problema, gli strumenti di intelligenza artificiale devono fornire spiegazioni chiare e di facile comprensione per le loro raccomandazioni. Gli educatori dovrebbero essere in grado di capire perché uno studente viene contrassegnato come "a rischio" e come il sistema è giunto a tale conclusione.

3. Sostenere gli studenti senza stigmatizzarli

Etichettare gli studenti come "a rischio" può involontariamente danneggiare la loro fiducia o portare a minori aspettative da parte degli insegnanti. È importante utilizzare le intuizioni dell'intelligenza artificiale per supportare gli studenti in modo positivo, concentrandosi sul loro potenziale e offrendo opportunità di crescita. Questi strumenti dovrebbero aiutare a responsabilizzare gli studenti e rafforzare il rapporto tra educatori e discenti, non definire o limitare il loro futuro.



4. Tutela della privacy e acquisizione del consenso

I dati personali degli studenti devono essere trattati con cura e rispetto. Le scuole e le organizzazioni devono seguire rigide normative sulla privacy, come il GDPR, garantendo che tutti i dati siano archiviati in modo sicuro e utilizzati solo per scopi educativi. Gli

studenti e le loro famiglie devono comprendere come verranno utilizzati i loro dati e avere il diritto di dare o negare il consenso.

5. Mantenere la responsabilità e la supervisione

Gli strumenti di IA dovrebbero integrare, non sostituire, il giudizio umano. Se un sistema fa una previsione errata, deve esserci un modo per rivederla e correggerla. Gli educatori dovrebbero mantenere il controllo su come vengono applicate le raccomandazioni dell'IA e dovrebbero essere in atto chiari processi di responsabilità per affrontare eventuali errori.

6. Coinvolgere le persone giuste nella progettazione

Gli strumenti di intelligenza artificiale dovrebbero essere progettati con il contributo delle persone che ne sono interessate: insegnanti, studenti, genitori e responsabili politici. L'inclusione di queste prospettive aiuta a garantire che gli strumenti rispondano a bisogni reali e siano etici e pratici da utilizzare nei contesti educativi quotidiani.

7. Bilanciare la tecnologia con la connessione umana

Infine, mentre l'intelligenza artificiale può essere uno strumento utile, l'educazione riguarda fundamentalmente le relazioni umane. Gli insegnanti, non gli algoritmi, comprendono le esigenze e le emozioni uniche dei loro studenti. Qualsiasi sistema di intelligenza artificiale dovrebbe essere utilizzato per migliorare, non sostituire, le connessioni personali che sono così vitali nell'istruzione.

Conclusione

L'integrazione dell'intelligenza artificiale (AI) e degli strumenti basati sui dati nel campo dell'istruzione rappresenta un cambiamento di paradigma nel modo in cui le scuole comprendono, supportano e rispondono alle esigenze degli studenti. Come illustrato nel presente documento, l'uso delle tecnologie di intelligenza artificiale offre opportunità promettenti per personalizzare l'apprendimento, anticipare rischi come l'abbandono precoce dell'istruzione e della formazione (ELET) e migliorare i processi didattici e amministrativi. Queste tecnologie non sono novità futuristiche, ma stanno diventando parte integrante dell'attuale panorama educativo.

Uno dei contributi più potenti dell'intelligenza artificiale è la sua capacità di supportare un apprendimento personalizzato e incentrato sullo studente. Regolando dinamicamente i contenuti, il ritmo e il feedback in base ai dati in tempo reale, i sistemi di intelligenza artificiale consentono agli studenti di seguire percorsi di apprendimento individualizzati. Questa reattività aiuta ad aumentare il coinvolgimento, ridurre la frustrazione e impedire agli studenti di rimanere indietro. Tali sistemi adattivi sono particolarmente utili in classi diversificate, dove gli studenti possono avere background, stili di apprendimento o esigenze di supporto diversi.

Inoltre, l'intelligenza artificiale migliora la capacità degli educatori e dei sistemi scolastici di rilevare i primi segnali di allarme di disimpegno. Attraverso l'analisi predittiva e l'analisi dei modelli comportamentali, diventa possibile segnalare gli studenti che potrebbero essere a rischio di abbandonare prematuramente l'istruzione. È importante sottolineare che queste informazioni consentono alle scuole di adottare misure proattive e mirate, che vanno dal supporto accademico agli interventi socio-emotivi, spostando così l'attenzione dalla reazione alla prevenzione.

