ASSOLOMBARDA

ÉCOLE
ENTI CONFINDUSTRIALI LOMBARDI PER L'EDUCATION

Governare l'intelligenza artificiale (IA) nei processi di apprendimento

Scelte educative, competenze e collaborazione tra scuola e imprese

Ricerca n° 10/2026

A cura
Assolombarda
ÉCOLE – Enti Confindustriali Lombardi per l'Education

A cura di
Luca Quaratino, Anna Capodieci, Sara Conti, Caterina Carroli

Indice

Indice *3*

Executive Summary *9*

Premessa *13*

1. L'urgenza di occuparsene: perché non possiamo restare indifferenti *15*

1.1 L’impatto sulle istituzioni educative **17**

1.2 Verso una nuova idea pedagogica e andragogica **19**

1.3 Le sfide cruciali sul tavolo **25**

Il quadro italiano e lombardo **26**

2. Il ruolo dell'IA: come trasforma l'apprendimento e la relazione educativa *29*

2.1 I ruoli dell’IA nell’apprendimento **29**

Dynamic Assessor Per una didattica interattiva e un apprendimento personalizzato con l’IA 30

Co-designer Il ruolo dell'insegnante e l'IA come partner didattico 31

Guide on the Side Valutazione formativa e monitoraggio dell'apprendimento 32

Personal Tutor Personalizzazione Inclusiva: l’IA al Servizio di un'Educazione Accessibile 33

Study Buddy Un nuovo approccio allo studio: l'impatto dell'IA sull'apprendimento 33

Collaboration coach L’IA e contesti collaborativi: una risorsa per la co-costruzione della conoscenza 34

Socratic Opponent Pensare con l’IA: il ruolo del dialogo nell’apprendimento 35

3. Soluzioni tecnologiche innovative: ruoli, opzioni e strumenti per la scuola del futuro *38*

3.1 Tecnologie generative nei processi educativi **38**

Potenzialità educative della multimodalità: inclusione e creatività 38

Sfide e opportunità dell’IA nella didattica 39

3.2 Tassonomia degli strumenti IA per la scuola **40**

Strumenti IA per gli studenti 41

Strumenti IA per gli insegnanti 42

3.3 Applicazioni concrete dell’IA nella didattica: scenari pratici in classe **42**

3.4 Integrazione dell’IA in classe: strategie e approcci **44**

L’approccio human-in-the-loop 44

Lavorare sull'errore: coltivare le competenze umane nell'era dell'IA 45

4. Dentro e fuori dall’aula: come cambiano le dinamiche per studenti e docenti *47*

4.1 La relazione educativa nell’era dell’Intelligenza Artificiale **47**

4.2 L’IA come terzo attore nella relazione educativa **47**

4.3 Dentro l’aula: come cambia il ruolo del docente **48**

4.4 Dentro l’aula: lo studente tra autonomia e senso di smarrimento **49**

4.5 Fuori dall’aula: l’apprendimento si espande, ma forse rischia di frammentarsi **50**

4.6 Dentro o fuori, ma sempre insieme: nuove forme di connessione educativa 51

4.7 Guardrail pedagogici per preservare l'apprendimento 51

5. Rischi e questioni etiche nell'utilizzo dell'IA nei processi educativi 54

5.1 Rischi concreti nell'uso dell'IA in ambito educativo 54

Rischi epistemologici e cognitivi 54
Rischi sociali e culturali 55
Rischi legati alla privacy e alla sicurezza 55
Rischi educativi e valutativi 56
Checklist per i docenti – Come gestire i rischi dell'IA in classe 56

5.2 Oltre i rischi: scenari concreti di utilizzo dell'IA e opportunità per i docenti 57

5.3 Principi guida etici per un uso responsabile dell'IA a scuola 59

6. Le voci di un ecosistema in trasformazione: le prospettive di scuole e imprese 63

6.1 Obiettivi e metodologia 63

6.2 La voce delle scuole 64

Liceo Scientifico "Antonio Banfi" 65
Liceo Artistico "Umberto Boccioni" 70
CFP Bonsignori Redemello 74
Liceo Classico "Giosuè Carducci" 79
CNOS-FAP Lombardia 85
IIS "Albert Einstein" 90
ISIS "Paolo Frisi" 95
ITT "Artemisia Gentileschi" 100
IIS "A. Maserati" 105
IIS "Angelo Omodeo" 110
Liceo Classico "Giuseppe Parini" 115
IIS "Altiero Spinelli" 119

6.3 Analisi trasversale dei casi raccontati 124

6.4 Il ruolo delle reti 128

6.5 La voce delle imprese 129

Focus group con le imprese: trasformazione dei processi di lavoro e competenze emergenti 130
Una prospettiva di sistema: il contributo di Anitec-Assinform 136
RoboLab: innovazione educativa, impresa e territorio in rete 140

7. Linee guida per un'adozione consapevole delle tecnologie: verso un modello operativo per le scuole e la loro efficace collaborazione con il mondo del lavoro 143

7.1 La matrice di maturità 143

7.2 La mappatura delle risorse 145

7.3 Un approccio integrato e strategico 146

7.4 Dalla sequenza alla spirale: una chiave di lettura finale 146

7.5 I passi da compiere per le scuole 147

Conclusioni *149*

Formazione Scuola-Lavoro *156*

Percorso per docenti **156**

Percorso per gli studenti **158**

Prefazione

L'intelligenza artificiale non è più una tecnologia del futuro: è già entrata nelle imprese, nelle case e nelle aule, spesso prima che scuole e famiglie abbiano avuto il tempo di comprenderne la portata. Per questo Assolombarda ha promosso, in collaborazione con Ecole, una ricerca che ascoltasse direttamente dirigenti scolastici, docenti e imprese. L'obiettivo è offrire al sistema educativo non risposte preconfezionate, ma strumenti per scegliere: come governare l'IA, quali competenze sviluppare, come costruire alleanze stabili tra scuola e mondo del lavoro.

La sfida, per la scuola, è anzitutto educativa. L'IA mette in discussione metodologie didattiche consolidate, modalità di apprendimento e forme di valutazione. Quando una risposta è disponibile in pochi secondi, il valore si sposta sulla capacità di porre le domande giuste, verificare le fonti, argomentare e collaborare. Non si tratta di sostituire l'insegnante, ma di rafforzarne il ruolo di guida, nella convinzione che la tecnologia debba restare al servizio della persona e non viceversa.

La sfida riguarda però anche i fondamentali. Secondo l'indagine OCSE PISA 2022, il 30% dei quindicenni italiani non raggiunge il livello base di competenza in matematica. L'ultima edizione di Education at a Glance ricorda inoltre che solo il 31% dei giovani italiani tra 25 e 34 anni possiede un titolo terziario, contro il 49% della media OCSE. Senza solide competenze di base, l'IA rischia di ampliare i divari anziché ridurli: per usarla bene occorre saper leggere, calcolare, ragionare. È qui che si giocano la competitività del Paese e l'occupabilità delle nuove generazioni. In questo scenario Assolombarda ha avviato il progetto "AI 100%", con l'obiettivo di rafforzare la diffusione delle competenze sull'intelligenza artificiale sia all'interno delle imprese, sia a tutti i livelli del nostro sistema educativo, trovando – con specifico riferimento al mondo della scuola – nel Protocollo con l'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia una concreta declinazione operativa. Il Protocollo impegna le parti a diffondere tra studenti, docenti e personale scolastico un uso consapevole, etico e responsabile dell'IA, in linea con le indicazioni ministeriali, integrandone le competenze nei percorsi formativi per avvicinare scuola e lavoro.

La presente ricerca rappresenta un punto di partenza, grazie a un lavoro di analisi e di ascolto delle esperienze virtuose, che mette in luce lo sforzo di innovazione di dirigenti scolastici e docenti nel ripensare consegne, valutazioni e tempi della didattica. È un impegno che merita di essere riconosciuto, sostenuto e messo in rete. Alle imprese spetta una parte di questa responsabilità attraverso una rinnovata collaborazione con le scuole: aprendo le aziende, portando problemi reali in classe, raccontando come stanno cambiando i processi di lavoro e i profili che ricercano. Non per sostituirsi agli insegnanti, ma per offrire loro uno sguardo sul mondo verso cui accompagnano i propri studenti.

La ricerca non si ferma all'analisi. A partire da quanto emerso dal confronto con scuole e imprese, offre indicazioni concrete per costruire progetti di formazione scuola-lavoro di qualità. Propone percorsi che mettano in dialogo docenti e aziende sulle competenze richieste dal lavoro che cambia. Propone anche attività in cui gli studenti affrontino problemi reali con l'IA, imparando a verificare, dubitare e motivare le proprie scelte.

Ringrazio le scuole, i centri di formazione e le imprese che hanno condiviso le loro esperienze. Sono la prova che, quando scuola e impresa lavorano insieme, l'innovazione diventa un'opportunità per tutti.

Agostino Santoni
Vicepresidente Assolombarda
con delega a Education, Università e Ricerca

Executive Summary

La ricerca, promossa da Assolombarda e realizzata in collaborazione con ÉCOLE, nasce dall'esigenza di comprendere come l'intelligenza artificiale (IA) stia entrando nei processi di insegnamento e apprendimento e nel rapporto tra scuola e mondo del lavoro. L'indagine ha voluto ricostruire a che punto siano oggi le scuole nel confronto con l'IA e quali effetti produca sulla didattica. Ha voluto anche osservare, dal lato delle imprese, come l'IA stia trasformando processi, ruoli e profili in ingresso, per individuare le competenze più richieste e le possibili forme di collaborazione tra sistema educativo e produttivo.

Lo studio integra la letteratura più recente con una ricerca qualitativa condotta tra il 2025 e il 2026. Sono state svolte interviste in profondità a undici scuole secondarie di secondo grado, due centri di formazione professionale e tre soggetti di coordinamento e rappresentanza, e due focus group con imprese che sviluppano o adottano tecnologie di IA.

La tesi che ne emerge è che l'intelligenza artificiale non produce automaticamente né apprendimento né impoverimento cognitivo. I suoi effetti dipendono dagli obiettivi, dalla progettazione delle attività, dal ruolo dei docenti, dalla valutazione e dalla governance adottata dalle istituzioni.

Perché occuparsene

La diffusione dell'IA generativa e agentica modifica il modo in cui le informazioni vengono prodotte, verificate e utilizzate. Pone così questioni sociali ed etiche, come l'equità nell'accesso e la centralità della persona, e questioni educative ed economiche, come la qualità dell'apprendimento, l'occupabilità e la competitività. La letteratura segnala in particolare il rischio di un debito cognitivo, quando l'IA sostituisce le operazioni mentali che si vorrebbero allenare, e di una resa cognitiva, quando il suo giudizio viene accettato senza un esame sufficiente. Il criterio decisivo diventa chiedersi se, dopo aver utilizzato l'IA, lo studente sia diventato più capace e autonomo.

In Italia il ricorso all'IA da parte dei docenti resta inferiore alla media OCSE, e il bisogno di formazione specifica è diffuso. In Lombardia il monitoraggio dell'Ufficio Scolastico Regionale descrive un sistema in movimento: quasi otto scuole su dieci hanno introdotto l'IA nella didattica o intendono farlo, e molte stanno elaborando regole d'istituto. Si tratta ora di trasformare questa sperimentazione diffusa in pratiche strutturate e condivise.

Cosa cambia nell'apprendimento

L'IA può supportare il docente nella progettazione e nella valutazione, accompagnare lo studente nello studio, favorire la personalizzazione e sostenere il pensiero critico. Le tecnologie multimodali ampliano le possibilità di inclusione e partecipazione, purché l'essere umano resti responsabile delle decisioni. Cambia anche la relazione educativa: il docente assume una funzione di progettazione, guida e verifica, mentre l'autonomia dello studente può trasformarsi in delega. Servono quindi guardrail pedagogici: fonti circoscritte, consegne che chiedano di esplicitare i passaggi, verifica degli output, rielaborazione personale e confronto orale. L'IA rende infine più visibili questioni già presenti nella scuola, come l'attendibilità delle fonti, la tutela dei dati, l'equità e il senso della valutazione. La direzione non è vietare, ma formare.

Cosa emerge da scuole e imprese

Dalle esperienze delle scuole emergono tre dinamiche principali.

- **Dalla scorciatoia al processo di apprendimento.** Poiché l'IA è già presente nelle pratiche degli studenti, il compito educativo consiste nel renderne l'uso visibile, verificabile e responsabile, attraverso attività laboratoriali, confronto tra fonti e valutazione del percorso.

- **Personalizzazione e inclusione.** L'IA facilita la produzione di materiali differenziati, semplificazioni, traduzioni ed esercizi graduati, sostenendo la risposta a bisogni educativi diversi.

- **Dai pionieri alla governance.** Le iniziative individuali acquistano continuità quando diventano patrimonio condiviso, sostenuto da formazione, regole e coordinamento istituzionale.

In tutte le esperienze, la relazione educativa rimane il fattore che dà senso all'uso della tecnologia.

Le imprese leggono l'IA come una **trasformazione di processi, ruoli e cultura organizzativa**. Pensiero critico, capacità progettuale, competenze relazionali e apprendimento continuo contano più della conoscenza di singole piattaforme. Il profilo junior va ripensato, perché l'automazione tocca le attività attraverso cui si imparava il mestiere. Diventano così centrali l'affiancamento ai senior ed esperienze scuola-lavoro basate su problemi reali.

Le **reti** accompagnano questo passaggio intercettando i fabbisogni, traducendo l'innovazione nei diversi contesti e mettendo in comune risorse e competenze. Scuole e imprese convergono sulla centralità del **pensiero critico**. Come ha suggerito un docente intervistato, si tratta di imparare a

“muovere il cavallo”: usare l’IA non solo per accelerare, ma per esplorare possibilità prima inaccessibili.

Come procedere

L’adozione responsabile dell’IA deve essere assunta dall’intera istituzione e non può dipendere solo dai singoli docenti. Il modello operativo proposto si fonda su due strumenti:

- **una matrice di maturità**, che incrocia il coinvolgimento degli insegnanti con la partecipazione della governance e aiuta ogni scuola a riconoscere la propria configurazione;
- **una mappatura delle risorse**: tempi, spazi, tecnologie, persone e risorse finanziarie, comprese quelle attivabili con imprese e territorio;

L’applicazione del modello si articola in cinque passaggi: autovalutazione, mappatura delle risorse, definizione di obiettivi misurabili, coinvolgimento della governance e dei soggetti esterni, monitoraggio periodico. Non esiste una soluzione unica, ma serve una direzione strategica condivisa.

La sfida è passare dall’adozione degli strumenti alla **costruzione di una cultura capace di governarne l’impiego**: scegliere quando, come e perché utilizzare l’IA, mantenendo al centro la conoscenza, la relazione educativa e la responsabilità umana.

L'importanza che scuola e imprese si integrino sempre meglio per prendersi cura dell'educazione all'utilizzo consapevole, responsabile ed etico dell'IA dall'inizio del percorso di studi all'intero cammino professionale. Questo significa fare crescere la qualità della collaborazione tra i due mondi a partire dall'opportunità dei percorsi di Formazione Scuola-Lavoro.

Premessa

Questa dispensa raccoglie i risultati di una ricerca promossa da Assolombarda e realizzata in collaborazione con ÉCOLE – Enti COnfindustriali Lombardi per l'Education. Il lavoro nasce dall'esigenza di comprendere come l'intelligenza artificiale stia entrando nei processi di insegnamento e apprendimento e come stia trasformando, al tempo stesso, il lavoro e le competenze richieste ai giovani che si affacciano alle imprese.

La ricerca ha voluto innanzitutto ricostruire a che punto siano oggi scuole e centri di formazione nel confronto con l'IA e quali effetti essa produca sulla didattica e sulla relazione educativa. In parallelo ha osservato, dal punto di vista delle imprese, come l'adozione dell'IA stia modificando processi, ruoli e profili in ingresso. L'obiettivo era individuare le competenze tecniche e trasversali oggi prioritarie e le possibili forme di collaborazione tra sistema educativo e sistema produttivo.

L'indagine, di tipo qualitativo ed esplorativo, si è sviluppata tra il 2025 e il 2026. Ha previsto:

- interviste in profondità a scuole secondarie di secondo grado e a centri di formazione professionale, individuati anche su segnalazione dell'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia per rappresentare una pluralità di indirizzi ed esperienze;
- interviste a reti del sistema formativo;
- focus group con imprese che sviluppano tecnologie di intelligenza artificiale e con imprese che le adottano nei propri processi.

Interviste e focus group hanno seguito una traccia comune, adattata ai diversi contesti. Le evidenze sono state rielaborate in schede di caso validate dagli intervistati e analizzate attraverso una lettura trasversale. I risultati sono stati integrati con la letteratura nazionale e internazionale più recente e con i dati del monitoraggio regionale sull'introduzione dell'IA nelle scuole lombarde.

La dispensa intende offrire a scuole, centri di formazione e imprese strumenti di lettura e di orientamento. Dopo un inquadramento generale e un approfondimento sui ruoli, sugli strumenti, sulle dinamiche educative e sui rischi legati all'IA, presenta le esperienze raccolte sul campo e propone un modello operativo per accompagnare le scuole verso un'adozione consapevole e governata.

Si ringraziano i dirigenti, i docenti, i formatori e i referenti che hanno condiviso esperienze, riflessioni e materiali, contribuendo in modo determinante alla ricerca.

Scuole e centri di formazione

- Liceo Scientifico "Antonio Banfi" (Vimercate)
- Liceo Artistico "Umberto Boccioni" (Milano)
- CFP Bonsignori (Remedello)

- Liceo Classico “Giosuè Carducci” (Milano)
- CNOS-FAP Lombardia
- IIS “Einstein” (Vimercate)
- ISIS “Paolo Frisi” (Milano)
- ITT “Artemisia Gentileschi” (Milano)
- IIS “A. Maserati” (Voghera)
- IIS “Angelo Omodeo” (Mortara)
- Liceo Classico “Giuseppe Parini” (Milano)
- IIS “Altiero Spinelli” (Sesto San Giovanni)

Reti

- AEF Lombardia
- ITS Angelo Rizzoli / Rete ITS Academy Lombardia

Imprese
ABB, Altea Federation, Anitec-Assinform, Bosch, Cifarelli, Cisco, Deloro Microfusione, Geico, IPM Filtration Systems, Leonardo, Nokia, Prysmian, RoboLab, SAP, STMicroelectronics, Yellow Tech, Zucchetti.

1. L'urgenza di occuparsene: perché non possiamo restare indifferenti

La rapida e capillare diffusione dell'intelligenza artificiale (IA) nelle sue varie declinazioni - da quella generativa a quella agentica - in sempre più numerosi ambiti di attività umane si pone all'incrocio di alcune traiettorie fondamentali. Una corsa inarrestabile all'innovazione tecnologica, di cui si fatica a intravedere un punto finale di approdo, capace di proporre in tempi brevissimi soluzioni di volta in volta più sofisticate e 'intelligenti'. Interrogativi piuttosto ampi circa gli effettivi ritorni economici generati dai massicci investimenti che soggetti pubblici e privati stanno attualmente facendo, con il rischio di una bolla speculativa sempre all'orizzonte. Un clima culturale caratterizzato da '*moral panic*' vale a dire in cui l'emergere nella società di una novità significativa – un gruppo sociale, idee e credenze o, appunto, tecnologie – viene rappresentato come una minaccia ai valori e alle norme costituite in cui tutto cambierà e nulla sarà come prima. L'attenzione spasmodica dei media e un linguaggio di tipo sensazionalistico finiscono in questi casi per ingigantire la supposta minaccia a prescindere dalle evidenze concrete del fenomeno in atto. Nel caso specifico, ad esempio, il fatto che l'IA potrebbe del tutto sostituire l'interazione umana rendendo sempre più irrilevanti la figura e la funzione del docente.

È in questo quadro di grande fluidità e incertezza che si colloca la trasformazione istituzionale su cui questo contributo pone l'attenzione, vale a dire quella della filiera dell'istruzione e dell'educazione superiore anche nella sua interazione e integrazione con il mondo del lavoro. Le nuove tecnologie digitali e, in particolare, l'IA stanno profondamente modificando il modo in cui le informazioni vengono create, raccolte, codificate e trasmesse, mettendo in discussione i meccanismi tradizionali di accesso, verifica e controllo delle stesse. Tutto ciò finisce per toccare in modo sensibile i processi di apprendimento e di generazione e condivisione del sapere che rappresentano un'infrastruttura cruciale nell'odierna società della conoscenza. Non è un caso che il dibattito in materia sia ampio e partecipato: a partire dal 2022 vi è stato un florilegio di documenti (linee guida, rapporti, libri bianchi, *position paper*, ecc.), prodotti da rilevanti istituzioni nazionali e internazionali, finalizzati a fornire indicazioni strategiche e operative al mondo della scuola e dell'università circa le modalità con cui approcciare l'IA e utilizzarla nei processi di apprendimento[1].

La **sfida** per le istituzioni formative di ogni ordine e grado è molto alta.

Da un lato, per motivi di carattere **sociale ed etico**. *In primis*, sono in gioco questioni di eguaglianza e giustizia sociale, con il rischio concreto di un accentramento elitario del controllo, dell'accesso e della capacità di utilizzo di queste nuove tecnologie che rappresentano

[1] I principali documenti a cui si fa riferimento sono riportati in bibliografia e possono essere facilmente reperiti online.

evidentemente una forma significativa di gestione del potere nelle relazioni sociali. Inoltre, come preconizzava una decina di anni fa il Cardinal Martini, vi è una questione etica profonda legata al rapporto che l'essere umano vorrà e saprà assumere di fronte all'IA e alla sua suadente comodità: "L'intero cammino verso l'intelligenza artificiale finirà per svalutare il valore della persona, riducendola a pura meccanica? O, invece, saranno i valori dell'uomo a indurre la scienza ad aprire nuovi fronti grazie alle conquiste tecnologiche? Il punto chiave è che l'intelligenza umana rimanga padrona dei processi" (Martini, 2015). Concetti ripresi e approfonditi da Papa Leone XIV nell'Enciclica "Magnifica Humanitas": "E tuttavia, questa potenza resta legata esclusivamente al trattamento dei dati: le cosiddette intelligenze artificiali non vivono una esperienza, non possiedono un corpo, non attraversano la gioia e il dolore, non maturano nella relazione, non conoscono dall'interno ciò che significa amore, lavoro, amicizia, responsabilità. Non hanno neppure una coscienza morale: non giudicano il bene e il male, non colgono il senso ultimo delle situazioni, non assumono su di sé il peso delle conseguenze. Possono imitare linguaggi, comportamenti, valutazioni, possono simulare empatia o comprensione, ma non capiscono ciò che producono, perché non abitano l'orizzonte affettivo, relazionale e spirituale in cui l'umano diventa sapiente. Anche quando tali strumenti vengono presentati come capaci di "apprendere", il loro modo di farlo è diverso da quello della persona umana. Non è l'esperienza di chi si lascia plasmare dalla vita e cresce nel tempo attraverso scelte, errori, perdono, fedeltà; è piuttosto un adattamento statistico a partire da dati e riscontri, che può essere molto efficace, ma non implica una crescita interiore" (paragrafo § 99).

Dall'altro lato, per **ragioni economiche di medio e lungo periodo**, legate sia al rafforzamento della competitività del Paese sui mercati globali sia alla costruzione di un'occupabilità solida e di qualità per lavoratori e lavoratrici. Da questo punto di vista è essenziale che l'IA e con essa la capacità di utilizzarla con competenza e consapevolezza "entrino in aula" a tutti i livelli, dalla scuola primaria all'università, passando per licei, istituti professionali e tecnici (recentemente rinominati licei professionali e licei tecnologici) e ITS Academy. E se la formazione in ingresso è certamente l'area prioritaria di investimento, va altresì osservato che i fenomeni descritti riguardano anche i processi di formazione continua, leva cruciale per assicurare adeguati percorsi di riqualificazione e aggiornamento di lavoratrici e lavoratori già attivi su un ampio ventaglio di nuove competenze tecniche quali, ad esempio, quelle relative a *machine learning, deep learning, natural language processing, computer vision*, linguaggi di programmazione. Un recente rapporto dell'OECD evidenzia il fatto che, in Italia, circa il 76% delle aziende ha ormai introdotto una qualche forma di IA nei processi di lavoro, mentre altre ricerche evidenziano la grande diffusione del fenomeno "shadow AI", vale a dire l'utilizzo non autorizzato nel lavoro quotidiano di strumenti di IA, spesso tramite dispositivi personali; ciò che però ancora manca sono solide competenze di utilizzo della stessa sia da parte dei giovani in ingresso che dei senior già presenti. Ma non si tratta solo di formare alla tecnica. Come sottolinea il Premio Nobel per l'economia 2024, Daron Acemoglu, la chiave è appunto rappresentata dagli investimenti negli esseri umani attraverso la formazione e il potenziamento delle competenze per renderli capaci di saper utilizzare in modo consapevole l'IA e le informazioni che essa fornisce. Occorrono teste pensanti che, grazie alle

capacità prettamente umane di giudizio e di ragionamento critico e multidimensionale, siano in grado di servirsi dell'IA per aumentare non solo l'efficienza della propria performance ma anche la qualità della propria esperienza lavorativa e non ne vengano invece ingannati o, nel tempo, da essa sostituiti. In sintesi, al mondo dell'educazione spetta il compito di formare una classe di studenti e lavoratori in grado di coesistere con queste nuove tecnologie e saperle utilizzare nel modo giusto, vale a dire "pro-umanità".

1.1 L'impatto sulle istituzioni educative

Al fine di affrontare con efficacia la complessa sfida sin qui descritta, per il mondo della scuola, dell'università e della formazione continua diventa imprescindibile partire da una riflessione a tutto tondo sull'**impatto** che l'avvento delle nuove tecnologie digitali e in particolare dell'**IA** determina su di esse **in quanto 'istituzioni educative'**.

La considerazione preliminare è che se dal punto di vista delle dotazioni tecnologiche vi è stata di recente una notevole accelerazione, anche grazie ai finanziamenti del PNRR, in termini di capacità e pratiche di integrazione del digitale nei processi didattici e organizzativi resti invece ancora molta strada da fare. Da questo punto di vista è indispensabile puntare a un approccio organico attraverso la definizione di una strategia complessiva di trasformazione digitale dell'istituzione in grado di coinvolgere con efficacia tutti gli stakeholder - dirigenti scolastici, staff tecnico-amministrativo, docenti, discenti, famiglie - e incidere in parallelo su più dimensioni, quali lo sviluppo strategico (compreso il rapporto con il mondo del lavoro), l'organizzazione e la gestione amministrativa, e naturalmente la didattica e i processi di apprendimento.

Nello specifico la **dirigenza dell'istituto** ha la responsabilità di mettere a punto una visione e degli obiettivi chiari della trasformazione digitale da intraprendere garantendo risorse (economiche, tecnologiche, professionali) e *commitment* al processo di cambiamento. Lo **staff tecnico-amministrativo** è chiamato a dare supporto all'implementazione operativa di nuovi processi organizzativi coerenti con le infrastrutture informative introdotte. I **docenti** devono acquisire competenze digitali adeguate a ripensare la didattica in tutte le sue dimensioni – contenuti, metodi, materiali, attrezzature, tempistiche, modalità di valutazione – con particolare attenzione a come si modificano il proprio ruolo e quello degli studenti nel nuovo *setting* di apprendimento. Gli **studenti** stessi sono chiamati a familiarizzare con l'utilizzo a fini didattici dei nuovi strumenti digitali assumendo verso di essi un atteggiamento maturo e responsabile, evitando facili ma poco utili scorciatoie. E in questo rinnovato dialogo tra docenti e studenti anche le **famiglie** – soprattutto nei primi gradi dell'istruzione – devono essere coinvolte in una logica cooperativa.

Una **strategia chiara e consapevole di adozione dell'IA all'interno degli istituti di formazione** ha il potenziale di generare impatti positivi sotto diversi punti di vista: efficacia e innovazione pedagogica, qualità del servizio offerto, efficienza organizzativa, ottimizzazione delle risorse economiche nonché un maggiore potenziale di raccordo efficace col mondo del lavoro.

In particolare, sul versante del processo di apprendimento dei discenti possono essere raggiunti i seguenti risultati:

- migliore accessibilità a informazioni, materiali ed eventi, grazie a strumenti capaci di favorire la piena partecipazione degli studenti con disabilità sensoriali o motorie e con disturbi specifici dell'apprendimento, come dislessia e disgrafia;
- più efficace accompagnamento degli studenti nel loro percorso disciplinare grazie a feedback frequenti e puntuali (assistenti virtuali, chatbot conversazionali in grado di fare domande e fornire indicazioni e suggerimenti in tempo reale);
- integrazione dei diversi canali dell'esperienza di apprendimento in modo flessibile in base alle caratteristiche individuali (audio, video, testo, immagini);
- personalizzazione dei percorsi didattici sulla base delle caratteristiche cognitive (stile di apprendimento), emotive (grado di maturità e autonomia) e relazionali di ciascuno studente, superando le spesso inefficaci logiche della standardizzazione.

Anche per i docenti si delineano diverse interessanti opportunità:

- possibilità di automatizzare parte delle incombenze di tipo burocratico e gestionale – in special modo quelle ripetitive o a basso valore aggiunto – preservando tempo ed energie per stare in relazione fisica o virtuale con gli studenti;
- accesso facilitato a un ampio set di materiali e fonti per il proprio aggiornamento e a supporto della progettazione didattica;
- opportunità di sperimentare soluzioni didattiche innovative grazie ad ambienti di simulazione anche dell'interazione con gli studenti.

Infine, vi sono dei vantaggi gestionali di cui può beneficiare l'ente nel suo complesso in termini di ottimizzazione delle risorse:

- recupero generale di efficienza nei processi organizzativi, dalla definizione degli orari alla programmazione e ai processi amministrativi;
- riduzione dei costi di personalizzazione dei percorsi sulle esigenze del singolo studente;
- ottimizzazione della logistica per superare con efficacia barriere spaziali e temporali nella partecipazione di tutti gli attori alle attività didattiche e di supporto.

In pratica

Di seguito alcune semplici domande che dirigenti e docenti di un istituto formativo di qualsiasi grado possono porsi per sviluppare una riflessione consapevole circa l'introduzione dell'IA al proprio interno:

✓ Come possiamo integrare in maniera efficace i linguaggi e le soluzioni di IA nei nostri curricula educativi garantendo al contempo un corretto bilanciamento tra esperienze di apprendimento guidate dai docenti (*human-led*) ed esperienze basate sull'uso dell'IA (*technology-led*)?
✓ Come possiamo assicurare un'adeguata preparazione dei docenti e potenziare la loro capacità di aiutare gli studenti a comprendere la differenza tra intelligenza umana e artificiale?
✓ Quali sono le implicazioni di lungo termine sul ruolo e sulla legittimazione dei docenti a fronte di un'adozione dell'IA sempre più ampia? Come possiamo accompagnare i docenti in questo cambiamento?
✓ Quali misure preventive e correttive possiamo adottare per evitare che l'utilizzo dell'IA porti a fenomeni di plagio e imbroglio da parte degli studenti, stimolando invece in loro la ricerca costante di un pensiero originale e creativo?
✓ In quale modo si possono tenere sotto controllo e mitigare le distorsioni culturali e cognitive dell'IA al fine di assicurare un'esperienza educativa inclusiva per tutti gli studenti a prescindere dal loro background, genere, etnia e religione?
✓ In che maniera è possibile valorizzare l'IA per dare un più efficace supporto agli studenti con bisogni speciali, difficoltà di apprendimento, neurodivergenza o anche situazioni di svantaggio sociale che potrebbero penalizzarne il processo di apprendimento?

1.2 Verso una nuova idea pedagogica e andragogica

Entrando nello specifico dei processi di apprendimento, diventa a questo punto indispensabile domandarsi in che modo l'IA generativa possa **trasformare la relazione educativa tra insegnanti e discenti**. È sufficiente riprendere in sintesi i fattori costitutivi del setting di tale relazione per intuire la portata dei cambiamenti che si stanno oggi rapidamente materializzando:

- gli *attori*, vale a dire i soggetti coinvolti nella relazione didattica, con i loro atteggiamenti e comportamenti;
- i *canali* di comunicazione, ovvero i media attraverso cui avviene lo scambio comunicativo e educativo;
- lo *spazio*, consistente nel luogo (fisico e virtuale) entro cui il processo di apprendimento avviene;
- il *tempo*, vale a dire la scansione e la durata delle attività entro specifici archi temporali (singola lezione, giornata, settimana, ecc.);

- le *regole*, ovvero l'insieme di norme esplicite ed implicite che regolamentano l'attività didattica definendo il "cosa, come, quando e dove" delle interazioni tra gli attori e le reciproche responsabilità.

Appare evidente che l'ingresso massivo delle nuove tecnologie di IA finirà per modificare in maniera significativa gli equilibri e le dinamiche di questo setting. A fronte di ciò è lecito immaginare che l'IA determinerà progressivamente la necessità di mettere in discussione i modelli pedagogici e andragogici tradizionali sollecitando l'identificazione di nuovi approcci e strategie didattiche per una rinnovata relazione educativa.

Di fronte a tale scenario, oggi il dibattito è piuttosto polarizzato tra chi, con un presumibile eccesso di ottimismo, vede nell'IA la panacea per ogni tipo di problema e chi, al contrario, animato da eccessive paure, in larga parte infondate, finisce per assumere una postura difensiva immaginando scenari catastrofici. Ad avviso di chi scrive, è invece essenziale porsi dinanzi a questa sfida, certamente complessa, con equilibrio cercando di mettere a fuoco i limiti e le potenzialità dell'IA nei processi educativi e di apprendimento al fine di coglierne i benefici e tenerne sotto controllo gli elementi critici e le distorsioni potenziali. In sintesi, per tutti gli attori coinvolti si tratta di avviare un percorso di apprendimento per un'interazione efficace, consapevole e responsabile con l'IA.

Un utile punto di partenza consiste proprio nella rappresentazione stessa di questo fenomeno. Se nei processi di apprendimento l'IA viene vissuta, in modo più o meno consapevole, come una autorità epistemica indiscutibile, vale a dire una fonte di informazioni e giudizi attendibili e assoluti, allora il rischio è che – in una sorta di profezia autoavverantesi – questa delega delle attività mentali alla macchina esterna finisca davvero per atrofizzare progressivamente la capacità di pensiero critico degli umani. Tutt'altro lo scenario nel momento in cui l'IA viene vista per quello che è, ovvero un formidabile strumento per rendere più efficienti attività complesse nonché un facilitatore di comunicazione e interazione, ma non un'entità autonoma dotata di intelligenza in senso umano. Il pensiero di Luciano Floridi, uno dei massimi filosofi contemporanei su questi temi, è in tal senso illuminante.

> *"Immagina che ci sia un enorme schermo trasparente tra te e un sistema di intelligenza artificiale. Entrambi avete a disposizione un puzzle da un milione di pezzi da comporre. Mentre la macchina lavora, tu inizi a vedere emergere un'immagine, "La Scuola di Atene", ad esempio. Ti sembra che chi compone quel puzzle sappia esattamente dove va ogni pezzo.*
>
> *Ma dall'altro lato, l'IA vede solo pezzi bianchi. Tu vedi i colori, le forme, il disegno. L'IA si basa solo sulla forma dei pezzi e su quanto bene si incastrino tra loro. Tu lavori con la semantica, l'IA con la sintassi. Questo è puro riconoscimento statistico. Non comprensione.*

E dobbiamo capirlo bene: quella che stiamo vivendo è una trasformazione straordinaria nella produzione di contenuti, una trasformazione completamente sintattica e statistica, che non ha nulla a che fare con la comprensione o il significato. Se non lo comprendiamo, rischiamo seriamente di perderci.

I processi meccanici dell'IA sono strumenti preziosi, ma non vanno confusi con la creatività: l'intelligenza artificiale non crea, combina; non immagina, calcola; non comprende, riconosce pattern. La creatività autentica rimane, almeno per ora, un'esclusiva della coscienza umana. Quindi: rimbocchiamoci le maniche e continuiamo a creare con consapevolezza, visione e responsabilità".

Concretamente ciò significa per insegnanti e studenti **non limitarsi ad assumere il risultato della previsione dell'algoritmo in maniera passiva, bensì abituarsi a interagire con esso e attraverso la propria intelligenza** spingere l'IA a spiegare, giustificare, riformulare la previsione a fronte di scenari diversificati. A quel punto l'IA può diventare un partner straordinariamente utile in quanto sempre più capace di apprendere da queste interazioni e offrire risposte più personalizzate rispetto alle necessità specifiche della didattica. Lo sviluppo costante del pensiero critico e la profonda conoscenza dei meccanismi algoritmici diventano insomma per docenti e discenti il miglior antidoto contro il già menzionato rischio di atrofizzazione delle funzioni cognitive umane.

La più recente letteratura scientifica ha approfondito i meccanismi sottostanti a questo rischio attraverso sperimentazioni sul campo condotte con gruppi di studenti.

In primo luogo, si evidenzia il concetto di **"debito cognitivo"** (Kosmyna et al., 2025) che si determina quando l'IA smette di essere un prezioso alleato che libera il tempo per dedicarsi ad attività più alte — confronto di ipotesi, revisione critica, generazione di alternative, spiegazioni — e si trasforma in un pericoloso ostacolo ogni qualvolta sostituisce il discente proprio nelle operazioni che vorremmo allenare (capacità di reperire informazioni, produzione di un testo ex novo, ecc.): per quanto possa sembrare che ci alleggerisca in prima battuta in realtà ci sta indebolendo nel lungo periodo.

In secondo luogo, è stato identificato un rischio parallelo che gli psicologi Shaw e Nave (2026) definiscono **"resa cognitiva"**: quando si è impegnato in un ragionamento il ricorso esteso all'IA accresce un po' alla volta la fiducia nelle risposte ricevute, anche quando queste sono sbagliate. La "resa cognitiva" si verifica quando il giudizio prodotto dall'IA viene accolto senza un esame sufficiente, fino a prevalere sull'intuizione e sul ragionamento di chi la sta utilizzando per farsi aiutare.

Ed è immediatamente evidente come queste due potenziali trappole – debito cognitivo e resa cognitiva – possano rivelarsi molto più problematiche per uno studente che si trova in una fase in cui si sta ancora costruendo il ventaglio di conoscenze e competenze necessarie a valutare

criticamente l'output del proprio processo di ragionamento, argomentazione e formalizzazione del pensiero. Per controllare una risposta, infatti, bisogna già saperne abbastanza da essere in grado di riconoscere gli errori, le omissioni e le semplificazioni. In sintesi, il criterio per pesare il valore di un approccio didattico non può però essere limitato a «L'IA rende il compito più facile o più veloce?», bensì «Dopo aver usato l'IA, lo studente è diventato complessivamente più capace?»

Un'utile sistematizzazione per ripensare il proprio approccio alla progettazione dei processi di apprendimento e alla gestione della relazione educativa con i discenti è offerta da un interessante lavoro di Panciroli e Rivoltella (2023) intitolato "*Pedagogia algoritmica. Per una riflessione educativa sull'Intelligenza Artificiale*". Gli autori indicano tre ambiti chiave di riflessione per inquadrare con efficacia la sfida, anche nelle sue implicazioni operative: educare all'intelligenza artificiale, educare con l'intelligenza artificiale e educare l'intelligenza artificiale.

Educare all'intelligenza artificiale

Significa promuovere nei discenti il pensiero critico, abituandoli a chiedersi quali processi si celino dietro le risposte che l'IA fornisce. Vuol dire sensibilizzarli sul fatto che le informazioni e le fonti proposte dall'algoritmo non sono neutre, bensì ritagliate sulla base di sofisticati processi di profilazione degli utenti e delle loro preferenze e abitudini. Dietro ai dati ci sono precise strategie commerciali se non politico-culturali. Molto spesso i discenti sono carenti da questo punto di vista e non percepiscono i meccanismi di selezione ed elaborazione sottostanti le risposte fornite dall'IA. Educare all'IA vuol dire allora costruire questa consapevolezza critica accompagnando gli studenti oltre il reperimento di contenuti – cosa in effetti piuttosto semplice – verso una selezione e analisi efficace delle fonti. Nell'ambito di contesti di vita sempre più complessi e caratterizzati da sovraccarico informativo, gli algoritmi diventano cruciali per operare in maniera efficace a patto che si diffonda una cultura dell'IA grazie alla quale fin dalle prime esperienze educative gli studenti imparino a conoscerla e a utilizzarne il linguaggio e le logiche in modo consapevole.

Educare con l'intelligenza artificiale

Vuol dire impiegare l'IA per progettare ed erogare sessioni formative innovative e sempre più sofisticate dal punto di vista dell'interazione tra docenti e discenti. Le soluzioni digitali consentono infatti di promuovere la creatività, il tutoraggio personalizzato e continuo, la valutazione frequente e mirata, la produzione di feedback tempestivi e puntuali. Il tutto arrivando a generare delle esperienze di apprendimento di più elevata qualità in quanto maggiormente personalizzate sulle esigenze individuali (si pensi alle enormi potenzialità nel caso di persone con disabilità o neurodivergenti), più ricche di stimoli e informazioni, più immersive e coinvolgenti anche dal punto di vista emotivo. Alcuni utilizzi più spinti prevedono anche il ricorso a videocamere e sensori, collegati al *badge* dei discenti, che consentono di ricostruire gli schemi di comportamento, relazione, postura e apprendimento del singolo al fine di progettare percorsi di apprendimento su misura.

Educare l'intelligenza artificiale

In questo caso, si tratta di allenare l'IA interagendo in modo consapevole e critico con essa, così che l'algoritmo impari a interpretare correttamente i dati in relazione all'obiettivo che racchiude la nostra intenzionalità. Attraverso questa sorta di dialogo, insieme a chi la progetta o la utilizza, l'IA cresce venendo educata a operare in modo corretto ed etico. Essere consapevoli di quanto la qualità della nostra interazione con la macchina possa metterci a disposizione un partner sempre più bravo, efficace e affidabile è un passaggio cruciale da favorire in ogni discente durante il percorso educativo. È un tema fortemente intrecciato con questioni etiche rilevanti, in quanto le macchine e il loro operato sono anche in buona parte un riflesso, uno specchio e un amplificatore del modo in cui le nutriamo.

Appare evidente come il **filo conduttore**, trasversale a tutte e tre le prospettive descritte, sia il ricorso e lo sviluppo continuo da parte di docenti e discenti della propria capacità di **"pensiero critico"**. Il pensiero critico può essere definito come la capacità di analizzare e valutare le situazioni con attenzione e identificare strategie di azione in grado di tenere in considerazione tutti gli stakeholder coinvolti, le implicazioni che esse determinano e le conseguenze che potranno generare.

Il pensiero critico ha una dimensione sia individuale che sociale. La prima consiste nell'abilità di evitare le distorsioni cognitive (*bias*) e cercare di analizzare le situazioni e prendere le relative decisioni in modo oggettivo ed equilibrato. La seconda coincide con la capacità di riflettere consapevolmente sulle norme sociali prevalenti – si pensi ad esempio ai temi della diversità o della distribuzione sociale del potere – mettendole eventualmente in discussione. Una robusta presenza di pensiero critico diventa allora un efficace antidoto contro le trappole che potenzialmente l'IA tende agli studenti (e non solo): se da un lato essa favorisce l'accesso a un più ampio volume di informazioni, al contempo il modo in cui l'IA le presenta – combinato con la tendenza a comunicare disinvoltamente dati falsi, le cosiddette 'allucinazioni' – genera nell'utente la tendenza ad accettarle acriticamente intaccando così la capacità di pensiero critico stessa, sia individuale che sociale. Un'ulteriore sfaccettatura di quella che poco sopra è stata definita come "resa cognitiva".