Tuttavia, l'adozione dell'IA nell'istruzione non può procedere senza una solida base di consapevolezza etica e conformità normativa. Le preoccupazioni legate alla privacy dei dati, soprattutto quando si tratta di minori, sono serie e sfaccettate. Le istituzioni devono garantire che le pratiche di raccolta, archiviazione ed elaborazione dei dati siano pienamente allineate con il Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR), fornendo trasparenza e consenso significativo agli studenti e alle loro famiglie. Inoltre, devono essere messe in atto misure di salvaguardia per prevenire l'uso improprio di informazioni sensibili e per sostenere i diritti e la dignità di tutti gli utenti.

Altrettanto importante è la questione dell'eccessivo affidamento sui dati. Sebbene i dati quantitativi possano fornire informazioni preziose, devono essere contestualizzati all'interno delle realtà più ampie della vita degli studenti e del giudizio degli educatori. I modelli addestrati esclusivamente sulle prestazioni passate o su indicatori ristretti rischiano di trascurare le dimensioni umane, sociali ed emotive dell'apprendimento. L'integrazione dei dati con le competenze degli insegnanti, le conoscenze scolastiche e

le esperienze vissute dagli studenti crea un processo decisionale più equilibrato e accurato.

Con l'evoluzione delle tecnologie di intelligenza artificiale, i modelli devono essere in grado di apprendere e adattarsi ai mutevoli ambienti educativi. Il concetto di deriva concettuale e spostamento delle covariate ci ricorda che il comportamento degli studenti, i contesti di apprendimento e le realtà sociali sono dinamici. I sistemi progettati per ambienti statici rischiano di diventare obsoleti o di produrre output fuorvianti se non vengono regolarmente riaddestrati con i dati correnti. Pertanto, la valutazione continua, la supervisione umana e l'adattamento flessibile sono caratteristiche essenziali di sistemi educativi di intelligenza artificiale affidabili.

Un'altra considerazione fondamentale è l'equità e l'inclusività. I sistemi di intelligenza artificiale devono essere progettati con cura per evitare di perpetuare pregiudizi incorporati nei dati storici. Ad esempio, se i dati delle scuole precedenti sottorappresentano i gruppi svantaggiati, gli algoritmi possono penalizzare involontariamente questi stessi studenti. L'IA etica nell'istruzione dovrebbe promuovere attivamente l'equità correggendo gli squilibri sistemici, garantendo che tutti gli studenti siano trattati in modo equo indipendentemente dal background, dalle capacità o dal contesto.

In definitiva, il successo dell'integrazione dell'IA nell'istruzione dipende dalla partecipazione attiva di tutte le parti interessate. Insegnanti, studenti, genitori, dirigenti scolastici e responsabili politici devono essere coinvolti nella progettazione, implementazione e valutazione degli strumenti di intelligenza artificiale. Il loro feedback garantisce che le tecnologie rimangano allineate con i valori educativi, le realtà scolastiche e i migliori interessi degli studenti. Il coinvolgimento dal basso verso l'alto è particolarmente importante per creare sistemi adattabili, inclusivi e reattivi alle sfide del mondo reale.

In conclusione, l'intelligenza artificiale non è una pallottola d'argento, ma uno strumento potente, che deve essere utilizzato in modo saggio, etico e collaborativo. Se progettata e implementata correttamente, l'intelligenza artificiale può supportare ambienti di apprendimento più reattivi, equi e coinvolgenti. Attraverso la responsabilità condivisa, la riflessione continua e l'impegno per il benessere degli studenti, possiamo garantire che l'innovazione tecnologica serva l'obiettivo di un'istruzione inclusiva e di qualità per tutti.

Referenze

1. Austur-Vestur sköpunarsmiðjur. (n.d.). <https://sites.google.com/rvkskolar.is/austurvestur/>
2. Ataman, A. (2024). Qualità dei dati nell'intelligenza artificiale: sfide, importanza e best practice. Estratto dal sito AIMultiple RESEARCH: <https://research.aimultiple.com/data-quality-ai/>
3. Babic, B., Cohen, I. G., Evgeniou, T., & Gerke, S. (2021). Quando l'apprendimento automatico va fuori dai binari: una guida alla gestione dei rischi. Estratto da <https://hbr.org/2021/01/when-machine-learning-goes-off-the-rails>
4. Bañeres, D., Rodríguez-González, M. E., Guerrero-Roldán, A. E., & Cortadas, P. (2023). Un sistema di allerta precoce per identificare e intervenire sugli studenti che hanno abbandonato gli studi online. *Giornale internazionale di tecnologia educativa nell'istruzione superiore*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00371-5>
5. Embarak, O. H., & Hawarna, S. (2024). Migliorare il successo degli studenti con RADAR basato su XAI: un sistema automatizzato basato sull'intelligenza artificiale per il rilevamento precoce degli studenti a rischio. *Procedia Informatica*, 231 (2023), 151–160. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.187>
6. Jones-Rooy, A. (2019). Sono uno scienziato dei dati scettico sui dati. Estratto da <https://qz.com/1664575/is-data-science-legit>
7. Kallberg, J. (2022). I rischi di un eccessivo affidamento su dati quantificabili. Estratto da <https://www.linkedin.com/pulse/risks-over-reliance-quantifiable-data-kallberg-ph-d-cism-cissp/>
8. Mixtúra. (n.d.). <https://reykjavik.is/en/residents-children-youth/mixtura>
9. Nolis, J. (2018). Ti affidi troppo ai dati: peggiorare le decisioni, non migliorarle. Estratto da <https://towardsdatascience.com/youre-relying-on-data-too-much-250d4edc70c3>
10. Pagadala, S. (2023). Massimizzare il successo dell'apprendimento automatico: il dilemma dei dati svelato. Estratto da <https://pagadala-saiteja.medium.com/maximizing-machine-learning-success-the-data-dilemma-unraveled-87b941236cf8>
11. Redman, TC (2018). Se i tuoi dati sono cattivi, i tuoi strumenti di apprendimento automatico sono inutili. Estratto da <https://hbr.org/2018/04/if-your-data-is-bad-your-machine-learning-tools-are-useless>
12. Taylor, P. (2020). Il problema dell'eccessiva dipendenza dai dati. Estratto da <https://paulitaylor.com/2020/11/08/the-problem-with-an-over-reliance-on-data/>
13. Vasconcelos, H., Jörke, M., Grunde-Mclaughlin, M., Gerstenberg, T., Bernstein, M. S., & Krishna, R. (2023). Le spiegazioni possono ridurre l'eccessiva dipendenza dai sistemi di intelligenza artificiale durante il processo decisionale. *Atti dell'ACM sull'interazione uomo-computer*, 7(CSCW1), 1–38. <https://doi.org/10.1145/3579605>
14. Commissione europea. (2016). Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR) (Regolamento (UE) 2016/679). Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. Estratto da <https://eur-lex.europa.eu>
15. Comitato europeo per la protezione dei dati (EDPB). (2020). Linee guida sulla protezione dei dati fin dalla progettazione e per impostazione predefinita. Estratto da <https://edpb.europa.eu>
16. Consiglio d'Europa. (2021). Intelligenza artificiale, istruzione e diritti umani: un documento politico. Strasburgo, Francia: Consiglio d'Europa.
17. Floridi, L., & Cowls, J. (2019). Un quadro unificato di cinque principi per l'IA nella società. Revisione della scienza dei dati di Harvard, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>
18. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligenza scatenata: un argomento a favore dell'intelligenza artificiale nell'istruzione. Istruzione Pearson.
19. Selwyn, N. (2022). I robot dovrebbero sostituire gli insegnanti? L'intelligenza artificiale e il futuro dell'istruzione. Stampa politica.

20. UNESCO. (2023). IA e istruzione: orientamento per i responsabili politici. Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura. Estratto da <https://unesdoc.unesco.org>
21. Ovest, S. M., Whittaker, M., & Crawford, K. (2019). Sistemi discriminanti: genere, razza e potere nell'intelligenza artificiale. Istituto AI Now. Estratto da <https://ainowinstitute.org>