Nello specifico, sono tre i **meccanismi principali che portano a tale potenziale indebolimento del pensiero critico negli studenti**. In primo luogo, l'IA fornisce risposte veloci e con un tono autorevole inducendo i fruitori a presupporre che l'output presentato sia oggettivo e coerente; in sintesi, informazioni di facile accesso e apparentemente sicure, ma in sostanza di possibile dubbia qualità, se non sottoposte a un vaglio adeguato. In secondo luogo, l'IA fa ricorso a una sintassi e un linguaggio molto 'umanizzati' che spesso risultano più leggibili ed empatici della voce di un esperto in carne ed ossa. Questa proprietà di imitazione di una modalità espressiva "umana e amichevole" tende a generare fiducia nell'IA sul piano non solo cognitivo ma anche emotivo, annacquando la spinta a ricorrere alla propria capacità di giudizio critico da parte dello studente. In terzo luogo, l'IA mostra la tendenza, anche quando non appositamente istruita in tal

senso, ad assumere comportamenti poco etici, menzogneri e ingannevoli. Questo può indurre gli studenti a incappare inconsapevolmente in informazioni false senza però avere la tensione positiva a cercare ulteriori fonti a supporto o in contrasto con tali informazioni per verificarne la veridicità. Parallelamente è possibile che ciò induca il perpetuarsi di stereotipi, ad esempio, di genere, razza o religione.

In pratica

Di seguito (Tabella 1) è proposta una possibile tassonomia di applicazioni di IA in ambito educativo suddivisa in tre sezioni a seconda dell'attore che si trova al centro dell'attenzione: lo studente, l'insegnante o l'istituzione. Ciascun istituto, corpo docente o singolo insegnante ha la possibilità di esplorare per il presente e per il prossimo futuro le soluzioni potenzialmente interessanti per il proprio indirizzo disciplinare o specifica materia di insegnamento. Nel capitolo 3 molte di queste soluzioni tecnologiche vengono approfondite ed esemplificate.

Tabella 1. Tassonomia di applicazioni di IA in ambito educativo

STUDENT-FOCUSED AI	
Intelligent tutoring system (ITS)	**
AI-assisted Apps (e.g., math, text-to-speech, language learning)	**
AI-assisted Simulations (e.g., games-based learning, VR, AR)	**
AI to Support Learners with Disabilities	**
Automatic Essay Writing (AEW)	**
Chatbots	**
Automatic Formative Assessment (AFA)	**
Learning Network Orchestrators	**
Dialogue-based Tutoring Systems (DBTS)	**
Exploratory Learning Environments (ELE)	*
AI-assisted Lifelong Learning Assistant	*
TEACHER-BASED AI	
Plagiarism detection	**
Smart Curation of Learning Materials	**
Classroom Monitoring	**
Automatic Summative Assessment	**
AI Teaching Assistant (including assessment assistant)	**
Classroom Orchestration	*
INSTITUTION-FOCUSED AI	
Admissions (e.g., student selection)	**
Course-planning, Scheduling, Timetabling	**
School Security	**
Identifying Dropouts and Student at Risk	**
e-Proctoring	**

*** già disponibili; * in sperimentazione*

1.3 Le sfide cruciali sul tavolo

Come delineato in questo primo capitolo, l'ingresso e la diffusione capillare delle nuove tecnologie digitali, in particolare dell'IA, nei contesti educativi appaiono come un fenomeno irreversibile. Ciò pone sfide significative a tutti gli attori coinvolti – dirigenti, membri dello staff tecnico-amministrativo, progettisti, docenti, discenti e loro famiglie – chiamando in causa la necessità di ripensare i tradizionali modelli relazionali, comportamentali e didattici. Al contempo si tratta di una strada promettente che potrebbe dischiudere notevoli opportunità di innovazione e miglioramento delle esperienze di apprendimento che si realizzano nei percorsi di istruzione, educazione superiore e formazione continua.

Al fine di cogliere i frutti di questa trasformazione e limitarne le dimensioni critiche, a partire dalla suadente promessa di comodità, facilità e semplificazione che deriva dall'IA, è necessario che l'intera comunità educativa si impegni in un percorso collettivo di crescita culturale, aggiornamento tecnologico e potenziamento delle competenze più squisitamente umane che la caratterizzano.

In questo percorso rimangono sul tavolo alcune importanti **sfide** che ogni istituzione educativa dovrebbe tenere al centro della propria riflessione.

- Superare la **tentazione di vietare l'utilizzo dell'IA** nei contesti educativi per evitarne i rischi di utilizzo distorto come il plagio nella produzione di testi o l'imbroglio nella valutazione degli apprendimenti. Come ogni tecnologia, l'IA presenta aspetti problematici ma anche enormi potenzialità e sarebbe un peccato sacrificare queste ultime per sfuggire ai primi. La sfida consiste nello sviluppare, in tutti gli attori coinvolti, competenze solide per interagire con essa, ricavarne il meglio e limitarne gli effetti negativi. Un dibattito esplicito, aperto e partecipato a tutti i livelli è forse il miglior viatico in questa direzione.
- Avere il coraggio di **mettere in discussione gli approcci didattici tradizionali** e provare a sperimentare una didattica originale, capace di integrare virtuosamente le nuove tecnologie nel classico mestiere dell'insegnare. Per i docenti ciò significa, da un lato, crescere nella familiarità e padronanza delle soluzioni più innovative di IA e, dall'altro lato, percorrere nuove strade di progettazione del setting formativo, delle dinamiche educative e dei materiali didattici in una logica di multicanalità (testi, audio, video, immagini).
- **Innovare profondamente le logiche e le modalità di valutazione degli apprendimenti** anziché limitarsi a esasperare il controllo sull'utilizzo più o meno nascosto dell'IA da parte degli studenti, ad esempio per produrre un classico testo. Alternativamente è possibile puntare su progetti sviluppati in gruppo, attività pratiche, simulazioni comportamentali, presentazioni orali. Fino ad arrivare a formule di 'dibattito' su problemi e questioni aperte che, riprendendo la filosofia del confronto nell'agorà dell'antica Grecia, mettano alla prova le capacità di argomentazione, influenzamento e pensiero critico. O ancora abituando gli studenti a rendere conto con trasparenza e cognizione di causa di come hanno integrato l'utilizzo dell'IA nella realizzazione di un compito assegnato.

- Investire tempo e risorse per **sviluppare negli studenti il ventaglio di competenze indispensabili per interagire con efficacia, consapevolezza e responsabilità con l'IA**. In primis, dando loro una chiara comprensione del suo funzionamento, fatto di previsioni algoritmiche e non sostitutivo in alcun modo dell'intelligenza umana. Quindi discutendo in modo oggettivo e articolato le potenzialità e i limiti che questa nuova tecnologia porta nella relazione didattica tra insegnanti e studenti per arrivare a scelte, almeno in parte, condivise e pertanto responsabilizzanti. Infine, lavorando con continuità al potenziamento di alcune competenze trasversali, spesso richiamate sin qui, che si rivelano decisive per far crescere una generazione di utenti consapevoli: pensiero critico, capacità di formulare domande appropriate, apertura mentale, curiosità, disponibilità a mettere in discussione certezze e convinzioni.

Il quadro italiano e lombardo

I dati disponibili descrivono un **sistema scolastico nazionale che ha già iniziato a confrontarsi con l'intelligenza artificiale, ma nel quale l'adozione rimane ancora disomogenea**. Secondo l'indagine "OECD Teaching and Learning International Survey" TALIS del 2024, il 25% dei docenti italiani della scuola secondaria di primo grado dichiara di aver utilizzato l'IA nell'insegnamento o a supporto dell'apprendimento nei dodici mesi precedenti, rispetto a una media OCSE del 37%. Tra gli insegnanti italiani che utilizzano questi strumenti, il 70% li impiega per approfondire o sintetizzare un argomento e il 64% per preparare le lezioni; il 60% ritiene inoltre che l'IA possa contribuire a sostenere gli studenti con bisogni educativi specifici. Rimane tuttavia evidente la necessità di accompagnare lo sviluppo professionale: soltanto il 26% dei docenti ha partecipato ad attività formative dedicate all'intelligenza artificiale e, tra coloro che non hanno utilizzato l'IA nell'insegnamento nei dodici mesi precedenti, il 69% dichiara di non possedere le conoscenze e le competenze necessarie per insegnare utilizzando questi strumenti. Sul piano dei rischi, il 67% ritiene che l'IA possa consentire agli studenti di presentare come proprio il lavoro altrui (OECD e Fondazione Agnelli, 2025).

Il monitoraggio realizzato nel luglio 2025 dall'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia restituisce un quadro analogo, caratterizzato da un interesse diffuso ma da un livello di istituzionalizzazione ancora limitato. Alla rilevazione hanno partecipato 993 istituzioni scolastiche, pari all'89% delle scuole lombarde del primo e secondo ciclo. Il 79% ha già introdotto l'IA nella didattica o prevede di farlo, ma nel 55% dei casi le attività risultano ancora sperimentali o sporadiche e prive di un coordinamento tra docenti, mentre soltanto il 4% dichiara di aver avviato una progettazione strutturata. Questa situazione trova conferma nella limitata formalizzazione delle pratiche: solo il 3% delle scuole dispone di un documento sull'uso didattico dell'IA approvato dal Collegio dei docenti, mentre il 29% lo sta elaborando e il 5% ha prodotto indicazioni informali. Con riferimento all'uso etico e sicuro, il 4% ha già adottato un regolamento interno e il 33% ne ha avviato la predisposizione, anticipando così la traduzione nel contesto scolastico dei principi di responsabilità, consapevolezza ed etica richiamati dall'AI Act dell'Unione

Europea. Anche le competenze risultano ancora in fase di consolidamento: secondo la stima fornita dalle scuole, il 71% dei docenti possiede almeno una conoscenza di base dell'uso didattico dell'IA, ma soltanto l'1% raggiunge un livello avanzato, mentre il 20% degli istituti dichiara di non aver rilevato il dato. Resta infine limitata l'apertura verso l'esterno: il 22% delle scuole ha attivato o programmato una collaborazione in rete con altri istituti e il 27% ha avviato collaborazioni con soggetti esterni, soprattutto enti di formazione accreditati, università e centri di ricerca e, in misura più contenuta, imprese EdTech. Nel complesso, emerge un sistema scolastico interessato e attivo, ma ancora impegnato a trasformare sperimentazioni e competenze iniziali in regole condivise, progettazione strutturata e collaborazioni stabili (USR Lombardia, 2025). Potenzialmente un momento molto fecondo per definire puntuali indirizzi strategici e piani di lavoro per il prossimo futuro.

In chiusura, una riflessione relativa al **raccordo che si profila all'orizzonte tra il mondo della scuola e quello delle imprese**. Il mondo del lavoro riflette il più ampio dibattito sociale e culturale sul tema dell'intelligenza artificiale tendendo quindi a polarizzarsi tra "entusiasti" (credenti) e "catastrofisti" (miscredenti). I primi vedono nell'IA la stampella in grado di compensare la crisi demografica con cui sta cominciando a fare i conti la maggior parte delle economie avanzate: il calo delle nascite si traduce progressivamente in una riduzione degli ingressi di giovani nel mercato del lavoro e l'IA rappresenta la via di salvezza per la continuità operativa delle aziende. I secondi invece sottolineano *in primis* la sostituzione secca dei lavoratori con macchine sempre più intelligenti e capaci di svolgere sia attività intellettuali che manuali (si pensi alla combinazione dell'IA con la robotica), ma anche il fenomeno già visibile di una riduzione degli investimenti aziendali sulle figure junior – il che costituisce un vero e proprio paradosso rispetto al punto precedente relativo allo skill shortage – a favore di agenti artificiali utilizzati come manodopera per compiti routinari.

L'idea è che oggi **il sistema scolastico possa giocare un ruolo chiave in questa sfida**, **formando i giovani all'utilizzo consapevole, responsabile ed etico dell'IA**, così come si è provato a descriverlo in questo capitolo. Un lavoro di preparazione tecnica e umana, di prevenzione degli utilizzi distorti e 'ciechi' e, per così dire, di creazione dei giusti anticorpi verso lo strumento. Giovani così formati – su quella che potremmo definire come la **competenza di base del futuro**, vale a dire l'utilizzo dell'IA con i crismi appena citati –saranno certamente in grado di portare un alto valore aggiunto alle imprese e alla loro competitività.

2

2. Il ruolo dell'IA: come trasforma l'apprendimento e la relazione educativa

L'impostazione proposta in questo capitolo parte da contributi internazionali già consolidati, in particolare la guida UNESCO ChatGPT and Artificial Intelligence in Higher Education: Quick Start Guide (2023). Il nostro lavoro ha inteso sviluppare **un modello interpretativo che riorganizza i ruoli funzionali dell'IA**, classificati dalla guida UNESCO, articolandoli in due dimensioni chiave: l'ambito di applicazione didattica, per circoscrivere le specifiche fasi del processo formativo e le pratiche concrete in cui l'IA assume rilevanza; l'utenza di riferimento, distinguendo tra studenti, docenti e funzioni condivise, al fine di evidenziare i perimetri di responsabilità individuale e, in taluni casi condivisa, dei diversi attori in gioco.

Inoltre, vengono di volta in volta precisati due ulteriori elementi cruciali per chi progetta, eroga e valuta i risultati di una sessione formativa: il ruolo affidato alla tecnologia e una sintetica descrizione del modo concreto in cui l'IA integra il lavoro del docente durante la sessione formativa.

2.1 I ruoli dell'IA nell'apprendimento

La tabella 2 sintetizza il risultato di questo lavoro, restituendo una visione d'insieme dei ruoli che l'IA può assumere nell'esperienza didattica.

Tabella 2. I possibili ruoli dell'IA nell'esperienza didattica

RUOLO DELL'IA	AMBITO DI APPLICAZIONE	DESCRIZIONE	OWNERSHIP
Dynamic Assessor	Didattica interattiva e personalizzazione in tempo reale	L'IA supporta il docente nel personalizzare il processo di apprendimento, analizzando dati e fornendo feedback utili per adattare strategie e materiali in modo mirato e dinamico.	Insegnanti
Co-designer	Progettazione di esperienze formative	L'IA affianca l'insegnante nella progettazione didattica, offrendo spunti creativi, risorse e soluzioni per costruire percorsi coinvolgenti e personalizzati.	Insegnanti
Guide on the Side	Valutazione formativa e monitoraggio dell'apprendimento	L'IA facilita una valutazione continua e personalizzata, alleggerendo il carico operativo dei docenti e restituendo loro tempo per l'interazione educativa.	Insegnanti

RUOLO DELL'IA	AMBITO DI APPLICAZIONE	DESCRIZIONE	OWNERSHIP
Personal Tutor	Supporto individuale all'apprendimento in classe	L'IA accompagna lo studente durante l'attività in aula, offrendo spiegazioni, correzioni e suggerimenti personalizzati per favorire autonomia e consapevolezza.	Studenti
Study Buddy	Studio individuale fuori dall'aula	L'IA funge da compagno di studio, stimolando il ragionamento, la rielaborazione dei contenuti e l'esplorazione critica di nuove connessioni tra concetti.	Studenti
Collaboration Coach	Lavori di gruppo e apprendimento collaborativo	L'IA supporta la co-costruzione della conoscenza nei gruppi, offrendo spunti, revisioni e materiali che favoriscono la riflessione condivisa e il confronto tra pari.	Studenti
Socratic Opponent	Educazione al pensiero critico e metacognizione	L'IA stimola il dialogo riflessivo attraverso domande argomentative e controesempi, promuovendo un uso consapevole della tecnologia come strumento di esplorazione.	Studenti e insegnanti

Dynamic Assessor

Per una didattica interattiva e un apprendimento personalizzato con l'IA

Le teorie pedagogiche più recenti sottolineano l'importanza di trasformare le aule in spazi dinamici dove gli studenti possano assumere un ruolo centrale nel proprio percorso di apprendimento. Questo modello si fonda sull'idea che gli studenti apprendano più efficacemente attraverso l'esperienza pratica, la sperimentazione e la risoluzione di problemi reali, piuttosto che tramite metodi passivi di trasmissione delle conoscenze. La didattica interattiva incoraggia gli studenti a partecipare attivamente, interagendo con i contenuti, con i propri compagni e con gli insegnanti, superando la semplice postura di "riceventi in ascolto" e sollecitandone invece una più ampia responsabilizzazione rispetto al proprio processo di apprendimento. Al fine di rendere questo cambio di prospettiva concreto, è anche necessario che l'aula diventi uno spazio dinamico in cui ciascuno possa crescere secondo il proprio ritmo e le proprie caratteristiche e in cui sono riconosciute e valorizzate le peculiarità di ogni studente. L'attenzione e la cura del singolo in base alle sue caratteristiche cognitive ed emotive costituiscono la premessa indispensabile per la sua motivazione e il suo impegno ad imparare. In che modo l'intelligenza artificiale integrata in classe e nel rapporto insegnante-studente può sostenere questa forma di didattica interattiva e personalizzata?

L'intelligenza artificiale offre un contributo decisivo proprio nel momento in cui si tratta di adattare l'esperienza didattica alle peculiarità di ciascuno studente. Attraverso l'analisi di dati come i risultati dei test, gli errori più ricorrenti, le modalità di interazione con i materiali didattici

o persino i tempi di risposta, i sistemi di IA individuano le necessità specifiche, gli stili di apprendimento e le preferenze di studio di ogni allievo. Il docente, così supportato, può intervenire in modo mirato, calibrando le attività proposte e diversificando strumenti e risorse a seconda delle reali esigenze dei singoli.

In questo senso, l'IA assume il ruolo di Dynamic Assessor: un dispositivo capace di raccogliere feedback costanti dal processo di apprendimento e, in tempo reale, metterli a disposizione dell'insegnante. Ogni esercitazione, prova o semplice discussione in classe diventa un'occasione per generare nuove informazioni che aiutano a raffinare ulteriormente la proposta formativa. Lo scopo non è sostituire il docente, ma valorizzarne le competenze, sollevandolo da alcune mansioni di valutazione ripetitive e consentendogli – grazie alla disponibilità di dati organici e aggiornati – di dedicare più tempo alla progettazione di esperienze didattiche innovative e mirate. Il confronto con i dati può inoltre rivelarsi un'occasione preziosa di riflessione per l'insegnante per contrastare il formarsi di pregiudizi, stereotipi ed etichette circa lo stile e i comportamenti dei discenti; o in parallelo uno stimolo di confronto con i discenti stessi circa abitudini consolidate nel modo di approcciarsi all'apprendimento che necessitano di essere superate.

Grazie a questo approccio, la personalizzazione diventa un elemento strutturale della didattica: gli studenti si sentono accompagnati e ricevono un supporto adeguato al proprio ritmo di apprendimento, mentre gli insegnanti possono mantenere una visione d'insieme delle dinamiche della classe, intervenendo in modo flessibile laddove emergono necessità specifiche. Ciò rende l'aula ancora più dinamica, favorendo un clima di sperimentazione continua e di interazione consapevole, sia tra docenti e studenti, sia all'interno del gruppo di pari.

Co-designer
Il ruolo dell'insegnante e l'IA come partner didattico

Una volta compresa l'importanza di una didattica dinamica e dell'apprendimento personalizzato – grazie all'analisi dei dati che mettono in luce esigenze, potenzialità e spazi di miglioramento di ciascuno studente – si presenta il passo successivo: progettare le esperienze formative in modo mirato. In questa fase, gli insegnanti e l'intelligenza artificiale si trovano a collaborare come co-designer, mettendo a frutto le informazioni emerse sul piano didattico per costruire percorsi innovativi e coinvolgenti.

Entrano così in gioco i Large Language Models (LLM), che offrono strumenti versatili per ideare scenari realistici, giochi di ruolo e attività basate su problemi concreti, favorendo l'apprendimento attivo. L'IA non si limita a fornire contenuti, ma supporta la creazione di un ambiente dinamico, stimolante e personalizzato, in cui ogni intervento didattico può essere modulato sulle specifiche esigenze della classe da un punto di vista non solo meramente cognitivo ma anche emotivo.

Il passaggio dal ruolo di Dynamic Assessor al ruolo di Co-designer non è necessariamente un susseguirsi di fasi distinte, bensì un percorso in cui i dati raccolti dall'IA si intrecciano costantemente con la progettazione delle attività didattiche. Da semplici risorse di consultazione, gli strumenti di IA diventano così veri partner progettuali: suggeriscono spunti operativi, integrano gli obiettivi didattici e consentono di modellare l'esperienza formativa su misura, rispondendo in modo più immediato alle sfide e ai bisogni emergenti.

Guide on the Side
Valutazione formativa e monitoraggio dell'apprendimento

Il passaggio a una valutazione formativa, capace di fornire feedback immediato e di monitorare il percorso di crescita dei singoli studenti, rappresenta una delle trasformazioni più rilevanti introdotte dall'IA in ambito educativo. In questo contesto, i Large Language Models (LLM) e i sistemi di intelligenza artificiale generativa (GenAI) assumono il ruolo di Guide on the Side, supportando gli insegnanti nella progettazione e nella gestione delle prove di verifica e nel monitoraggio costante del processo di apprendimento.

Grazie agli strumenti di IA, gli studenti possono ricevere valutazioni quasi in tempo reale su quiz, esercitazioni e compiti, con segnalazioni puntuali delle aree di miglioramento. L'insegnante, così, vede ridotto il carico di correzioni ripetitive e può dedicarsi a un'analisi più qualitativa, offrendo interventi mirati dove necessari e soprattutto, grazie al monitoraggio continuo, tempestivi. Uno dei punti di forza di questi sistemi è la capacità di aggregare e interpretare grandi quantità di dati in modo rapido. Attraverso report automatici, l'IA evidenzia tendenze di apprendimento, lacune o aree di potenziale sviluppo. In questo modo, insegnanti e studenti possono comprendere meglio quali conoscenze e competenze siano state consolidate e quali richiedano ulteriore lavoro. In un sistema di tutoring integrato, l'IA può proporre verifiche personalizzate partendo dalle difficoltà emerse, offrendo un supporto costante e calibrato sul livello di competenza di ciascuno studente.

Ciò non significa, tuttavia, che l'insegnante perda di centralità: al contrario, liberato dall'onere delle correzioni di routine, può concentrarsi sulle interazioni dirette, dedicando più tempo alla spiegazione degli errori, alla valorizzazione dei punti di forza e al problem solving didattico. In questo modo, la relazione educativa resta al centro del processo valutativo, garantendo un bilanciamento tra le potenzialità analitiche dell'IA e l'insostituibile valore dell'osservazione professionale. In questo senso, per l'insegnante si apre uno spazio relazionale nuovo e interessante foriero di un diverso approccio alla gestione dell'errore: non solo un arbitro severo che segna gli errori, ma un educatore che si focalizza su come apprendere dall'errore, gestire la fatica emotiva dell'insuccesso e condividere con i discenti strategie di miglioramento sia sui contenuti sia sul metodo di studio.

Personal Tutor

Personalizzazione Inclusiva: l'IA al Servizio di un'Educazione Accessibile

In classe, il ruolo di Personal Tutor svolto dall'intelligenza artificiale si traduce in un supporto diretto e continuo all'attività di apprendimento. A differenza dei modelli didattici tradizionali, dove il feedback è spesso differito e il percorso è uguale per tutti, l'IA consente a ciascuno studente di ricevere indicazioni personalizzate in tempo reale, mentre svolge un esercizio, affronta un problema o partecipa a un'attività. Molti recenti studi sulle caratteristiche delle nuove generazioni sottolineano, a questo proposito, come il ricevere feedback mirati, frequenti e tempestivi circa il proprio percorso – oggi di studio, domani professionale – sia una delle aspettative chiave dei giovani. Un'aspettativa di fronte alla quale è possibile che insegnanti cresciuti in epoche diverse e con abitudini differenti entrino in difficoltà percependo una sorta di sovraccarico. L'IA può in questo senso dare una mano a gestire questo tipo di dinamiche.

Questo tipo di accompagnamento è prezioso soprattutto nei momenti in cui emergono incertezze o difficoltà che spesso, se non gestiti tempestivamente, possono trasformarsi in veri e propri inciampi e perdite di motivazione. In queste situazioni, il sistema suggerisce spiegazioni alternative, esercizi mirati, esempi pertinenti; così l'errore, anziché interrompere il processo di apprendimento, diventa un punto di partenza per un percorso personalizzato.

La presenza del Personal Tutor cambia concretamente l'esperienza scolastica per gli studenti. Da un lato, aumenta l'autonomia: ognuno può avanzare secondo il proprio ritmo, contando su un supporto costante. Dall'altro, stimola una maggiore consapevolezza del proprio modo di apprendere: l'IA evidenzia i progressi, segnala le aree da rafforzare e propone attività adeguate al livello di competenza raggiunto.

In contesti inclusivi, questi strumenti rappresentano un ulteriore elemento di equità a fronte di situazioni di neurodivergenza. L'IA può adattare la modalità di presentazione dei contenuti – visiva, testuale, uditiva o interattiva – rendendo le attività accessibili anche a chi presenta bisogni educativi speciali o diversi stili cognitivi.

Study Buddy

Un nuovo approccio allo studio: l'impatto dell'IA sull'apprendimento

Con il ruolo di Study Buddy, l'intelligenza artificiale cambia radicalmente il modo in cui gli studenti affrontano lo studio individuale, offrendo un modello più interattivo, dialogico e stimolante rispetto all'impostazione tradizionale.

Grazie ai Large Language Models (LLM), lo studio si trasforma in un confronto attivo con uno strumento capace di rispondere, porre domande, sollecitare riflessioni. L'IA assume la forma di un vero e proprio compagno di studio virtuale, con cui ragionare sui contenuti, simulare domande d'esame, riformulare spiegazioni, costruire mappe concettuali e collegare idee.

Interagire con un sistema di IA consente di trasformare l'apprendimento in un processo dinamico: l'informazione non viene solo recepita, ma discussa, problematizzata e rielaborata. Lo studente può testare le proprie ipotesi, approfondire dubbi specifici, ricevere controargomentazioni e confrontarsi con punti di vista alternativi. Questo approccio stimola il pensiero critico e riduce la dipendenza da schemi rigidi o da una sola fonte.

Una delle principali potenzialità dell'IA in questo ruolo è la sua capacità di adattarsi agli stili cognitivi individuali. Il sistema può proporre materiali, esempi e modalità di esposizione coerenti con le preferenze dello studente: testi sintetici o approfonditi, schemi visivi, esercizi guidati o attività esplorative.

Lo Study Buddy è anche un valido supporto per affrontare lo studio in chiave transdisciplinare. L'IA facilita il collegamento tra concetti e discipline, offrendo spunti per analisi comparative e collegamenti. In questo modo, lo studente non solo ripete i contenuti, ma li riorganizza, li comprende a fondo e li collega ad altri ambiti.

Uno dei vantaggi più significativi di questo compagno di studio digitale è proprio la possibilità di allenarsi alla riflessione continua: l'IA può formulare domande aperte, generare test personalizzati o proporre percorsi alternativi di ragionamento, aiutando lo studente a interrogarsi sulle proprie incertezze e a rafforzare l'autonomia.

Tuttavia, affinché questo potenziale si realizzi pienamente, è fondamentale un uso critico e consapevole dello strumento. Un'eccessiva dipendenza dall'IA o un'interazione superficiale possono indebolire l'impegno cognitivo e la capacità di giudizio. Il rischio è che alcuni studenti si affidino troppo al sistema, limitandosi a interagire in modo superficiale o accettando le risposte senza verificarne la fondatezza. Inoltre, l'abbondanza di stimoli e soluzioni immediate può ridurre la capacità di affrontare la fatica cognitiva, fondamentale per consolidare l'apprendimento. È quindi cruciale accompagnare lo studio con l'IA a un atteggiamento responsabile e attivo, che mantenga centrale il ruolo dello studente nel proprio percorso di apprendimento.

Una seconda questione problematica riguarda il rischio di isolamento emotivo del discente, nel momento in cui questo nuovo partner di studio diventi unico ed esclusivo di altre relazioni. È essenziale immaginare un utilizzo anche a coppie o piccoli gruppi per mantenere viva la dimensione relazionale ed emotiva dell'interazione che costituisce, al pari dell'appropriazione cognitiva, un passaggio centrale dell'apprendimento e della maturazione personale.

Collaboration coach

L'IA e contesti collaborativi: una risorsa per la co-costruzione della conoscenza

Nel ruolo di Collaboration Coach, l'intelligenza artificiale assume una funzione di supporto nei lavori di gruppo, contribuendo a promuovere la cooperazione tra pari e la co-costruzione della conoscenza. In contesti didattici in cui gli studenti sono impegnati in attività collaborative - dalla progettazione di contenuti multimediali alla scrittura condivisa, fino alla risoluzione di problemi

- l'IA può fornire stimoli generativi, suggerimenti operativi, revisioni e materiali integrativi a supporto del processo creativo e decisionale.

La presenza dell'IA non sostituisce il confronto tra pari, ma lo arricchisce: le proposte generate possono diventare oggetto di discussione, permettendo agli studenti di negoziare significati, confrontare soluzioni, operare scelte consapevoli. In questo senso, l'IA si configura come uno strumento che favorisce la riflessione collettiva, sostenendo l'organizzazione del lavoro e l'elaborazione condivisa delle idee. La guida del processo deve però necessariamente rimanere in capo ai discenti, eventualmente ad un "team leader" identificato insieme.

Questo perché è fondamentale che l'integrazione dell'IA non comprometta la dimensione interpersonale dell'apprendimento. L'interazione tra studenti, infatti, resta il fulcro del lavoro collaborativo. Un uso non guidato o non consapevole dell'IA rischia di generare dinamiche individualistiche, in cui lo strumento digitale prende il posto del dialogo e del confronto all'interno del gruppo; o ancora dinamiche di sostituzione dello sforzo di apprendimento dei discenti. Per questo motivo, è essenziale che le attività collaborative siano progettate in modo da integrare l'IA come risorsa a supporto del processo, con l'obiettivo di promuovere la cooperazione e la creatività. In termini concreti, è cruciale immaginare da parte dell'insegnante un lavoro di preparazione all'utilizzo dell'IA per questo genere di attività, un monitoraggio in itinere e, soprattutto, uno spazio finale di bilancio dell'esperienza fatta dai discenti.

Socratic Opponent

Pensare con l'IA: il ruolo del dialogo nell'apprendimento

La discussione è una delle forme più antiche e incisive di apprendimento. Non si tratta semplicemente di parlare o persuadere, ma di confrontarsi per chiarire, rivedere, approfondire e costruire nuova conoscenza. Nella scuola contemporanea, pratiche come il dibattito, il cooperative learning o la peer education recuperano proprio questa dimensione dialogica, che affonda le radici nella tradizione socratica.

Con l'introduzione dell'intelligenza artificiale in classe, questa pratica assume una nuova forma. Quando l'interlocutore è un LLM, è necessario attivare un dialogo che vada oltre al prompting tradizionale – il semplice impartire comandi all'algoritmo per ottenere un output – e si avvicinano al dialogo socratico, cioè a un processo maieutico in cui è l'IA a sollecitare l'utente con domande, controesempi e richieste di giustificazione. Questa metamorfosi ribalta la dinamica classica: dall'esecuzione automatica si passa a un'interazione che riattiva il giudizio e stimola la metacognizione, trasformando la chat in un laboratorio di idee e non in un dettato digitale.

In questo senso, l'IA assume infatti la funzione di opponente socratico, stimolando il pensiero critico, aiutando a riconoscere incongruenze, ad articolare meglio le proprie argomentazioni, a riformulare una posizione o a esplorarne i limiti.

L’IA può aiutare a formulare una tesi iniziale, a definire con maggiore precisione i concetti, a sviluppare argomentazioni coerenti e a dedurre conseguenze logiche. Attraverso domande mirate e controesempi, permette di attivare una fase di confutazione costruttiva e, infine, guida verso una sintesi personale più solida e consapevole.

La dinamica di questo confronto non è neutra: richiede a chi interagisce di saper porre domande ben costruite, di argomentare in modo rigoroso, di accettare l’errore come parte del processo. È questo l’evidente spazio di lavoro preparatorio a cui sono chiamati i docenti per facilitare questo specifico utilizzo dell’IA da parte dei discenti.

Il rischio, infatti, come già più volte osservato, è di trasformare l’IA in una fonte di verità immediata e indiscutibile. Per evitarlo, è necessario promuovere un suo uso come strumento di esplorazione e non come risposta definitiva. Solo così il dialogo con l’IA potrà mantenere viva la dimensione socratica: non un modo per ottenere informazioni, ma un mezzo per imparare a pensare attraverso buone domande a sé stessi, agli altri studenti, agli insegnanti e alla macchina stessa.

3

3. Soluzioni tecnologiche innovative: ruoli, opzioni e strumenti per la scuola del futuro

3.1 Tecnologie generative nei processi educativi

L'intelligenza artificiale generativa (GenAI) rappresenta una delle evoluzioni più recenti delle tecnologie educative. Si tratta di sistemi in grado di produrre contenuti nuovi e originali – testi, immagini, video, musica o codici – partendo da un input formulato in linguaggio naturale dall'utente (prompt). Tali sistemi, spesso integrati in interfacce conversazionali come i chatbot, si basano su modelli di intelligenza artificiale avanzati, come i Large Language Models (LLM), capaci di elaborare grandi quantità di dati testuali, e su modelli multimodali in grado di combinare input e output in più formati comunicativi.

A differenza degli strumenti digitali tradizionali, che si limitano a selezionare, riorganizzare o adattare contenuti preesistenti, essa è in grado di generare autonomamente nuovi materiali, offrendo risposte che si adattano al contesto, allo stile dell'utente e agli obiettivi dell'interazione. Questa caratteristica rende l'utilizzo dell'intelligenza artificiale generativa particolarmente flessibile, personalizzabile e dialogico, e ne favorisce l'integrazione nei processi educativi.

Potenzialità educative della multimodalità: inclusione e creatività

La **capacità multimodale** di questi strumenti – ovvero la possibilità di trattare simultaneamente testo, immagini, audio e altri tipi di dati – consente una comunicazione didattica più ricca e inclusiva. Attraverso applicazioni di IA generativa multimodale, ad esempio, uno studente può caricare un'immagine e chiedere spiegazioni su ciò che rappresenta, ricevendo una risposta che integra elementi visivi e linguistici. Questo tipo di interazione è particolarmente utile per rappresentare concetti astratti o multidimensionali, facilitando l'apprendimento attraverso l'integrazione di diversi canali sensoriali e cognitivi.

L'approccio multimodale dell'IA generativa consente la progettazione di attività educative che integrano diversi stili cognitivi e modalità di apprendimento degli studenti. La combinazione di testo, audio e immagine, resa possibile dalla multimodalità, favorisce l'inclusione di studenti con stili di apprendimento diversi e con bisogni educativi speciali, permettendo di adattare e personalizzare ulteriormente l'offerta formativa.

Inoltre, la multimodalità sostiene il docente nella creazione di ambienti di apprendimento interattivi e coinvolgenti, dove gli studenti possono esplorare contenuti in maniera attiva e diversificata. Un esempio concreto è rappresentato dalle simulazioni e dalle esperienze di apprendimento basate sulla realtà aumentata (AR) e sulla realtà virtuale (VR), che integrano l'intelligenza artificiale per personalizzare dinamicamente le esperienze degli studenti,

adattando contenuti e attività ai loro livelli e interessi specifici. Questa proprietà di generare esperienze "immersive" ha notevoli potenzialità di fronte a nuove generazioni di studenti cresciute con una consolidata abitudine a interagire quotidianamente nel proprio tempo libero con ambienti virtuali ricchi e stimolanti.

Sfide e opportunità dell'IA nella didattica

L'IA offre opportunità interessanti per personalizzare l'apprendimento e coinvolgere gli studenti, ma richiede anche competenze e attenzioni specifiche per essere sfruttata in modo efficace e sicuro.

Porre le domande giuste

Per utilizzare la GenAI in ambito educativo è indispensabile sviluppare la competenza di prompt engineering, ossia la capacità di formulare comandi (prompt) precisi ed efficaci. La qualità e la pertinenza delle risposte generate dall'IA dipendono in gran parte dalla chiarezza e dalla ricchezza dei dettagli forniti nell'input.

- Contesto e obiettivi: l'IA opera su base statistica e non possiede comprensione semantica del mondo. Diventa dunque fondamentale specificare il contesto (materia, livello scolastico, obiettivi didattici), chiarire il pubblico destinatario (es. studenti di un certo anno) e indicare il formato desiderato (testo discorsivo, elenco puntato, mini-quiz ecc.).

- Dialogo e revisione: le interazioni con l'IA si svolgono in forma conversazionale e richiedono un continuo aggiustamento del prompt. L'insegnante e gli studenti devono essere pronti a chiedere chiarimenti, chiedere di riformulare o approfondire alcuni punti, e valutare criticamente ogni output per fornire eventualmente nuovi input adeguati.

Il prompt engineering non è un'abilità squisitamente tecnica, bensì una competenza di progettazione e riflessione che coinvolge sia il docente sia lo studente nel processo di interazione con l'IA generativa.

Vagliare le risposte

Nonostante la potenza dei modelli generativi, questi sistemi possono talvolta produrre contenuti non accurati o completamente inventati, un fenomeno noto come "allucinazioni".

- Contesto e obiettivi: è indispensabile chiedersi sempre "perché accade"? L'IA combina parole o concetti in modo statistico, senza una reale comprensione del significato. In assenza di riscontri o dati sufficienti, può "riempire i vuoti" con informazioni errate o fittizie. È essenziale che ogni output venga sottoposto a un controllo umano critico. Occorre verificare le fonti, confrontare le informazioni con altre evidenze, e soprattutto integrare il contenuto generato dall'IA in un contesto didattico in cui l'insegnante e gli

studenti siano in grado di riconoscere errori o distorsioni, grazie alle proprie conoscenze e alla propria intelligenza umana, che non possono mai scomparire in secondo piano.

- Dialogo e revisione: questo richiede responsabilità condivisa, ovvero il docente progetta e interpreta, mentre lo studente esercita capacità di valutazione e confronto, imparando ad avere un atteggiamento riflessivo rispetto ai contenuti generati. L'errore diventa un'occasione per approfondire, confrontare, discutere e sviluppare le competenze di ricerca.

Governare i contenuti

Per massimizzare la pertinenza dei contenuti e ridurre il rischio di allucinazioni, sono in fase di sviluppo modelli di IA specializzati, capaci di integrare risorse educative specifiche e di rispondere in modo più preciso. I Custom GPT sono versioni personalizzate dei modelli generativi addestrate su dataset specifici della scuola o del docente. Ad esempio, un insegnante di storia può integrare documenti di archivio e materiali selezionati, per garantire risposte più attendibili e pertinenti rispetto al contesto disciplinare. È possibile sviluppare modelli ulteriormente specializzati in ambito educativo, EdGPT, in grado di comprendere linee guida curricolari, stili di apprendimento e obiettivi formativi.

- Contesto e obiettivi: questi sistemi consentono lo sviluppo di applicazioni educative verticali, progettate per rispondere in modo preciso ai bisogni di una disciplina, di un ciclo scolastico o di un gruppo classe. Essi offrono potenzialmente una maggiore accuratezza pedagogica e minori distorsioni rispetto ai modelli generici, consentendo la creazione di contenuti didattici rigorosamente adattati alle esigenze del contesto educativo. Risulta evidente anche il ruolo dell'insegnante nel nutrire in modo adeguato il modello di IA sulla base della propria esperienza e conoscenze specifiche sulla materia.

- Dialogo e revisione: se da un lato l'uso di modelli specializzati e di dataset personalizzati consente di creare contenuti più mirati, dall'altro la selezione delle risorse educative è tutt'altro che banale: serve un accurato lavoro di studio e validazione per garantire standard qualitativi e pertinenza didattica. Anche in questi casi l'IA non è infallibile: competenze di prompt engineering e un controllo umano costante sono indispensabili per verificare l'attinenza dei contenuti. Il fatto di lavorare in modalità collettiva, ad esempio come collegio docenti o gruppo di lavoro disciplinare, può inoltre rendere il risultato finale più ricco e meno soggetto a potenziali distorsioni soggettive.

3.2 Tassonomia degli strumenti IA per la scuola

L'adozione dell'intelligenza artificiale nel contesto educativo ha favorito lo sviluppo di un ampio ventaglio di strumenti innovativi, ciascuno progettato per soddisfare esigenze specifiche di studenti e insegnanti. È utile, dunque, disporre di una tassonomia chiara che aiuti educatori e istituzioni a comprendere e selezionare le tecnologie più adatte ai propri contesti formativi.

Riprendiamo nel dettaglio la classificazione riportata nel primo capitolo, che suddivide gli strumenti IA in due grandi categorie, sulla base degli utilizzatori: strumenti per studenti e strumenti per insegnanti.

Strumenti IA per gli studenti

- *Intelligent Tutoring Systems*: forniscono sequenze personalizzate di informazioni, attività e quiz adattati a ogni studente. Monitorano continuamente il comportamento dello studente (clic, input testuali, risposte corrette o errate) per adattare dinamicamente il percorso didattico.

- *AI-assisted Apps*: applicazioni educative per la matematica o strumenti avanzati di traduzione linguistica che supportano l'apprendimento autonomo. Hanno sollevato preoccupazioni sull'effettiva promozione dell'apprendimento profondo delle competenze (rischio di un effetto sostitutivo o di esternalizzazione della competenza).

- *AI-assisted Simulations (VR, AR, giochi didattici)*: combinano realtà virtuale e aumentata con tecnologie di IA come machine learning e riconoscimento delle immagini, creando ambienti immersivi per esperienze di apprendimento coinvolgenti.

- *AI per studenti con disabilità o neurodivergenti*: includono strumenti mirati come applicazioni text-to-speech, didascalie automatiche e robot educativi specifici per studenti con autismo o difficoltà uditive.

- *Chatbots*: assistenti virtuali sviluppati per offrire supporto continuo agli studenti su argomenti di contenuto, amministrativi o personali, fornendo risposte immediate a domande comuni.

- *Automatic Formative Assessment*: sistemi che utilizzano il linguaggio naturale e tecniche semantiche per fornire feedback automatico e immediato sui lavori prodotti dagli studenti.

- *Learning Network Orchestrators*: piattaforme che facilitano connessioni dirette tra studenti e tutor umani, consentendo agli studenti di decidere autonomamente cosa imparare con il supporto dell'IA.

- *Dialogue-based Tutoring Systems*: simulano dialoghi tutoriali basati sul principio socratico, stimolando un apprendimento profondo tramite domande mirate.

- *Exploratory Learning Environments*: ambienti di apprendimento esplorativo che permettono agli studenti di costruire attivamente la propria conoscenza, con l'aiuto di AI che fornisce feedback automatici durante l'esplorazione.

Strumenti IA per gli insegnanti

- *Rilevamento del plagio*: sistemi basati su machine learning, utilizzati ampiamente per garantire l'integrità scientifica e il comportamento eticamente e deontologicamente corretto (di tutti gli attori!) identificando contenuti plagiati.

- *Smart curation dei materiali didattici*: tecnologie che analizzano automaticamente il web per fornire risorse educative di alta qualità, rispondendo a specifiche richieste degli insegnanti. È un assistente digitale alla progettazione che usa algoritmi intelligenti per: analizzare il contesto didattico; filtrare risorse affidabili e di qualità; organizzare i materiali in modo strutturato per difficoltà, tipo di contenuto, durata o tipo di attività.

- *Monitoraggio in classe*: strumenti con Intelligenza Artificiale integrata per osservare e analizzare l'attenzione degli studenti attraverso tecnologie come il monitoraggio video, fornendo dati per interventi educativi mirati.

- *Automatic Summative Assessment*: sistemi che automatizzano la correzione di test e compiti scritti, identificando errori e suggerendo correzioni. Una soluzione che può costituire un primo passaggio in cui lo studente si assume la responsabilità diretta di verificare gli errori, per poi entrare in approfondimento con l'insegnante ove utile.

- *AI Teaching e Assessment Assistant*: applicazioni che supportano gli insegnanti nella correzione dei compiti e nelle attività di valutazione, suggerendo feedback basati su analisi dei dati pregressi.

- *Classroom Orchestration*: tecnologie che aiutano gli insegnanti a gestire efficacemente le attività didattiche, fornendo raccomandazioni in tempo reale per migliorare l'interazione e l'apprendimento in classe.

Per implementare efficacemente gli strumenti IA nelle scuole, è essenziale una scelta ponderata basata su criteri di efficacia educativa, etica e inclusività. È inoltre fondamentale garantire la formazione continua di insegnanti e studenti sull'utilizzo critico di queste tecnologie, così da massimizzare le potenzialità educative minimizzando eventuali rischi o distorsioni.

3.3 Applicazioni concrete dell'IA nella didattica: scenari pratici in classe

Le tecnologie basate sull'intelligenza artificiale, come delineato nella tassonomia del paragrafo precedente, trovano applicazione quotidiana in contesti scolastici reali. Questi scenari, ispirati a pratiche già sperimentate, mostrano come la combinazione tra strumenti della tassonomia IA e progettazione didattica consapevole possa rafforzare il ruolo dell'insegnante e potenziare l'efficacia didattica.

Scenario 1. Recupero personalizzato con Intelligent Tutoring System (ITS)

In una classe prima della scuola secondaria di secondo grado, l'insegnante rileva che il livello di comprensione dell'algebra è molto eterogeneo. Utilizza quindi una piattaforma con ITS (Intelligent Tutoring System) che propone esercizi mirati in base al profilo di apprendimento di ciascuno studente. Il sistema adatta i contenuti in tempo reale e suggerisce strategie alternative per affrontare i problemi. I dati raccolti aiutano l'insegnante a preparare micro-attività di recupero per piccoli gruppi, differenziando efficacemente l'intervento didattico.

Scenario 2. Laboratorio esperienziale di saldatura in realtà virtuale

In un laboratorio tecnico di una scuola professionale, gli studenti si esercitano con simulatori di saldatura in realtà virtuale. L'ambiente immersivo riproduce con grande fedeltà strumenti, materiali e condizioni operative, consentendo di svolgere esercitazioni in totale sicurezza, senza spreco di risorse e con la possibilità di ripetere le prove più volte. Il sistema registra i movimenti e i parametri di esecuzione, restituendo feedback immediati su precisione, postura e qualità del giunto realizzato. L'insegnante utilizza i log delle attività (ossia le registrazioni automatiche dei dati generati durante l'esercizio) per discutere con la classe gli errori più frequenti, stimolare l'analisi critica delle procedure e personalizzare i percorsi di apprendimento. In prospettiva, l'integrazione di algoritmi di intelligenza artificiale permetterà di trasformare questi simulatori in strumenti adattivi, capaci di riconoscere pattern di errore, suggerire strategie mirate di miglioramento e proporre esercizi calibrati sul livello di ciascun allievo.

Scenario 3. Inclusione attraverso strumenti IA per bisogni educativi speciali

In una classe con presenza di studenti con disturbo specifico del linguaggio e deficit dell'attenzione, vengono adottati strumenti di text-to-speech e chatbot didattici. Gli studenti utilizzano l'IA per ascoltare le consegne, riformulare le domande e ricevere spiegazioni semplificate in autonomia. L'insegnante osserva un aumento dell'autoefficacia e della partecipazione durante le attività di gruppo, con conseguente impatto positivo sul livello di motivazione.

Scenario 4. Scrittura guidata con Automatic Essay Writing e Automatic Formative Assessment

Durante un laboratorio di scrittura in una classe di liceo, gli studenti lavorano su testi argomentativi con il supporto di un assistente IA. Il sistema fornisce suggerimenti lessicali, analisi della coerenza testuale e correzione automatica, restituendo feedback immediati. L'insegnante utilizza l'output generato per analizzare gli errori più ricorrenti e progettare interventi mirati sul linguaggio argomentativo.

Scenario 5. Co-progettazione didattica con strumenti di Smart Curation

Un gruppo di docenti di diverse discipline vuole progettare un modulo sull'intelligenza artificiale, ma l'enorme quantità di fonti disponibili rischia di rallentare il lavoro. Utilizzano un sistema di IA per la smart curation dei contenuti, che filtra, organizza e valuta risorse didattiche in base a obiettivi formativi e livello scolastico. I docenti interagiscono con la piattaforma, forniscono feedback e selezionano i materiali più idonei, che vengono così adattati in maniera più facile ai vari contesti disciplinari.

Scenario 6. Monitoraggio e feedback con Classroom Orchestration e Chatbot

Durante un'attività in classe, l'insegnante utilizza una dashboard IA per monitorare in tempo reale l'interazione degli studenti con i contenuti digitali. Un chatbot educativo risponde alle domande più frequenti degli studenti, alleggerendo la gestione del carico cognitivo e consentendo di focalizzarsi su chi ha bisogno di interventi mirati. I dati raccolti supportano una valutazione più precisa e tempestiva.

3.4 Integrazione dell'IA in classe: strategie e approcci

Come abbiamo visto, l'integrazione dell'intelligenza artificiale nella didattica richiede l'elaborazione di una vera e propria strategia di azione sia a livello di singola disciplina che di gruppo di insegnanti. È necessario adottare approcci progettuali consapevoli, che tengano conto del contesto, degli obiettivi formativi e del ruolo attivo di docenti e studenti. L'IA non sostituisce il docente, ma può arricchirne e potenziarne l'azione didattica, a patto che venga inserita all'interno di un disegno pedagogico coerente.

L'approccio human-in-the-loop

Elemento trasversale a tutte le modalità di integrazione dell'IA nella didattica è l'approccio "human-in-the-loop", ovvero l'inserimento attivo e costante del docente nel ciclo decisionale e operativo dell'uso dell'IA. Questo approccio implica che l'intelligenza artificiale venga utilizzata non come sostituto dell'intervento umano, ma come strumento al servizio di scelte educative consapevoli.

L'insegnante resta il regista del processo didattico: guida la progettazione, seleziona e calibra gli strumenti, interpreta i risultati generati dall'IA, valuta la pertinenza degli output e ne media l'utilizzo in classe. Questo ruolo è essenziale per garantire che l'uso dell'intelligenza artificiale rispetti i criteri di equità, inclusione e significatività didattica.

Un approccio human-in-the-loop efficace richiede:

- **formazione dei docenti** su funzionamento, potenzialità e limiti dell'IA;
- **trasparenza degli strumenti** utilizzati, con la possibilità di verificarne le fonti, i criteri decisionali e le modalità di adattamento ai dati educativi;

- **capacità critica degli studenti**, che devono essere coinvolti nel processo di valutazione dell'output e stimolati a riflettere sull'affidabilità, la qualità e le implicazioni dell'uso dell'IA.

Lavorare sull'errore: coltivare le competenze umane nell'era dell'IA

Con l'ampia diffusione dell'intelligenza artificiale nei contesti educativi e professionali si apre una sfida cruciale: preservare e rafforzare quelle competenze umane che l'IA non può sostituire. Abilità come il pensiero creativo, il problem-solving, la capacità di sintesi e il pensiero critico sono oggi ancora più indispensabili, perché permettono di valutare i risultati generati dai sistemi di IA, individuare i limiti, rielaborarli in modo originale e trasformarli in conoscenza significativa.

Il rischio, tuttavia, è che l'uso pervasivo dell'IA porti a una progressiva "disabitudine" a esercitare queste capacità: se ci si affida passivamente alle 'comode' soluzioni offerte dagli algoritmi, il pensiero critico e creativo rischiano di indebolirsi proprio mentre diventano più rilevanti. Per questo l'educazione non può limitarsi a integrare strumenti di IA, ma deve progettare contesti in cui gli studenti siano continuamente chiamati a riflettere, interpretare, discutere errori e alternative, trasformando la tecnologia in un'occasione per coltivare le competenze umane.

Piuttosto che illudersi di poter escludere l'IA dall'ambiente formativo, il sistema educativo può scegliere di abbracciare questi strumenti creando spazi dove gli studenti possano allenare attivamente le loro competenze cognitive e sociali. La creatività autonoma, l'esplorazione di contenuti complessi e la capacità di analisi critica devono essere costantemente coltivate, non solo per garantire una crescita personale, ma per preparare gli studenti a interagire con l'IA in modo consapevole e strategico.

In questo contesto, seguendo l'approccio human-in-the-loop, l'errore diventa uno strumento di apprendimento anziché un ostacolo. L'interazione con l'IA, infatti, permette di ricevere feedback immediato sugli esercizi o sulle ipotesi formulate, consentendo di individuare prontamente le lacune e di correggerle. In questo processo, l'attenzione si sposta dal risultato finale al percorso: l'errore non viene più vissuto come un fallimento, ma come un momento di riflessione e crescita.

Il ruolo dell'insegnante resta centrale: è la figura che guida questo percorso, allestendo situazioni in cui l'errore diventa occasione di dialogo e di apprendimento collaborativo, e che è in grado di offrire sostegno emotivo ai discenti nel processo di maturazione e crescita individuale come persone.

Risulta allora chiaro perché in un contesto in cui l'IA offre rapidità e precisione, restano centrali le qualità tipicamente umane: empatia, intuito, creatività e adattabilità non sono replicabili da un algoritmo. L'educazione deve premiare queste qualità, promuovendo un pensiero divergente e incoraggiando gli studenti a esplorare soluzioni innovative. Gli studenti devono essere valutati per la loro capacità di innovare, immaginare e creare. In questo scenario, la tecnologia non sostituisce l'essere umano, ma lo stimola a eccellere nelle sue competenze distintive.

4

4. Dentro e fuori dall'aula: come cambiano le dinamiche per studenti e docenti

4.1 La relazione educativa nell'era dell'Intelligenza Artificiale

L'integrazione dell'IA nei processi educativi non rappresenta soltanto l'introduzione di nuovi strumenti tecnologici, ma un cambiamento sistemico che ridefinisce le dinamiche fondamentali della relazione educativa tra docente e studente. L'uso di tecnologie basate su IA sta trasformando il modo in cui la conoscenza viene mediata, personalizzata e condivisa. Questa trasformazione è visibile **dentro l'aula**, dove le interazioni con l'IA diventano sempre più simili a quelle umane: sistemi conversazionali e assistenti digitali non solo rispondono a domande, ma generano piani di studio e co-progettano attività educative con docenti e studenti. Ma è altrettanto evidente **fuori dall'aula**, nel momento dello studio individuale, dove l'IA agisce come compagno di apprendimento, tutor personalizzato e fonte di contenuti, modificando radicalmente il modo in cui gli studenti organizzano il proprio percorso formativo. La relazione educativa si arricchisce dunque di un **terzo attore**, l'IA, che ne modifica ruoli, dinamiche e confini spazio-temporali. Non si tratta di una sostituzione del rapporto umano, bensì di una sua estensione: il docente deve rinegoziare la propria funzione, passando da trasmettitore di contenuti a regista di ambienti di apprendimento, mentre lo studente è chiamato a sviluppare nuove forme di autonomia e spirito critico nell'interazione con sistemi digitali dotati di capacità generative.

4.2 L'IA come terzo attore nella relazione educativa

Tradizionalmente, la relazione educativa si è configurata come una **diade**: da un lato il docente, responsabile della progettazione e mediazione del sapere; dall'altro lo studente, destinatario e co-costruttore dell'apprendimento. Con l'introduzione dell'intelligenza artificiale generativa, questa dinamica si evolve verso una **triade**, in cui l'IA assume un ruolo attivo nella costruzione dell'esperienza didattica.

I sistemi basati su modelli linguistici consentono nuove forme di interazione naturale. Questi strumenti non si limitano a rispondere a comandi predefiniti, ma sono in grado di adattarsi dinamicamente al contesto, agendo come veri e propri **partner cognitivi** nella didattica.

Questa nuova configurazione introduce sfide e opportunità:

- **ridefinizione dei ruoli**: il docente non è più l'unica fonte di contenuti, ma diventa supervisore della qualità dell'interazione con l'IA e facilitatore dell'apprendimento;
- **gestione dell'autorità educativa**: l'IA può apparire agli studenti come una voce "neutrale" e autorevole; è quindi fondamentale che il docente mantenga il controllo del processo formativo e guidi l'uso critico delle risposte generate;

- **equilibrio tra supporto e delega**: un'eccessiva dipendenza dalla macchina rischia di ridurre la responsabilità dello studente e la sua motivazione intrinseca all'apprendimento, ma anche di minare la legittimazione dell'insegnante.

L'IA, dunque, non è un semplice strumento didattico ma un attore relazionale che interagisce con studenti e docenti, modificando la natura stessa del rapporto educativo. La sfida per le scuole consiste nel governare questa presenza in modo intenzionale, trasformandola da elemento potenzialmente disgregante a catalizzatore di collaborazione, personalizzazione e inclusione.

4.3 Dentro l'aula: come cambia il ruolo del docente

L'introduzione dell'IA nei contesti educativi porta a una profonda **ridefinizione dell'identità professionale del docente**. In un'aula tradizionale, il docente è storicamente il principale detentore del sapere, responsabile della trasmissione dei contenuti e della gestione del processo di valutazione. Con l'adozione di tecnologie generative e sistemi di supporto all'apprendimento, questo modello lineare si trasforma in un ecosistema relazionale dinamico, in cui il docente diventa un facilitatore e un **architetto di esperienze di apprendimento**. Appare evidente come non si tratti di un semplice cambiamento nelle modalità e nella tipologia di attività svolte, bensì di una trasformazione di carattere identitario: che cosa vuol dire essere un insegnante? Come si è riconoscibili, credibili e autorevoli?

Dal trasmettitore al regista

Grazie agli strumenti basati sull'IA, il docente può progettare lezioni più interattive e personalizzate, delegando alla macchina la gestione di attività ripetitive come la generazione di quiz o la correzione di compiti non troppo complessi. Questo spostamento **riduce il carico operativo** - anche in parte legato alla trasmissione di contenuti, elemento storicamente distintivo dell'essere un insegnante - e libera tempo per attività a maggiore valore aggiunto, come la progettazione pedagogica, la discussione critica e la costruzione di competenze trasversali. Gli strumenti di intelligenza artificiale possono sostenere in modo significativo l'orchestrazione della dinamica di classe. Grazie a queste tecnologie, il docente è in grado di **adattare in tempo reale i percorsi didattici** in funzione delle risposte e delle difficoltà manifestate dagli studenti, modulando contenuti e attività secondo le esigenze emergenti. L'IA consente inoltre un coordinamento più efficace dei lavori di gruppo, poiché assistenti digitali possono distribuire compiti, organizzare materiali e facilitare la collaborazione tra pari. Infine, il monitoraggio costante delle performance e degli stili di apprendimento fornisce dati preziosi che permettono al docente di intervenire tempestivamente, **personalizzando le strategie educative** e offrendo un supporto mirato a ciascun discente. In questo scenario, il docente diventa un **regista dell'esperienza educativa**, capace di integrare le informazioni fornite dall'IA e usarle per migliorare la qualità dell'interazione didattica.

Identità professionale e nuove competenze

L'efficacia dell'IA in aula dipende direttamente dalle competenze del docente. Non basta conoscere gli strumenti, ma è necessaria una formazione continua, focalizzata sui seguenti aspetti:

- comprensione del funzionamento e dei limiti delle tecnologie generative;
- capacità di validare criticamente i contenuti prodotti dall'IA;
- sviluppo di competenze di *AI literacy* per guidare sé stessi, studenti e colleghi verso un utilizzo consapevole delle nuove opportunità.

Il docente diventa così un **mediatore critico**, in grado di **bilanciare l'efficienza tecnologica con l'attenzione pedagogica**, evitando che l'IA si sostituisca al processo di apprendimento umano. Come sottolineato nella letteratura, **l'insegnante mantiene un ruolo insostituibile** nella creazione di relazioni significative e nel sostegno alla motivazione intrinseca degli studenti.

4.4 Dentro l'aula: lo studente tra autonomia e senso di smarrimento

L'uso dell'intelligenza artificiale in classe sta modificando profondamente l'esperienza di apprendimento degli studenti. La presenza di chatbot e assistenti virtuali rende possibile un livello di **personalizzazione** mai raggiunto prima: ogni studente può interagire con l'IA per ottenere spiegazioni immediate, esercitazioni mirate e percorsi di approfondimento costruiti sulle proprie esigenze. Questo favorisce una **maggiore autonomia**, poiché l'allievo non dipende più unicamente dal tempo disponibile dell'insegnante o dai ritmi della classe per ricevere chiarimenti o supporto. Tuttavia, questa autonomia è ambivalente. Se non adeguatamente accompagnata, può sfociare in un senso di smarrimento. La facilità con cui l'IA fornisce risposte può indurre alcuni studenti a delegare il ragionamento alla macchina, riducendo lo sforzo cognitivo necessario per sviluppare competenze durature. È frequente che l'allievo si chieda perché impegnarsi a imparare qualcosa che l'IA sembra già sapere e fare meglio. Tale percezione, se non gestita pedagogicamente dall'insegnante, rischia di minare la motivazione intrinseca e il senso di autoefficacia, elementi centrali per un apprendimento significativo. È altresì evidente l'impatto più ampio che tali dinamiche possono avere sulla crescita umana degli studenti come persone, spingendoli verso pericolose derive di passivizzazione e de-responsabilizzazione.

Un utilizzo guidato dell'IA può rafforzare alcuni specifici bisogni:

- l'*autonomia*, permettendo allo studente di esplorare contenuti e metodi di apprendimento in modo personalizzato;
- il *senso di competenza*, grazie al feedback immediato e a percorsi adattivi che rendono visibili i progressi;

- lo *sviluppo di nuove forme di relazioni*, non solo con l'IA ma anche con compagni e docenti, attraverso la condivisione delle interazioni e delle riflessioni generate dalla tecnologia.

La sfida per il docente è guidare questo processo, trasformando l'IA **da scorciatoia cognitiva a strumento di empowerment**. Ciò significa aiutare lo studente a usare l'IA non per evitare la fatica di pensare, ma per potenziare il proprio metodo di studio, sviluppare spirito critico e consolidare la capacità di affrontare problemi complessi in modo autonomo e consapevole.

4.5 Fuori dall'aula: l'apprendimento si espande, ma forse rischia di frammentarsi

L'introduzione dell'intelligenza artificiale non si limita a trasformare le dinamiche in classe: i suoi effetti si estendono ben oltre l'orario scolastico, ridefinendo tempi, spazi e modalità dello studio individuale. Gli studenti, grazie ai chatbot e ad altre applicazioni educative, possono oggi accedere a spiegazioni, esercitazioni e materiali di supporto in qualsiasi momento e da qualunque luogo. Questo porta a una **continuità dell'esperienza di apprendimento**, in cui il percorso formativo non è più confinato alle mura scolastiche, ma si sviluppa in un ecosistema ibrido e distribuito. Fuori dall'aula, l'IA agisce come **compagno di studio personalizzato**: genera quiz adattivi, propone schemi di sintesi, suggerisce strategie di memorizzazione. Strumenti di questo tipo rafforzano l'autonomia dello studente, permettendo una gestione più flessibile e proattiva del proprio percorso di crescita. Inoltre, come evidenziato nelle ricerche più recenti, l'utilizzo di piattaforme intelligenti per l'apprendimento da casa migliora l'accesso a risorse di qualità, favorisce l'autovalutazione e stimola l'interesse verso l'esplorazione critica dei contenuti.

Tuttavia, l'espansione dell'apprendimento fuori dall'aula porta con sé anche **rischi di frammentazione**. Senza una guida, l'interazione con l'IA può diventare dispersiva: l'abbondanza di informazioni e la mancanza di una struttura definita possono disorientare lo studente, facendolo oscillare tra argomenti senza consolidare conoscenze stabili. Si rischia così di sostituire il metodo di studio con una sequenza di richieste immediate alla macchina, riducendo l'impegno riflessivo e la capacità di pianificare l'apprendimento.

Il docente mantiene un ruolo essenziale anche in questa dimensione extra-aula. Attraverso la revisione dei materiali generati dagli studenti, l'analisi delle conversazioni con i chatbot e l'offerta di feedback mirati, **l'insegnante può contribuire alla costruzione di un percorso formativo coerente**. Alcune sperimentazioni mostrano come, ad esempio, le trascrizioni delle sessioni con l'IA possano diventare materiale prezioso di discussione in classe, alimentando il lavoro di gruppo e favorendo la metacognizione. In questo modo, l'esperienza individuale fuori dall'aula non si disperde, ma viene integrata nel tessuto dell'attività didattica collettiva.

Non solo, il docente assume un ruolo importante di orchestrazione fuori dall'aula suggerendo e progettando momenti di gruppo in cui gli studenti possono anche al di fuori dell'orario scolastico

cooperare nell'interazione con l'IA, arricchendo così l'esperienza di una dimensione sociale ed emotiva.

4.6 Dentro o fuori, ma sempre insieme: nuove forme di connessione educativa

Come si è notato, la distinzione tradizionale tra apprendimento in aula e studio individuale si sta progressivamente sbiadendo. Gli stessi strumenti di IA che supportano le attività didattiche durante la lezione diventano, fuori dall'orario scolastico, compagni di studio, tutor personali e strumenti di collaborazione da remoto. Questo fenomeno genera una **continuità educativa** senza precedenti: il percorso formativo si estende oltre i confini fisici e temporali della scuola, creando un ambiente di apprendimento pervasivo e costantemente accessibile.

Questa trasformazione apre la strada a nuove forme di **connessione educativa** tra studenti e docenti. Attraverso l'analisi delle interazioni avute dagli studenti con i chatbot o tramite la condivisione dei materiali prodotti con l'ausilio dell'IA, l'insegnante può comprendere meglio i processi cognitivi individuali e intervenire in modo più mirato durante la didattica in presenza. Alcuni istituti scolastici hanno iniziato a sperimentare pratiche di **co-progettazione dei prompt**: studenti e docenti lavorano insieme per definire le domande da porre all'IA, analizzare le risposte e valutare la qualità dei contenuti generati. Questo approccio trasforma l'uso dell'IA in un'attività collettiva e riflessiva, rafforzando la relazione educativa e l'apprendimento critico.

Grazie alle piattaforme collaborative potenziate dall'IA, il confine tra studio individuale e lavoro in classe diventa più fluido. Le interazioni non si esauriscono nel tempo scolastico, ma alimentano una **comunità di apprendimento connessa**, in cui studenti e docenti possono condividere materiali, proseguire discussioni e sviluppare progetti collettivi con il supporto dell'intelligenza artificiale come facilitatore.

In questa nuova modalità, il docente **non è solo trasmettitore di contenuti ma coordinatore di esperienze formative distribuite**. Gli studenti, a loro volta, non vivono più la distinzione netta tra "lezione" e "compito a casa": l'IA consente un dialogo educativo che attraversa e unisce i due momenti, dando continuità al percorso e valorizzando il contributo individuale in un contesto collettivo.

Questa nuova forma di connessione, se ben governata, permette di superare il rischio di frammentazione dell'apprendimento, descritto nel paragrafo precedente, e di costruire un'esperienza più coesa, partecipata e significativa, in cui la tecnologia diventa ponte tra l'esperienza in aula e quella extra-aula, rafforzando il legame tra docenti e studenti e stimolando un apprendimento autenticamente condiviso.

4.7 Guardrail pedagogici per preservare l'apprendimento

Per evitare che l'intelligenza artificiale diventi una scorciatoia capace di sostituire lo sforzo cognitivo, la letteratura più recente richiama la necessità di introdurre specifici *guardrail*

pedagogici: vincoli progettuali e regole d'uso che orientano l'interazione verso l'apprendimento. Lo studio di Bastani et al. (2025) mostra infatti che **l'accesso non guidato a un sistema generativo può migliorare la prestazione** durante l'esercitazione, **ma compromettere la capacità di affrontare autonomamente attività successive**. Questi effetti negativi risultano ampiamente attenuati quando lo strumento è progettato per non fornire direttamente la soluzione, ma proporre suggerimenti progressivi, tenere conto degli errori più frequenti e accompagnare lo studente nello sviluppo del ragionamento. In questa prospettiva, i guardrail possono prevedere la richiesta di formulare un primo tentativo prima di ricevere aiuto, spiegare con parole proprie il procedimento seguito, alternare attività assistite e prove senza IA e ridurre gradualmente il supporto all'aumentare delle competenze. La supervisione del docente rimane essenziale per verificare gli output, calibrare il livello di assistenza e accertare che i progressi osservati corrispondano a una reale capacità di operare in autonomia.

5

5. Rischi e questioni etiche nell'utilizzo dell'IA nei processi educativi

L'intelligenza artificiale generativa sta trasformando il panorama educativo, offrendo nuovi strumenti per l'insegnamento, l'apprendimento e la valutazione. Tuttavia, come ogni tecnologia emergente, essa porta con sé non solo promesse ma anche rischi, implicazioni etiche e domande ancora aperte. Per i docenti, ciò implica la necessità di coniugare curiosità e sperimentazione con un'attenta riflessione sui principi di responsabilità, equità, trasparenza e sicurezza. L'uso dell'IA genera infatti trasformazioni profonde, non solo nelle modalità operative ma anche nel ruolo delle competenze umane: come più volte sottolineato, il rischio di una delega eccessiva alle macchine può erodere abilità cognitive e relazionali centrali per la formazione delle persone. La scuola rappresenta un contesto privilegiato in cui tali competenze – pensiero critico, flessibilità, autonomia, consapevolezza – possono essere sviluppate e coltivate come antidoti alla perdita di centralità della dimensione umana. È perciò fondamentale che l'introduzione dell'IA nell'educazione sia guidata da una prospettiva etica solida, che miri ad orientare scelte consapevoli *in primis* da parte degli insegnanti e quindi degli studenti. Qui di seguito sono analizzati i principali rischi associati all'uso dell'IA in ambito scolastico, proponendo riferimenti etici e scenari operativi per un utilizzo consapevole, equo e pedagogicamente fondato.

5.1 Rischi concreti nell'uso dell'IA in ambito educativo

Rischi epistemologici e cognitivi

L'utilizzo di modelli generativi come ChatGPT comporta una **profonda opacità** nei processi decisionali: si tratta di sistemi definiti "black box", per la struttura dei quali non è possibile spiegare esattamente come un output viene prodotto. Questo rende difficile comprendere le logiche sottese ai contenuti generati e limita la possibilità di verificarne la correttezza. Inoltre, i modelli generativi non comprendono il significato delle parole che producono, ma si limitano a ripetere pattern linguistici statistici: ciò può generare **contenuti convincenti ma inesatti**, privi di fondamento empirico o logico, con il rischio di indurre gli studenti a una falsa percezione di affidabilità. Tali contenuti "allucinati" possono compromettere lo sviluppo del pensiero critico e l'autonomia cognitiva, soprattutto nei più giovani. Il tutto favorito dalla "gentilezza formale" con cui tali dispositivi comunicano e che può generare una distorta percezione di affidabilità delle informazioni fornite.

Un altro rischio riguarda la tendenza a **sostituire l'elaborazione personale con l'affidamento alla macchina**: l'automatizzazione del processo di scrittura o di risposta può ridurre lo sforzo cognitivo richiesto per riflettere, argomentare, rielaborare. Questo potrebbe rappresentare un rischio di impoverimento dell'esperienza di apprendimento, a scapito delle competenze

trasversali più richieste anche nel mondo del lavoro, come creatività, problem solving, pensiero critico e metacognizione. Per questo motivo, uno dei focus centrali nell'implementazione dell'IA in ambito educativo – come già precedentemente sottolineato – deve essere proprio quello di guidare gli studenti a un utilizzo critico di questi strumenti. È fondamentale progettare percorsi didattici in cui l'uso dell'IA non sostituisca il processo di apprendimento, ma lo arricchisca, diventando un mezzo per potenziare quelle competenze trasversali che resteranno determinanti in un contesto lavorativo dove molte mansioni tecniche saranno progressivamente automatizzate.

Rischi sociali e culturali

L'addestramento dei modelli generativi si basa su dati raccolti prevalentemente dal web, e quindi **riflette i valori, le lingue e i riferimenti culturali dominanti** nel cosiddetto Global North. Le voci minoritarie, le lingue meno diffuse e i contesti marginalizzati risultano sottorappresentati, con il rischio di una sistematica esclusione dal risultato generato dall'IA. Questa dinamica può accentuare la marginalizzazione di gruppi già svantaggiati e contribuire a una standardizzazione del pensiero che penalizza la pluralità delle prospettive. Anche all'interno dei paesi più sviluppati, l'accesso diseguale a dispositivi, la disponibilità di una connessione stabile e versioni avanzate degli strumenti IA possono ampliare il divario educativo già esistente.

Rischi legati alla privacy e alla sicurezza

L'utilizzo di strumenti basati sull'intelligenza artificiale comporta quasi sempre la raccolta, l'elaborazione e, in alcuni casi, la conservazione di dati personali. Questi dati possono includere non solo testi scritti dagli studenti, ma anche informazioni di contesto (IP, geolocalizzazione, cronologia di utilizzo) che possono essere utilizzate per addestrare e ottimizzare i modelli. **Non sempre, però, è trasparente come e dove questi dati vengono archiviati, né chi vi ha accesso o per quali finalità possono essere riutilizzati**, generando un potenziale conflitto con le normative europee sulla protezione dei dati, come il GDPR.

Con l'entrata in vigore dell'AI Act, l'Unione Europea ha introdotto un quadro regolatorio specifico per garantire che l'uso dell'IA sia sicuro, etico e trasparente. In ambito scolastico, ciò significa prestare particolare attenzione ai sistemi considerati ad alto rischio, come quelli utilizzati per valutare gli studenti o monitorare i loro comportamenti, che richiedono cautele aggiuntive.

A livello nazionale, le Linee guida del Ministero dell'Istruzione e del Merito ribadiscono che le scuole, in quanto "deployer" di IA, devono adottare soluzioni conformi ai principi di "privacy by design" e "privacy by default"[2], garantendo trasparenza verso studenti e famiglie e prevenendo usi impropri dei dati, con una vigilanza rafforzata nel caso dei minori.

[2] **Privacy by design:** tutela dei dati integrata fin dalla progettazione del sistema. **Privacy by default:** il sistema, per impostazione predefinita, raccoglie e usa solo i dati strettamente necessari.

Il rischio si amplifica quando a interagire con l'IA sono soggetti **minorenni, spesso inconsapevoli delle implicazioni legate alla condivisione di informazioni**. Come già osservato, la natura conversazionale e "amichevole" di molti chatbot può spingere bambini e adolescenti a comunicare dati personali, esperienze o opinioni in modo spontaneo, senza capire che queste informazioni possono essere registrate o analizzate da sistemi esterni.

Rischi educativi e valutativi

L'integrazione dell'IA nei contesti educativi solleva interrogativi sul significato stesso della valutazione. Con gli strumenti generativi, il problema non è solo il **plagio tradizionale** (copia-incolla da fonti esterne), ma la possibilità che vengano presentati elaborati prodotti dall'IA come lavori propri dello studente. Questi testi, pur non essendo copiati, possono risultare **apparentemente originali ma non rappresentativi delle reali competenze**, riducendo la validità della valutazione. Per questo molte istituzioni stanno rivedendo i propri modelli, riducendo il peso di prove scritte a casa e valorizzando invece prove pratiche, orali o collaborative. Lo stesso tema del ritorno alla scrittura manuale sta emergendo come tematica di discussione a partire da sistemi scolastici tradizionalmente ritenuti tra i più avanzati come quello finlandese.

La sfida non è quindi limitarsi a "stanare il plagio" (operazione, tra l'altro, sempre più problematica a fronte del diffondersi di app capaci di "umanizzare" il testo per sfuggire al controllo), ma distinguere tra **uso errato dell'IA** e **impiego didatticamente legittimo**, promuovendo una cultura dell'integrità scolastica e della responsabilità nell'uso degli strumenti digitali. In questo senso, è interessante la prassi - in uso in diverse istituzioni di educazione superiore e universitaria - di chiedere agli studenti di allegare ai propri lavori una nota metodologica su quanto e come hanno utilizzato l'IA nel produrre un elaborato, accompagnata da un'analisi dei vantaggi e limiti riscontrati.

Un ulteriore rischio riguarda la **qualità pedagogica dei materiali generati**: se utilizzati senza una progettazione consapevole, gli strumenti di IA possono finire per replicare – e persino amplificare – pratiche didattiche basate sulla mera trasmissione di contenuti standardizzati, come la lezione frontale unidirezionale o l'esercizio ripetitivo privo di contesto. Questi approcci, centrati più sull'accumulo di informazioni che sulla costruzione attiva del sapere, risultano sempre meno efficaci in una scuola che punta allo sviluppo di competenze critiche, riflessive e collaborative.

Checklist per i docenti – Come gestire i rischi dell'IA in classe

☐ Ho spiegato agli studenti che l'IA genera testi sulla base di correlazioni statistiche, senza comprendere il significato?
☐ Chiedo agli studenti di confrontare criticamente l'output dell'IA con fonti attendibili?

☐ Inserisco, nelle attività con l'IA, momenti in cui gli studenti devono argomentare le proprie scelte o modificare i testi generati?

☐ Ho discusso con la classe del fatto che l'IA riflette valori e prospettive culturali dominanti?

☐ Ho previsto momenti di confronto su punti di vista minoritari o voci poco rappresentate nei dati di addestramento?
☐ Valuto l'accesso equo agli strumenti: tutti gli studenti hanno connessione e dispositivi adeguati?

☐ Ho spiegato agli studenti (e alle famiglie, se necessario) che tipo di dati NON devono mai condividere?
☐ L'attività prevede l'uso di strumenti con gestione dei dati trasparente?

☐ Ho definito regole chiare sull'uso consentito dell'IA?

☐ Le attività di verifica prevedono anche momenti pratici o collaborativi per accertare le competenze? Il compito assegnato richiede rielaborazione personale e connessione a contesti concreti, e non solo una valutazione del prodotto finale?

5.2 Oltre i rischi: scenari concreti di utilizzo dell'IA e opportunità per i docenti

L'introduzione dell'intelligenza artificiale nella didattica non può prescindere da una riflessione concreta su come e dove questi strumenti trovano spazio nella pratica quotidiana. Non si tratta solo di discutere astrattamente vantaggi e rischi, ma di aiutare i docenti a riconoscere situazioni reali in cui l'IA può essere utile, problematica, ambigua o inutile. Di seguito vengono presentati quattro scenari d'uso realistici, pensati per supportare insegnanti e formatori nella riconoscibilità delle opportunità e nella gestione consapevole dei rischi associati.

Scenario 1 – Il chatbot come assistente per la preparazione di lezioni o materiali

Opportunità

Utilizzare uno strumento di IA per generare in tempi rapidi bozze di domande, schemi, esercizi o spiegazioni su un argomento specifico, in supporto alla progettazione didattica individuale o di gruppo.

Rischi da considerare

- Accuratezza dei contenuti: i testi generati possono contenere errori, semplificazioni e incongruenze concettuali.
- Bias culturali: esempi, riferimenti e impostazioni didattiche potrebbero riflettere una visione culturalmente parziale, non adeguata al contesto locale o scolastico.

Indicazioni operative

Utilizzare il contenuto generato come *bozza di partenza* da validare, rielaborare e integrare. Verificare sempre le fonti e adattare il materiale agli obiettivi specifici del gruppo classe e al quadro curricolare.

Scenario 2 – L'IA come supporto individuale allo studente in difficoltà

Opportunità

Offrire un supporto immediato e potenzialmente personalizzabile per esercitazioni, chiarimenti o spiegazioni supplementari, specialmente in contesti dove la presenza del docente non può essere continua.

Rischi da considerare

- Sovraccarico cognitivo e passività: lo studente potrebbe affidarsi alla risposta automatica senza sviluppare autonomia nella comprensione e nella rielaborazione.
- Tutela dei dati personali: il rischio di inserimento di informazioni sensibili o private durante l'interazione, in particolare da parte di minori, è concreto.

Indicazioni operative

Fornire agli studenti indicazioni precise sull'uso dello strumento (es. tipo di domande, limiti di affidabilità, norme di privacy). Accompagnare l'attività con momenti di restituzione e rielaborazione guidata da parte del docente.

Scenario 3 – Utilizzo dell'IA nella scrittura e nella produzione testuale

Opportunità

Stimolare la scrittura, superare il blocco creativo o sperimentare stili e registri diversi, anche come occasione di meta-riflessione sul linguaggio.

Rischi da considerare

- Sostituzione dell'elaborazione personale: rischio che l'output venga accettato passivamente, senza appropriazione critica da parte dello studente.
- Difficoltà di valutazione autentica: il prodotto finale potrebbe non riflettere le reali competenze dello studente.

Indicazioni operative

Proporre compiti in cui l'IA sia usata come *strumento di confronto* e non di sostituzione: ad esempio, chiedere di commentare o rielaborare un testo generato, motivando le scelte linguistiche o concettuali effettuate.

Scenario 4 – L'IA come stimolo per il confronto e la riflessione in classe

Opportunità

Utilizzare le risposte generate dall'IA come punto di partenza per dibattiti, riflessioni su temi etici, culturali o disciplinari, promuovendo l'argomentazione e il confronto tra pari.

Rischi da considerare

- Apparente neutralità dell'output: gli studenti potrebbero attribuire eccessiva autorità o oggettività alle risposte dell'IA.
- Scarsa tracciabilità delle fonti: difficoltà a comprendere l'origine dei contenuti proposti.

Indicazioni operative

Usare l'IA come *oggetto di analisi collettiva*, affiancando fonti attendibili, invitando alla verifica, alla comparazione e alla discussione metacognitiva. Sfruttare l'ambiguità come leva per rafforzare la consapevolezza critica.

5.3 Principi guida etici per un uso responsabile dell'IA a scuola

L'etica dell'intelligenza artificiale in ambito educativo, tuttavia, **non può essere ridotta a un insieme di regole tecniche**: richiede una riflessione sistemica che tenga conto delle esigenze, dei ruoli e delle responsabilità di tutti gli attori coinvolti nella relazione educativa – studenti, docenti, dirigenti, famiglie. Le principali linee guida etiche condivise e suggerite da organismi internazionali come Commissione Europea e UNESCO pongono l'accento su alcuni princìpi fondamentali.

- *Trasparenza*: è essenziale che i sistemi di IA siano comprensibili e spiegabili. Docenti e dirigenti, ad esempio, devono conoscere i criteri con cui un algoritmo genera raccomandazioni o valutazioni e poterli comunicare in modo accessibile a studenti e famiglie.

- *Privacy e governance dei dati*: il trattamento dei dati degli studenti richiede la massima attenzione. È necessario implementare meccanismi che garantiscano l'anonimato, l'accesso controllato e la finalizzazione dei dati ai soli obiettivi didattici. Le scuole devono assicurarsi che i fornitori di soluzioni di IA siano conformi al GDPR e all'AI Act.

- *Equità e non discriminazione*: nell'uso educativo dell'IA, è indispensabile scegliere strumenti che siano facilmente utilizzabili da tutti gli studenti, anche con bisogni educativi speciali, e sviluppare attività che tengano conto di differenze linguistiche e culturali. È altrettanto importante formare docenti e studenti a riconoscere i possibili bias presenti nei sistemi di IA, così da evitare che pregiudizi impliciti si traducano in pratiche discriminatorie o nella riproduzione di stereotipi.

- *Responsabilità*: il principio di responsabilità richiede che gli sviluppatori e i fornitori dei sistemi di IA siano in grado di rendere conto delle scelte algoritmiche compiute dai loro modelli, garantendo trasparenza, tracciabilità e verificabilità. In ambito educativo, spetta agli insegnanti e ai dirigenti scolastici il compito di monitorare l'uso dell'IA, vigilare sui suoi effetti nel contesto didattico e intervenire laddove le decisioni automatizzate incidono sul percorso degli studenti, assicurando che l'adozione degli strumenti tecnologici non comprometta la qualità, l'equità e l'intenzionalità pedagogica.

- *Benessere umano e ambientale*: l'IA utilizzata in ambito educativo dovrebbe contribuire attivamente al benessere complessivo degli studenti, non solo in termini di apprendimento, ma anche nelle dimensioni relazionali, emotive e sociali. Ciò implica evitare modelli e pratiche che riducono gli individui a semplici fonti di dati o che

automatizzano le interazioni a scapito del rapporto umano. Il benessere riguarda anche l'equilibrio tra efficienza e umanità: ad esempio, un chatbot che sostituisce completamente il dialogo con un insegnante può risultare funzionale ma disumanizzante. Inoltre, il principio si estende alla sfera ambientale: è necessario interrogarsi sull'impatto ecologico dei sistemi di IA (ad esempio in termini di consumo energetico e risorse computazionali), promuovendo un uso sostenibile e responsabile della tecnologia.

Sul versante delle questioni etiche vale la pena richiamare ancora brevemente la Magnifica Humanitas, anche alla luce del ruolo istituzionale di educazione della persona che le scuole portano al centro della propria missione culturale. Essa richiama l'importanza di formare dei "futuri decisori" (oggi studenti, aggiungiamo noi) responsabili e consapevoli che l'utilizzo dell'IA non può mai ridursi a un'abilità tecnica-performativa, bensì costituisce un esercizio di responsabilità viste le sue profonde implicazioni sulle nostre vite e su quelle degli altri, oltre che del pianeta che abitiamo.

Requisiti operativi per le scuole e gli insegnanti

Applicare questi princìpi nella pratica scolastica richiede **strumenti concreti di orientamento**. Le principali **raccomandazioni etiche** per gli educatori si possono sintetizzare in alcune pratiche fondamentali.

- *Valorizzare il ruolo dell'insegnante*. L'intelligenza artificiale deve potenziare, non sostituire, la funzione pedagogica. Il docente deve rimanere il mediatore critico tra studente e sapere, capace di integrare l'IA in modo intenzionale e non passivo.

- *Definire linee guida trasparenti e contestualizzate sull'uso degli strumenti.* È fondamentale stabilire regole chiare sul se, quando e come gli studenti possano utilizzare l'IA, e tali indicazioni devono essere progettate tenendo conto del contesto educativo specifico. Le linee guida, esplicitate attraverso policy scolastiche o progetti formativi, dovrebbero essere frutto di un confronto tra docenti, studenti e famiglie, e calibrate per favorire un uso intenzionale, consapevole e coerente con il progetto pedagogico condiviso.

- *Favorire processi decisionali partecipativi*. L'adozione di soluzioni IA e le modalità di loro utilizzo vanno discusse con l'intera comunità scolastica: studenti, genitori, insegnanti, tecnici. La cultura etica si costruisce in modo collaborativo.

- *Formare studenti e docenti alla "AI literacy"*. Lo sviluppo del pensiero critico per un uso consapevole dell'IA passa attraverso l'educazione a questo utilizzo. Serve promuovere attività che aiutino in primis i docenti, e conseguentemente gli studenti a distinguere tra fonti, verificare l'attendibilità dei contenuti e riflettere sui limiti cognitivi delle macchine.

In pratica

Superare la logica del divieto

✓ I rischi dell'IA vanno conosciuti, non per bloccarne l'uso, ma per **educare alla consapevolezza**
✓ L'**approccio critico** è lo strumento più efficace per affrontare l'IA in ambito educativo
✓ Non si tratta di "**vietare**", ma di "**formare**"

Passare dall'automation all'augmentation

✓ L'IA **non** deve **solo semplificare** attività ripetitive
✓ Il suo potenziale più grande è **aumentare la creatività, l'autonomia e il pensiero critico**
✓ Va integrata **con progettualità mirate**, come leva di innovazione educativa

Il ruolo della scuola e dei docenti

✓ Integrare l'IA in modo **intenzionale**
✓ Rafforzare il ruolo del **docente come guida** nella lettura critica degli strumenti
✓ Valorizzare l'IA come **alleata della relazione educativa**, non come sua sostituta

6

6. Le voci di un ecosistema in trasformazione: le prospettive di scuole e imprese

6.1 Obiettivi e metodologia

Il presente capitolo nasce da un'indagine qualitativa esplorativa che si è sviluppata tra il 2025 e il 2026 finalizzata a ricostruire le modalità attraverso cui scuole, enti di formazione, reti scolastiche e imprese stanno interpretando e affrontando l'introduzione dell'intelligenza artificiale nei processi di apprendimento e nel mondo del lavoro.

L'obiettivo è stato quello di raccogliere evidenze su pratiche emergenti, modelli organizzativi, ostacoli sistemici e potenzialità di trasformazione, sia nei contesti scolastici che nei rapporti scuola-impresa.

La ricerca si è articolata in tre attività principali: (1) interviste in profondità a dodici istituzioni scolastiche secondarie di secondo grado e a due centri di formazione professionale, selezionati per rappresentare una pluralità di indirizzi ed esperienze di innovazione nella didattica; (2) due focus group, rispettivamente con imprese che sviluppano e forniscono tecnologie di intelligenza artificiale e con imprese che le adottano nei propri processi; (3) tre interviste a rappresentanti di reti associative, finalizzate ad approfondire il ruolo di coordinamento, accompagnamento e raccordo tra sistema educativo, formativo e produttivo.

Per quanto concerne le scuole (e le reti), il confronto con gli attori coinvolti è stato guidato da una traccia strutturata, pensata non come uno schema rigido, ma come uno strumento aperto e adattabile ai diversi contesti. Questo ha permesso di mantenere una coerenza nell'analisi, pur rispettando le specificità di ciascuna realtà scolastica. La traccia comune utilizzata ha toccato i seguenti punti: la tipologia di sperimentazione dell'IA realizzata, il significato attribuito all'iniziativa da parte della scuola, gli obiettivi perseguiti, le trasformazioni osservate nei processi di insegnamento e apprendimento, nonché l'impatto in termini di competenze richieste a studenti e insegnanti. Sono stati inoltre indagati il valore aggiunto delle esperienze e le criticità incontrate, il grado di trasversalità tra le discipline e le prospettive di sviluppo futuro. Questo approccio ha consentito di raccogliere un materiale ricco e sfaccettato, capace di restituire non solo gli elementi di successo, ma anche le tensioni, le domande aperte e i bisogni di accompagnamento che le scuole esprimono nell'affrontare l'innovazione tecnologica e l'introduzione dell'intelligenza artificiale nei percorsi educativi. I contenuti raccolti sono stati trascritti e rielaborati in schede di caso, successivamente sottoposte ai soggetti coinvolti per la verifica e l'eventuale aggiornamento delle informazioni.

Tutte le evidenze emerse sono state analizzate attraverso una lettura tematica trasversale. Questo ha permesso di individuare alcune ricorrenze, ovvero elementi comuni a tutte o a buona parte delle esperienze analizzate, nonché di evidenziare le specificità di ogni singolo caso, valorizzando le caratteristiche distintive.

La prospettiva del mondo del lavoro è stata approfondita attraverso due focus group distinti, rivolti rispettivamente alle imprese che sviluppano e forniscono tecnologie di intelligenza artificiale e alle imprese che adottano tali tecnologie nei propri processi produttivi e organizzativi. La distinzione ha consentito di osservare la trasformazione da due punti di vista complementari. Con le aziende *provider* sono stati approfonditi gli effetti dell'IA sui processi di lavoro, sui ruoli professionali e sui profili in ingresso, le competenze tecniche e trasversali emergenti e le collaborazioni presenti o possibili con il sistema educativo. Con le aziende *adopter* l'attenzione si è concentrata sui cambiamenti concretamente osservati nelle attività e nelle professionalità, sulle competenze richieste ai giovani e ai lavoratori già inseriti, sugli eventuali divari tra preparazione scolastica e aspettative delle imprese e sulle esigenze di aggiornamento e riqualificazione. Entrambi i focus group hanno inoltre esplorato le condizioni e le possibili forme di collaborazione tra imprese, scuole e sistema della formazione.

I paragrafi successivi restituiscono le due prospettive approfondite dalla ricerca. La prima sezione è dedicata al sistema educativo e formativo: presenta i casi studio delle scuole e dei centri di formazione professionale e li affianca agli approfondimenti delle reti associative, che offrono uno sguardo più ampio sui processi di accompagnamento e diffusione dell'innovazione. La seconda sezione presenta la prospettiva delle imprese, approfondendo le trasformazioni del lavoro connesse all'intelligenza artificiale, le competenze attese in ingresso, i nuovi bisogni professionali e le possibili forme di collaborazione con il sistema educativo e formativo. La lettura congiunta delle due prospettive consente di mettere in evidenza convergenze, distanze e potenziali ambiti di raccordo tra l'evoluzione dei processi di apprendimento e quella del mondo del lavoro.

6.2 La voce delle scuole

La prospettiva delle scuole e dei centri di formazione professionale è restituita attraverso una serie di casi studio che documentano esperienze differenti per contesto, indirizzo formativo, grado di maturità e modalità di introduzione dell'intelligenza artificiale. Le interviste hanno permesso di approfondire l'origine delle iniziative, le sperimentazioni realizzate, il ruolo dei docenti e della dirigenza, le competenze sviluppate, le reazioni della comunità scolastica e le condizioni organizzative necessarie per consolidare l'innovazione. I casi mostrano nel complesso una pluralità di percorsi attraverso cui scuole ed enti formativi stanno cercando di integrare l'IA nei processi di apprendimento in modo consapevole, sostenibile e coerente con la propria identità educativa.

Liceo Scientifico “Antonio Banfi”

Il Liceo Scientifico “Antonio Banfi” rappresenta una delle esperienze più consolidate nel panorama lombardo per quanto riguarda l’integrazione delle tecnologie digitali nella didattica. L’istituto ha avviato già dal 2012 un percorso strutturato di innovazione metodologica, anticipando molte delle direttrici che sarebbero poi diventate centrali nelle politiche nazionali sulla scuola digitale.

L’esperienza del Banfi si distingue per la continuità temporale della sperimentazione e per l’attenzione non solo agli strumenti tecnologici, ma soprattutto alle trasformazioni pedagogiche e relazionali generate dall’uso del digitale.

Il percorso si è sviluppato progressivamente attraverso:

- il progetto regionale “Generazione Web”;
- l’introduzione delle “Classi Digitali”;
- l’adozione del Piano Nazionale Scuola Digitale;
- la costruzione di pratiche di didattica collaborativa e progettuale;
- il progetto “Benessere Digitale”, dedicato all’educazione critica ai media e alle tecnologie.

L’esperienza del Banfi evidenzia come la digitalizzazione scolastica possa diventare un processo culturale di medio-lungo periodo, capace di incidere sulle metodologie didattiche, sulle relazioni in classe e sul ruolo attivo degli studenti nei processi di apprendimento.

Origine e sviluppo del progetto “Classe Digitale”

L’esperienza di digitalizzazione del Banfi nasce nel 2012 con la partecipazione al progetto “Generazione Web” promosso da Regione Lombardia.

In una prima fase, una singola classe terza ha sperimentato l’utilizzo dei tablet nella didattica come classe pilota. Successivamente, l’esperienza si è ampliata progressivamente coinvolgendo un numero crescente di classi.

Anche dopo la conclusione del progetto regionale, il liceo ha scelto di proseguire autonomamente il percorso, trasformando la sperimentazione iniziale in un modello strutturato e permanente.

Nelle prime fasi, la scuola si è confrontata con l’esperienza del Liceo Lussana di Bergamo e con il progetto “Impara Digitale”, da cui ha tratto spunti metodologici. Nel tempo, tuttavia, il Banfi ha costruito un proprio modello originale, adattato al contesto dell’istituto.

Le “Classi Digitali” vengono attivate a partire dal terzo anno e prevedono l’utilizzo quotidiano dei dispositivi personali nella didattica.

La scuola adotta una logica BYOD (Bring Your Own Device), consentendo agli studenti di utilizzare PC portatili, tablet e iPad. Non vengono invece ammessi gli smartphone come principali strumenti

didattici. Questa scelta risponde a una precisa impostazione educativa: differenziare il consumo passivo tipico dello smartphone dall'uso produttivo, creativo e progettuale dei dispositivi digitali.

Dal digitale come strumento al digitale come metodologia

Uno degli aspetti più significativi emersi dal caso Banfi riguarda il progressivo passaggio da una semplice introduzione di dispositivi tecnologici a una trasformazione delle pratiche didattiche.

Con l'adozione del Piano Nazionale Scuola Digitale nel 2015, la scuola ha integrato stabilmente piattaforme collaborative e ambienti digitali nella vita scolastica.

In particolare, il Banfi ha adottato Google Workspace for Education, Google Classroom, strumenti di collaborazione online, libri digitali e applicazioni per la produzione di contenuti. Questo cambiamento ha favorito l'emergere di una didattica più partecipativa e laboratoriale.

Secondo quanto riportato dai docenti, gli studenti non si limitano più a ricevere contenuti attraverso lezioni frontali, ma diventano progressivamente produttori attivi di materiali e conoscenze.

Tra le attività sviluppate nelle classi digitali figurano: realizzazione di presentazioni; costruzione di siti web; produzione di ebook; creazione di video; montaggio multimediale; lavori collaborativi di gruppo; produzione di materiali interdisciplinari.

L'introduzione dei device digitali viene quindi interpretata non come sostituzione della didattica tradizionale, ma come integrazione di metodologie differenti. Viene sottolineato infatti "il vecchio non sparisce ma viene integrato nel nuovo", evidenziando una visione equilibrata dell'innovazione.

Una didattica attiva, collaborativa e interdisciplinare

L'esperienza del Banfi mette in evidenza un forte orientamento verso metodologie attive e collaborative.

La configurazione stessa degli spazi scolastici è stata ripensata per favorire lavoro di gruppo, mobilità in aula, cooperazione tra studenti e attività progettuali.

Le classi digitali sono state dotate di banchi mobili con rotelle, facilmente riconfigurabili a seconda delle esigenze didattiche. Questo consente agli studenti di organizzarsi rapidamente in gruppi di lavoro e sviluppare attività collaborative.

I docenti sottolineano come il lavoro progettuale produca effetti rilevanti non solo sulle competenze tecniche, ma anche sulle dinamiche relazionali.

In particolare, vengono evidenziati:

- maggiore autonomia degli studenti;
- miglioramento delle competenze sociali;
- aumento della partecipazione attiva;
- sviluppo della capacità di lavorare in gruppo;

- maggiore responsabilizzazione degli studenti;
- crescita della capacità di presentare e condividere i propri lavori.

Il caso Banfi mostra inoltre una significativa apertura verso l'interdisciplinarità. Tra gli esempi citati nell'intervista emergono: progetti sui diritti umani sviluppati attraverso siti web; lavori in lingua inglese integrati con competenze informatiche; utilizzo del linguaggio HTML in attività trasversali; produzione di video storici e multimediali.

Queste attività favoriscono una collaborazione concreta tra discipline umanistiche, linguistiche e scientifiche.

Il progetto "Benessere Digitale" e l'educazione critica ai media

Accanto alla digitalizzazione della didattica, il Banfi ha sviluppato una riflessione strutturata sul rapporto tra giovani e tecnologie.

Dal 2017-2018 la scuola partecipa al progetto "Benessere Digitale", promosso insieme all'Università Bicocca di Milano e sostenuto anche da Fastweb.

Il progetto nasce con l'obiettivo di sviluppare competenze critiche nell'uso dei media e delle tecnologie digitali.

Attraverso una piattaforma dedicata, vengono proposti moduli formativi sulla gestione del tempo online, sull'educazione ai media, sulla netiquette, sulla ricerca critica delle informazioni, sul riconoscimento delle fake news e sulla produzione consapevole di contenuti digitali.

Uno degli elementi distintivi del progetto è la presenza di un sistema di valutazione delle competenze digitali. Gli studenti sono chiamati a svolgere un test iniziale e un test finale, finalizzati a misurare l'evoluzione delle competenze digitali e della consapevolezza nell'uso delle tecnologie.

Il progetto è stato integrato nel curriculum di educazione civica dell'istituto. I materiali didattici sono stati progressivamente adattati dai docenti ai diversi contesti classe, generando un processo collaborativo di miglioramento continuo.

La scuola prevede inoltre un aggiornamento dei moduli per includere anche i temi legati all'intelligenza artificiale, oggi ancora assenti nei materiali originari.

Il ruolo dei docenti e le resistenze al cambiamento

Uno dei temi più ricorrenti emersi dall'esperienza del Banfi riguarda il ruolo del corpo docente nei processi di innovazione. La sfida della trasformazione digitale, infatti, implica una revisione del modello didattico tradizionale.

Le principali difficoltà individuate riguardano infatti il cambiamento delle pratiche di insegnamento e la necessità di ripensare la lezione frontale, a cui si aggiungono il timore di perdita del controllo della classe, la gestione della distrazione digitale e la costruzione di nuove dinamiche educative.

La presenza dei dispositivi digitali in aula comporta infatti anche criticità concrete, come il rischio di distrazione, l'utilizzo improprio dei device e la difficoltà di mantenere la concentrazione. Questi fattori rendono necessario un presidio educativo più costante e incisivo da parte del docente.

Per affrontare queste problematiche, gli insegnanti delle classi digitali adottano modalità didattiche più dinamiche, muovendosi frequentemente tra i banchi e accompagnando attivamente il lavoro degli studenti.

L'esperienza mostra inoltre come i docenti più giovani risultino generalmente più predisposti a integrare strumenti digitali e metodologie innovative.

La scuola ha cercato di sostenere questo processo attraverso corsi interni di aggiornamento, momenti di condivisione di pratiche didattiche e valorizzazione delle esperienze sperimentali realizzate dai docenti.

Tuttavia, emerge anche una criticità strutturale della scuola italiana: la forte mobilità dei docenti rende difficile consolidare nel tempo pratiche innovative stabili.

Intelligenza artificiale: tra interesse, prudenza e prospettive future

L'intelligenza artificiale rappresenta uno dei temi emergenti verso cui il Banfi sta progressivamente orientando la propria riflessione.

I docenti segnalano che gli studenti utilizzano già autonomamente strumenti di AI generativa, anche se la scuola si trova ancora in una fase iniziale di integrazione strutturata di queste tecnologie nella didattica, promuovendo una posizione equilibrata che ne riconosca le potenzialità senza trascurare i rischi e gli effetti diretti sull'apprendimento. L'obiettivo è quello di sviluppare un approccio educativo e critico, capace di superare sia i rifiuti pregiudiziali sia gli entusiasmi acritici.

In questa direzione, la scuola ha già avviato corsi di aggiornamento per il corpo docente, momenti di riflessione sull'uso dell'IA nella didattica e prime sperimentazioni in alcune classi digitali.

Parallelamente, il Banfi partecipa insieme all'Università Bicocca al progetto AISAP, una ricerca dedicata all'uso degli smartphone e delle tecnologie da parte degli adolescenti. I dati raccolti in questo ambito permetteranno di comprendere meglio il rapporto tra giovani e tecnologie digitali, analizzando l'impatto delle classi digitali, l'evoluzione delle competenze digitali e le trasformazioni dei comportamenti e delle pratiche di apprendimento.

Risultati osservati e impatti educativi

L'esperienza del Banfi ha prodotto risultati significativi, riscontrabili soprattutto nella maggiore partecipazione degli studenti e nello sviluppo di autonomia e competenze collaborative. La crescita coinvolge anche la socializzazione, la capacità progettuale e un generale rafforzamento delle competenze digitali, accompagnato da una maggiore familiarità con strumenti e ambienti tecnologici.

In particolare, il modello delle classi digitali favorisce una particolare capacità di organizzare il proprio lavoro e di condividere materiali e appunti, competenze che producono benefici nel passaggio verso l'università, soprattutto rispetto all'utilizzo del PC, alla gestione digitale degli appunti, alla ricerca di informazioni e all'autonomia organizzativa.

Dal punto di vista degli apprendimenti disciplinari, non emergono differenze significative nei risultati finali rispetto alle classi tradizionali, ma si osservano differenze rilevanti nelle competenze trasversali e nelle modalità di partecipazione.

Elementi distintivi del caso studio

- **Continuità della sperimentazione**. Il Banfi rappresenta una delle esperienze più longeve di digitalizzazione scolastica, avviata già nel 2012.
- **Approccio culturale e non solo tecnologico**. La scuola interpreta il digitale come leva di trasformazione pedagogica e relazionale, non come semplice introduzione di dispositivi.
- **Forte attenzione al benessere digitale**. L'istituto affianca alla digitalizzazione una riflessione critica sull'uso delle tecnologie e dei media.
- **Didattica attiva e progettuale**. Gli studenti diventano produttori di contenuti digitali e partecipano attivamente alla costruzione dei percorsi di apprendimento.
- **Interdisciplinarità e collaborazione**. Le tecnologie favoriscono il dialogo tra discipline e la realizzazione di progetti integrati.
- **Sviluppo di competenze trasversali**. L'esperienza evidenzia impatti significativi su autonomia, collaborazione, socializzazione e responsabilità.
- **Criticità legate alla sostenibilità organizzativa**. La continuità delle pratiche innovative dipende fortemente dalla stabilità e dalla motivazione dei docenti coinvolti.

L'esperienza del Banfi in un "tweet":

"Digitalizzazione con visione: una strategia di lungo periodo che prepara al salto di qualità"

Liceo Artistico "Umberto Boccioni"

Il percorso del Liceo Artistico Boccioni di Milano sull'intelligenza artificiale nasce dall'iniziativa di un piccolo gruppo di docenti che, tra il 2022 e il 2023, aveva cominciato a studiare le tecnologie emergenti e di frontiera. Con il sostegno della dirigenza scolastica, questa attività di ricerca si è progressivamente tradotta in sperimentazioni e corsi di formazione, con la prospettiva di mettere l'esperienza maturata a disposizione anche di altre scuole.

L'impostazione del percorso muove da una scelta precisa: non limitarsi a insegnare l'uso degli strumenti, ma comprendere come l'IA intervenga nei processi di produzione, verifica, organizzazione e utilizzo della conoscenza. La preparazione tecnica si accompagna quindi a una formazione teorica e culturale, necessaria per orientarsi in un contesto in rapida trasformazione.

L'obiettivo è ridurre il divario di competenze e, soprattutto, di consapevolezza all'interno della comunità scolastica. Il percorso si rivolge perciò a docenti, personale tecnico e amministrativo, studenti e, in prospettiva, famiglie, con modalità e livelli di approfondimento adeguati ai diversi ruoli.

Dalla ricerca interna al territorio

Le prime attività di ricerca, avviate tra il 2022 e il 2023, hanno posto le basi per le sperimentazioni del 2023 e per i corsi attivati nel 2024. L'iniziativa spontanea ha così assunto una dimensione più strutturata all'interno dell'istituto.

Il passaggio successivo vorrebbe condividere quanto appreso con altre realtà scolastiche, contribuendo alla formazione e all'integrazione dell'IA nella didattica.

Per ora la formazione deve però confrontarsi con una comunità eterogenea, nella quale convivono professionalità, esperienze e livelli di alfabetizzazione digitale molto diversi. Non basta insegnare a utilizzare una piattaforma: occorre costruire una comprensione delle logiche che ne guidano il funzionamento. Per questo il Boccioni prevede percorsi articolati su più livelli, dalle competenze digitali di base fino agli aspetti più complessi dell'intelligenza artificiale.

Basi epistemiche e gradualità della sperimentazione

Concentrare la formazione su una singola piattaforma o software significherebbe legarla a uno strumento destinato a cambiare rapidamente. Il Boccioni sceglie invece di partire dalle "basi epistemiche" dell'intelligenza artificiale: come vengono generate e organizzate le informazioni, quali architetture sostengono questi processi e come si possono controllare le fonti utilizzate. Le competenze tecniche restano necessarie, ma acquistano significato all'interno di una domanda più ampia: che cosa vogliamo fare con questa tecnologia? Di fronte a quello che il docente intervistato definisce un "superpotere", occorre decidere quali processi affidarle e quali mantenere sotto il controllo umano.

Questa riflessione è particolarmente importante quando si lavora con gli studenti e con le loro fragilità. Il docente richiama il rischio che l'interazione con l'IA riproduca o amplifichi le dinamiche

di condizionamento e chiusura già osservate nelle bolle dei social network, le cosiddette echo chamber. Il compito della scuola è in primo luogo quindi quello di riconoscere questi rischi senza rinunciare alle indubbie opportunità: non schierarsi tra “entusiasti” e “apocalittici”, ma costruire gli strumenti culturali per valutare la tecnologia e utilizzarla consapevolmente.

Da qui la scelta di procedere con gradualità. La formazione coinvolge inizialmente soprattutto docenti, tecnici e personale amministrativo, mentre l’impiego con gli studenti richiede maggiori cautele. Al momento dell’intervista, le sperimentazioni interessavano pochi docenti e un numero limitato di classi, con il supporto del responsabile della protezione dei dati e particolare attenzione alla privacy e alla sicurezza delle informazioni.

Certezza del dato e cambiamento della didattica

Una priorità del percorso è quella che il docente definisce “certezza del dato”: sapere da dove provengono le informazioni e poterle verificare. Mentre il dibattito pubblico insiste spesso sulle prestazioni spettacolari dei sistemi generativi, in ambito scolastico conta soprattutto poter ricostruire il rapporto tra le fonti e le risposte prodotte. La formazione affronta quindi le modalità con cui collegare l’IA a raccolte documentali circoscritte e validate, secondo un approccio di grounding. L’obiettivo è imparare a distinguere una risposta fondata su documenti controllabili da una generata senza un riferimento esplicito a quelle fonti, valutandone l’affidabilità e riconoscendo eventuali “allucinazioni” della macchina.

In questo processo, la preparazione disciplinare dell’insegnante resta decisiva. L’IA può reperire e combinare informazioni, ma riconoscere un errore, individuare un’omissione o interpretare un contenuto richiede conoscenza della materia. L’insegnante non si limita quindi a controllare il risultato: lo contestualizza e aiuta gli studenti a comprenderne il significato.

Un altro passaggio riguarda il modo di formulare le richieste. Nella ricerca per parole chiave si inserivano pochi termini (query); nell’interazione con i sistemi generativi invece occorre esplicitare il contesto, l’obiettivo, i vincoli e il risultato atteso (prompt). Il passaggio dalla query al prompt non è dunque soltanto un cambiamento tecnico: richiede di chiarire il problema e di strutturare il proprio ragionamento.

Questa capacità può tradursi in una didattica più mirata. Il docente propone l’esempio di una ricerca su Piero della Francesca: assegnare a tutta la classe lo stesso tema rischia di produrre elaborati simili e monotoni. Articolare invece la ricerca in prospettive tecniche, costruttive, simboliche, filosofiche o storiche, e svilupparle attraverso richieste ben formulate, permette di valorizzare le inclinazioni degli studenti e di ottenere risultati più ricchi e meno prevedibili.

Il ruolo del docente nella trasformazione della didattica

Studenti e insegnanti guardano spesso all’IA da prospettive diverse. Per molti studenti è uno strumento di “compressione del tempo”, utile a svolgere più rapidamente il lavoro scolastico; per molti docenti rappresenta invece una minaccia al proprio ruolo. Per affrontare questa preoccupazione, il percorso del Boccioni propone di distinguere tra conoscenze, abilità e competenze: le informazioni sono già ampiamente accessibili online e gli strumenti, analogici e

digitali, sostengono da sempre l'esercizio delle abilità. La competenza, però, si costruisce attraverso l'esperienza e consente di interpretare le situazioni, collegare elementi diversi e riconoscere problemi che non appaiono immediatamente evidenti.

È in questo senso che il docente intervistato propone il passaggio da "docenti" a "maestri". La maestria tiene insieme conoscenze, abilità, competenze, esperienza e cultura. Il valore dell'insegnante non si esaurisce nella trasmissione di informazioni: consiste nell'accompagnare gli studenti a comprenderle, metterle in relazione e attribuire loro significato. Nella sua prospettiva, è questa capacità di giudizio e interpretazione a distinguere il contributo del docente dal funzionamento di una macchina statistica.

Perché questa visione diventi pratica, tuttavia, non basta discuterne in termini teorici. I docenti hanno bisogno di sperimentare l'utilità degli strumenti nel proprio lavoro: ottenere un risultato significativo o alleggerire un'attività può trasformare la diffidenza in interesse, talvolta in entusiasmo. La formazione deve quindi tenere insieme riflessione culturale ed esperienza operativa, rispettando i tempi necessari al cambiamento.

NotebookLM e Formazione Scuola Lavoro con l'Università IUAV

Una delle sperimentazioni ha utilizzato NotebookLM per lavorare su una raccolta documentale circoscritta (grounded). L'attività è cominciata prima dell'interazione con l'IA: sotto la supervisione del docente, gli studenti hanno cercato, analizzato e validato le fonti, costruendo una knowledge-base condivisa. La selezione dei materiali è stata quindi parte integrante del lavoro didattico, non un semplice passaggio preliminare.

Nel liceo artistico, questo approccio trova un terreno favorevole nella cultura progettuale e nella pratica creativa. L'IA può essere impiegata non soltanto per accelerare un compito, ma per esplorare linguaggi, stabilire connessioni e sviluppare percorsi meno convenzionali. La ricerca disciplinare diventa così il punto di partenza per produzioni originali, nelle quali possono emergere le diverse inclinazioni degli studenti.

È quanto avvenuto nel percorso di Formazione Scuola Lavoro realizzato in collaborazione con l'Università Iuav di Venezia e dedicato alle Case Study Houses, abitazioni sperimentali statunitensi del secondo dopoguerra. A partire dai materiali raccolti, gli studenti dell'indirizzo di architettura hanno sviluppato ricerche ed elaborati che raccontavano gli edifici attraverso soluzioni narrative e mappature raffinate. Il docente descrive gli esiti come sorprendenti e sottolinea il forte coinvolgimento degli studenti: l'esperienza ha mostrato come l'IA possa sostenere l'approfondimento e la creatività, anziché limitarsi a ridurre i tempi di esecuzione.

Prospettive di sviluppo

Il percorso è ancora in fase di ampliamento. L'obiettivo è coinvolgere progressivamente tutta la comunità scolastica, mantenendo insieme preparazione culturale, comprensione tecnica e sperimentazione didattica. Tra gli sviluppi previsti vi è la possibile costruzione di una knowledge-base condivisa, nella quale raccogliere e organizzare materiali e conoscenze disciplinari messi a disposizione dai docenti, rendendo questo patrimonio accessibile alla comunità scolastica.

Resta invece da sviluppare il rapporto diretto con le imprese sui temi dell'intelligenza artificiale. Il docente osserva che l'integrazione tra AI, formazione e mondo produttivo è più evidente nei percorsi ITS e IFTS post-diploma, mentre nel liceo questo collegamento è ancora debole. La collaborazione con le imprese rappresenta quindi una possibile direzione di lavoro.

La sfida principale rimane il coinvolgimento degli insegnanti. Non si tratta soltanto di acquisire nuove abilità operative, ma di ripensare il proprio ruolo: quando l'accesso alle informazioni diventa più semplice, occorre rendere ancora più riconoscibile il valore della competenza, dell'esperienza e della capacità di guidare l'apprendimento.

Elementi distintivi del caso studio

- **Centralità delle basi epistemiche.** La formazione parte dalla comprensione dei processi di produzione e verifica delle informazioni, senza esaurirsi nell'uso delle singole piattaforme.
- **Gradualità della sperimentazione.** L'introduzione dell'IA procede per fasi; le attività con gli studenti coinvolgono un numero limitato di classi, con attenzione alla privacy e alla sicurezza dei dati.
- **Certezza del dato.** La ricerca, la selezione e la verifica delle fonti costituiscono il punto di partenza e precedono l'interazione con i sistemi generativi.
- **Competenza disciplinare come filtro.** La preparazione del docente rimane indispensabile per verificare le risposte, riconoscere errori e omissioni e interpretare i contenuti.
- **Dalla *query* al *prompt*.** Formulare una richiesta significa chiarire il problema, definire il contesto e stabilire obiettivi, vincoli e risultati attesi.
- **Da docenti a maestri.** La disponibilità immediata delle informazioni rafforza il valore della cultura, del giudizio e della maestria professionale. Il ruolo dell'insegnante si concentra quindi sulla capacità di collegare i saperi, esercitare il giudizio e accompagnare gli studenti nella costruzione di significato.
- **Creatività e sperimentazione.** La specificità del liceo artistico favorisce un uso dell'IA orientato alla ricerca, all'esplorazione di linguaggi e alla produzione originale.
- **Rapporto con le imprese da sviluppare.** La collaborazione tra liceo e sistema produttivo sui temi dell'IA costituisce un ambito ancora da esplorare.

L'esperienza del Liceo Artistico Umberto Boccioni in un "tweet":

"L'intelligenza artificiale come leva di trasformazione culturale: dall'innovazione tecnologica alla ridefinizione della didattica"

CFP Bonsignori Redemello

Il Centro di Formazione Professionale Bonsignori di Remedello, in provincia di Brescia, fa parte di un ente formativo accreditato da Regione Lombardia per i servizi di istruzione e formazione professionale, articolato nelle tre sedi di Remedello, Brescia e Milano, che accolgono complessivamente circa 1.600 studenti.

La sede di Remedello rappresenta la realtà più ampia dell'organizzazione, con circa 750 allievi di età compresa tra i 14 e i 19 anni.

L'offerta formativa comprende sei indirizzi professionali ed è fortemente caratterizzata dalla presenza di laboratori e da un intenso raccordo con il sistema produttivo locale. Gli studenti iniziano già dal secondo anno un percorso di tirocinio di 300 ore in azienda che prosegue, nel terzo e quarto anno, con un'alternanza strutturata su due giornate settimanali.

Una caratteristica distintiva del CFP riguarda inoltre la composizione della popolazione studentesca. Il centro accoglie un numero significativo di studenti con fragilità educative: numerosi allievi presentano disabilità certificate, prevalentemente di natura cognitiva lieve, circa un quarto della popolazione scolastica presenta disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) e numerosi ragazzi provengono da contesti migratori recenti, con livelli diversi di competenza nella lingua italiana. Questa eterogeneità ha progressivamente orientato il modello didattico dell'istituto verso una forte personalizzazione dei percorsi formativi, già prima dell'introduzione dell'intelligenza artificiale.

Dalla sperimentazione alla nascita di ProfGPT

L'introduzione dell'intelligenza artificiale al CFP Bonsignori Remedello nasce dall'interesse e dall'iniziativa del direttore e di un piccolo gruppo di formatori, che riconoscono fin dalle prime versioni di ChatGPT le potenzialità della tecnologia per la formazione e il lavoro. Pur non avendo una formazione informatica, il direttore sceglie di approfondire personalmente il tema, sperimentando gli strumenti disponibili e condividendo progressivamente le proprie esperienze con i formatori e con il resto dell'organizzazione.

Da questo percorso prende forma ProfGPT, uno strumento sviluppato con la collaborazione di un programmatore per rispondere ai bisogni concreti del centro e supportare i docenti nella preparazione di materiali didattici, verifiche e percorsi personalizzati. L'iniziativa del piccolo gruppo si trasforma così progressivamente in un progetto condiviso, destinato a coinvolgere una parte crescente della comunità professionale del CFP.

Le prime sperimentazioni si sviluppano in un contesto caratterizzato dall'assenza di riferimenti normativi specifici. In questa fase iniziale il centro sceglie di adottare un approccio prudente, ponendo particolare attenzione alla tutela della privacy e all'affidabilità delle informazioni prodotte dai sistemi generativi.

Un ambiente costruito sui materiali della scuola

L'esperienza del CFP Bonsignori Remedello si distingue per un modello di integrazione dell'intelligenza artificiale fortemente orientato al supporto del lavoro dei formatori. Il centro sceglie di intervenire innanzitutto sul processo di progettazione didattica, con l'obiettivo di aumentare la capacità dei docenti di personalizzare materiali, attività e verifiche.

Questo approccio prende forma attraverso lo sviluppo di ProfGPT, un'estensione per Google Chrome progettata internamente che dialoga con modelli generativi come Gemini e ChatGPT. Lo strumento non sostituisce il docente nella progettazione educativa, ma automatizza le attività più ripetitive, consentendo di produrre rapidamente delle tracce per programmi didattici, unità di apprendimento, verifiche per competenze, dispense, riassunti, mappe concettuali e materiali di supporto. I contenuti generati dall'IA possono essere esportati direttamente negli strumenti della piattaforma Google Workspace, dove il docente può revisionarli, modificarli e validarli prima del loro utilizzo in aula. La supervisione umana rimane quindi una componente imprescindibile dell'intero processo.

Personalizzazione e inclusione nella pratica didattica

L'introduzione dell'intelligenza artificiale ha rafforzato la capacità dei formatori di adattare materiali e attività alle caratteristiche di una popolazione studentesca molto eterogenea. La tecnologia entra inizialmente nel processo di progettazione della didattica, consentendo ai docenti di predisporre percorsi più flessibili, personalizzati e sostenibili dal punto di vista organizzativo.

Uno degli effetti più rilevanti riguarda la possibilità di differenziare rapidamente i materiali didattici. Attraverso ProfGPT, il formatore può produrre versioni dello stesso contenuto con livelli diversi di complessità, adattandole alle esigenze di studenti con disturbi specifici dell'apprendimento, disabilità cognitive lievi, percorsi personalizzati o differenti livelli di competenza linguistica. Questa possibilità modifica profondamente il lavoro di preparazione delle lezioni, poiché attività che in precedenza richiedevano molte ore di elaborazione manuale possono essere realizzate in tempi molto più contenuti, lasciando ai docenti maggiori risorse da dedicare alla relazione educativa e al supporto individuale degli studenti.

La personalizzazione viene utilizzata anche per proporre differenti modalità di rappresentazione della conoscenza: mappe concettuali, immagini, schemi, esercitazioni graduate, domande di autovalutazione e verifiche calibrate sulle competenze da sviluppare. In questo modo gli studenti possono accedere agli stessi obiettivi formativi attraverso percorsi differenti, maggiormente coerenti con le proprie modalità di apprendimento.

Mediatori digitali e apprendimento tra colleghi

L'esperienza del CFP Bonsignori Remedello evidenzia come il principale fattore di successo nell'introduzione dell'intelligenza artificiale sia stato il coinvolgimento progressivo dell'intera comunità professionale. Sin dalle prime sperimentazioni, la direzione del centro ha scelto di favorire la costruzione di competenze diffuse e di una cultura condivisa dell'innovazione.

L'intelligenza artificiale, in questo modo, diventa una risorsa destinata a supportare il lavoro quotidiano dei formatori. La diffusione dell'intelligenza artificiale è stata accompagnata dalla costituzione di un piccolo gruppo di formatori con funzione di mediatori digitali. Il gruppo sostiene i colleghi, condivide aggiornamenti e buone pratiche e contribuisce a mantenere il personale al passo con la rapida evoluzione degli strumenti. Anche durante i collegi docenti, sono stati dedicati momenti alla formazione e alla condivisione delle esperienze sviluppate all'interno del centro.

Da settembre 2025, alla disponibilità delle licenze Gemini Pro per ogni docente, è stato affiancato un percorso formativo di trenta ore. La maggioranza dei formatori ha accolto positivamente gli strumenti e ha iniziato a utilizzarli, mentre una minoranza mantiene una posizione più prudente, soprattutto per il timore che un uso eccessivo dell'IA possa indebolire le capacità cognitive degli studenti.

ProfGPT viene progressivamente migliorato attraverso le segnalazioni dei formatori. Da circa un anno, un docente interno segue direttamente la manutenzione e l'aggiornamento dello strumento, intervenendo quando le modifiche introdotte dai modelli generativi ne compromettono il funzionamento. Il coinvolgimento dei formatori riguarda quindi sia l'utilizzo sia la proposta di nuove funzioni e miglioramenti.

Affidabilità, privacy e gradualità dell'adozione

L'utilizzo dell'intelligenza artificiale è accompagnato da una particolare attenzione all'affidabilità delle informazioni e alla tutela dei dati. Sin dalle prime sperimentazioni, la direzione ha invitato i formatori a lavorare su materiali conosciuti e controllabili e a verificare ogni contenuto prima di proporlo agli studenti. La responsabilità finale rimane quindi affidata al docente.

Il direttore richiama inoltre il rischio che gli allievi, soprattutto nei percorsi caratterizzati da una forte componente tecnica e manuale, si affidino all'intelligenza artificiale prima di aver costruito conoscenze e competenze professionali di base. Senza queste fondamenta, gli studenti possono ottenere rapidamente un risultato senza comprendere il procedimento seguito. Per questo l'introduzione dell'IA deve essere graduale e differenziata tra i diversi settori professionali, mantenendo centrale l'acquisizione delle competenze specifiche.

Un'ulteriore questione riguarda il rischio di un utilizzo acritico dell'intelligenza artificiale. Il direttore sottolinea come nessun contenuto generato automaticamente possa essere utilizzato senza una revisione da parte del docente. L'IA viene interpretata come uno strumento di supporto alla progettazione, non come un sostituto della professionalità educativa. Per questo motivo tutti i materiali prodotti attraverso ProfGPT vengono verificati, modificati e contestualizzati prima del loro utilizzo nelle attività formative. Tale principio rappresenta uno dei pilastri metodologici dell'intero progetto e costituisce una garanzia sia della qualità didattica sia dell'affidabilità delle informazioni proposte agli studenti.

Inoltre, con l'entrata in vigore dell'AI Act, della normativa nazionale in materia di intelligenza artificiale e delle linee guida per l'introduzione dell'intelligenza artificiale nelle istituzioni

scolastiche adottate dal M.I.M, l'ente di formazione si è attivato per aggiornare e integrare le proprie procedure interne e la Policy sull'utilizzo dell'IA. Sono stati predisposti regolamenti e indicazioni operative condivisi con tutto il personale, con l'obiettivo di garantirne un impiego consapevole, responsabile e rispettoso della tutela dei dati e della necessaria supervisione umana.

Il dialogo con le imprese del territorio

Il rapporto con il sistema produttivo rappresenta una componente strutturale dell'esperienza del CFP Bonsignori Remedello. Ogni anno il centro collabora con circa cinquecento aziende per l'accoglienza degli studenti in tirocinio e in alternanza, mantenendo un confronto continuativo con un tessuto economico prevalentemente metalmeccanico a forte vocazione agricola. Questa relazione consente alla scuola di osservare l'evoluzione delle professioni e di aggiornare le competenze trasmesse nei diversi percorsi formativi.

Sul tema dell'intelligenza artificiale, tuttavia, il dialogo con le imprese si trova ancora in una fase iniziale. Secondo il direttore, dalle aziende non arrivano ancora richieste diffuse o indicazioni precise sulle competenze da sviluppare. Le imprese medio-piccole mostrano spesso difficoltà nel comprendere le possibili applicazioni dell'IA, mentre quelle di maggiori dimensioni tendono a lavorare secondo procedure normate al proprio interno e non manifestano particolari necessità formative.

In questo contesto, il CFP ha assunto un ruolo propositivo, organizzando un primo percorso formativo rivolto alle aziende e dedicato alle applicazioni dell'intelligenza artificiale, alla produttività e alla tutela dei dati. A fronte di circa cinquecento inviti, le adesioni sono state circa venti, provenienti soprattutto dagli imprenditori più sensibili all'innovazione. I riscontri positivi raccolti indicano la possibilità di rafforzare progressivamente il confronto, facendo del centro un punto di collegamento tra formazione, innovazione tecnologica e bisogni del territorio.

Elementi distintivi del caso studio

- **Una leadership aperta alla sperimentazione**. L'introduzione dell'IA nasce dall'interesse personale del direttore e di un ristretto gruppo di collaboratori, immediatamente condiviso con tutti i formatori del centro.
- **Uno strumento costruito sui bisogni del centro**. ProfGPT nasce da una collaborazione esterna ed è successivamente sviluppato e mantenuto con il contributo del personale interno.
- **Personalizzazione dei materiali**. L'IA rende più rapida la produzione di materiale di lavoro come dispense, mappe, verifiche e contenuti con differenti livelli di complessità.
- **Inclusione e supporto linguistico**. Materiali semplificati, supporti visivi e traduzioni sostengono studenti con disabilità, DSA e barriere linguistiche.
- **Mediatori digitali e formazione diffusa**. Un gruppo di formatori accompagna i colleghi, mentre il percorso di trenta ore sostiene l'acquisizione di competenze comuni.

- **Una diffusione non ancora uniforme**. La maggioranza dei formatori utilizza gli strumenti, ma rimane una minoranza più prudente rispetto ai possibili effetti cognitivi.
- **Gradualità e basi professionali**. L'IA deve essere introdotta senza sostituire l'acquisizione delle conoscenze e delle competenze tecniche fondamentali.
- **Attenzione alla normativa e alla tutela dei dati**. L'utilizzo dell'IA è accompagnato dall'aggiornamento delle procedure interne e dall'adozione di specifiche indicazioni operative, con particolare attenzione alla protezione dei dati, alla supervisione umana e a un impiego consapevole e responsabile degli strumenti.
- **Un ruolo propositivo verso le imprese**. Il CFP promuove formazione e confronto in un territorio nel quale l'adozione aziendale dell'IA è ancora disomogenea.

L'esperienza del CFP Bonsignori Remedello in un "tweet":

"L'intelligenza artificiale come leva per la personalizzazione della didattica e l'inclusione nella formazione professionale"

Liceo Classico “Giosuè Carducci”

Il Liceo Classico “Giosuè Carducci” rappresenta un caso particolarmente significativo di integrazione delle tecnologie digitali in un contesto scolastico caratterizzato da una forte identità umanistica, che mostra come l’innovazione tecnologica possa diventare occasione per ripensare profondamente la didattica anche nei contesti più tradizionali.

L’esperienza della scuola mostra come strumenti digitali e intelligenza artificiale possano essere introdotti anche in discipline considerate tradizionalmente distanti dall’innovazione tecnologica, come il latino, il greco e la matematica.

L’approccio sviluppato dal Carducci si fonda sulla ridefinizione delle modalità di apprendimento e sulla costruzione di una didattica più partecipativa, cooperativa e centrata sullo studente.

Le esperienze raccontate dai docenti intervistati evidenziano alcuni elementi distintivi:

- utilizzo della tecnologia come leva per aumentare coinvolgimento e motivazione;
- valorizzazione dell’errore come strumento di apprendimento;
- forte attenzione all’apprendimento cooperativo;
- integrazione tra strumenti digitali e pratiche tradizionali;
- personalizzazione dei percorsi di apprendimento;
- sviluppo del pensiero critico nell’uso delle tecnologie.

L’esperienza del Carducci dimostra come anche un liceo classico possa reinterpretare il proprio modello educativo attraverso pratiche innovative, senza rinunciare al rigore disciplinare e alla profondità culturale.

Innovare la didattica in un contesto umanistico

Il caso del Liceo Carducci nasce dalla volontà di superare alcune rigidità della didattica tradizionale, considerate sempre meno efficaci nel coinvolgere gli studenti.

È emerso che spesso gli studenti che scelgono il liceo classico portano con sé forti pregiudizi verso alcune discipline, percepite come distanti, difficili o estranee ai propri interessi.

Per rispondere a questa sfida più generale, la scuola ha progressivamente sviluppato pratiche didattiche volte ad aumentare la partecipazione attiva degli studenti e a rendere l’apprendimento più coinvolgente, utilizzando linguaggi e strumenti vicini alle nuove generazioni. In questo percorso, le tecnologie si trasformano in strumenti di riflessione critica, favorendo una modalità di lavoro basata sulla collaborazione.

L’innovazione non viene interpretata come sostituzione della didattica tradizionale, ma come integrazione di nuovi strumenti all’interno di un approccio pedagogico più dinamico.

Uno degli aspetti più rilevanti emersi riguarda la convinzione che la scuola non possa più limitarsi a una trasmissione frontale delle conoscenze. L'evoluzione delle tecnologie e la disponibilità immediata delle informazioni richiedono una ridefinizione del ruolo dell'insegnante e delle modalità di apprendimento.

La piattaforma Alatin: apprendere il latino attraverso il Mastery Learning

Uno degli elementi centrali dell'esperienza del Carducci riguarda l'utilizzo della piattaforma "Alatin" per l'insegnamento del latino e del greco nel biennio.

La piattaforma si basa sul modello del Mastery Learning e propone un apprendimento progressivo e personalizzato della grammatica che richiama volutamente le logiche del gaming e del videogioco. L'apprendimento avviene attraverso esercizi interattivi, feedback immediato, flashcard lessicali, ebook integrati e sistemi di punteggio.

Gli studenti sono chiamati ad attivarsi direttamente nel processo di apprendimento, lavorando sulle proprie debolezze e ripetendo gli esercizi fino al raggiungimento della padronanza.

Uno degli effetti più significativi di questo approccio riguarda la personalizzazione della didattica. Durante le attività con Alatin, gli studenti lavorano su percorsi differenziati, consentendo al docente di monitorare gli errori specifici e far emergere con chiarezza le difficoltà individuali.

In questo modo, il tempo della lezione può essere dedicato a un supporto mirato, trasformando l'insegnante in un facilitatore dell'apprendimento piuttosto che in un semplice trasmettitore di contenuti.

La piattaforma consente inoltre una forma continua di autovalutazione. Gli studenti hanno la possibilità di confrontare i propri risultati con la media, monitorare i propri progressi, individuare gli argomenti critici e ripetere autonomamente gli esercizi.

Secondo quanto riferito dai docenti, l'utilizzo di Alatin ha prodotto risultati molto significativi. Nelle classi in cui la piattaforma è stata integrata in modo continuativo, si è registrata una forte riduzione delle insufficienze.

Parallelamente all'esperienza di Alatin, il Liceo Carducci ha sviluppato un approccio innovativo anche nell'insegnamento della matematica, integrando nella didattica strumenti come PhotoMath, ChatGPT, software di geometria dinamica e strumenti digitali di supporto al problem solving.

Usare l'IA per sviluppare pensiero critico

L'obiettivo, dunque, non è vietare l'uso delle tecnologie, ma insegnare agli studenti a utilizzarle in modo critico: dato che questi strumenti vengono spesso utilizzati per cercare soluzioni immediate, la sfida della scuola consiste nel trasformarli in occasioni di ragionamento.

In quest'ottica, gli studenti vengono stimolati ad analizzare i passaggi prodotti dagli algoritmi, individuare eventuali errori delle piattaforme e confrontare metodi risolutivi differenti, così da

comprendere le logiche sottostanti alle soluzioni e mettere in discussione i risultati generati dall'intelligenza artificiale.

Un elemento particolarmente rilevante riguarda il lavoro sull'errore. L'errore non viene interpretato come semplice fallimento, ma come occasione di riflessione e apprendimento.

È proprio l'analisi dell'errore che consente agli studenti di comprendere davvero i concetti, sviluppare pensiero critico, acquisire autonomia e non affidarsi passivamente agli strumenti tecnologici.

La scoperta che anche gli algoritmi possono sbagliare diventa così uno strumento educativo fondamentale.

Apprendimento cooperativo e peer-to-peer

Uno degli aspetti più distintivi dell'esperienza del Carducci riguarda la centralità dell'apprendimento cooperativo.

I docenti intervistati sottolineano più volte come il lavoro tra pari rappresenti una leva decisiva per aumentare il coinvolgimento, facilitare la comprensione, ridurre le barriere relazionali, sviluppare responsabilità e rafforzare la motivazione.

Spesso gli studenti riescono a chiarire reciprocamente concetti complessi utilizzando linguaggi e codici comunicativi più vicini alla loro esperienza generazionale.

La scuola ha inoltre sviluppato un progetto strutturato di peer tutoring chiamato "SEDEZIAM", in cui gli studenti del triennio supportano quelli del biennio nello svolgimento dei compiti e nel recupero disciplinare.

L'esperienza ha prodotto benefici su entrambi i gruppi coinvolti: da un lato, gli studenti più giovani ricevono un supporto più vicino ai propri bisogni, si riduce il ricorso alle ripetizioni private e aumenta il senso di appartenenza alla comunità scolastica; dall'altro, gli studenti tutor hanno l'opportunità di consolidare le proprie competenze, ripassano i contenuti, sviluppano capacità comunicative e acquisiscono maggiore consapevolezza del proprio apprendimento.

Secondo i docenti, uno studente comprende realmente un argomento quando riesce a spiegarlo a qualcun altro. L'apprendimento cooperativo viene quindi interpretato come strumento di crescita cognitiva e relazionale.

Personalizzazione, inclusione e gestione delle fragilità

L'esperienza del Carducci evidenzia anche una forte attenzione ai temi dell'inclusione e della personalizzazione.

L'utilizzo delle tecnologie permette di adattare i percorsi ai diversi ritmi di apprendimento, monitorare le difficoltà specifiche e intervenire con sostegni mirati per gli studenti con bisogni differenti.

Tuttavia, i docenti sottolineano anche alcune criticità.

Nel caso di Alatin, ad esempio, gli studenti più fragili possono sperimentare forme di frustrazione quando impiegano molto tempo per completare le attività, non riescono a raggiungere rapidamente i risultati o percepiscono un sovraccarico di esercizi.

Un altro limite evidenziato riguarda il rischio di frammentazione dell'apprendimento. La piattaforma lavora infatti prevalentemente su frasi isolate e modelli grammaticali, mentre l'analisi di testi complessi e d'autore richiede ancora attività tradizionali.

Per questo motivo la scuola ha scelto di mantenere un approccio misto, integrando strumenti digitali, attività cartacee, traduzione tradizionale e lavoro sui testi completi.

L'obiettivo è evitare che la tecnologia sostituisca le competenze interpretative profonde.

Le resistenze all'innovazione e il tema della formazione docente

Dall'esperienza del Carducci emerge con forza il tema delle resistenze interne all'innovazione, riconducibili principalmente a due tipologie: una di carattere ideologico, legata al rifiuto della tecnologia, e una di natura tecnica, legata alla paura di non padroneggiare gli strumenti.

La scuola si trova quindi a convivere con livelli differenti di apertura al cambiamento.

Secondo una stima riportata, circa un terzo dei docenti è fortemente favorevole all'innovazione, un terzo mantiene posizioni fortemente refrattarie e la restante parte adotta un atteggiamento più attendista.

Particolarmente interessante è la riflessione sul fatto che le difficoltà non riguardino soltanto i docenti più anziani. Anche molti giovani insegnanti arrivano a scuola privi di strumenti pedagogici adeguati.

Si delinea quindi una criticità strutturale nella formazione iniziale degli insegnanti, caratterizzata da una preparazione metodologica limitata, un'insufficiente formazione sulla didattica innovativa e una carenza di percorsi di accompagnamento professionale.

Per affrontare queste complessità, la scuola promuove la collaborazione tra docenti e il lavoro per dipartimenti, incentivando pratiche condivise, progettazione comune e forme di affiancamento informale tra insegnanti.

Tecnologia, motivazione e trasformazione del ruolo della scuola

Uno degli aspetti più rilevanti emersi dall'esperienza del Carducci riguarda il rapporto tra tecnologia e motivazione.

Secondo i docenti, la tecnologia può diventare una leva potente per riattivare studenti demotivati, aumentare la partecipazione, rendere l'apprendimento più significativo sviluppare curiosità e favorire il protagonismo degli studenti.

La scuola sottolinea però la necessità di evitare i casi estremi, da un lato un rifiuto totale delle tecnologie e dall'altro un utilizzo passivo e acritico.

L’obiettivo centrale consiste nell’aiutare gli studenti a comprendere il funzionamento degli strumenti, per sviluppare capacità di analisi che permettano di interrogare criticamente gli output generati e di utilizzare la tecnologia come supporto al ragionamento.

In questo scenario la scuola è chiamata a trasformarsi profondamente, in quanto la tradizionale didattica trasmissiva appare sempre meno efficace. In un contesto in cui le informazioni sono immediatamente accessibili e i linguaggi e le modalità cognitive sono in costante cambiamento, l’innovazione della didattica viene quindi interpretata come necessità educativa prima ancora che tecnologica.

Risultati osservati e prospettive future

Le esperienze raccontate nel caso Carducci evidenziano diversi risultati positivi già osservabili.

Tra gli elementi più rilevanti figurano innanzitutto una maggiore partecipazione degli studenti e un aumento della motivazione, fattori che contribuiscono alla riduzione dei debiti formativi e alla creazione di un clima di classe più sereno. A questi elementi si aggiungono il miglioramento della collaborazione tra studenti, il rafforzamento delle competenze logico-linguistiche e una crescita nell’autonomia e nel senso di responsabilità individuale.

Uno degli indicatori più significativi riguarda il clima relazionale: la presenza di studenti che entrano in classe con serenità e disponibilità all’apprendimento viene considerata un elemento fondamentale di successo educativo.

Su queste basi, la scuola intende proseguire il proprio percorso di innovazione puntando sul consolidamento delle pratiche collaborative, sull’ampliamento dell’uso critico delle tecnologie e su una maggiore integrazione metodologica, sostenuta da un rafforzamento della formazione docente e dallo sviluppo di percorsi interdisciplinari.

Elementi distintivi del caso studio

- **Tecnologia in un contesto umanistico**. Il Carducci dimostra che strumenti digitali e AI possono essere integrati efficacemente anche in discipline come latino, greco e matematica.
- **Lavorare sull’errore**. L’errore viene trasformato in occasione di apprendimento, analisi critica e sviluppo del ragionamento.
- **Uso critico dell’intelligenza artificiale**. Strumenti come ChatGPT e PhotoMath non vengono vietati, ma utilizzati per sviluppare consapevolezza e pensiero critico.
- **Gamification e partecipazione attiva**. La piattaforma Alatin utilizza logiche vicine al gaming per aumentare coinvolgimento e motivazione.
- **Apprendimento peer-to-peer**. Il progetto SEDEZIAM valorizza il tutoring tra studenti come leva educativa e inclusiva.
- **Personalizzazione della didattica**. Le tecnologie consentono di adattare i percorsi alle difficoltà specifiche degli studenti.

- **Approccio integrato tra digitale e tradizione**. La scuola mantiene un equilibrio tra strumenti tecnologici e pratiche didattiche tradizionali.
- **Forte attenzione alla dimensione relazionale**. La cooperazione e il clima di classe vengono considerati elementi centrali del processo educativo.

L'esperienza del Carducci in un "tweet":

"Lavorare sull'errore e imparare tra pari: tecnologie al servizio del latino e della matematica"

CNOS-FAP Lombardia

CNOS-FAP Lombardia è l'ente di formazione professionale dei Salesiani operante sul territorio lombardo, articolato in una sede direzionale regionale e cinque sedi formative ad Arese, Milano, Sesto San Giovanni, Brescia e Treviglio. Ogni anno accoglie oltre 2.000 studenti distribuiti in diversi settori professionali sviluppando un'offerta formativa che comprende percorsi di Istruzione e Formazione Professionale (IeFP), apprendistato di primo livello, IFTS, ITS, formazione continua per le imprese e servizi per il lavoro.

L'introduzione dell'intelligenza artificiale si inserisce all'interno di una visione educativa consolidata, profondamente ispirata alla tradizione pedagogica salesiana. In questo modello la relazione tra formatore e allievo costituisce il fulcro dell'intero processo formativo e rappresenta il principale elemento attraverso cui costruire motivazione, fiducia e sviluppo delle competenze professionali. L'IA viene pertanto interpretata come uno strumento di supporto all'azione educativa e non come un elemento destinato a modificare o sostituire il rapporto tra docente e studente.

L'innovazione tecnologica non rappresenta infatti il punto di partenza del cambiamento, bensì una naturale evoluzione di un percorso già avviato negli anni precedenti sul tema della didattica digitale e dell'innovazione metodologica. L'intelligenza artificiale si innesta su un percorso di innovazione già avviato con la didattica digitale. Questa esperienza ha prodotto risultati differenti tra sedi e formatori e ha consentito all'ente di maturare una prima esperienza nell'introduzione e nella discussione degli strumenti digitali.

Dalla didattica digitale al progetto Go Beyond

L'esperienza del CNOS-FAP Lombardia con l'intelligenza artificiale nasce da un percorso di innovazione iniziato oltre dieci anni prima della diffusione dei sistemi generativi. Intorno al 2013, in concomitanza con i primi programmi regionali dedicati alla digitalizzazione delle scuole, l'ente avvia una sperimentazione sulla didattica digitale sostenuta sia da finanziamenti regionali sia da iniziative promosse dalla sede nazionale dei Salesiani. L'obiettivo iniziale consiste nell'introdurre strumenti digitali e nuove modalità di insegnamento all'interno dei percorsi di formazione professionale, coinvolgendo progressivamente quasi tutte le sedi lombarde.

La prima esperienza strutturata nasce all'interno dell'ispettoria salesiana del Nord-Est, che avvia una sperimentazione in collaborazione con Google e MR Digital. L'esperienza attira l'interesse della rete nazionale dei Salesiani e conduce alla nascita del progetto Go Beyond, esteso successivamente a tutte le realtà educative salesiane italiane. CNOS-FAP Lombardia aderisce fin dalla prima fase del progetto, coinvolgendo inizialmente circa la metà dei propri docenti, selezionati tra quelli già maggiormente esperti nell'utilizzo delle tecnologie digitali.

Nel corso degli anni questa sperimentazione evolve progressivamente. La riflessione dell'ente si sposta infatti dalla semplice introduzione di dispositivi tecnologici verso una concezione più

ampia definita "educativo digitale", nella quale l'attenzione non è rivolta esclusivamente agli strumenti, ma soprattutto al loro impatto sui processi educativi.

L'intelligenza artificiale nel modello educativo salesiano

L'integrazione dell'intelligenza artificiale all'interno del CNOS-FAP Lombardia si sviluppa attraverso un modello fortemente orientato alla formazione delle persone prima ancora che all'introduzione degli strumenti tecnologici. Il progetto Go Beyond costituisce la principale infrastruttura organizzativa di questo processo e mette a disposizione dell'intera rete nazionale una piattaforma comune contenente percorsi formativi dedicati ai diversi aspetti dell'intelligenza artificiale. Alcuni moduli sono destinati a tutto il personale dell'ente, mentre altri sono specificamente rivolti ai formatori e agli animatori digitali individuati nelle singole sedi.

Ciò che caratterizza maggiormente il modello del CNOS-FAP Lombardia è tuttavia la scelta di subordinare costantemente l'utilizzo dell'intelligenza artificiale alla qualità della relazione educativa. L'ente considera infatti l'IA uno strumento che può rafforzare il lavoro del formatore, ma che non può in alcun modo sostituire la capacità di costruire fiducia, motivazione e coinvolgimento con gli studenti. In questa prospettiva, l'innovazione tecnologica viene letta come una componente del progetto educativo e non come il suo elemento centrale.

Supporto alla progettazione didattica e relazione educativa

L'introduzione dell'intelligenza artificiale all'interno del CNOS-FAP Lombardia si inserisce in un percorso di innovazione già avviato con la diffusione della didattica digitale. L'IA viene utilizzata sia per supportare il lavoro dei formatori sia, nelle esperienze più avanzate, per costruire attività didattiche più dinamiche e coinvolgere direttamente gli allievi in un uso critico e consapevole degli strumenti.

I formatori utilizzano l'intelligenza artificiale soprattutto per preparare materiali, presentazioni, esercitazioni e verifiche. Nelle esperienze più avanzate, alcuni docenti progettano anche attività che coinvolgono direttamente gli allievi. Il valore educativo di questi strumenti continua, tuttavia, a dipendere dalla capacità del formatore di inserirli in una didattica dinamica e in una relazione significativa con gli studenti.

Animatori digitali e comunità professionale

L'integrazione dell'intelligenza artificiale nel CNOS-FAP Lombardia attribuisce ai formatori un ruolo centrale. Nella prima fase del progetto è stato coinvolto poco meno della metà dei docenti, individuati tra quelli che avevano già maggiore familiarità con gli strumenti digitali. L'obiettivo è che questi formatori possano agire come facilitatori interni, condividendo con i colleghi le competenze acquisite e accompagnando progressivamente la diffusione delle nuove pratiche nelle diverse sedi.

In ogni sede coinvolta è stato inoltre individuato un animatore digitale, al quale sono state offerte una formazione specifica e funzioni di coordinamento. Questo modello punta a costruire una comunità professionale capace di mettere in comune esperienze, difficoltà e pratiche didattiche, evitando che l'innovazione rimanga affidata esclusivamente all'iniziativa dei singoli docenti. La

collaborazione tra formatori rappresenta infatti una condizione essenziale per integrare l'IA in modo trasversale nei diversi percorsi professionali.

La sperimentazione Go Beyond nella rete nazionale

Il progetto Go Beyond nasce dall'esperienza avviata nell'Ispettoria salesiana del Nord-Est e successivamente ripresa a livello nazionale dai Salesiani d'Italia. La sperimentazione, ancora in corso, coinvolge progressivamente le diverse realtà territoriali attraverso una piattaforma nazionale dedicata alla formazione sull'intelligenza artificiale.

Il percorso, realizzato con il contributo di Google e MR Digital, comprende moduli formativi comuni e approfondimenti specificamente rivolti ai formatori. Le attività affrontano l'utilizzo degli strumenti, la progettazione didattica, le implicazioni etiche e l'integrazione dell'IA nei percorsi educativi. Ai docenti è stato inoltre chiesto di condividere le pratiche sperimentate, alcune delle quali sono confluite in una prima pubblicazione nazionale. Il confronto tra gli animatori digitali è stato sostenuto anche attraverso un bootcamp dedicato alla condivisione delle esperienze e al coordinamento delle attività.

Il progetto si trova tuttavia ancora in una fase di sviluppo e non consente di formulare valutazioni definitive sui risultati raggiunti.

Relazione educativa, rimotivazione e cura dell'ambiente

L'esperienza del CNOS-FAP Lombardia evidenzia come l'introduzione dell'intelligenza artificiale non possa essere separata dalla qualità della relazione educativa. Gli strumenti digitali possono rendere la didattica più dinamica e sostenere la preparazione delle attività, ma il coinvolgimento degli allievi continua a dipendere soprattutto dalla capacità del formatore di costruire fiducia, riconoscere le difficoltà e accompagnare ciascuno studente nel proprio percorso di crescita. Senza una solida relazione con il docente, anche gli strumenti tecnologici più avanzati rischiano di tradursi in un utilizzo freddo e poco significativo.

Un'attenzione particolare riguarda lo sviluppo delle competenze trasversali. Gli allievi devono essere accompagnati a utilizzare l'intelligenza artificiale con consapevolezza, verificando le risposte prodotte e sviluppando pensiero critico e autonomia di giudizio. Questo aspetto assume particolare importanza nella formazione professionale, dove la scuola svolge anche una funzione di rimotivazione nei confronti di ragazzi che spesso arrivano da esperienze scolastiche difficili.

In questa prospettiva, anche la cura dell'ambiente assume un valore educativo. Secondo il modello salesiano, uno spazio ordinato, accogliente, adeguatamente attrezzato e tecnologicamente aggiornato contribuisce a restituire agli studenti un'immagine positiva di sé e del luogo in cui apprendono. La presenza dell'IA e delle nuove tecnologie viene quindi inserita in un ambiente che deve innanzitutto favorire rispetto, partecipazione e senso di appartenenza.

La centralità della dimensione relazionale emerge anche dall'evoluzione della formazione rivolta ai docenti. Negli ultimi anni, i corsi estivi proposti dall'ente hanno progressivamente affiancato ai contenuti tecnici temi quali il benessere professionale, la gestione dello stress, il rischio di burnout e il disagio in classe. Le esigenze dei formatori mostrano infatti come l'innovazione

tecnologica debba essere accompagnata dallo sviluppo delle competenze necessarie per gestire relazioni educative sempre più complesse.

Rapporto con le imprese e prospettive

Il confronto con le imprese rappresenta una componente strutturale dei percorsi del CNOS-FAP Lombardia. Attraverso gli stage, il lavoro dei tutor e la partecipazione delle aziende alle attività in aula e nei laboratori, i formatori mantengono un contatto costante con l'evoluzione delle professioni e delle competenze richieste dal mercato del lavoro.

Sul tema dell'intelligenza artificiale, tuttavia, anche le imprese si trovano in una fase di incertezza. I settori grafico e informatico appaiono maggiormente esposti alle trasformazioni in corso, mentre nei mestieri manuali rimane centrale l'acquisizione di solide competenze tecniche e operative. Il confronto con la formazione superiore, in particolare con i percorsi IFTS e ITS, rappresenta una fonte importante per comprendere i cambiamenti in atto e valutarne le possibili ricadute sui percorsi rivolti agli studenti più giovani.

La prospettiva indicata dal direttore generale regionale è quella di non chiudersi all'innovazione, continuando a osservare i cambiamenti, confrontarsi con le imprese e investire nella formazione e nelle infrastrutture. Questa apertura deve tuttavia essere accompagnata dalla capacità di valutare criticamente le tecnologie, senza perdere la dimensione educativa e formativa fondata sulla relazione umana. I prossimi sviluppi prevedono quindi l'estensione progressiva della formazione all'intera popolazione dei formatori.

Elementi distintivi del caso studio

- **L'identità pedagogica come guida dell'innovazione.** L'intelligenza artificiale viene inserita nel modello educativo salesiano, mantenendo centrali l'accompagnamento, la fiducia e la crescita della persona.
- **Un percorso costruito sulla precedente esperienza digitale.** L'adozione dell'IA si innesta sul lavoro avviato con la didattica digitale, pur in presenza di risultati differenti tra sedi e formatori.
- **Una comunità professionale in costruzione.** Il progetto Go Beyond promuove la formazione, la documentazione e la condivisione delle pratiche attraverso docenti e animatori digitali.
- **La centralità della relazione educativa.** L'efficacia degli strumenti continua a dipendere dalla capacità del formatore di costruire fiducia, motivazione e coinvolgimento.
- **Rimotivazione e pensiero critico.** L'introduzione dell'IA rafforza la necessità di accompagnare gli allievi verso un utilizzo consapevole delle tecnologie e una maggiore capacità di valutare le informazioni ricevute.
- **Formazione e benessere dei formatori.** All'aggiornamento tecnologico si affianca una crescente attenzione alle competenze relazionali, alla gestione dello stress, al rischio di burnout e al disagio in classe.

- **Un dialogo aperto con le imprese.** Attraverso gli stage, i tutor e la formazione superiore, l'ente osserva l'evoluzione delle professioni, riconoscendo che anche le aziende stanno ancora comprendendo gli effetti dell'intelligenza artificiale.

L'esperienza del CNOS-FAP Lombardia in un "tweet":

"L'intelligenza artificiale al servizio della relazione educativa: il progetto Go Beyond nella formazione professionale salesiana"

IIS “Albert Einstein”

L'IIS Einstein di Vimercate, in provincia di Monza e Brianza, è un istituto di istruzione secondaria superiore caratterizzato da un'offerta formativa articolata che integra percorsi liceali e tecnici. L'istituto comprende infatti il liceo scientifico, il liceo delle scienze applicate, il liceo artistico e diversi indirizzi tecnici, tra cui informatica, automazione e biotecnologie ambientali e sanitarie. Questa pluralità di percorsi ha favorito nel tempo una particolare attenzione verso l'innovazione tecnologica e metodologica, rendendo la scuola un contesto favorevole alla sperimentazione di nuovi approcci didattici.

L'istituto dispone inoltre di un team digitale consolidato, guidato da docenti che ricoprono il ruolo di animatori digitali da circa dieci anni e che hanno maturato una significativa esperienza nella promozione dell'innovazione educativa. La presenza di competenze già strutturate nell'ambito della trasformazione digitale ha rappresentato una condizione favorevole anche per l'introduzione dell'intelligenza artificiale. Parallelamente, la scuola opera come Test Center accreditato per il rilascio di certificazioni informatiche, comprese quelle dedicate alle competenze sull'intelligenza artificiale, offrendo agli studenti la possibilità di conseguire attestazioni riconosciute anche in ambito universitario e professionale.

L'elemento che caratterizza maggiormente l'esperienza dell'Einstein riguarda la scelta pedagogica che ha orientato l'utilizzo dell’intelligenza artificiale. Fin dall'inizio, infatti, l'istituto ha deciso di affrontare l'intelligenza artificiale come un'occasione per ripensare il metodo di studio degli studenti. L'obiettivo è stato quello di accompagnare gli studenti verso un utilizzo consapevole dell’IA come supporto all'apprendimento, trasformando uno strumento spesso percepito come una scorciatoia in una risorsa per comprendere, approfondire e costruire conoscenza.

Dai laboratori PNRR verso un progetto continuativo

L'introduzione dell'intelligenza artificiale all'interno dell'IIS Einstein nasce dall'iniziativa del team digitale dell'istituto, che da anni promuove percorsi di innovazione metodologica e sviluppo delle competenze digitali. Grazie alle opportunità offerte dai finanziamenti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), la scuola ha avviato una prima fase di sperimentazione attraverso laboratori pomeridiani dedicati agli studenti. Terminata la fase finanziata, il progetto è proseguito con risorse proprie dell'istituto e grazie alla disponibilità dei docenti coinvolti, che hanno scelto di continuare l'attività anche oltre gli obblighi progettuali.

Fin dalle prime fasi, il gruppo di lavoro ha maturato una convinzione destinata a orientare tutto il progetto: il principale problema consisteva nel modo in cui gli strumenti venivano impiegati. Secondo i docenti, molti ragazzi tendevano infatti a utilizzare ChatGPT e altri sistemi generativi come semplici strumenti per ottenere rapidamente risposte o svolgere compiti, senza sviluppare alcun processo di comprensione o rielaborazione personale. Da questa osservazione nasce la

scelta di impostare il percorso come un intervento educativo finalizzato a modificare il rapporto degli studenti con l'intelligenza artificiale.

La dirigente e i docenti del team digitale evidenziano inoltre una riflessione più ampia sul cambiamento del ruolo della scuola. I docenti osservano come l'arrivo dell'intelligenza artificiale rappresenti una trasformazione paragonabile, per impatto culturale, alla diffusione di Internet all'inizio degli anni Duemila. In questo nuovo scenario, il compito dell'insegnante non è più quello di trasmettere informazioni facilmente reperibili online, ma di accompagnare gli studenti nello sviluppo delle competenze necessarie per interpretarle criticamente, utilizzarle in modo consapevole e trasformarle in conoscenza personale.

L'intelligenza artificiale come supporto al metodo di studio

L'esperienza dell'IIS Einstein si concentra sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale come supporto al metodo di studio. L'obiettivo è aiutare gli studenti a organizzare le informazioni, rielaborare i contenuti e acquisire maggiore autonomia nell'apprendimento. La scuola cerca così di trasformare uno strumento spesso utilizzato per ottenere rapidamente una risposta in una risorsa utile per comprendere, approfondire e consolidare quanto studiato.

Tra gli strumenti sperimentati, insieme a ChatGPT, Gemini e Copilot, particolare rilievo assume NotebookLM. La piattaforma lavora sui materiali caricati dall'utente, come pagine dei libri di testo, appunti, video, link e altri documenti utilizzati nell'attività. Questa caratteristica consente di circoscrivere il lavoro alle fonti individuate e riduce il rischio di ottenere informazioni estranee o non pertinenti rispetto al percorso di studio.

Gli studenti utilizzano NotebookLM per costruire mappe concettuali, produrre sintesi e podcast, generare domande di autovalutazione e preparare materiali di ripasso. Possono inoltre interrogare i documenti e mettere in relazione informazioni provenienti da fonti diverse. L'IA non sostituisce quindi i contenuti curricolari, ma aiuta gli studenti a esplorarli, organizzarli e rielaborarli.

Questo approccio consente di lavorare contemporaneamente sul metodo di studio e sulla capacità di valutare le informazioni. Il docente mantiene un ruolo centrale nella selezione delle fonti, nella progettazione delle attività e nell'accompagnamento degli studenti, mentre l'intelligenza artificiale viene utilizzata come strumento per favorire una partecipazione più attiva e una maggiore consapevolezza del proprio processo di apprendimento.

Questa impostazione risponde anche alla principale criticità individuata dalla scuola: gli strumenti di intelligenza artificiale sono ormai facilmente accessibili e vengono spesso utilizzati dagli studenti come una scorciatoia per ottenere risposte o svolgere i compiti. Il percorso mira quindi a trasformare l'IA in un supporto allo studio, evitando che sostituisca il lavoro di comprensione e rielaborazione necessario per sviluppare autonomia e competenze metodologiche.

Il docente come mediatore dell'apprendimento

L'esperienza dell'IIS Einstein evidenzia come l'introduzione dell'intelligenza artificiale comporti una ridefinizione del ruolo dei docenti, chiamati ad assumere funzioni sempre più orientate alla progettazione degli apprendimenti, alla mediazione culturale e allo sviluppo dell'autonomia degli studenti. La dirigente e i docenti del team digitale evidenziano la convinzione che la disponibilità di sistemi generativi renda ormai superata una concezione dell'insegnamento fondata prevalentemente sulla trasmissione delle informazioni.

Il valore aggiunto della scuola risiede sempre più nella capacità di aiutare gli studenti a comprendere, selezionare, interpretare e utilizzare criticamente le informazioni disponibili. L'insegnante mantiene quindi la responsabilità di definire gli obiettivi educativi e di guidare il processo di apprendimento, utilizzando l'IA come supporto e non come sostituto della relazione didattica.

L'introduzione dell'intelligenza artificiale richiede anche una preparazione specifica del personale docente. Le principali incertezze non riguardano soltanto il funzionamento degli strumenti, ma il loro impatto sulle pratiche didattiche e valutative. La possibilità di generare facilmente testi, immagini e altri contenuti rende infatti necessario ripensare le modalità di verifica, valorizzando maggiormente il processo di apprendimento, l'elaborazione personale e la capacità dello studente di motivare le proprie scelte. Il compito della scuola diventa quindi aiutare gli studenti a interrogare gli strumenti, chiedere spiegazioni progressive e rielaborare le risposte, affinché il risultato finale corrisponda a un apprendimento effettivo.

Laboratori e certificazioni

L'IIS Einstein ha sviluppato diverse iniziative rivolte agli studenti e ai docenti, con l'obiettivo di promuovere un utilizzo consapevole dell'intelligenza artificiale nei processi di apprendimento.

Una prima linea di intervento ha riguardato i laboratori pomeridiani dedicati agli studenti, inizialmente finanziati attraverso le risorse del PNRR e successivamente proseguiti grazie all'impegno della scuola e dei docenti coinvolti. Durante questi percorsi, gli studenti hanno sperimentato diversi strumenti di AI generativa, imparando a riconoscerne opportunità e limiti e a utilizzarli come supporto allo studio e alla rielaborazione dei contenuti.

Un ulteriore elemento riguarda la possibilità di conseguire certificazioni sulle competenze digitali e sull'intelligenza artificiale. La scuola, che opera come Test Center, considera queste attestazioni utili per valorizzare le competenze degli studenti e offrire loro opportunità aggiuntive nella prosecuzione degli studi e nel successivo ingresso nel mondo del lavoro. La proposta ha incontrato anche il favore delle famiglie, che hanno incoraggiato gli studenti a prepararsi per sostenere gli esami.

La voce degli studenti

Il confronto ha coinvolto anche due studenti del primo anno del Liceo delle Scienze Applicate che hanno partecipato al laboratorio pomeridiano. Il loro contributo ha permesso di affiancare alla prospettiva della dirigente e dei docenti il punto di vista di chi ha sperimentato direttamente le attività. I ragazzi hanno raccontato di aver inizialmente utilizzato l'intelligenza artificiale

soprattutto come una scorciatoia per svolgere i compiti e ridurre il tempo dedicato allo studio. Il percorso li ha aiutati a comprendere come gli stessi strumenti possano invece essere impiegati per approfondire gli argomenti e costruire un metodo di lavoro più consapevole.

Tra le attività considerate più utili, gli studenti hanno richiamato la costruzione di mappe concettuali e schemi, la produzione di podcast e materiali di ripasso e la possibilità di organizzare piani di studio personalizzati. Hanno inoltre spiegato come l'IA possa essere utilizzata per comprendere il procedimento necessario a risolvere un problema, chiedendo allo strumento una spiegazione dei passaggi e dei concetti coinvolti anziché limitarsi a ottenere la soluzione finale.

Secondo gli studenti, l'impiego dell'intelligenza artificiale durante le lezioni può anche rendere la didattica più interattiva, favorendo le domande, il confronto e una partecipazione più attiva della classe. Per il futuro, i ragazzi auspicano che queste esperienze non rimangano legate all'iniziativa di pochi insegnanti, ma vengano estese a più classi, accompagnate da nuovi corsi e sostenute da una formazione più diffusa del personale docente.

Risultati e sviluppi futuri

Al momento dell'intervista non erano ancora disponibili dati sistematici sugli effetti del progetto sugli apprendimenti. I primi riscontri qualitativi risultavano tuttavia positivi: gli studenti iscritti avevano portato a termine il percorso e i due ragazzi intervenuti nell'intervista descrivevano un cambiamento nel proprio modo di utilizzare l'intelligenza artificiale. Da strumento impiegato principalmente per abbreviare i compiti, l'IA era diventata un supporto per costruire mappe, approfondire gli argomenti, organizzare lo studio e comprendere i passaggi necessari alla soluzione di un problema.

Le prospettive riguardano innanzitutto la continuità del laboratorio pomeridiano e la sua progressiva integrazione nella progettazione dell'istituto. La scuola prevedeva di inserire formalmente il progetto nella propria offerta formativa e di presentarlo anche alle future famiglie durante le attività di orientamento. L'utilizzo curricolare sarebbe rimasto affidato alla libertà progettuale dei docenti, nel rispetto del regolamento interno.

Parallelamente, l'istituto stava predisponendo un nuovo regolamento sull'uso dell'intelligenza artificiale, destinato a chiarire potenzialità, rischi e condizioni di accesso agli strumenti. A partire dall'anno scolastico successivo era inoltre prevista una formazione più diffusa del personale, con percorsi differenziati in base al livello iniziale di competenza. L'obiettivo era ampliare progressivamente il numero dei docenti in grado di utilizzare l'IA nelle proprie classi.

Elementi distintivi del caso studio

- **L'intelligenza artificiale come tutor per l'apprendimento.** L'IA viene utilizzata principalmente come supporto allo studio individuale, aiutando gli studenti a comprendere, approfondire, organizzare e rielaborare i contenuti, piuttosto che come semplice strumento di produzione automatica di elaborati.
- **Centralità del metodo di studio.** L'esperienza pone al centro lo sviluppo di competenze metacognitive, promuovendo la capacità di formulare domande efficaci, riflettere sul

proprio percorso di apprendimento e utilizzare l'intelligenza artificiale come strumento di autoregolazione dello studio.

- **NotebookLM come ambiente educativo.** La scelta di utilizzare una piattaforma basata esclusivamente sui materiali caricati dagli utenti consente di mantenere il controllo sulle fonti e di integrare l'intelligenza artificiale all'interno dei percorsi curricolari, riducendo il rischio di informazioni non pertinenti o non verificate.
- **Il docente come mediatore dell'apprendimento.** L'introduzione dell'IA rafforza il ruolo del docente nella progettazione delle attività, nella guida dei processi di apprendimento e nello sviluppo del pensiero critico degli studenti.
- **Certificazioni come ponte verso il futuro.** Le certificazioni sull'intelligenza artificiale rappresentano uno strumento per valorizzare le competenze sviluppate dagli studenti e rafforzare il collegamento tra scuola, università e mondo del lavoro.
- **Educare a un uso consapevole dell'IA.** L'obiettivo dell'istituto è accompagnare gli studenti verso un impiego responsabile, critico e metodologicamente corretto dell'intelligenza artificiale.

L'esperienza dell'IIS Einstein in un "tweet":

"Dalla scorciatoia all'apprendimento: educare a un uso consapevole dell'intelligenza artificiale come supporto allo studio"

ISIS “Paolo Frisi”

L'Istituto Paolo Frisi di Milano rappresenta una realtà scolastica particolarmente ampia e complessa. Con oltre trecento membri del personale distribuiti sulle diverse sedi e un'offerta formativa che comprende indirizzi professionali, liceali e percorsi di istruzione per adulti, la scuola si caratterizza per una forte eterogeneità sia dell'utenza sia delle competenze presenti al proprio interno.

L'intelligenza artificiale viene introdotta con l’obiettivo di accompagnare consapevolmente il cambiamento e come tecnologia trasversale destinata a supportare la qualità della didattica, l'efficienza organizzativa e lo sviluppo di competenze indispensabili per affrontare la società contemporanea. La prospettiva adottata dall'istituto si fonda sull'idea che l’IA sia una trasformazione destinata a coinvolgere diverse discipline e ambiti della società e del lavoro.

A guidare questo processo è una precisa strategia istituzionale promossa dalla dirigenza scolastica e coordinata dall’animatore digitale. Più che sperimentare singole applicazioni, il Paolo Frisi sta costruendo un modello di integrazione progressiva dell'intelligenza artificiale che coinvolge regolamenti, formazione, sperimentazione didattica e sviluppo organizzativo, con l'obiettivo di rendere l'innovazione una componente stabile della vita della scuola.

Governare il cambiamento come missione educativa

L’introduzione dell’intelligenza artificiale all’interno dell’Istituto Paolo Frisi nasce dalla visione della dirigenza, improntata a un atteggiamento proattivo verso l’innovazione e alla volontà di governare il cambiamento, anziché subirlo. La scuola ha deciso di affrontare il tema fin dalle prime indicazioni normative europee e nazionali, adottando una posizione sintetizzata in un principio che accompagna l'intero percorso di innovazione: accogliere il cambiamento senza subirlo passivamente. Questa espressione descrive efficacemente l'approccio scelto dall'istituto, orientato non a rincorrere le innovazioni tecnologiche, ma a governarle attraverso una progettazione consapevole e progressiva.

Alla base di questa scelta vi è una riflessione sulla missione educativa che la scuola è chiamata a svolgere in questo periodo storico. Secondo l’animatore digitale, l’intelligenza artificiale è destinata a diventare una componente pervasiva della società e del lavoro: la scuola non può quindi limitarsi a vietarne l’impiego o lasciare che gli studenti la conoscano soltanto attraverso esperienze informali. Ha invece la responsabilità di accompagnarli nella comprensione degli strumenti, dei loro limiti e delle loro implicazioni, preparandoli a utilizzarli in modo consapevole. Questa responsabilità riguarda tutti i docenti, indipendentemente dalla disciplina insegnata.

A partire da questa cornice istituzionale è stato progettato un percorso pluriennale di sviluppo delle competenze, sostenuto dai finanziamenti ministeriali destinati alla transizione digitale della scuola. L'istituto ha inizialmente promosso attività di formazione introduttiva sull'intelligenza artificiale, focalizzate soprattutto sulla comprensione degli strumenti disponibili e delle loro principali funzionalità. Successivamente, alla luce dell'evoluzione normativa, il progetto è stato

ripensato secondo una logica più ampia, nella quale la formazione tecnica viene integrata con aspetti metodologici, organizzativi ed etici.

Già nell'autunno del 2025, la scuola ha recepito le indicazioni contenute nell'AI Act europeo e nelle linee guida ministeriali, avviando un percorso di revisione della propria documentazione interna. È stata predisposta una prima versione del regolamento per l'utilizzo dell'intelligenza artificiale, costruita secondo un approccio prudenziale che non vieta l'utilizzo degli strumenti, ma ne disciplina l'impiego all'interno di una cornice definita di responsabilità, sicurezza e tutela dei dati personali.

Un percorso progressivo di AI literacy

La formazione rappresenta il principale strumento attraverso cui l'istituto sta accompagnando il cambiamento. Le prime iniziative avevano una finalità prevalentemente introduttiva e miravano a far conoscere il funzionamento e le possibilità operative degli strumenti. Il percorso più recente amplia questa prospettiva attraverso un corso di *AI literacy* rivolto ai docenti e al personale scolastico, dedicato non soltanto agli aspetti tecnici, ma anche alla normativa, alla protezione dei dati, ai livelli di rischio e alle implicazioni etiche dell'intelligenza artificiale.

L'obiettivo è costruire una base comune di conoscenze e ridurre le incertezze che possono ostacolare l'adozione degli strumenti. La scuola prevede quindi di proporre un ulteriore corso introduttivo, così da raggiungere una parte più ampia del personale, e successivi approfondimenti sull'impiego dell'IA nella progettazione didattica, nelle metodologie innovative, nelle simulazioni, nei compiti di realtà e nella valutazione.

A questa formazione la scuola prevede di affiancare laboratori organizzati per ambiti disciplinari, tra cui area linguistica, area scientifica e inclusione. I docenti saranno accompagnati nella progettazione di unità di apprendimento supportate dall'IA, nella loro sperimentazione in classe e nella successiva condivisione dei riscontri. La finalità è mostrare che l'intelligenza artificiale non costituisce una competenza riservata alle discipline tecnologiche, ma può assumere significati e applicazioni differenti nei diversi contesti di insegnamento.

Le reazioni di docenti e studenti

La risposta dei docenti alle iniziative formative è stata complessivamente positiva. L'animatore digitale rileva un interesse crescente verso le possibilità offerte dall'intelligenza artificiale, anche in relazione alla semplificazione di alcune attività e all'organizzazione del lavoro didattico. Le resistenze iniziali riguardano soprattutto la privacy, gli aspetti normativi e l'uso etico degli strumenti. La formazione e la definizione di indicazioni istituzionali stanno contribuendo a ridurre queste incertezze, senza nascondere le criticità associate alla tecnologia.

Anche gli studenti hanno manifestato interesse e curiosità. Il loro punto di partenza è spesso un utilizzo informale, ludico o poco strutturato dell'IA, che richiede di essere orientato verso finalità formative. In un corso dedicato all'uso consapevole delle tecnologie, gli studenti sono stati invitati a riflettere sull'impiego dell'intelligenza artificiale e dello smartphone nello studio quotidiano. Gli incontri, svolti senza una finalità valutativa, hanno stimolato domande e

considerazioni sull'utilità degli strumenti, sulle implicazioni etiche e sul loro impatto ambientale. Secondo l'animatore digitale, quando vengono coinvolti e sollecitati a esprimere il proprio punto di vista, gli studenti rispondono positivamente e mostrano capacità critica.

Competenze digitali e trasversali degli studenti

L'istituto riconosce innanzitutto la necessità di rafforzare le competenze digitali degli studenti. Nei diversi indirizzi del Frisi, infatti, l'informatica occupa uno spazio variabile e talvolta limitato; diventa quindi importante offrire occasioni trasversali per comprendere e utilizzare le nuove tecnologie anche nelle discipline non informatiche.

Accanto alle competenze tecniche, assumono un ruolo centrale le competenze trasversali. La prima è il continuous learning, inteso come capacità di imparare a imparare e di aggiornare continuamente le proprie conoscenze. La disponibilità immediata di risposte generate dall'IA rischia infatti di far perdere di vista il processo attraverso il quale si costruisce l'apprendimento: conoscere una soluzione non equivale a comprendere il percorso necessario per raggiungerla.

Una seconda area riguarda le competenze relazionali. La scuola osserva come l'uso intensivo degli strumenti digitali possa spostare le interazioni verso ambienti mediati dalla tecnologia e ritiene quindi necessario preservare la comunicazione diretta, il confronto e la dimensione umana delle relazioni.

Infine, viene attribuita particolare importanza alla padronanza del linguaggio. La capacità di strutturare il pensiero, formulare richieste precise e utilizzare un vocabolario adeguato incide direttamente sulla qualità dell'interazione con i modelli linguistici. Nell'uso dell'IA, le competenze espressive e comunicative non perdono quindi valore, ma diventano ancora più rilevanti.

Le competenze e l'apprendimento continuo dei docenti

La logica del continuous learning riguarda anche i docenti. L'adozione dell'intelligenza artificiale richiede di consolidare le competenze digitali già sviluppate attraverso l'utilizzo della piattaforma Google Workspace e di superare un uso limitato alle funzionalità più immediate degli strumenti.

Secondo l'animatore digitale, ciò che fa maggiormente la differenza non è l'età o il livello iniziale di preparazione tecnologica, ma l'atteggiamento con cui il docente si confronta con l'innovazione. Apertura, curiosità, disponibilità a mettersi in gioco e volontà di continuare ad apprendere consentono di ampliare competenze disciplinari già solide e di tradurle in nuove pratiche didattiche. La formazione deve quindi sostenere non soltanto l'acquisizione di abilità operative, ma anche una disposizione permanente all'aggiornamento e alla sperimentazione.

Per accompagnare questo processo, l'istituto sta sviluppando un portale interno concepito come base di conoscenza, nel quale raccogliere materiali sull'AI literacy, indicazioni normative, guide e risorse per la progettazione didattica. La prospettiva è offrire al personale uno spazio accessibile anche per la formazione autonoma e l'aggiornamento continuo.

Filiera formativa e rapporto con il mondo produttivo

Al momento dell'intervista, l'istituto non ha ancora ricevuto dalle imprese richieste o proposte di collaborazione specificamente dedicate all'intelligenza artificiale. Secondo l'animatore digitale, questa situazione dipende anche dalle caratteristiche dell'offerta formativa del Frisi, nella quale l'IA non viene affrontata come oggetto di specializzazione tecnica, ma soprattutto come strumento trasversale a supporto della didattica, dello studio e dei processi organizzativi.

Un primo raccordo con l'evoluzione delle competenze professionali si sviluppa attraverso la partecipazione alla filiera tecnologico-professionale 4+2 e la collaborazione con l'ITS Academy Agroalimentare di Sondrio. In questo contesto, la scuola sta lavorando alla revisione delle unità di apprendimento, introducendo attività digitali anche nelle discipline professionalizzanti. La filiera ha inoltre realizzato il portale "Filiera Food Hospitality", pensato per raccogliere e condividere le attività sviluppate dai diversi partner e, in prospettiva, coinvolgere gli studenti nella produzione di contenuti supervisionati dai docenti. L'intelligenza artificiale non costituisce ancora il fulcro del progetto, ma rappresenta una possibile evoluzione futura degli strumenti utilizzati.

Continuità e sviluppi futuri

La prospettiva futura è dare continuità alle iniziative attraverso la Frisi Digital Academy, concepita come un polo permanente dedicato alla formazione, alla sperimentazione e alla diffusione dell'innovazione digitale. L'obiettivo è evitare che i percorsi si esauriscano con la conclusione dei finanziamenti e integrare progressivamente l'intelligenza artificiale nelle attività didattiche e nei processi organizzativi della scuola.

Il caso del Frisi descrive quindi un percorso ancora in evoluzione, nel quale formazione, sperimentazione e regolamentazione procedono parallelamente. Più che l'adozione di singoli strumenti, l'elemento distintivo è la costruzione di una cultura dell'apprendimento continuo: per gli studenti, chiamati a sviluppare competenze digitali, linguistiche e relazionali; per i docenti, invitati a mantenere un atteggiamento di apertura e curiosità verso il cambiamento.

Elementi distintivi del caso studio

- **Una missione educativa legata al presente.** La scuola considera essenziale preparare gli studenti a comprendere e utilizzare consapevolmente una tecnologia destinata a incidere sulla società e sul lavoro.
- **Formazione e sensibilizzazione diffuse.** L'AI literacy coinvolge docenti e personale scolastico, integrando aspetti tecnici, normativi ed etici.
- **Reazioni generalmente positive.** Docenti e studenti mostrano interesse e curiosità, pur permanendo alcune resistenze legate soprattutto agli aspetti normativi ed etici.
- **Competenze digitali e trasversali.** Il percorso valorizza il continuous learning, le capacità relazionali, la padronanza del linguaggio e la capacità di non delegare all'IA il processo di apprendimento.

- **Apertura e curiosità dei docenti.** La disponibilità a continuare ad apprendere viene considerata decisiva per integrare le nuove tecnologie nella didattica.
- **Continuità dell'innovazione.** La Frisi Digital Academy e il portale interno mirano a rendere permanenti la formazione, l'aggiornamento e la sperimentazione.
- **Collegamento con la filiera formativa.** La partecipazione alla filiera 4+2 favorisce l'integrazione delle competenze digitali nelle discipline professionalizzanti, anche se il dialogo diretto con le imprese sull'IA è ancora da sviluppare.

L'esperienza dell'Istituto Paolo Frisi in un "tweet":

"Educare al cambiamento: accompagnare studenti e docenti nell'uso consapevole dell'IA, coltivando competenze, curiosità e capacità di continuare ad apprendere."

ITT “Artemisia Gentileschi”

L’Istituto Artemisia Gentileschi di Milano ha sviluppato nel tempo un percorso di innovazione didattica nel quale l’intelligenza artificiale si inserisce all’interno di una più ampia riflessione sulla Media Education e sull’uso consapevole delle tecnologie.

Tra gli elementi che caratterizzano maggiormente l'istituto vi è la presenza di un Liceo Linguistico quadriennale sperimentale. Tale percorso si distingue dagli ordinamenti tradizionali per l'introduzione di discipline trasversali dedicate all'alfabetizzazione digitale, alla media literacy, alla data literacy e, più recentemente, all'intelligenza artificiale.

Nel corso degli anni la scuola ha progressivamente sviluppato una cultura favorevole all'innovazione, investendo nella formazione del personale, nella realizzazione di ambienti digitali integrati e nella diffusione di metodologie attive. In questo contesto, l'intelligenza artificiale si inserisce in un percorso di trasformazione didattica già avviato da tempo. La scuola interpreta infatti l’IA come una delle evoluzioni del più ampio ecosistema digitale, coerentemente con una visione educativa che pone al centro lo sviluppo del pensiero critico, della cittadinanza digitale e della capacità degli studenti di utilizzare le tecnologie in modo consapevole.

Dalla Media Education alle prime sperimentazioni

L'esperienza del Gentileschi con l'intelligenza artificiale prende avvio fin dalle prime fasi di diffusione pubblica dei modelli generativi, nel 2022, quando ChatGPT inizia a essere utilizzato anche nei contesti scolastici. L'istituto si trova in una posizione particolarmente favorevole per sperimentare le potenzialità, grazie a un'infrastruttura digitale già consolidata e a un percorso curricolare che dedica da anni uno spazio specifico all'educazione digitale e alla media literacy. L'introduzione dell’IA nasce come naturale evoluzione di un progetto educativo che aveva già posto al centro il rapporto tra studenti, informazione e tecnologie digitali.

Un'evoluzione significativa si registra successivamente con l'integrazione di Gemini all'interno di Google Workspace for Education. La disponibilità di uno strumento pienamente integrato nell'infrastruttura digitale della scuola, con garanzie sul trattamento dei dati e sull'utilizzo esclusivo all'interno del dominio dell'istituto, consente di estendere progressivamente l'utilizzo dell'intelligenza artificiale a tutte le classi, sempre sotto la supervisione dei docenti. Questo passaggio rappresenta un momento importante di consolidamento dell'esperienza, perché permette di superare molte delle criticità iniziali legate alla gestione delle piattaforme esterne e di inserire stabilmente l’IA nell'ambiente digitale quotidiano della scuola.

L'avvio della sperimentazione ha richiesto anche un'attenta riflessione sugli aspetti organizzativi e sulla tutela dei dati personali. Nella prima fase, quando ChatGPT era ancora accessibile come piattaforma esterna, la scuola gestiva direttamente le autorizzazioni delle famiglie e definiva procedure specifiche per consentire agli studenti di utilizzare gli strumenti in modo sicuro e controllato. L'attenzione alla protezione dei dati e all'utilizzo responsabile delle tecnologie

accompagna fin dall'inizio l'intero progetto, evidenziando una concezione dell'innovazione nella quale gli aspetti pedagogici e quelli etici risultano strettamente intrecciati.

Gemini e NotebookLM in un ambiente controllato

Il modello sviluppato dall'Istituto Gentileschi si distingue per un'integrazione dell'intelligenza artificiale pienamente coerente con la propria visione educativa. La scuola non considera l'IA come una nuova disciplina né come un semplice strumento tecnologico da introdurre nelle attività curricolari, ma come un elemento che contribuisce ad arricchire metodologie didattiche già consolidate e orientate allo sviluppo del pensiero critico.

Anche la scelta degli strumenti riflette questa impostazione pedagogica. Tra gli strumenti sperimentati assume particolare rilievo NotebookLM, utilizzato per costruire attività basate su materiali selezionati e caricati dal docente. In un'esperienza dedicata all'educazione civica digitale, per esempio, gli studenti hanno interrogato i regolamenti scolastici per ricercare e interpretare le norme relative a ritardi, utilizzo degli smartphone e comportamenti negli spazi della scuola. In questo modo gli studenti lavorano su materiali affidabili e coerenti con il percorso didattico, sviluppando competenze di analisi e interpretazione senza essere esposti indiscriminatamente alle informazioni disponibili sul web.

Pensiero critico e apprendimento attivo

L'introduzione dell'intelligenza artificiale all'interno dell'Istituto Gentileschi rafforza un modello pedagogico già orientato all'apprendimento attivo e alla costruzione autonoma della conoscenza. L'IA viene infatti integrata all'interno di metodologie consolidate, come la Flipped Classroom, contribuendo a rendere ancora più centrali il ruolo dello studente, la ricerca autonoma delle informazioni e la riflessione critica sui contenuti prodotti.

Particolare rilievo assume l'utilizzo di NotebookLM, impiegato come ambiente di studio personalizzato. Gli studenti caricano materiali predisposti dai docenti e utilizzano successivamente la piattaforma per costruire sintesi, mappe concettuali, domande di autovalutazione e approfondimenti basati esclusivamente sulle fonti selezionate. Questa modalità consente di mantenere il controllo sulla qualità delle informazioni utilizzate e di trasformare l'intelligenza artificiale in uno strumento di rielaborazione personale piuttosto che di semplice ricerca sul web.

Questo approccio trova applicazione concreta nelle attività svolte durante le lezioni. L'intelligenza artificiale viene impiegata per simulare dialoghi socratici, proporre domande progressive, accompagnare gli studenti nella riflessione sui propri elaborati. In queste situazioni il docente non delega all'IA la spiegazione dei contenuti, ma progetta attività nelle quali lo strumento favorisce la partecipazione attiva dello studente.

Il docente come progettista didattico

Secondo l'animatrice digitale, l'introduzione dell'intelligenza artificiale rafforza il ruolo del docente come progettista didattico. L'insegnante deve saper presentare i contenuti attraverso modalità differenti, combinando attività visive, narrative, operative e laboratoriali in base agli

obiettivi e alle caratteristiche degli studenti. L'animatrice digitale richiama, per esempio, la possibilità di semplificare un testo in base al livello di competenza linguistica o di costruire attività in forme visive, testuali e interattive. Questa flessibilità può sostenere l'inclusione e consentire ai docenti di diversificare le modalità di accesso ai contenuti.

Il ruolo del docente consiste anche nel guidare gli studenti verso un utilizzo dell'intelligenza artificiale che non sostituisca il loro lavoro cognitivo. Gli strumenti possono offrire spiegazioni, formulare domande e fornire indicazioni per migliorare un elaborato, ma devono essere inseriti in attività nelle quali gli studenti continuino a ragionare, scrivere e prendere decisioni. Per questo motivo la formazione degli insegnanti riguarda sia l'impiego dell'IA nella progettazione delle lezioni sia le modalità con cui accompagnare gli studenti a utilizzarla in modo critico e consapevole. Circa cinquanta insegnanti hanno partecipato volontariamente a un corso di venti ore dedicato a Gemini, orientato sia all'impiego dello strumento nella preparazione e personalizzazione dei materiali sia alla progettazione di attività rivolte agli studenti. La formazione non ha ancora coinvolto l'intero collegio, ma ha costituito una prima base per ampliare progressivamente la sperimentazione.

Dal Test di Turing a Clima Creativo

L'Istituto Gentileschi ha sviluppato numerose sperimentazioni che integrano l'intelligenza artificiale all'interno delle attività curricolari, privilegiando esperienze orientate allo sviluppo del pensiero critico e delle competenze di cittadinanza digitale.

Una delle prime sperimentazioni, realizzata alla fine del 2022, ha preso la forma di un'attività ispirata al Test di Turing. Divisi in gruppi, gli studenti hanno elaborato un racconto e ne hanno fatto generare un secondo da ChatGPT, sottoponendo poi entrambi i testi ai compagni affinché provassero a riconoscere quello prodotto dall'intelligenza artificiale. L'attività ha permesso di osservare differenze, ricorrenze ed errori dei testi generati e di riflettere sulle caratteristiche della scrittura umana e artificiale.

Un'esperienza più articolata è rappresentata dal progetto biennale "Clima Creativo", dedicato alla comunicazione dei dati sul cambiamento climatico. Gli studenti hanno lavorato su dati ambientali ufficiali, hanno sviluppato prototipi attraverso il Design Thinking e hanno successivamente utilizzato strumenti di intelligenza artificiale per trasformare le proprie idee in prodotti audiovisivi. La scrittura della sceneggiatura, la costruzione dei personaggi, lo storytelling e le scelte descrittive sono rimasti affidati agli studenti: l'IA ha sostenuto la realizzazione del prodotto, senza sostituire la componente creativa e progettuale. Più che il progetto in sé, ciò che emerge è il metodo con cui l'IA viene inserita all'interno di percorsi già orientati all'apprendimento attivo e alla collaborazione.

Etica, valutazione e rischio di delega

L'esperienza dell'Istituto Gentileschi evidenzia come l'introduzione dell'intelligenza artificiale nella scuola richieda un profondo ripensamento dei processi educativi che ne accompagnano l'impiego. L'animatrice digitale evidenzia che la principale sfida consiste nel garantire che gli

strumenti di AI non sostituiscano le competenze cognitive che la scuola è chiamata a sviluppare negli studenti.

Un ulteriore elemento di attenzione riguarda il rapporto tra tecnologia e autonomia dello studente. L'istituto sottolinea come l'intelligenza artificiale possa diventare un efficace supporto all'apprendimento soltanto quando lo studente mantiene un ruolo attivo nell'interazione con lo strumento. Per questo motivo viene attribuita grande importanza alla formulazione dei prompt, alla capacità di porre domande significative e alla riflessione metacognitiva sul dialogo instaurato con il sistema. L'IA viene quindi interpretata come un interlocutore che accompagna il processo di apprendimento, non come un soggetto che lo sostituisce. Secondo l'animatrice digitale, occorre ripensare le consegne, costruendo attività nelle quali risultino visibili il ragionamento, le scelte e la rielaborazione personale dello studente.

La riflessione etica riguarda inoltre la sostenibilità ambientale delle tecnologie, le trasformazioni del lavoro e il rischio di indebolire memoria e capacità di ragionamento quando si delegano eccessivamente i processi cognitivi.

Risultati e formazione futura

Nelle esperienze realizzate, l'animatrice digitale ha osservato una crescita dell'interesse e della partecipazione degli studenti, anche in classi inizialmente meno motivate. L'utilizzo dell'IA all'interno di attività investigative e laboratoriali ha favorito un maggiore coinvolgimento, senza però consentire, allo stato attuale, di formulare valutazioni generalizzabili sull'intero istituto.

Per il futuro, la scuola intende ampliare la formazione attraverso laboratori brevi e operativi rivolti ai docenti. L'ipotesi è affiancare a una preparazione iniziale momenti di sperimentazione, nei quali formatori, insegnanti e studenti possano lavorare insieme direttamente in classe. Questa modalità permetterebbe ai docenti di osservare concretamente come progettare le attività, guidare l'utilizzo dell'IA e affrontare le difficoltà che emergono durante il lavoro con gli studenti.

La formazione dovrebbe inoltre comprendere una preparazione di base comune, seguita da approfondimenti eventualmente differenziati per aree disciplinari. Accanto agli aspetti metodologici, viene considerato fondamentale affrontare le implicazioni etiche dell'intelligenza artificiale, dalla sostenibilità ambientale all'impatto sul lavoro, fino al rischio di un indebolimento delle capacità cognitive quando gli strumenti vengono utilizzati delegando loro il ragionamento.

Elementi distintivi del caso studio

- **L'IA come sviluppo della Media Education.** Le sperimentazioni si inseriscono in un percorso già orientato alla comprensione critica delle tecnologie.
- **Un'adozione guidata dai docenti.** Gli strumenti sono resi disponibili nell'ambiente scolastico, ma il loro impiego dipende dalla progettazione didattica.
- **Attività ancorate a contenuti e fonti definite.** NotebookLM viene sperimentato per lavorare su materiali selezionati all'interno delle attività.

- **Il docente come progettista didattico.** L’IA sostiene la costruzione di attività differenziate, laboratoriali e inclusive.
- **Centralità della creatività umana.** Nei progetti gli studenti mantengono la responsabilità della scrittura, dello storytelling e delle scelte progettuali.
- **Una formazione ancora da estendere.** Il primo percorso ha coinvolto circa cinquanta docenti; la prospettiva è ampliare la partecipazione con laboratori operativi.
- **Ripensare la valutazione.** Il contrasto all’uso passivo dell’IA passa attraverso consegne che rendano visibili ragionamento e rielaborazione personale.

L'esperienza dell'Istituto Gentileschi in un “tweet”:

“L'intelligenza artificiale dentro una visione di Media Education: sviluppare pensiero critico e consapevolezza nell'uso delle tecnologie”

IIS “A. Maserati”

L’IIS A. Maserati rappresenta una delle realtà scolastiche più articolate della provincia di Pavia, con sei indirizzi tecnici e un liceo scientifico delle scienze applicate (OSA). L’istituto si caratterizza storicamente per una forte vocazione tecnologica e laboratoriale, costruita attraverso investimenti progressivi nelle infrastrutture didattiche e nello sviluppo di competenze specialistiche del corpo docente.

All’interno dell’offerta formativa, la scuola ha sviluppato negli anni percorsi distintivi orientati all’innovazione e al raccordo con il mondo professionale. Tra questi assume particolare rilevanza la recente curvatura dedicata all’intelligenza artificiale, attivata nell’anno scolastico 2023/2024 all’interno della rete nazionale dei licei per l’IA coordinata dal liceo di Monfalcone.

L’esperienza del Maserati si inserisce in una strategia più ampia di innovazione didattica, centrata sul principio del “learning by doing” e sull’idea che le competenze tecniche e digitali debbano essere sviluppate attraverso esperienze pratiche, laboratoriali e contestualizzate.

Origine e sviluppo dell’esperienza sull’intelligenza artificiale

L’introduzione della curvatura sull’intelligenza artificiale nasce dall’incontro tra una predisposizione già consolidata dell’istituto verso le tecnologie digitali e l’opportunità di aderire alla rete nazionale dei licei dedicati all’IA.

Secondo quanto riportato dal dirigente scolastico, la scuola disponeva già di un ecosistema favorevole all’innovazione: tutti gli indirizzi prevedevano insegnamenti di informatica, attività laboratoriali strutturate e una significativa dotazione tecnologica. Questo ha reso possibile l’avvio del nuovo percorso senza dover costruire ex novo competenze o infrastrutture.

L’adesione alla rete è stata facilitata anche dalla presenza di un corpo docente con elevate competenze specialistiche. In particolare, alcuni docenti di informatica provenienti dal mondo dell’ingegneria hanno svolto un ruolo chiave nella progettazione e implementazione del percorso. Una docente dell’istituto ha inoltre assunto il ruolo di formatrice all’interno della rete nazionale.

Il primo anno di attività è stato utilizzato prevalentemente per definire l’impianto metodologico del percorso, formare i docenti coinvolti, tradurre i principi della rete nazionale in attività didattiche concrete e avviare una riflessione pedagogica sui rischi e sulle implicazioni dell’uso dell’IA.

La curvatura coinvolge attualmente due classi del liceo scientifico a indirizzo informatico. Le attività dedicate all’intelligenza artificiale sono integrate nell’insegnamento dell’informatica, che prevede un impegno indicativo compreso tra le tre e le cinque ore settimanali, articolate tra lezioni teoriche e attività di laboratorio.

Un approccio centrato sulla consapevolezza critica

Uno degli elementi più rilevanti emersi dall'esperienza del Maserati riguarda l'impostazione culturale attribuita all'intelligenza artificiale.

L'obiettivo della scuola non è limitato all'acquisizione di competenze tecniche o operative, ma punta a sviluppare negli studenti una comprensione critica delle potenzialità e dei rischi legati all'uso delle tecnologie.

Nel corso dell'intervista, è emerso come gli studenti mostrino una forte attrazione verso l'intelligenza artificiale e, più in generale, verso gli strumenti digitali. Tuttavia, questa familiarità tecnologica non sempre corrisponde a una piena consapevolezza delle implicazioni etiche, sociali e personali associate al loro utilizzo.

Per questo motivo, nella fase iniziale del percorso la scuola ha chiesto ai docenti di concentrarsi soprattutto sulla comprensione dei principi di funzionamento dell'IA e la riflessione sui limiti degli strumenti. Particolare attenzione è stata rivolta all'analisi dei rischi di abuso e dipendenza tecnologica, con l'obiettivo di favorire lo sviluppo del senso critico e della responsabilità nell'utilizzo consapevole dei sistemi digitali.

L'esperienza evidenzia quindi una visione dell'IA come competenza trasversale che richiede non solo capacità tecniche, ma anche maturità personale, consapevolezza etica e capacità di autoregolazione.

La centralità della didattica laboratoriale

L'introduzione dell'intelligenza artificiale si inserisce in una cultura didattica già fortemente orientata alla sperimentazione pratica.

Il Maserati fonda infatti la propria identità educativa sulla didattica laboratoriale, applicata non soltanto alle discipline tecniche, ma progressivamente estesa anche agli ambiti umanistici.

Il laboratorio rappresenta il principale strumento di apprendimento efficace perché rende concreta l'esperienza teorica, aumentando il coinvolgimento, la motivazione e la partecipazione attiva degli studenti, facilitando la memorizzazione attraverso l'esperienza diretta.

Questa impostazione è visibile nell'organizzazione stessa della scuola, che dispone di numerosi laboratori attrezzati per l'informatica, la meccanica, l'elettronica, la biologia, la chimica, la fisica e la topografia, oltre ai laboratori specifici per diverse discipline tecnico-professionali.

La dimensione laboratoriale viene inoltre utilizzata come leva di orientamento scolastico. La scuola realizza attività rivolte agli studenti delle scuole medie attraverso laboratori itineranti portati direttamente negli istituti del territorio, esperienze pratiche di scienze, topografia e discipline tecniche, e attività estive di "Summer School" per familiarizzare con ambienti e metodologie della scuola.

L'orientamento viene quindi concepito non come semplice presentazione dell'offerta formativa, ma come esperienza concreta e immersiva.

Investimenti tecnologici e trasformazione degli ambienti di apprendimento

L’evoluzione del progetto AI è stata sostenuta da importanti investimenti infrastrutturali, in parte realizzati attraverso i fondi del PNRR.

L’istituto ha destinato risorse significative all’aggiornamento dei laboratori e alla trasformazione degli ambienti di apprendimento. Gli interventi hanno riguardato l’acquisto di nuove attrezzature informatiche, l’implementazione di software specialistici e l’introduzione di visori e strumenti digitali avanzati. Parallelamente al rinnovo dei laboratori tecnici, circa venti aule sono state trasformate in ambienti didattici innovativi, dotati di sistemi di proiezione e dispositivi digitali di ultima generazione.

Gli investimenti sono stati distribuiti trasversalmente tra i diversi indirizzi dell’istituto, con particolare attenzione all’aggiornamento delle attrezzature coerenti con l’evoluzione del mercato del lavoro.

L’introduzione di nuovi ambienti digitali viene interpretata dalla scuola non solo come innovazione tecnologica, ma come occasione per ripensare i processi di insegnamento e apprendimento.

Al tempo stesso, il dirigente scolastico evidenzia la necessità di mantenere un equilibrio tra innovazione e uso consapevole delle tecnologie, evitando derive di dipendenza o sovraesposizione digitale.

Il ruolo dei docenti e la costruzione delle competenze interne

Un elemento distintivo del caso Maserati riguarda la presenza di competenze professionali interne già elevate, che ha permesso di sviluppare il percorso sull’intelligenza artificiale facendo leva soprattutto su risorse umane già presenti nell’istituto e riducendo la dipendenza da formazione esterna.

Il dipartimento di informatica rappresenta uno dei principali punti di forza dell’istituto, grazie a docenti con competenze avanzate in ambito tecnologico e a un investimento costante negli anni nella valorizzazione di professionalità specialistiche, supportato anche dalla naturale familiarità delle nuove generazioni di insegnanti con gli strumenti digitali.

L’esperienza mette però in evidenza anche una sfida comune a molte scuole: la necessità di accompagnare gradualmente l’intero corpo docente verso nuovi modelli didattici e nuove pratiche tecnologiche.

In prospettiva, la scuola intende ampliare la riflessione sull’uso dell’intelligenza artificiale nella didattica quotidiana, anche oltre il perimetro della curvatura specialistica.

L’obiettivo futuro è sfruttare l’IA per personalizzare i percorsi di apprendimento, supportare la progettazione didattica e ottimizzare i tempi di preparazione delle attività, trasformandola in un supporto strutturale integrato nella pratica educativa ordinaria.

Relazioni con il sistema produttivo territoriale

Uno degli aspetti più significativi emersi riguarda il rapporto tra scuola e sistema produttivo territoriale.

Il Maserati ha costruito un'offerta formativa fortemente orientata alle competenze tecniche e professionali richieste dal mercato del lavoro. Tuttavia, secondo il dirigente scolastico, il territorio pavese mostra ancora una limitata propensione a investire stabilmente nella scuola.

Nonostante il fabbisogno crescente di tecnici specializzati espresso dalle imprese locali, la collaborazione economica e infrastrutturale con il tessuto produttivo rimane debole.

Nel corso dell'intervista sono emersi diversi elementi critici, come la difficoltà nel reperire contributi per l'ammodernamento dei laboratori, la limitata disponibilità delle aziende a co-investire nelle attrezzature scolastiche, la scarsa visione di lungo periodo sul valore strategico della formazione e l'assenza di una cultura diffusa dell'investimento educativo.

Questa situazione viene messa a confronto con altri territori industriali, come Brescia e Bergamo, dove le imprese investono più frequentemente nelle scuole tecniche come leva per la costruzione futura delle competenze.

Il caso Maserati evidenzia quindi una tensione importante: da un lato le imprese lamentano difficoltà nel reperire personale qualificato, dall'altro faticano a riconoscere la scuola come spazio strategico di investimento.

Risultati osservati e prospettive future

Nonostante il percorso sull'intelligenza artificiale sia ancora nelle fasi iniziali, l'esperienza ha già prodotto alcuni primi riscontri positivi.

Tra gli elementi osservati emergono un forte interesse e coinvolgimento degli studenti, legati all'elevata attrattività del tema AI. Questo ha favorito il consolidamento dell'identità tecnologica della scuola e il rafforzamento delle competenze dei docenti coinvolti, ampliando le reti di collaborazione nazionali e il potenziamento degli ambienti e delle infrastrutture didattiche.

Per il futuro, la scuola prevede di consolidare la curvatura AI lungo l'intero quinquennio, promuovendo una maggiore integrazione dell'intelligenza artificiale nella didattica ordinaria. Tale evoluzione passerà attraverso lo sviluppo di metodologie legate all'uso consapevole dell'IA, il rafforzamento della formazione dei docenti e una progressiva diffusione delle competenze AI anche oltre gli indirizzi specialistici.

Secondo il dirigente scolastico, l'intelligenza artificiale è destinata a diventare una competenza trasversale presente in tutti i percorsi scolastici, analogamente a quanto avvenuto negli anni con l'informatica.

Elementi distintivi del caso studio

- **Curvatura AI inserita in una rete nazionale**. Il percorso nasce all'interno di una rete nazionale di licei dedicati all'intelligenza artificiale, consentendo alla scuola di confrontarsi con modelli e pratiche condivise.

- **Forte integrazione tra AI e cultura laboratoriale**. L'intelligenza artificiale non viene introdotta come disciplina isolata, ma come evoluzione di una cultura didattica già orientata alla sperimentazione pratica.
- **Approccio critico e non solo tecnico**. Grande attenzione è dedicata agli aspetti etici, ai rischi di abuso tecnologico e allo sviluppo di consapevolezza nell'uso degli strumenti digitali.
- **Investimenti significativi nelle infrastrutture**. L'utilizzo dei fondi PNRR ha consentito un importante aggiornamento di laboratori e ambienti di apprendimento.
- **Forte competenza interna del corpo docente**. La presenza di docenti altamente qualificati ha rappresentato una condizione abilitante decisiva per l'avvio del progetto.
- **Criticità nel rapporto con il tessuto produttivo locale**. Il caso evidenzia le difficoltà di costruire partnership strutturate scuola-impresa in territori dove manca una cultura consolidata dell'investimento nella formazione.

L'esperienza del Maserati in un "tweet"

"Apprendere facendo: laboratori, intelligenza artificiale e orientamento per avvicinare scuola e impresa"

IIS “Angelo Omodeo”

L'Istituto di Istruzione Superiore Omodeo ha sede a Mortara, in provincia di Pavia, e rappresenta una realtà scolastica caratterizzata da una forte eterogeneità sia dell'offerta formativa sia del contesto territoriale in cui opera. L’istituto comprende una componente liceale, che rappresenta circa due terzi della popolazione scolastica ed è articolata nei percorsi artistico, linguistico, scientifico tradizionale e delle scienze applicate. Il restante terzo è costituito dall’istituto tecnico economico, con il percorso di Amministrazione, Finanza e Marketing e una curvatura dedicata al management e al marketing dello sport.

La complessità dell'istituto non deriva soltanto dalla pluralità degli indirizzi, ma anche dalle caratteristiche del territorio. Mortara si colloca in un'area prevalentemente agricola che negli ultimi decenni ha subito un progressivo ridimensionamento del tessuto manifatturiero, storicamente legato al comparto tessile. La posizione geografica, al confine tra Lombardia e Piemonte, rende inoltre più agevoli i collegamenti con città come Novara, Vercelli e Casale Monferrato rispetto al capoluogo provinciale, determinando un elevato turnover del personale docente.

In questo contesto, l'introduzione dell'intelligenza artificiale assume caratteristiche peculiari. L'istituto non interpreta l’IA come un contenuto disciplinare confinato agli indirizzi tecnologici, bensì come una trasformazione destinata a interessare trasversalmente tutte le aree della scuola. La sfida principale consiste nel riuscire a costruire un percorso comune capace di valorizzare le iniziative dei singoli docenti senza generare disuguaglianze tra classi, indirizzi e studenti. L'esperienza dell'Omodeo rappresenta pertanto un esempio significativo di come una scuola possa affrontare il delicato passaggio dalla sperimentazione spontanea alla costruzione di una strategia istituzionale condivisa.

Dai docenti pionieri a una strategia di istituto

L'integrazione dell'intelligenza artificiale all'interno dell'IIS Omodeo ha preso avvio attraverso iniziative autonome promosse da alcuni docenti particolarmente interessati all'innovazione. La dirigente sottolinea come questo fenomeno sia comune a molte scuole: i primi ad avvicinarsi alle nuove tecnologie sono generalmente insegnanti che, per curiosità personale o interesse professionale, iniziano a sperimentarne le potenzialità nelle proprie discipline. La dirigente scolastica osserva inoltre che tale propensione non dipende necessariamente dall'età.

Le prime sperimentazioni hanno interessato contesti molto differenti tra loro, riflettendo la varietà dell'offerta formativa dell'istituto. Un primo nucleo di esperienze si è sviluppato all'interno del percorso Esabac, dove gli studenti affrontano attività di analisi documentale e produzione di saggi argomentativi in lingua francese. In questo contesto, alcuni docenti hanno scelto di affrontare apertamente l'utilizzo di strumenti come ChatGPT e Claude per analizzarne insieme agli studenti il funzionamento, confrontarne gli output e riflettere criticamente sulla qualità delle risposte prodotte.

Secondo la dirigente, questo rappresenta uno snodo fondamentale in ogni processo di innovazione scolastica. I docenti pionieri svolgono infatti un ruolo prezioso nell'esplorazione di nuove possibilità didattiche, ma il loro lavoro rischia di generare differenze significative tra studenti appartenenti a classi diverse. Per questo motivo, a un certo punto diventa necessario definire ciò che la scuola intende garantire a tutti gli studenti, trasformando le esperienze dei singoli in un patrimonio comune dell'intera comunità educativa.

Regole condivise per un'adozione graduale

L'esperienza dell'IIS Omodeo si caratterizza per un modello di integrazione dell'intelligenza artificiale costruito intorno a un principio di gradualità e diffusione istituzionale. Più che promuovere un'adozione immediata e generalizzata degli strumenti, la scuola sceglie di accompagnare progressivamente l'intera comunità scolastica attraverso un percorso che integra regolamentazione, formazione e sperimentazione.

La regolamentazione si traduce anche in precise scelte operative. Pur disponendo di Google Workspace con accesso a Gemini Pro, l'istituto decide inizialmente di limitarne l'utilizzo ai soli docenti. Solo in una fase successiva lo strumento viene reso disponibile agli studenti delle classi superiori, esclusivamente nell'ambito di progetti didattici esplicitamente progettati dagli insegnanti. Questa scelta riflette una concezione dell'innovazione nella quale la tecnologia non viene introdotta in modo indiscriminato, ma come risorsa educativa da utilizzare all'interno di percorsi consapevolmente progettati.

Applicazioni disciplinari e competenze trasversali

L'introduzione dell'intelligenza artificiale all'interno dell'IIS Omodeo ha previsto la progressiva costruzione di pratiche differenziate che riflettono la pluralità degli indirizzi presenti nell'istituto. Più che definire un modello uniforme, la scuola riconosce che ogni disciplina pone esigenze specifiche e che l'efficacia dell'IA dipende dalla capacità dei docenti di adattarne l'utilizzo ai propri obiettivi formativi. Questo approccio rappresenta uno degli elementi maggiormente distintivi dell'esperienza: l'innovazione non viene standardizzata, ma contestualizzata all'interno delle diverse culture disciplinari.

Le sperimentazioni assumono forme differenti nei diversi indirizzi. Nel percorso Esabac, l'IA viene utilizzata per confrontare produzioni testuali, analizzare documenti e riflettere criticamente sulle fonti. Nel liceo artistico audiovisivo e multimediale, l'attenzione si concentra invece sull'analisi delle immagini generate artificialmente e sulla capacità di riconoscere le differenze rispetto ai prodotti realizzati attraverso competenze fotografiche e audiovisive. Nell'istituto tecnico economico, alcuni docenti hanno sperimentato gli strumenti nell'ambito del marketing e della produzione grafica. Nel liceo scientifico e nell'opzione scienze applicate è stato inoltre avviato un uso esplorativo dell'IA, volto a valutarne potenzialità e limiti. Docenti e studenti sperimentano la formulazione di consegne per la creazione di problemi ed esercizi, osservando quali richieste vengono soddisfatte o disattese e individuando imprecisioni e ridondanze negli output prodotti.

Al di là dei singoli strumenti utilizzati, l'obiettivo della scuola è rafforzare competenze trasversali quali la capacità di analisi e sintesi, il pensiero critico, la valutazione dell'affidabilità delle informazioni e il problem solving. La dirigente sottolinea inoltre l'importanza di possedere solide conoscenze di base, indispensabili per interpretare le risposte prodotte dall'intelligenza artificiale, riconoscere eventuali errori e correggerli. Queste competenze aiutano gli studenti a superare la logica del "tutto e subito" e risultano spendibili nello studio, nel lavoro e nell'affrontare problemi nuovi, indipendentemente dall'evoluzione dei singoli strumenti tecnologici.

Formazione diffusa tra opportunità e resistenze

L'esperienza dell'IIS Omodeo mostra come il passaggio dalle sperimentazioni individuali a una strategia di istituto richieda un investimento sulla formazione dell'intero corpo docente. La dirigente riconosce il ruolo essenziale degli insegnanti pionieri, ma evidenzia anche il rischio che l'innovazione rimanga circoscritta ad alcune classi e produca opportunità differenti tra gli studenti. La scuola ha quindi scelto di inserire momenti di aggiornamento nelle attività collegiali e nei dipartimenti, così da raggiungere progressivamente anche i docenti meno vicini al tema e costruire un livello comune di conoscenze.

Un questionario somministrato ai docenti ha evidenziato un ampio riconoscimento dell'utilità dell'intelligenza artificiale nel lavoro preparatorio. Gli insegnanti ne apprezzano soprattutto la possibilità di produrre materiali a partire dalle proprie dispense, differenziare le esercitazioni, personalizzare i supporti destinati agli studenti e velocizzare la preparazione delle attività. Questi impieghi vengono percepiti come un aiuto concreto, capace di alleggerire alcune operazioni e ampliare le possibilità di adattare la didattica ai bisogni delle classi.

L'utilizzo diretto con gli studenti risulta invece ancora meno diffuso. Le principali resistenze riguardano l'impiego dell'IA nei processi valutativi, rispetto ai quali emergono dubbi sull'affidabilità degli strumenti e sui limiti indicati dalle linee guida. A questi si aggiungono le questioni relative alla tutela dei dati personali e alle implicazioni etiche dell'automazione, affrontate anche attraverso incontri formativi con esperti esterni.

La costruzione di pratiche condivise è resa più complessa dalla varietà degli indirizzi presenti nell'istituto e dall'elevato turnover del personale. Per questo motivo la scuola sta accompagnando gradualmente le iniziative dei singoli verso una dimensione istituzionale, nella quale formazione, regolamentazione e monitoraggio consentano di garantire a tutti gli studenti un livello comune di competenze e opportunità, lasciando ai docenti la possibilità di adattare gli strumenti alle specificità delle discipline.

Esperti esterni e rapporto con il lavoro

Le sperimentazioni realizzate dall'IIS Omodeo riflettono la varietà dell'offerta formativa dell'istituto e testimoniano come l'intelligenza artificiale possa essere interpretata in modi differenti a seconda degli obiettivi educativi perseguiti.

Una delle esperienze più originali riguarda il progetto pomeridiano di robotica educativa collegato alla rete RoboCup. Gli studenti lavorano in gruppo, con il supporto di ex alunni oggi iscritti a ingegneria informatica, alla progettazione e alla programmazione di robot destinati ad affrontare scenari simulati di soccorso. In una delle attività, gli studenti hanno utilizzato l'intelligenza artificiale per analizzare un codice che non funzionava correttamente. La soluzione proposta non era definitiva, ma ha suggerito un diverso punto di vista, a partire dal quale il gruppo è riuscito a individuare autonomamente l'errore. L'esperienza mostra il valore dell'IA come stimolo al problem solving, quando il suo utilizzo è inserito nel lavoro di gruppo e accompagnato dalla guida di una figura adulta o più esperta.

Il rapporto con il mondo del lavoro si sviluppa soprattutto attraverso il coinvolgimento di professionisti ed ex studenti. Un commercialista del territorio, impegnato nell'applicazione dell'intelligenza artificiale alla contabilità e all'analisi di bilancio, ha realizzato due incontri con le classi quarte e quinte dell'istituto tecnico economico. Un ex alunno che opera nel campo delle frodi finanziarie ha invece proposto interventi sulla legalità e un'attività di analisi degli elementi critici presenti nei bilanci, illustrando anche il contributo dell'IA nelle attività diagnostiche e di modellizzazione.

La presenza di interlocutori che operano concretamente nel mondo professionale aumenta l'attenzione e la curiosità degli studenti e li aiuta a comprendere l'utilità delle conoscenze apprese. Non emerge tuttavia ancora una richiesta strutturata di competenze sull'IA da parte delle imprese locali, costituite prevalentemente da piccole realtà e studi professionali.

Verso una governance stabile

L'IIS Omodeo si trova in una fase di progressivo consolidamento della propria strategia sull'intelligenza artificiale. Un primo passo riguarda la bozza del Regolamento di Istituto in materia di AI, predisposta insieme al responsabile della protezione dei dati, ora al vaglio del Team per l'innovazione digitale. La scuola ha scelto di farne oggetto di analisi e riflessione all'interno del percorso formativo rivolto ai referenti di istituto, con il supporto del formatore esterno. Il lavoro è finalizzato sia ad approfondire e condividere i contenuti del regolamento, sia a predisporre materiali informativi accessibili da distribuire a studenti e famiglie insieme alla modulistica tecnica prevista.

Parallelamente, la scuola sta lavorando per rendere più strutturata la formazione. L'istituto è stato individuato come uno degli snodi formativi per organizzare corsi e laboratori per docenti con il coinvolgimento degli studenti. Sono in fase di erogazione quindici corsi di formazione rivolti non solo al personale interno, ma anche ai docenti e al personale amministrativo di tutte le scuole della zona (sia del primo che del II ciclo di istruzione) che hanno aderito all'iniziativa.

Il catalogo prevede percorsi differenziati per destinatari e contenuti: due corsi di base sull'uso dell'IA generativa, uno per docenti e uno per personale di segreteria, un percorso avanzato per i referenti d'istituto e laboratori disciplinari rivolti agli insegnanti di matematica e fisica, scienze integrate, lingue straniere, discipline artistiche, giuridico-economiche, letterarie e umanistiche. Si stanno svolgendo anche percorsi dedicati all'uso dell'IA per la personalizzazione della didattica

e il supporto ai bisogni educativi speciali. Ogni corso ha una durata compresa tra le 10 e le 15 ore e si concentra su applicazioni pratiche: dal prompt engineering all'analisi di dati, dalla progettazione didattica alla verifica dell'attendibilità dei contenuti generati dall'intelligenza artificiale. La formazione è condotta da componenti dell'Equipe Formativa Regionale e da docenti dell'Università di Pavia. Le attività proseguiranno fino a metà dicembre 2026.

L'obiettivo è trasformare progressivamente le esperienze avviate dai docenti pionieri in un patrimonio condiviso dell'istituto. La diffusione nelle singole classi continuerà necessariamente a dipendere dalle scelte e dalle competenze dei docenti, ma formazione, regolamentazione e monitoraggio possono garantire una base comune e ridurre le differenze tra gli studenti nell'accesso alle nuove opportunità.

Elementi distintivi del caso studio:

- **Dai docenti pionieri alla strategia di istituto**. La scuola sta trasformando sperimentazioni nate individualmente in un percorso comune, con l'obiettivo di ridurre le differenze tra classi e indirizzi.
- **Una pluralità di applicazioni disciplinari**. L'IA viene affrontata attraverso l'analisi testuale nell'Esabac, la lettura critica delle immagini nel liceo artistico, il marketing nell'istituto tecnico e il problem solving nella robotica.
- **Adozione graduale e regolamentata**. L'accesso degli studenti agli strumenti viene autorizzato soltanto in classi selezionate e all'interno di progetti progettati dai docenti.
- **Formazione diffusa del personale**. L'utilizzo degli spazi collegiali consente di raggiungere anche gli insegnanti meno vicini al tema, senza limitare la formazione ai pionieri.
- **Pensiero critico e conoscenze di base**. Analisi, sintesi, verifica delle informazioni e capacità di riconoscere gli errori vengono considerate indispensabili per evitare un uso superficiale dell'IA.
- **Lavoro di gruppo e accompagnamento educativo**. La robotica mostra come il confronto tra pari e la presenza di una guida possano sostenere autonomia e problem solving.
- **Dialogo con professionisti ed ex studenti**. Le testimonianze esterne collegano la didattica alle trasformazioni del lavoro, anche se il rapporto con le imprese sull'IA non è ancora strutturato.

L'esperienza dell'IIS Omodeo in un "tweet":

"Dalla sperimentazione alla governance: costruire un percorso condiviso di integrazione dell'intelligenza artificiale in un istituto complesso"

Liceo Classico “Giuseppe Parini”

Il Liceo Classico Giuseppe Parini di Milano rappresenta un caso significativo per osservare come l’intelligenza artificiale possa essere integrata in un contesto scolastico con una forte identità umanistica. Il percorso parte da una sperimentazione didattica e si amplia fino a coinvolgere la riflessione culturale dell’istituto, la regolamentazione dell’uso dell’IA e la progettazione dell’offerta formativa.

Il primo passaggio è il PCTO “Prompt Engineering per l’analisi testuale e la creazione di saggi critici”, realizzato nell’ambito del progetto Erasmus+ Human2AI. Una classe terza ha utilizzato ChatGPT come supporto alla lettura e all’interpretazione di romanzi, sperimentando un uso dell’IA che mantenesse centrale l’autonomia dello studente.

Negli anni successivi l’istituto ha promosso occasioni di confronto culturale, adottato un regolamento specifico e previsto spazi dedicati all’uso critico dell’IA accanto ad attività di retorica, dibattito, public speaking e scrittura. Il caso descrive quindi un progressivo passaggio dalla sperimentazione alla governance, nel quale l’IA è affrontata come strumento didattico, oggetto di riflessione e questione educativa da regolare.

Dal PCTO al percorso di istituto

Il primo nucleo dell’esperienza è il PCTO dedicato al prompt engineering, progettato per sperimentare l’intelligenza artificiale in un’attività tipicamente umanistica: la lettura e l’interpretazione di opere letterarie e la successiva costruzione di un saggio critico. ChatGPT interviene dopo la lettura dei romanzi, quando gli studenti dispongono già di conoscenze disciplinari utili a valutare quanto prodotto dallo strumento.

Il progetto ha alternato momenti teorici sul funzionamento dell’IA generativa e sulle logiche del prompt engineering ad attività laboratoriali. Organizzati in gruppi, gli studenti hanno lavorato su romanzi differenti intorno al tema della nascita del personaggio moderno, sperimentando modalità diverse di interrogazione di ChatGPT.

Accanto al saggio critico era prevista la costruzione di un diario di bordo nel quale documentare prompt, tentativi, modifiche, risultati e riflessioni. Nelle presentazioni finali i gruppi hanno quindi illustrato sia l’elaborato letterario sia il modo in cui avevano utilizzato ChatGPT, ricostruendo difficoltà e differenze osservate al variare delle richieste, dei parametri e dei materiali forniti al sistema.

AI come study buddy e prompt engineering

Il modello pedagogico sperimentato può essere ricondotto all’idea dell’intelligenza artificiale come *study buddy*: un interlocutore con il quale confrontarsi durante lo studio, senza trasferirgli integralmente il compito cognitivo. L’obiettivo non era ottenere un saggio già elaborato, ma usare lo strumento nelle fasi che precedono e accompagnano la scrittura, dall’individuazione dei temi all’analisi dei personaggi, dal confronto tra interpretazioni alla revisione del testo.

In questa prospettiva, l'efficacia dell'IA dipende dalla capacità dello studente di orientarla. Per formulare una domanda pertinente occorre comprendere il problema; per riconoscere una risposta superficiale servono conoscenze sufficienti a valutarla; per integrare l'output in un saggio è necessario compiere scelte autonome. Lettura, preparazione disciplinare e capacità di giudizio restano quindi condizioni essenziali.

Il lavoro sui prompt ha reso visibile la relazione tra qualità della richiesta e qualità della risposta. I gruppi hanno proceduto attraverso successive iterazioni, rendendo le domande più specifiche quando il primo risultato non era soddisfacente. La costruzione di un prompt richiede infatti di chiarire obiettivi, vincoli, contesto e caratteristiche della risposta attesa e può diventare un esercizio di formulazione del problema. L'esperienza ha però mostrato che una richiesta formalmente ben costruita non garantisce né la correttezza né la profondità della risposta.

Verifica critica e uso delle fonti

Durante il lavoro gli studenti hanno incontrato risposte generiche, formulazioni ripetitive, interpretazioni poco approfondite e riferimenti bibliografici non attendibili. In alcuni casi ChatGPT ha proposto titoli critici inesistenti; in altri le risposte sono rimaste poco specifiche anche dopo la modifica dei parametri e la riformulazione delle domande.

Questi limiti sono diventati occasioni didattiche per esercitare controllo e verifica. Gli studenti sono stati chiamati a distinguere una risposta linguisticamente plausibile da una risposta fondata, confrontare informazioni, controllare i riferimenti e decidere quali contenuti potessero essere utilizzati. L'esperienza mostra così che il pensiero critico non deriva automaticamente dall'uso dell'IA, ma dalla progettazione di attività che richiedono confronto, revisione e giudizio.

Il PCTO ha inoltre consentito di confrontare analisi generate sulla base delle conoscenze generali del sistema con risposte ottenute fornendo materiali critici selezionati. Alcuni gruppi hanno giudicato generiche le risposte prodotte senza saggi critici e più articolate quelle elaborate con materiali pertinenti. È emerso anche il problema opposto: quando è il sistema a suggerire le fonti, occorre verificarne esistenza e attendibilità.

Il lavoro introduce quindi un principio rilevante per *l'IA literacy*: utilizzare l'intelligenza artificiale non significa prescindere dalle conoscenze e dalle fonti, ma saperle portare nell'interazione. Nel liceo classico, la conoscenza dell'opera, del contesto e degli strumenti della critica letteraria consente allo studente di orientare, valutare e correggere la risposta generata.

Rendere visibile il processo di apprendimento

Il diario di bordo rappresenta uno degli aspetti metodologici più significativi del PCTO. Il prodotto finale non è l'unico elemento osservato: agli studenti viene richiesto di ricostruire i prompt utilizzati, le modifiche apportate, le risposte ritenute soddisfacenti, i problemi incontrati e il ruolo attribuito all'IA.

Le presentazioni finali riprendono questa impostazione e distinguono le diverse forme di impiego di ChatGPT, le opportunità, i limiti e le riflessioni maturate. La documentazione del processo

introduce così una componente metacognitiva: gli studenti riflettono sulle strategie adottate e sul contributo effettivamente fornito dallo strumento.

Questa impostazione consente anche di affrontare in modo più articolato la valutazione degli elaborati prodotti con sistemi generativi. Quando il percorso è documentato, il docente può osservare non soltanto il testo finale, ma anche le decisioni, le revisioni e le operazioni di controllo svolte dallo studente.

Dalla sperimentazione alla cultura di istituto

L'interesse del caso Parini non si esaurisce nel PCTO. All'inizio dell'anno scolastico 2026/2027, le classi quinte hanno incontrato un professore di Intelligenza Artificiale all'Università di Bath, per discutere i limiti dei sistemi, il rapporto tra persone e macchine, le professioni e le attività nelle quali la relazione con i bisogni e le paure umane conserva una funzione essenziale. L'IA diventa così un tema culturale sul quale interrogarsi all'interno della formazione liceale.

Questa traiettoria è coerente con la presenza, sul sito dell'istituto, di una sezione dedicata a Humanitas Digitale, accanto ad altri spazi di produzione culturale della scuola. Il tema viene quindi messo in relazione con l'identità formativa del liceo, anziché essere trattato esclusivamente come un ambito tecnico.

Regole condivise e governance

L'adozione di un Regolamento per l'uso dell'intelligenza artificiale segna un cambiamento di scala: dalle singole sperimentazioni alla definizione di una cornice comune. L'IA diventa così anche una questione di **governance scolastica**: occorre stabilire condizioni e responsabilità del suo utilizzo e fornire alla comunità scolastica riferimenti condivisi. Non si tratta quindi soltanto di decidere se utilizzare o meno determinati strumenti, ma di affrontare istituzionalmente le trasformazioni che la loro disponibilità introduce nelle attività di studio e produzione scolastica.

I materiali disponibili non consentono di stabilire un rapporto causale diretto tra il PCTO e il regolamento. Le due iniziative possono tuttavia essere lette come momenti distinti di una crescente attenzione dell'istituto verso l'intelligenza artificiale, dalla sperimentazione didattica alla costruzione di criteri comuni.

Intelligenza artificiale e formazione classica

La progressiva integrazione del tema emerge anche dalla riorganizzazione dell'offerta formativa annunciata per l'anno scolastico 2027/2028. Il progetto mantiene l'impianto del liceo classico, ma prevede una diversa organizzazione della settimana e, nel triennio, attività del lunedì pomeriggio dedicate a dibattito, retorica, public speaking, scrittura e uso critico e consapevole dell'intelligenza artificiale.

L'IA viene così collocata accanto a competenze relative alla costruzione del discorso, all'argomentazione, alla comunicazione e alla capacità di giudizio. La tecnologia non diventa il nuovo centro del curricolo: il liceo si interroga piuttosto su come esercitare le competenze della

formazione umanistica in un ambiente nel quale l'accesso alle informazioni e la produzione di contenuti sono sempre più mediati da sistemi di AI.

Il percorso è ancora in evoluzione. Il passaggio dalla sperimentazione con una classe a iniziative rivolte a una platea più ampia, alla regolamentazione e alla futura integrazione nell'offerta formativa indica tuttavia un progressivo consolidamento del tema nella progettazione scolastica.

Elementi distintivi del caso studio

- **AI nella formazione umanistica.** L'intelligenza artificiale viene sperimentata nell'analisi letteraria e nella scrittura critica, mantenendo centrale la conoscenza disciplinare.
- **AI come study buddy.** ChatGPT supporta lo studio senza sostituire il lavoro cognitivo dello studente.
- **Prompt engineering come formulazione del problema.** La costruzione e la revisione dei prompt rendono esplicita la relazione tra qualità della domanda e qualità della risposta.
- **Verifica degli output e delle fonti.** Errori, genericità e riferimenti non attendibili diventano occasioni per esercitare controllo e valutazione critica.
- **Attenzione al processo.** Diario di bordo e restituzione finale documentano le strategie di interazione con l'IA e sostengono la riflessione metacognitiva.
- **Progressivo ampliamento della riflessione.** Il tema passa dal PCTO al confronto culturale, alla regolamentazione e alla progettazione dell'offerta formativa.
- **Passaggio alla governance.** L'adozione di un regolamento specifico introduce una cornice istituzionale per affrontare l'utilizzo dell'intelligenza artificiale nella comunità scolastica.
- **Integrazione tra cultura classica e competenze contemporanee.** L'uso critico dell'IA viene collocato accanto a retorica, dibattito, public speaking e scrittura.

L'esperienza del Parini in un "tweet":

"Dalla sperimentazione alla governance: integrare l'intelligenza artificiale nella formazione classica."

IIS “Altiero Spinelli”

L’IIS Altiero Spinelli presenta un percorso strutturato di introduzione dell’intelligenza artificiale all’interno dell’offerta formativa scolastica. L’istituto ha avviato negli ultimi anni un processo progressivo di trasformazione digitale che ha coinvolto infrastrutture, metodologie didattiche, organizzazione interna e progettazione curricolare.

L’esperienza dello Spinelli si distingue per un approccio che interpreta l’intelligenza artificiale come occasione per ripensare il ruolo della scuola nella formazione critica delle nuove generazioni.

La scelta di introdurre una curvatura liceale dedicata all’IA nasce infatti dalla convinzione che la rivoluzione tecnologica in corso non debba essere subita passivamente, ma compresa, governata e analizzata criticamente.

Il percorso integra competenze scientifiche, informatiche e logico-matematica, affiancando riflessione etica e filosofica ed elementi di diritto ed economia, attraverso un approccio interdisciplinare legato all’uso consapevole delle tecnologie.

L’esperienza evidenzia inoltre una forte attenzione al rapporto tra cultura umanistica e innovazione tecnologica, considerate dimensioni complementari e non contrapposte.

Dalla digitalizzazione della scuola alla curvatura sull’intelligenza artificiale

Il percorso di innovazione dello Spinelli ha avuto origine alcuni anni prima dell’introduzione della curvatura AI.

Una prima fase è stata dedicata alla trasformazione digitale dell’istituto attraverso l’installazione della fibra ottica, la dotazione tecnologica delle aule, la diffusione delle lavagne multimediali, l’adozione di Google for Education e l’utilizzo di piattaforme collaborative e di condivisione.

La pandemia da Covid-19 ha accelerato profondamente questo processo. La necessità di garantire continuità didattica durante l’emergenza sanitaria ha contribuito a una forte accelerazione di questo processo, rendendo necessaria una formazione rapida del corpo docente, l’attivazione di classi virtuali e il consolidamento di strumenti digitali condivisi.

Questo processo di digitalizzazione ha portato a ripensare le modalità di comunicazione e insegnamento in maniera progressiva e “naturale”. Su questa base è maturata la scelta di attivare una curvatura liceale dedicata all’intelligenza artificiale.

L’obiettivo iniziale era duplice: offrire una nuova proposta formativa al territorio e fornire agli studenti gli strumenti critici per comprendere la rivoluzione tecnologica in corso.

La scuola ha infatti scelto di non limitarsi a introdurre contenuti tecnici legati all’IA, ma di costruire un percorso capace di affrontarne anche le implicazioni culturali, etiche, sociali ed economiche.

Una curvatura liceale tra AI, etica, matematica ed economia

La curvatura AI dello Spinelli è inserita all'interno del liceo delle scienze applicate e viene scelta dagli studenti fin dal primo anno.

Il percorso mantiene la struttura liceale ordinaria ma introduce un potenziamento specifico di informatica, matematica, statistica, diritto ed economia.

L'idea alla base del progetto è che la comprensione dell'intelligenza artificiale richieda competenze trasversali e non esclusivamente tecniche. Per comprendere davvero l'impatto dell'IA è necessario che gli studenti sviluppino solide capacità critiche, logiche e linguistiche, basi giuridiche ed economiche e strumenti etici e filosofici.

Per questo motivo la scuola ha deciso di integrare nella curvatura discipline generalmente assenti nei licei scientifici, come diritto ed economia.

La scelta risponde anche all'esigenza di evitare che gli studenti affrontino il mondo contemporaneo senza strumenti interpretativi adeguati.

Il percorso non intende trasformare il liceo in un istituto tecnico informatico. Al contrario, uno dei principi più fortemente ribaditi durante l'intervista riguarda la volontà di "rafforzare la licealità", valorizzando il pensiero astratto, il ragionamento logico, la capacità argomentativa, la riflessione critica e l'uso consapevole del linguaggio.

Dal punto di vista informatico, la curvatura AI dello Spinelli punta a sviluppare competenze progressive lungo l'intero quinquennio.

Nel biennio, il percorso resta vicino agli obiettivi tradizionali del liceo delle scienze applicate, introducendo gradualmente lo studio della logica, le basi computazionali e un approccio critico ai primi utilizzi consapevoli dell'IA.

Con il passaggio al triennio, la scuola prevede un approfondimento più specifico su temi come prompt engineering, machine learning, deep learning, data mining, natural language processing, computer vision, robotica e Internet of Things.

Uno degli aspetti più importanti è la capacità di "padroneggiare" l'intelligenza artificiale invece di subirla. Particolare attenzione viene quindi dedicata alla formulazione corretta delle richieste agli algoritmi, alla valutazione critica delle risposte generate, alla comprensione del funzionamento degli strumenti e alla capacità di distinguere risultati affidabili da output fuorvianti.

L'integrazione trasversale dell'IA nella didattica

Uno degli aspetti più innovativi emersi dal caso Spinelli riguarda l'integrazione trasversale dell'intelligenza artificiale nei diversi ambiti disciplinari.

La scuola considera infatti l'IA una trasformazione destinata a interessare tutte le discipline, non soltanto l'informatica. Per questo motivo, il gruppo di lavoro coinvolto nella curvatura comprende docenti di aree eterogenee: dalla matematica all'informatica, dalle lettere all'inglese, fino al diritto e all'economia.

Le riflessioni didattiche si concentrano sulla comparazione tra testi prodotti dagli studenti e quelli generati dall'IA, l'utilizzo dell'intelligenza artificiale come strumento di analisi critica, lo sviluppo di capacità di interrogazione consapevole degli algoritmi, la riflessione sui limiti delle risposte generate dalle macchine e la ridefinizione delle modalità di assegnazione dei compiti.

L'obiettivo dichiarato è evitare che l'IA sostituisca il pensiero umano in modo passivo. Al contrario, la scuola punta a sviluppare negli studenti spirito critico, consapevolezza metodologica, capacità di interpretazione e autonomia di ragionamento.

Il ruolo della matematica e del linguaggio nella formazione all'IA

Un tema centrale emerso durante l'intervista riguarda il ruolo della matematica e del linguaggio nella comprensione dell'intelligenza artificiale.

Secondo i docenti coinvolti, l'educazione all'IA deve partire dal rafforzamento delle strutture di pensiero logico e linguistico. Per questo motivo la scuola attribuisce particolare importanza alla logica formale, alla capacità deduttiva, alla comprensione delle strutture matematiche, alla padronanza del linguaggio naturale e alla capacità argomentativa.

La docente di matematica intervistata sottolinea come il linguaggio rappresenti l'ambiente all'interno del quale si formano le strutture di pensiero.

Di conseguenza, la povertà lessicale e linguistica osservata in molti studenti viene interpretata come una criticità che incide anche sulle competenze matematiche e scientifiche.

Per affrontare questo problema, lo Spinelli ha sviluppato esperienze interdisciplinari come il progetto "Matita", nato dall'integrazione tra matematica e italiano. L'obiettivo è rafforzare le competenze linguistiche degli studenti e migliorare la comprensione dei formalismi matematici, integrando il pensiero scientifico con le capacità espressive per sviluppare un ragionamento più consapevole.

L'intera esperienza evidenzia quindi una forte attenzione alla relazione tra cultura umanistica e scientifica.

Formazione continua dei docenti e costruzione di una cultura condivisa

L'introduzione della curvatura AI ha richiesto un importante investimento nella formazione del corpo docente. I docenti coinvolti hanno partecipato a percorsi di formazione nazionali, attività della rete dei licei AI, corsi individuali di approfondimento, gruppi di lavoro interdisciplinari e momenti di confronto metodologico.

La formazione viene interpretata come processo di riflessione pedagogica. I docenti avvertono la necessità di educare innanzitutto se stessi a un uso consapevole dell'IA, comprendere potenzialità e limiti degli strumenti, per poter ridefinire efficacemente pratiche di valutazione e strategie didattiche.

Per sostenere questo cambiamento, la scuola ha scelto di costruire il gruppo di lavoro principalmente su base volontaria, coinvolgendo docenti disponibili a mettersi in gioco e

sperimentare nuovi approcci. L'esperienza riflette quindi una forte attenzione alla costruzione di una cultura organizzativa condivisa e collaborativa.

Tecnologia, benessere e consapevolezza critica

Accanto alla progettazione curricolare, l'esperienza dello Spinelli evidenzia una forte attenzione agli effetti sociali e psicologici delle tecnologie digitali, manifestando una chiara preoccupazione legata all'uso eccessivo degli smartphone, alla dipendenza digitale, all'impoverimento delle competenze relazionali, alla riduzione delle capacità argomentative e alle difficoltà organizzative degli studenti.

La scuola ha realizzato attività di monitoraggio e riflessione sull'utilizzo del cellulare da parte degli studenti, evidenziando livelli molto elevati di permanenza online.

Secondo la dirigente scolastica, il compito della scuola non è incentivare ulteriormente l'uso delle tecnologie, ma promuoverne un utilizzo consapevole, equilibrato, critico e orientato allo sviluppo delle capacità cognitive.

Per questo motivo, la scuola intende rafforzare anche il dialogo con le famiglie attraverso incontri dedicati ai temi dell'abbandono educativo, dell'uso della tecnologia, della dipendenza digitale e della gestione consapevole degli strumenti.

Risultati attesi e prospettive future

La curvatura AI dello Spinelli è ancora in una fase iniziale di implementazione, ma il lavoro preparatorio ha già prodotto alcuni risultati significativi.

Tra gli elementi emersi figurano un forte coinvolgimento del corpo docente e un elevato investimento formativo. L'istituto è riuscito a costruire reti nazionali di collaborazione e ad avviare una revisione metodologica della didattica, favorendo l'integrazione tra discipline e il consolidamento della cultura digitale dell'istituto.

Le prospettive per i prossimi anni prevedono lo sviluppo progressivo dei programmi, la sperimentazione e la revisione continua delle metodologie, con un ampliamento delle pratiche interdisciplinari e un ulteriore rafforzamento della componente laboratoriale. Centrale rimarrà il dialogo tra cultura umanistica e scientifica.

L'esperienza viene interpretata come un processo aperto, in continua evoluzione, che richiederà adattamenti progressivi sulla base delle reazioni degli studenti e dei risultati osservati.

Elementi distintivi del caso studio

- **Integrazione sistemica dell'IA**. L'intelligenza artificiale non viene trattata come modulo aggiuntivo, ma come elemento trasversale capace di trasformare l'intero impianto educativo.
- **Forte integrazione tra cultura umanistica e scientifica**. La scuola valorizza il ruolo del linguaggio, della filosofia e dell'etica nella formazione tecnologica.

- **Centralità del pensiero critico**. L'obiettivo non è addestrare all'uso degli strumenti, ma sviluppare capacità di comprensione, analisi e autonomia cognitiva.
- **Approccio interdisciplinare**. La progettazione coinvolge docenti di discipline scientifiche, linguistiche e giuridico-economiche.
- **Grande investimento nella formazione dei docenti.** L'innovazione viene sostenuta attraverso percorsi continui di aggiornamento e riflessione metodologica.
- **Attenzione agli effetti sociali della tecnologia**. La scuola affronta esplicitamente temi come dipendenza digitale, uso consapevole degli smartphone e impoverimento delle competenze relazionali.
- **Rafforzamento della licealità**. La curvatura AI non punta a sostituire il modello liceale con una formazione tecnica, ma a valorizzare logica, linguaggio e capacità argomentative.

L'esperienza dell'IIS "Altiero Spinelli" in un "tweet":

"Un'innovazione sistemica: l'IA integrata trasversalmente nei curricula e nella cultura organizzativa"

6.3 Analisi trasversale dei casi raccontati

L'analisi trasversale delle esperienze raccolte permette di individuare alcune ricorrenze che emergono al di là delle specificità dei singoli contesti. Le scuole e i centri di formazione intervistati adottano approcci, strumenti e gradi di maturità differenti, ma mostrano tratti comuni nel modo in cui l'intelligenza artificiale sta trasformando l'ambiente educativo.

La lettura dei casi ha fatto emergere otto temi ricorrenti: il passaggio dall'uso dell'IA come scorciatoia al suo impiego come strumento di apprendimento; la varietà delle posture dei docenti; la centralità del pensiero critico; la trasformazione della valutazione; l'importanza di iniziare precocemente l'educazione all'IA; il passaggio dalle iniziative pionieristiche a forme di governance; il contributo dell'IA all'inclusione e alla personalizzazione; la centralità della relazione educativa.

Queste ricorrenze si raccolgono attorno a tre focus principali: il passaggio dalla scorciatoia al processo di apprendimento, la personalizzazione e l'inclusione, il passaggio da sperimentazioni estemporanee a una governance diffusa. Trasversale a tutti e tre è il ruolo del docente, che rimane il fattore decisivo nel dare senso educativo all'uso della tecnologia.

Dalla scorciatoia al processo di apprendimento

Il primo elemento che accomuna le esperienze è che l'intelligenza artificiale fa già parte delle pratiche degli studenti, indipendentemente dalle scelte della scuola. Viene utilizzata soprattutto per arrivare rapidamente al prodotto finale: un testo, una sintesi o la soluzione di un esercizio. La questione non è quindi se introdurre l'IA, ma come trasformarne l'uso.

Le esperienze più mature indicano una direzione chiara: riconoscere la presenza dell'IA e inserirla in una cornice educativa, insegnando a utilizzarla con metodo e senza subirne le risposte. Il lavoro didattico reintroduce così ciò che la scorciatoia tende a eliminare: metodo, verifica e responsabilità.

L'attenzione si sposta dal risultato al percorso che lo produce: formulare la domanda, costruire il prompt, ricercare e confrontare le fonti, verificare gli output e rielaborarli personalmente prima di giungere al prodotto finale. Ognuno di questi passaggi può diventare un'occasione di apprendimento. L'obiettivo è rendere l'IA visibile, discutibile, verificabile e governabile.

Questo spostamento trova una traduzione concreta nelle metodologie didattiche. Le attività osservate sono spesso laboratoriali e collaborative: lo studente è chiamato ad agire, creare, analizzare e rielaborare, mentre l'IA diventa uno strumento da interrogare e mettere alla prova. La scrittura assistita, la costruzione di contenuti digitali, il confronto tra risposte e il prompting ragionato possono favorire una partecipazione più attiva e rendere visibile il processo oltre al prodotto.

Il pensiero critico come snodo

Il pensiero critico attraversa tutte le esperienze analizzate. È la competenza che guida l'uso dello strumento, la verifica di ciò che produce e le decisioni che ne derivano. Se accompagnata da una regia pedagogica chiara, l'IA può rafforzare l'autonomia e la capacità di riflessione degli studenti, chiamati non soltanto a produrre contenuti, ma anche a interpretarli, selezionarli e verificarli.

A queste opportunità si affiancano i rischi di un utilizzo superficiale o passivo: riduzione dello sforzo cognitivo, dipendenza funzionale e perdita di concentrazione. Da qui deriva la necessità di accompagnare gli studenti verso un uso responsabile, nel quale le possibilità offerte dall'IA si integrino con le competenze umane necessarie per valutarne gli output e governarne l'impiego.

Diverse esperienze sottolineano inoltre l'importanza di iniziare precocemente questo lavoro. Gli studenti più giovani sembrano avvicinarsi alle attività con maggiore apertura, mentre nei più grandi possono essersi già consolidate abitudini d'uso orientate alla rapidità e alla scorciatoia. L'educazione a un rapporto consapevole con l'IA appare quindi tanto più efficace quanto prima viene inserita nel percorso scolastico.

La valutazione in trasformazione

Il passaggio dal prodotto al processo ha conseguenze dirette sulla valutazione. Se una parte del risultato finale può essere generata automaticamente, valutarlo isolatamente diventa meno significativo. Le scuole tendono quindi a considerare anche le domande poste, i prompt formulati, le fonti utilizzate, le verifiche effettuate e la rielaborazione personale.

In questo quadro torna centrale il confronto orale, che permette di accertare ciò che lo studente ha realmente compreso e sa argomentare. Acquistano rilievo anche la documentazione del percorso, il lavoro di gruppo e le consegne che rendono visibili il ragionamento e le scelte compiute.

Personalizzazione e inclusione

Un secondo focus riguarda il contributo dell'IA alla personalizzazione. In classi eterogenee per livelli di apprendimento, competenze linguistiche e bisogni educativi, gli strumenti generativi possono rendere più sostenibile la predisposizione di materiali differenziati, verifiche adattate, traduzioni, semplificazioni, mappe, schemi ed esercizi graduati. Queste possibilità risultano particolarmente rilevanti per gli studenti con disturbi specifici dell'apprendimento o in condizioni di fragilità.

La logica emersa può essere sintetizzata in tre passaggi: differenziare, includere e accompagnare. L'IA amplia le possibilità di intervento, ma non sostituisce la professionalità del docente. Restano affidate a quest'ultimo la scelta e la verifica dei materiali, la loro coerenza con gli obiettivi formativi e l'accompagnamento degli studenti. Il valore della tecnologia emerge quando rafforza la capacità della scuola di rispondere a bisogni educativi differenti.

Il ruolo dei docenti: posture, formazione e relazione educativa

In tutte le esperienze il ruolo dei docenti si conferma centrale. All'interno degli istituti convivono posture differenti: accanto agli sperimentatori e agli insegnanti più entusiasti sono presenti docenti più cauti o resistenti. Le ragioni spaziano dalla limitata familiarità con gli strumenti alla difficoltà di modificare pratiche consolidate, fino al timore di vedere ridimensionata la propria competenza professionale. Le applicazioni concrete e la condivisione dei risultati possono tuttavia contribuire a ridurre distanze e timori.

L'introduzione dell'IA rende necessario un aggiornamento continuo delle competenze. La formazione non può però limitarsi agli aspetti tecnici, ma deve sostenere i docenti nella progettazione delle attività, nella verifica degli output, nella valutazione e nella comprensione delle implicazioni pedagogiche ed etiche. Il docente assume così un ruolo sempre più orientato alla progettazione e alla regia dell'apprendimento.

Anche la collaborazione tra discipline rappresenta una leva importante. L'integrazione tra saperi umanistici, scientifici e tecnologici permette di collocare l'IA in una cornice culturale più ampia e di affrontare questioni che riguardano non soltanto il funzionamento degli strumenti, ma anche il linguaggio, la conoscenza e l'etica.

Su un punto le esperienze convergono: la relazione educativa resta centrale. Sono il docente, il formatore e il gruppo classe a dare senso all'impiego dell'IA. Il tempo eventualmente recuperato grazie alla tecnologia può essere reinvestito nell'accompagnamento degli studenti, nella motivazione e nel sostegno a chi presenta maggiori difficoltà.

Dai pionieri alla governance diffusa

Il terzo focus riguarda la dimensione organizzativa. Molti percorsi nascono dall'iniziativa di docenti, formatori o dirigenti pionieri, che sperimentano gli strumenti e fungono da laboratorio di idee per il resto dell'istituto. Queste esperienze sono preziose, ma rischiano di rimanere isolate e di produrre opportunità differenti tra classi e studenti.

Il salto di qualità avviene quando l'innovazione diventa patrimonio comune dell'organizzazione. Le sperimentazioni individuali vengono progressivamente accompagnate da regole condivise, formazione diffusa, procedure per la tutela dei dati, comunità di pratica e materiali comuni. Il processo può coinvolgere anche studenti e famiglie attraverso informative e momenti di confronto.

L'obiettivo è costruire condizioni comuni per un utilizzo competente, responsabile e diffuso dell'IA, evitando che le opportunità offerte agli studenti dipendano esclusivamente dall'iniziativa del singolo docente.

Un sistema di guardrail per orientare l'uso dell'IA

La lettura trasversale mostra che, nelle esperienze più mature, l'uso dell'IA è accompagnato da un insieme di condizioni e di limiti che ne orientano l'impiego verso l'apprendimento. Si tratta di veri e propri guardrail, che le scuole hanno costruito spesso in modo pragmatico. Agiscono su piani diversi: l'ambiente tecnologico nel quale l'IA viene utilizzata, le fonti su cui lavora, il modo in cui sono formulate le consegne, le modalità di valutazione e l'organizzazione dell'istituto. A partire dai casi è possibile proporre alcune tipologie di guardrail (Tabella 3).

Tabella 3. Alcune tipologie di guardrail pedagogici

Tipologia di guardrail	Descrizione
Tecnologici e di sicurezza	Utilizzo di strumenti inseriti negli ambienti digitali istituzionali; protezione degli account e dei dati; configurazione delle piattaforme coerente con i requisiti di privacy; preferenza per soluzioni che consentano alla scuola di controllare le condizioni di utilizzo. Questi guardrail riguardano quindi la sicurezza e l'affidabilità dell'ambiente nel quale l'IA viene utilizzata.
Epistemici e di contenuto	Utilizzo dell'IA su materiali selezionati e fonti riconoscibili; costruzione di adeguate basi disciplinari; confronto con le fonti originarie; verifica degli output attraverso le competenze del docente e dello studente. L'IA opera così entro un perimetro informativo definito e non viene considerata una fonte autonoma e necessariamente attendibile.
Pedagogici	Formulazione di consegne che richiedano spiegazioni e passaggi, anziché soltanto la soluzione; confronto tra risposte e metodi differenti; individuazione degli errori; rielaborazione personale dei contenuti. Il principio è evitare che l'IA sostituisca proprio le attività cognitive che l'esperienza didattica intende sviluppare.
Valutativi	Valutazione del percorso oltre al prodotto finale; documentazione delle fonti, dei prompt e delle revisioni; ricorso al confronto orale per verificare comprensione, scelte e paternità intellettuale del lavoro; valorizzazione anche di attività collaborative attraverso cui osservare competenze argomentative e relazionali. L'oralità assume particolare importanza perché consente di accertare ciò che lo studente ha realmente compreso e sa rielaborare.

Organizzativi e di governance	Definizione dei soggetti autorizzati a utilizzare gli strumenti e delle condizioni di accesso; introduzione graduale attraverso progetti o classi pilota; supervisione da parte dei docenti; revisione umana degli output; adozione di regole condivise, formazione del personale e monitoraggio delle sperimentazioni. Questi guardrail permettono di trasformare iniziative individuali in pratiche governate a livello di istituto.

Cambiare la mossa

Per descrivere la direzione di questo cambiamento, un docente intervistato ha proposto una metafora tratta dagli scacchi. Usare l'IA per fare più in fretta ciò che si faceva già equivale a muovere la regina: un pezzo potente, che percorre rapidamente la scacchiera, ma lungo traiettorie note. La vera sfida è imparare a muovere il cavallo, cioè sfruttare la tecnologia per aprire traiettorie e combinazioni non immediate e raggiungere profondità prima inaccessibili. È in questo passaggio, dall'accelerazione all'esplorazione, che l'intelligenza artificiale può diventare davvero una risorsa per l'apprendimento.

6.4 Il ruolo delle reti

Le esperienze analizzate mostrano come reti e associazioni possano svolgere una **funzione decisiva nell'accompagnare scuole ed enti formativi** di fronte alla rapida **evoluzione dell'intelligenza artificiale**. Il loro contributo consiste soprattutto nel ridurre la distanza tra l'innovazione tecnologica e la capacità delle singole organizzazioni di comprenderla, coglierne le opportunità e integrarla nei propri processi. Le tre realtà esaminate condividono questo ruolo, ma con specializzazioni differenti. AEF Lombardia accompagna l'adozione presso gli enti di formazione professionale. La rete delle ITS Academy lombarde, coordinata dall'ITS Angelo Rizzoli, svolge una funzione di coordinamento e di costruzione di riferimenti comuni.

Una prima funzione riguarda lo **scouting dell'innovazione**, in particolare sul versante dei fabbisogni e delle competenze. Le reti intercettano i segnali provenienti dalle imprese, dai fornitori tecnologici e dal mercato del lavoro e individuano le competenze e i casi d'uso emergenti più rilevanti per la formazione. Nel sistema ITS Academy il dialogo costante con le imprese consente di anticipare l'evoluzione dei profili professionali. Ne è un esempio il profilo di sviluppatore co-progettato con un'azienda del territorio, pensato per integrare programmazione e intelligenza artificiale. Queste attività permettono alle singole realtà di accedere a conoscenze che difficilmente potrebbero aggiornare in autonomia. Un possibile sviluppo di questa funzione riguarda la **valutazione comparativa delle soluzioni disponibili**, per aiutare gli enti a compiere **scelte coerenti con i propri bisogni** e non dipendenti da un'unica piattaforma.

A questa attività si affianca una funzione di **traduzione e adattamento dell'innovazione**. Le tecnologie devono essere ricondotte ai **bisogni didattici, professionali e organizzativi dei**

diversi enti. AEF Lombardia ha accompagnato l'accesso agevolato alle licenze con un ciclo di quindici webinar costruiti su casi d'uso legati alla pratica quotidiana dei formatori: la preparazione delle lezioni, la costruzione delle verifiche, il supporto agli studenti con bisogni educativi speciali e la gestione della documentazione. La rete ITS Academy ha articolato l'adozione in un modello progressivo su tre livelli: la diffusione degli strumenti, la formazione dei docenti e la specializzazione professionale degli studenti dell'area ICT. In entrambi i casi, a ciascuna organizzazione resta la possibilità di aderire secondo i propri tempi e le proprie caratteristiche.

Un ulteriore contributo riguarda la **messa in comune delle risorse.** Il coordinamento consente di facilitare **l'accesso alle tecnologie a condizioni più favorevoli**, di attivare percorsi formativi rivolti a un numero ampio di docenti e formatori distribuiti sul territorio e di **condividere esperienze**. Permette inoltre di lavorare alla **costruzione di riferimenti comuni**, come gli standard di competenza dei docenti a cui la rete ITS Academy punta attraverso possibili percorsi di certificazione. La dimensione di rete può così ridurre costi e duplicazioni. Può anche contribuire a evitare che competenze e opportunità restino concentrate nelle organizzazioni più strutturate o nelle figure già più orientate all'innovazione.

Infine, reti e associazioni svolgono una funzione di **connessione tra sistemi differenti**. Il confronto tra scuole, formazione professionale, ITS Academy, università, imprese tecnologiche e istituzioni permette di far **circolare buone pratiche**, **aggiornare i percorsi formativi** e leggere con maggiore continuità l'evoluzione delle competenze. **Le reti possono operare come hub dell'innovazione**: non sostituiscono le decisioni delle singole organizzazioni, ma offrono strumenti, conoscenze e relazioni che consentono di assumerle in modo più informato e sostenibile.

L'efficacia di questo ruolo dipende tuttavia dalla **disponibilità degli enti a raccoglierne le proposte**. Le esperienze mostrano una **partecipazione ancora disomogenea**, legata alla sensibilità delle direzioni, alle risorse disponibili e agli ambienti tecnologici già in uso. Anche la sostenibilità economica non è sempre garantita: il percorso promosso da AEF Lombardia, ad esempio, è stato sostenuto prevalentemente con risorse proprie. Rafforzare il ruolo delle reti significa quindi anche dotarle di strumenti e risorse adeguati a garantire continuità alle iniziative avviate.

6.5 La voce delle imprese

La voce delle imprese raccoglie prospettive complementari sul modo in cui l'intelligenza artificiale sta trasformando il lavoro, le competenze e il rapporto con il sistema educativo. La sezione presenta i risultati dei focus group realizzati con imprese utilizzatrici e fornitrici di tecnologie, approfondisce il punto di vista del mondo imprenditoriale attraverso il contributo di Anitec-Assinform e propone l'esperienza di RoboLab come esempio concreto di collaborazione tra scuola, università, impresa e territorio. Nel loro insieme, questi contributi consentono di

mettere a fuoco le competenze emergenti, le aspettative verso i giovani e le possibili forme di raccordo tra formazione e mondo produttivo.

Focus group con le imprese: trasformazione dei processi di lavoro e competenze emergenti

La prospettiva del mondo del lavoro è stata approfondita attraverso due focus group. Come accennato in precedenza, il primo ha coinvolto sei rappresentanti di imprese che sviluppano, implementano o diffondono tecnologie di intelligenza artificiale (aziende provider)[3], mentre il secondo ha riunito sette rappresentanti di imprese che adottano tali tecnologie nei propri processi produttivi e organizzativi (aziende adopter)[4]. I partecipanti provenivano da organizzazioni di dimensioni e settori differenti e ricoprivano ruoli legati alla direzione tecnologica, alle risorse umane, alla formazione, alla trasformazione digitale e all'innovazione.

I temi indagati nei due focus group sono stati: l'impatto dell'intelligenza artificiale su processi, attività e ruoli professionali; l'evoluzione dei profili in ingresso; le competenze tecniche e trasversali considerate prioritarie; i bisogni di aggiornamento dei lavoratori; il rapporto con il sistema educativo e le possibili forme di collaborazione. La distinzione tra *provider* e *adopter* ha permesso, allo stesso tempo, di osservare il cambiamento da due prospettive complementari: quella di chi contribuisce allo sviluppo e alla diffusione delle tecnologie e quella di chi le integra concretamente nei contesti di lavoro.

L'analisi congiunta mostra numerose convergenze, soprattutto rispetto alla centralità del pensiero critico, dell'apprendimento continuo e delle competenze relazionali. Le differenze riguardano principalmente il punto di osservazione: le imprese provider si concentrano maggiormente sull'evoluzione dei profili professionali e delle competenze, mentre le adopter evidenziano più direttamente le condizioni organizzative necessarie per tradurre le potenzialità dell'IA in cambiamenti effettivi.

L'intelligenza artificiale come potenziale fattore di trasformazione del lavoro e delle organizzazioni

In entrambi i focus group l'intelligenza artificiale viene interpretata come un fattore capace di modificare attività, processi decisionali, ruoli e modalità di collaborazione. La disponibilità della tecnologia, da sola, non garantisce infatti un aumento della produttività o un miglioramento dei risultati: il suo impatto dipende dalla **capacità delle organizzazioni di ridefinire i processi, sviluppare competenze adeguate** e accompagnare le persone nell'adozione.

[3] Al focus group dedicato alle imprese provider hanno partecipato rappresentanti di Altea Federation, Cisco, Nokia, SAP, Yellow Tech e Zucchetti

[4] Al focus group dedicato alle imprese adopter hanno partecipato rappresentanti di Cifarelli, Deloro Microfusione, Geico, IPM Filtration Systems, Leonardo, Prysmian e STMicroelectronics

Le aziende adopter descrivono applicazioni già presenti in ambiti differenti, tra cui il marketing, lo sviluppo software, l'analisi della documentazione tecnica, il knowledge management, la pianificazione della produzione, la progettazione industriale e la ricerca e sviluppo. Le esperienze si trovano a livelli diversi di maturità, ma condividono la consapevolezza che l'integrazione dell'IA richiede un **cambiamento culturale** e organizzativo. In particolare, la diffusione non uniforme tra funzioni aziendali può produrre divari interni, difficoltà di collaborazione e resistenze, rendendo necessarie azioni di formazione, comunicazione e coinvolgimento.

Le imprese provider osservano la medesima trasformazione a partire dall'evoluzione dei contenuti professionali. L'automazione di una parte delle attività operative rende più rilevanti la comprensione dei problemi, la definizione degli obiettivi, la progettazione dei processi e la valutazione dei risultati. Il contributo umano si sposta così progressivamente **dall'esecuzione alla capacità di orientare l'uso degli strumenti**, interpretare gli output e assumere decisioni consapevoli.

Profili junior e nuove modalità di apprendimento nel lavoro

La trasformazione dei profili in ingresso è uno dei temi sui quali la prospettiva dei provider assume maggiore evidenza. Molte **attività di base o a basso livello di autonomia, tradizionalmente affidate ai giovani nelle prime fasi della carriera**, possono oggi essere svolte almeno in parte con il supporto dell'intelligenza artificiale. Questo cambiamento rischia di ridurre le occasioni attraverso cui i profili junior acquisivano esperienza operativa e costruivano gradualmente le competenze necessarie per assumere responsabilità più complesse.

Il problema non viene però ricondotto a una minore necessità di investire sui giovani. Al contrario, emerge l'esigenza di **ripensare l'inserimento**, evitando di identificare il profilo junior con la sola esecuzione di compiti elementari. Ai nuovi ingressi viene richiesto di contribuire più rapidamente all'analisi dei problemi, alla sperimentazione e ai processi di innovazione. Parallelamente, ai professionisti senior viene attribuita una maggiore responsabilità nella formazione, nel mentoring e nella trasmissione della conoscenza del contesto.

Le aziende adopter aggiungono a questa riflessione il valore dell'**apprendimento reciproco tra generazioni** nella prospettiva del **mentoring e reverse mentoring**. In alcune esperienze, giovani professionisti e studenti portano familiarità con gli strumenti emergenti e disponibilità alla sperimentazione, mentre le figure senior mettono a disposizione conoscenza dei processi, esperienza e capacità di giudizio. La contaminazione intergenerazionale non sostituisce quindi le competenze consolidate, ma consente di integrarle con linguaggi e approcci nuovi, favorendo una diffusione più ampia dell'innovazione nell'organizzazione.

Competenze tecniche e trasversali

La principale convergenza tra i due focus group riguarda le competenze considerate necessarie per lavorare nell'era dell'intelligenza artificiale. La **conoscenza tecnica** rimane **importante, ma**

non viene indicata come **sufficiente** né come unico criterio distintivo. Poiché strumenti e applicazioni evolvono rapidamente, assumono maggiore valore le capacità che permettono di comprendere i problemi, utilizzare le tecnologie in modo consapevole e trasferire quanto appreso in situazioni nuove.

Il **pensiero critico occupa una posizione centrale**. La facilità con cui i sistemi generativi producono risposte rende indispensabile saperne verificare la correttezza, riconoscere limiti ed errori, confrontare fonti differenti e interpretare i risultati alla luce del contesto. Nei processi professionali, gli output non possono essere accettati automaticamente: devono essere validati e integrati con conoscenze disciplinari, esperienza e giudizio umano. A questa capacità si collega la **responsabilità di assumere le decisioni finali e di utilizzare le tecnologie in modo trasparente** e coerente con gli obiettivi dell'organizzazione.

Le imprese provider pongono particolare enfasi sulla **capacità progettuale**: formulare domande significative, definire obiettivi, costruire strategie e governare l'interazione con gli strumenti. Le aziende adopter richiamano soprattutto **curiosità, disponibilità a sperimentare** e capacità di comprendere come le tecnologie possano migliorare le attività. In entrambi i gruppi emerge inoltre l'importanza delle **competenze relazionali**: comunicazione, collaborazione, creatività, leadership, gestione delle relazioni e lavoro in gruppi multidisciplinari.

Un ultimo elemento comune è la capacità di apprendere continuamente, richiamata attraverso i concetti di **learnability e learning agility**. Nessuna competenza tecnica può essere considerata definitiva in un contesto di rapido cambiamento. Diventano quindi essenziali la disponibilità ad aggiornarsi, l'autonomia nell'apprendimento, l'adattabilità e la capacità di trasferire conoscenze e metodi in contesti diversi. A ben vedere, aspetti rispetto ai quali il percorso educativo scolastico può gettare basi importanti.

Formazione continua e reskilling

L'evoluzione delle competenze non riguarda soltanto i giovani in ingresso. Le aziende adopter sottolineano con particolare forza la necessità di **aggiornare le persone già presenti nelle organizzazioni**. I percorsi descritti comprendono attività di sensibilizzazione, formazione sull'utilizzo degli strumenti generativi e iniziative più avanzate rivolte alle figure coinvolte nello sviluppo e nella gestione di soluzioni di intelligenza artificiale.

Il **reskilling non viene tuttavia interpretato come un semplice aggiornamento tecnico**. La sua funzione è anche quella di **ridurre le resistenze**, **costruire un linguaggio comune** e favorire la collaborazione tra persone con competenze e livelli di esperienza differenti. La velocità di evoluzione degli strumenti rende inoltre poco efficaci gli interventi episodici: la **formazione** tende a configurarsi come un processo **permanente**, articolato su livelli diversi in relazione ai ruoli e alle responsabilità.

Questa esigenza è coerente con la prospettiva dei provider, che individuano nell'apprendimento continuo una condizione necessaria per mantenere nel tempo l'occupabilità e la capacità delle organizzazioni di innovare. La **formazione iniziale e** quella **professionale non possono quindi essere considerate momenti separati**, ma parti di un percorso che prosegue lungo l'intera vita lavorativa. Di qui un'esigenza forte di migliorare il raccordo, l'integrazione e la qualità della collaborazione con il mondo della scuola e della formazione superiore più in generale.

Il rapporto tra imprese e sistema educativo

Non a caso quindi entrambi i focus group riconoscono al rapporto con il sistema educativo un'importanza crescente, ma descrivono **livelli di maturità differenti**. Le imprese provider presentano un insieme già articolato di collaborazioni con scuole, ITS Academy e università, attraverso PCTO, project work, percorsi di orientamento, academy, attività di formazione e iniziative di alfabetizzazione sull'intelligenza artificiale. Queste relazioni vengono considerate **parte integrante e pilastro delle strategie di sviluppo delle competenze** e non soltanto iniziative occasionali.

Tra le aziende adopter il quadro risulta più eterogeneo. Alcune collaborano stabilmente con istituzioni educative e formative, mentre altre mantengono **rapporti più limitati, spesso legati all'orientamento, alla conoscenza reciproca o al reclutamento**. Soprattutto per le imprese industriali, una prima esigenza consiste nel rendere visibili agli studenti ambienti produttivi profondamente trasformati dalla digitalizzazione. Visite aziendali, open day ed esperienze dirette possono contribuire a superare rappresentazioni tradizionali dell'industria e a far conoscere professioni e opportunità spesso poco note.

La convergenza più significativa riguarda la necessità di **rendere le collaborazioni più coerenti con le trasformazioni del lavoro**. Non è sufficiente riprodurre attività operative destinate a essere automatizzate. Le esperienze con **le imprese possono invece offrire agli studenti occasioni per affrontare problemi reali**, lavorare in gruppo, comprendere le logiche organizzative e utilizzare criticamente gli strumenti digitali. I partecipanti richiamano inoltre l'importanza di **coinvolgere i docenti in occasioni di aggiornamento**, affinché possano comprendere le trasformazioni più recenti in corso e tradurle nella progettazione didattica.

Le **imprese non chiedono alla scuola di inseguire ogni evoluzione tecnologica** né di garantire una corrispondenza perfetta tra curricoli e fabbisogni immediati. La rapidità del cambiamento rende questo obiettivo difficilmente sostenibile. Ciò che viene richiesto è **piuttosto il rafforzamento di competenze durevoli e trasferibili**, accompagnato da un contatto continuativo con i contesti nei quali le tecnologie vengono concretamente applicate.

Il ruolo della scuola e dei docenti

I due gruppi condividono una **visione del sistema educativo centrata sullo sviluppo dell'autonomia, del giudizio e della capacità di apprendere**. La priorità non consiste nel

formare utilizzatori di singole piattaforme, destinate a cambiare rapidamente, ma persone capaci di formulare problemi, analizzare situazioni complesse, valutare le informazioni e assumere decisioni motivate. L'intelligenza artificiale può essere utilizzata nei percorsi formativi, purché sostenga il ragionamento anziché sostituirlo.

In questa prospettiva, ai **docenti** non viene richiesto di diventare specialisti delle tecnologie emergenti. Il loro ruolo consiste soprattutto nell'**accompagnare gli studenti nella comprensione delle implicazioni culturali, professionali ed etiche dell'IA** e nel promuovere competenze cognitive e relazionali. La funzione di orientamento diventa particolarmente rilevante in uno scenario nel quale professioni e strumenti evolvono rapidamente e i percorsi lavorativi richiederanno aggiornamenti continui.

Le imprese richiamano infine il valore delle esperienze formative collegate a problemi autentici e contesti reali. Laboratori, project work, PCTO (dall'anno scolastico 2025-2026, FSL-Formazione Scuola-Lavoro), visite aziendali e attività di orientamento possono contribuire a **sviluppare competenze tecniche e trasversali**, purché siano progettati come occasioni di analisi, collaborazione e rielaborazione e non come semplice esecuzione di compiti.

Criticità e questioni aperte

La **velocità del cambiamento** rappresenta una criticità condivisa. Tecnologie, piattaforme e applicazioni evolvono più rapidamente dei percorsi formativi e rendono fragile una preparazione eccessivamente legata a strumenti specifici. Da qui deriva la necessità di combinare conoscenze tecniche aggiornate con competenze trasferibili, capaci di mantenere valore anche al mutare delle soluzioni disponibili.

Un secondo rischio riguarda l'**utilizzo superficiale** dell'intelligenza artificiale, consistente nella ricerca di una risposta veloce e automatica senza cura del processo e dell'analisi critica. La facilità di accesso può portare persone e organizzazioni ad accettare gli output senza comprenderne limiti e implicazioni, adottando una sorta di **"scorciatoia"**. Pensiero critico, conoscenze disciplinari e responsabilità decisionale rimangono quindi indispensabili anche nei contesti maggiormente digitalizzati.

Le prospettive dei due gruppi evidenziano poi criticità differenti. I provider richiamano soprattutto la possibile **riduzione delle attività tradizionalmente affidate ai profili junio**r e la conseguente necessità di creare nuove modalità di apprendimento sul lavoro. Le adopter sottolineano invece le differenze interne nei livelli di adozione, le **resistenze al cambiamento** e **il timore che l'IA possa minacciare ruoli e competenze consolidate**. In entrambi i casi, la risposta non viene individuata esclusivamente nella tecnologia, ma nella formazione, nel coinvolgimento delle persone e nella riprogettazione dei processi.

Elementi chiave:

- **L'IA come trasformazione organizzativa.** Il valore delle tecnologie dipende dalla capacità di ripensare processi, ruoli e modalità di collaborazione.
- **La ridefinizione dei profili junior.** L'automazione delle attività di base richiede nuove modalità di ingresso, formazione e mentoring nel lavoro.
- **La centralità delle competenze umane.** Pensiero critico, capacità progettuale, responsabilità, collaborazione e giudizio acquistano un peso crescente.
- **L'apprendimento continuo.** Learnability, learning agility e reskilling diventano condizioni necessarie per persone e organizzazioni.
- **La contaminazione tra generazioni.** Competenze digitali aggiornate ed esperienza dei processi possono rafforzarsi reciprocamente.
- **Un rapporto più continuativo con il sistema educativo.** Esperienze dirette, problemi reali e aggiornamento dei docenti possono avvicinare formazione e trasformazioni del lavoro.

Una prospettiva di sistema: il contributo di Anitec-Assinform

Alla lettura proposta dalle imprese si affianca la prospettiva di Anitec-Assinform, la principale associazione italiana di Confindustria che riunisce le imprese del settore digitale operanti in Italia, aderisce direttamente a Confindustria ed è membro di DigitalEurope. Viene coinvolta come attore di sistema, capace di collegare i segnali provenienti dalle imprese tecnologiche con le trasformazioni che interessano il lavoro, la scuola e la formazione.

La prospettiva proposta dall'associazione interpreta l'intelligenza artificiale come una trasformazione dei processi organizzativi. La questione centrale diventa la capacità di governare l'adozione, definendo quali attività affidare ai sistemi, quali mantenere sotto il controllo umano e quali competenze sviluppare per integrare persone, algoritmi e agenti.

L'intelligenza artificiale come trasformazione dei processi

Anitec-Assinform paragona la portata del cambiamento in corso a quella prodotta dalla diffusione di Internet. Le imprese non considerano più l'IA una tecnologia transitoria o l'introduzione di un nuovo software, ma un fattore capace di modificare il modo in cui vengono svolte le attività, organizzati i processi e costruite le decisioni.

La trasformazione interessa settori differenti. Nel comparto finanziario, le evidenze indicano l'IA tra le priorità dei prossimi anni; nella pubblica amministrazione, la tecnologia può sostenere nuovi servizi e modalità di relazione con cittadini e imprese. Il passaggio più rilevante riguarda però l'evoluzione dall'accelerazione di singole attività alla riprogettazione di interi processi.

Sintetizzare documenti, analizzare informazioni o generare contenuti rappresenta soltanto un primo livello di utilizzo. I sistemi più avanzati possono proporre alternative, supportare sequenze operative e intervenire in processi decisionali. Per questo la qualità dell'adozione dipende dalla definizione di regole e metodi, dalla scelta dei compiti da affidare ai sistemi, dal grado di autonomia concesso agli agenti e dalla collocazione della supervisione e della responsabilità umana. Nelle catene composte da più sistemi, un errore introdotto all'inizio può inoltre propagarsi e amplificarsi nei processi successivi.

Collaborazione tra persone e sistemi e nuovi profili junior

L'associazione invita a leggere l'impatto dell'IA sul lavoro attraverso una logica di collaborazione e potenziamento delle capacità umane.

Il punto decisivo è progettare il rapporto tra persone e sistemi intelligenti. Le organizzazioni devono stabilire quali compiti affidare agli algoritmi, quanta autonomia concedere agli agenti, in quali momenti introdurre supervisione e dove collocare la responsabilità umana. L'IA non elimina quindi la necessità di giudizio, ma rende più importante la capacità di definire problemi, controllare gli output e assumere decisioni consapevoli.

Questa trasformazione incide anche sull'ingresso dei giovani nel mercato del lavoro. In passato la crescita professionale iniziava spesso da attività più semplici, attraverso le quali si imparavano progressivamente il contesto e il mestiere. Se una parte di questi compiti viene automatizzata, occorre ripensare le modalità con cui i profili junior acquisiscono esperienza. La familiarità dei giovani con gli strumenti generativi può rappresentare una risorsa, ma non coincide con la capacità di governarli all'interno di un'organizzazione, comprenderne i rischi e usarli nel rispetto di dati, regole e responsabilità.

Competenze ibride e capacità di orchestrazione

Tra le competenze maggiormente richieste emerge la capacità di orchestrazione. La figura del prompt engineer rappresenta un primo esempio di questa evoluzione, ma la tendenza va oltre la formulazione di richieste efficaci. Le imprese cercano profili in grado di combinare tecnologie differenti, analizzare dati e coordinare il contributo di algoritmi, agenti e persone all'interno di uno stesso processo.

Una base digitale e informatica rimane necessaria, anche per i ruoli non specialistici. Non è indispensabile possedere competenze tecniche avanzate, ma occorre comprendere i principi generali di funzionamento dei sistemi, dialogare e riconoscere quando un risultato richiede verifica. A questa alfabetizzazione si aggiunge una conoscenza essenziale della sicurezza informatica: inserire dati aziendali sensibili in strumenti non autorizzati può far uscire le informazioni dal perimetro di controllo dell'organizzazione.

Accanto alle competenze tecnologiche assumono rilievo la capacità analitica e di sintesi, la visione sistemica, il problem solving e la gestione del tempo. Anche i ruoli manageriali dovranno imparare a coordinare non soltanto gruppi di persone, ma configurazioni miste composte da persone, algoritmi e agenti.

Il confronto valorizza inoltre il contributo delle competenze umanistiche. La capacità di fermarsi, pensare, interpretare e scegliere si integra con la conoscenza delle tecnologie e aiuta a individuare la direzione più adeguata quando un processo non produce il risultato atteso. La rapidità dell'innovazione rende fragile una formazione concentrata esclusivamente su competenze tecniche troppo specifiche, che possono diventare rapidamente obsolete. Diventa quindi importante mantenere una capacità continua di aggiornamento, integrando conoscenze tecnologiche, capacità analitiche e competenze umanistiche.

Il ruolo del sistema educativo e dei docenti

Per Anitec-Assinform, il sistema educativo svolge un ruolo decisivo perché è il luogo nel quale si costruisce il futuro delle persone e del Paese. L'Italia parte da una condizione di debolezza nelle competenze digitali di base. Nel dato richiamato durante l'intervista, i laureati nelle discipline digitali rappresentano circa l'1,6%, a fronte di un valore europeo vicino al 4%. A questo divario si

aggiunge la partecipazione ancora limitata delle ragazze ai percorsi STEM, sulla quale l'associazione interviene anche attraverso iniziative di sensibilizzazione come "STEAMiamoci".

L'IA introduce una nuova grammatica: agli studenti servono una comprensione generale dei sistemi, capacità di formulare richieste, verificare le risposte e utilizzare i dati in modo sicuro. La scuola deve quindi integrare alfabetizzazione tecnologica e competenze destinate a mantenere valore nel tempo, come la capacità di analisi e interpretazione, il pensiero critico, la formulazione delle domande e l'assunzione di responsabilità nell'utilizzo degli strumenti.

La velocità dell'innovazione rende difficile aggiornare i programmi attraverso cicli lunghi e strutture rigide. Secondo i rappresentanti dell'associazione, la scuola non può affrontare autonomamente questo cambiamento: occorre favorire un confronto continuo con ITS, università, academy aziendali, centri di innovazione e imprese tecnologiche. È emersa anche la necessità di accompagnare il coinvolgimento dei docenti, affinché l'aggiornamento non rimanga circoscritto alle figure già più attive sui temi digitali.

Collaborazione tra scuole e imprese

Le ITS Academy vengono indicate come un esempio di collaborazione strutturale tra formazione e lavoro. Più in generale, il confronto tra sistema formativo e imprese rappresenta una delle principali risposte alla rapidità del cambiamento: nessuna istituzione può mantenere autonomamente aggiornati contenuti, strumenti e metodologie.

In questa prospettiva si inserisce il Premio Innovazione Digitale, un'iniziativa promossa da Anitec-Assinform per coinvolgere le scuole superiori nella progettazione di soluzioni innovative in collaborazione con imprese del settore ICT. Gli studenti hanno l'opportunità di sviluppare e presentare i propri progetti, confrontandosi con competenze e problemi vicini al mondo professionale. Al momento dell'intervista, il premio è stato inserito nel progetto "Eccellenze" del Ministero dell'Istruzione e del Merito, ampliando la possibilità di raggiungere scuole distribuite sul territorio nazionale.

Nel corso di una delle edizioni, gli studenti di un istituto romano hanno sviluppato un'applicazione per sostenere lo studio, ricordare le scadenze, sintetizzare e condividere gli appunti. Più in generale, alcuni dei progetti presentati sono stati paragonati dagli interlocutori a quelli di una startup per il livello di maturità e innovazione raggiunto. Le aziende coinvolte hanno collaborato con gli studenti e hanno ricevuto a loro volta entusiasmo, creatività e pensiero laterale.

L'esperienza mostra il valore reciproco della collaborazione: gli studenti entrano in contatto con pratiche e competenze professionali, mentre le aziende possono osservare modalità differenti di utilizzare la tecnologia. La condivisione di queste esperienze permette inoltre di diffondere buone pratiche e di valorizzare maggiormente il potenziale degli strumenti digitali.

PMI e formazione continua

Le imprese più strutturate possono disporre di academy, Digital Innovation Hub o funzioni dedicate alla trasformazione. Le piccole e medie imprese hanno invece minori possibilità organizzative di mantenere strutture interne dedicate all'innovazione e devono più frequentemente ricercare all'esterno le competenze necessarie.

Per le PMI diventano quindi importanti gli attori intermedi: imprese tecnologiche, società di consulenza, associazioni ed enti formativi possono rendere accessibili competenze progettuali difficili da sviluppare internamente. Non esiste tuttavia una soluzione valida per tutte le aziende; ogni intervento deve partire dai processi, dalle persone e dagli obiettivi della singola organizzazione.

L'aggiornamento non riguarda soltanto i giovani in ingresso. Anche lavoratori e manager devono comprendere l'evoluzione degli strumenti, conoscere le regole aziendali, proteggere i dati e imparare a collaborare con algoritmi e agenti. La formazione continua deve combinare basi comuni e approfondimenti coerenti con i diversi ruoli, evitando di concentrarsi esclusivamente su tecnologie destinate a cambiare rapidamente.

Fare sistema per ridurre il divario digitale

Anitec-Assinform può svolgere una funzione di cerniera tra domanda e offerta di competenze. Attraverso i gruppi di lavoro, le iniziative con le scuole e il confronto con le imprese, l'associazione raccoglie i fabbisogni emergenti, mette in circolo esperienze e favorisce l'incontro tra formazione, innovazione e mercato del lavoro.

La priorità indicata è superare una logica per silos. Il divario digitale rispetto agli altri Paesi europei non può essere ridotto attraverso iniziative isolate, mentre gli altri sistemi continuano a evolvere. Occorre rafforzare la collaborazione tra istituzioni, scuole, ITS Academy, università, imprese e associazioni e costruire meccanismi permanenti di aggiornamento.

La prospettiva proposta non assegna alla scuola il compito di inseguire ogni nuova tecnologia, ma sottolinea la necessità di costruire solide basi culturali e digitali. Alle imprese tecnologiche viene riconosciuta una specifica responsabilità nella condivisione di conoscenze che evolvono rapidamente. La capacità del Paese di ridurre il divario digitale dipenderà quindi dalla continuità della collaborazione tra sistema formativo, imprese, associazioni e istituzioni.

Elementi distintivi:

- **L'IA come trasformazione organizzativa.** Il valore della tecnologia dipende dalla capacità di ripensare processi, compiti, controlli e responsabilità.
- **Collaborazione tra persone e sistemi.** L'obiettivo è definire un equilibrio tra automazione, autonomia degli agenti, supervisione e decisione umana.

- **Orchestrazione come competenza chiave.** Basi digitali, analisi, visione sistemica e giudizio permettono di coordinare persone, algoritmi e tecnologie differenti.
- **Ripensamento dei profili junior.** L'automazione delle attività più semplici richiede nuove modalità per accompagnare l'ingresso e l'apprendimento professionale dei giovani.
- **Integrazione tra competenze tecnologiche e umanistiche.** Comprensione degli strumenti, pensiero critico, capacità di sintesi e problem solving costruiscono profili capaci di governare l'IA.
- **Sinergia e capacità di fare sistema.** La collaborazione tra scuole, ITS, università, academy aziendali, imprese e associazioni consente di mettere in comune competenze ed esperienze e di accompagnare l'evoluzione dei percorsi formativi in rapporto ai cambiamenti tecnologici e professionali.
- **Una funzione di cerniera per le PMI.** Anitec-Assinform e gli attori intermedi possono rendere accessibili anche alle imprese meno strutturate competenze, reti e buone pratiche.

RoboLab: innovazione educativa, impresa e territorio in rete

L'esperienza di RoboLab rappresenta un'applicazione concreta del modello di tripla elica su scala territoriale. Educazione, impresa e sistema associativo vi collaborano in modo stabile per sviluppare le competenze tecniche e scientifiche delle nuove generazioni.

Promosso da Assolombarda attraverso la Fondazione Ingegno ETS e attivo dal marzo 2021 nella sede di Monza e Brianza, RoboLab è nato come il primo laboratorio didattico in Italia dotato di robot collaborativi. Il progetto mette in rete attori diversi:

- la Fondazione Politecnico di Milano, che progetta le proposte didattiche;
- ABB, partner tecnologico, che ha fornito i robot collaborativi e accompagnato la realizzazione delle postazioni;
- la Fondazione Camerani e Pintaldi, che ne sostiene le attività;
- Assolombarda, che gestisce il laboratorio e lo apre gratuitamente alle scuole del territorio.

Il laboratorio offre agli studenti un contatto diretto con le tecnologie presenti nelle imprese: robot collaborativi industriali, robot umanoidi, sistemi di visione artificiale, kit per il coding, termocamere e una postazione di training ispirata alla fabbrica 4.0. Le attività si rivolgono principalmente alle scuole secondarie di secondo grado e alle ITS Academy.

Coinvolgono anche le scuole primarie e le secondarie di primo grado, con finalità diverse. Per i più piccoli si tratta di un primo approccio alle discipline STEM. Per gli studenti delle medie è un'esperienza concreta che aiuta a orientare la scelta della scuola superiore, rendendo visibili le opportunità dei percorsi tecnici e tecnologici.

Il laboratorio contribuisce inoltre a ridurre la distanza tra le ragazze e le materie scientifiche e tecnologiche. Un contesto esperienziale, lontano dalle dinamiche della classe, offre loro l'occasione di sperimentare, acquisire fiducia nelle proprie capacità e immaginarsi in professioni in cui sono ancora poco rappresentate.

Le lezioni sono affidate a facilitatori, studenti delle ITS Academy e dell'università formati ogni anno su contenuti tecnologici e sicurezza. Ne nasce una forma di apprendimento tra pari che avvicina gli studenti ai percorsi professionalizzanti. Dall'avvio hanno partecipato alle attività oltre 7.000 studenti.

RoboLab non si rivolge soltanto agli studenti. Fin dalla prima fase il laboratorio ha proposto percorsi di aggiornamento per i docenti sulla robotica collaborativa e sulla visione artificiale, riconosciuti come formazione in servizio. Questi percorsi sono stati estesi a livello nazionale e hanno coinvolto circa 250 docenti di 50 istituti in 12 regioni. È un tassello importante: l'innovazione arriva in classe soprattutto attraverso insegnanti messi in condizione di conoscere le tecnologie e di tradurle in didattica.

Il valore distintivo del progetto sta nella sua natura di infrastruttura territoriale condivisa. RoboLab non appartiene a una singola scuola. È uno spazio aperto in cui scuole, università e imprese si incontrano su problemi, strumenti e linguaggi comuni. Per gli studenti diventa un'occasione di orientamento, che rende visibili professioni e contesti produttivi spesso poco conosciuti. Per i docenti è un luogo di aggiornamento. Per le imprese è un modo concreto per contribuire alla formazione delle competenze di cui hanno bisogno. In questo senso RoboLab mostra che il ponte tra scuola e impresa non nasce da iniziative episodiche, ma da strutture stabili capaci di mettere in comune tecnologie, competenze e visione.

7

7. Linee guida per un'adozione consapevole delle tecnologie: verso un modello operativo per le scuole e la loro efficace collaborazione con il mondo del lavoro

L’adozione responsabile dell’intelligenza artificiale non può essere affidata esclusivamente alle iniziative e alle competenze dei singoli docenti o a iniziative isolate, ma deve essere assunta come responsabilità dell’intera istituzione scolastica. La dirigenza, insieme alle figure amministrative, tecniche e didattiche coinvolte, è chiamata a definire criteri comuni per la selezione, l’introduzione e il monitoraggio degli strumenti, chiarire ruoli e responsabilità, garantire la protezione dei dati e la supervisione umana e promuovere un’adeguata formazione del personale.

È necessario che ogni istituzione scolastica si interroghi sul proprio livello di maturità e, a partire da questo, attivi un processo di pianificazione strategica che tenga insieme le diverse componenti organizzative. In coerenza con tale piano sarà poi possibile orientare le scelte organizzative, didattiche e di investimento delle risorse finanziarie, umane e tecnologiche.

7.1 La matrice di maturità

Il punto di partenza è la collocazione della scuola all’interno di una **matrice di maturità** (Figura 1). La matrice che abbiamo elaborato incrocia due variabili fondamentali – il livello di coinvolgimento degli insegnanti e il grado di partecipazione della governance dell’istituto – e consente di rappresentare in modo dinamico l’evoluzione possibile.

I casi minimi individuati non sono categorie rigide, ma tappe di un possibile percorso di sviluppo: ciascuna scuola può avanzare da uno stadio all’altro man mano che aumenta il coordinamento interno, la consapevolezza strategica e l’integrazione dell’IA nelle pratiche didattiche e gestionali.

Nella fase iniziale troviamo il **docente pioniere**, un insegnante che, in autonomia, avvia sperimentazioni sull’uso dell’IA all’interno di una singola disciplina. Si tratta di esperienze che fungono da laboratorio di idee ma che rischiano di restare isolate se non trovano eco nel resto dell’istituto.

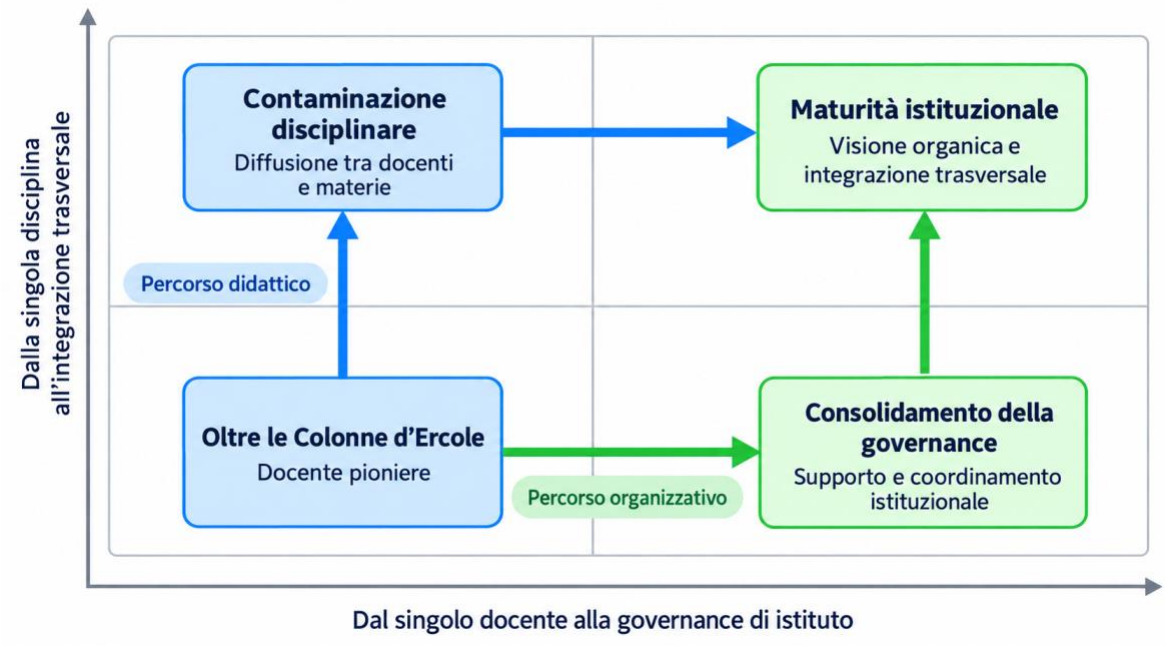
Idealmente, di qui, la traiettoria evolutiva può prendere due direzioni principali.

Quando l'iniziativa si amplia e coinvolge più insegnanti, si genera un'**alleanza bottom-up**: la pratica comincia a circolare tra le classi e le materie, creando un primo terreno comune e una comunità professionale che rafforzano l'impatto delle sperimentazioni.

In alternativa (o in parallelo) il salto di qualità avviene quando il lavoro dei pionieri riceve il **supporto della governance**. L'impegno della dirigenza permette di consolidare quanto emerso dal basso, garantendo risorse, spazi e tempi dedicati, e creando così le condizioni per un'adozione più strutturata.

Infine, il livello della piena **maturità istituzionale** rappresenta lo stadio in cui l'intelligenza artificiale non è più percepita come progetto sperimentale, ma come parte integrante dell'offerta formativa e organizzativa della scuola. In questa fase l'uso dell'IA attraversa trasversalmente tutte le materie e viene letto con una prospettiva sistemica, supportata da una visione strategica condivisa a livello di istituto.

Figura 1. Matrice di maturità



Questa matrice non va considerata come un percorso forzato e strettamente definito ma piuttosto una potenziale bussola per orientarsi: ogni scuola ha l'opportunità di riconoscersi in un punto e da lì progettare il proprio possibile percorso di crescita.

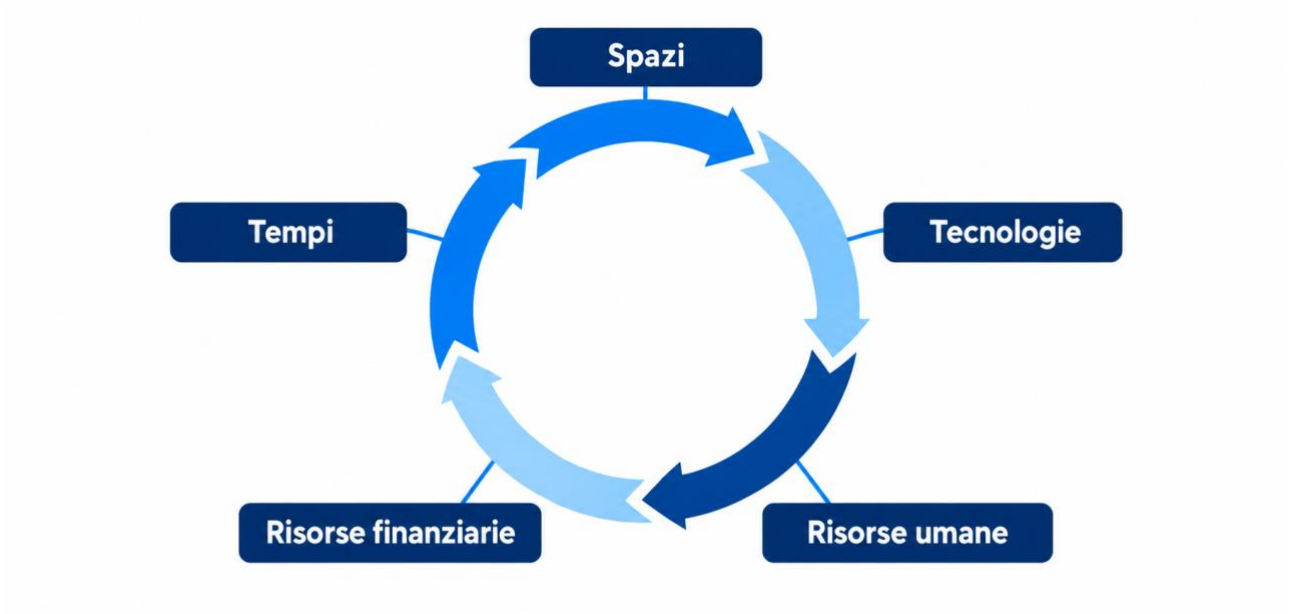
7.2 La mappatura delle risorse

Una volta che la scuola si è riconosciuta all'interno della matrice di maturità, il passo successivo consiste nel guardarsi intorno e capire quali risorse sono effettivamente disponibili per sostenere il percorso di integrazione dell'IA nei processi didattici. Non si tratta solo di verificare ciò che già esiste all'interno dell'istituto, ma anche di considerare quali opportunità possano arrivare dall'esterno, ad esempio attraverso collaborazioni con aziende ed enti del territorio o grazie alla spinta politica delle istituzioni. La mappatura diventa così un momento cruciale di consapevolezza (Figura 2): permette di individuare punti di forza, carenze e possibilità di sviluppo, e di trasformare un'idea e un'aspirazione in un piano concreto.

Le dimensioni chiave da analizzare sono:

- **Tempi**: ore curricolari ed extracurricolari, ma anche spazi di progettazione e coordinamento tra docenti.
- **Spazi**: dalle aule tradizionali ai laboratori, fino agli ambienti digitali e ibridi, agli spazi messi a disposizione da imprese partner.
- **Tecnologie**: hardware, software, connettività e piattaforme che abilitano l'uso dell'IA.
- **Risorse umane:** le competenze dei docenti, l'eventuale contributo di formatori esterni e il supporto di figure tecniche.
- **Risorse finanziarie:** budget dedicati, bandi di finanziamento o partnership con soggetti esterni.

Figura 2. Mappatura delle risorse



7.3 Un approccio integrato e strategico

Perché il modello possa costituire una reale leva di innovazione, è necessario adottare un approccio **integrato** e **strategico**. Questo si articola su tre principi cardine.

In primo luogo, occorre considerare ogni variabile come **componente indispensabile**. L'assenza o la sottovalutazione di uno degli elementi – che si tratti di risorse temporali, tecnologiche, finanziarie o di competenze professionali – compromette l'efficacia complessiva dell'intervento, generando disequilibri che possono rallentare o vanificare l'implementazione.

In secondo luogo, le dimensioni identificate devono essere interpretate secondo una logica di **interdipendenza sistemica**. Tempi, spazi, tecnologie, risorse umane e risorse finanziarie non rappresentano comparti autonomi, ma fattori strettamente correlati, la cui interazione determina il grado di sostenibilità delle iniziative. Un incremento di risorse tecnologiche, ad esempio, risulta inefficace se non accompagnato da adeguati percorsi di formazione per il personale docente o da spazi idonei per il loro utilizzo.

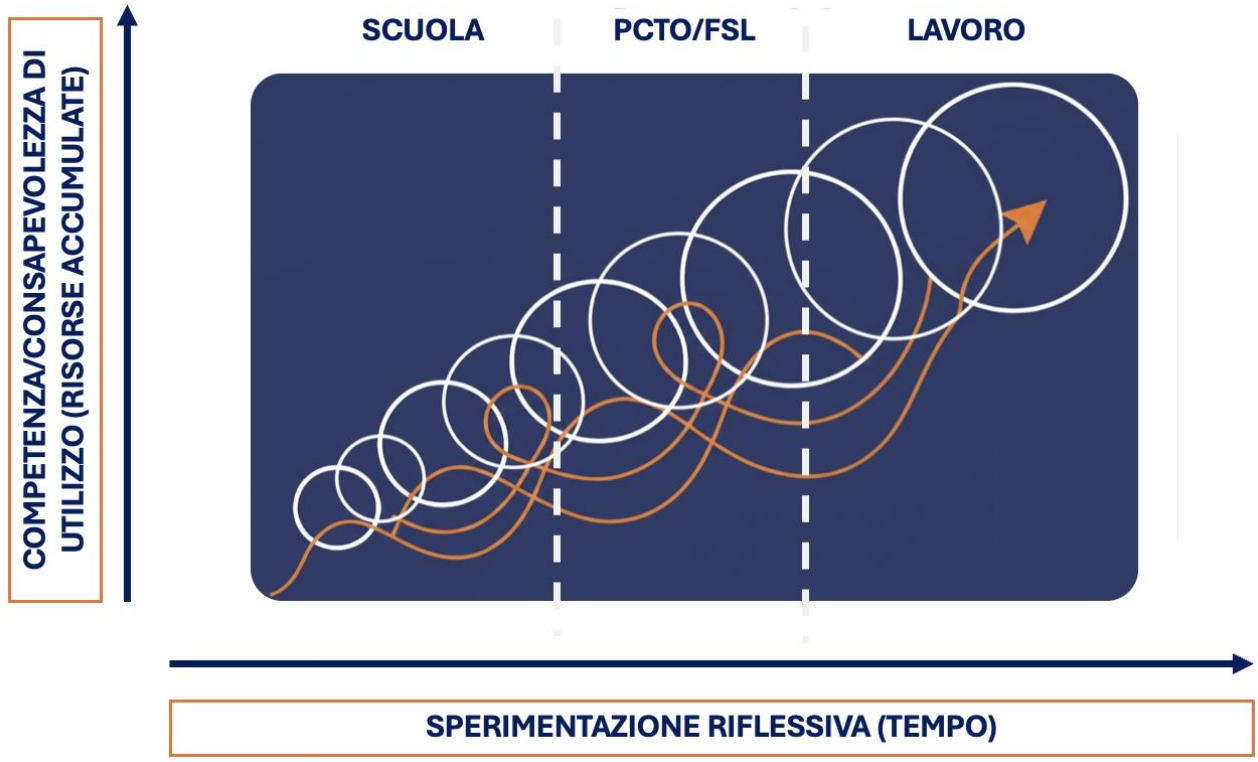
Infine, l'adozione di un **cruscotto di monitoraggio** consente di trasformare la matrice di maturità e la mappatura delle risorse in strumenti operativi per la governance. Questi dispositivi non vanno intesi come esercizi descrittivi, ma come meccanismi dinamici di progettazione, gestione e valutazione, in grado di fornire indicatori sull'impatto delle pratiche adottate e di supportare decisioni basate su evidenze.

In questa prospettiva, il modello diventa non solo una guida per l'avvio di sperimentazioni, ma un vero e proprio sistema di **governo strategico** dell'innovazione didattica legata all'introduzione dell'intelligenza artificiale nei processi didattici e organizzativi.

7.4 Dalla sequenza alla spirale: una chiave di lettura finale

La matrice di maturità e la mappatura delle risorse descrivono le condizioni necessarie per accompagnare l'introduzione dell'IA. La figura 3 ricompone questi elementi in una chiave di lettura dinamica, superando la successione lineare tra scuola, formazione scuola-lavoro e ingresso nel mondo professionale. Il percorso assume la forma di una spirale ascendente: attraverso cicli successivi di sperimentazione, confronto e rielaborazione, gli studenti accumulano competenze, consapevolezza e risorse che alimentano nuovi apprendimenti. La FSL diventa così uno spazio di raccordo nel quale anticipare nella scuola problemi e modalità di lavoro reali e, al tempo stesso, mantenere nel lavoro la tensione all'apprendimento propria dell'esperienza educativa. Scuola e impresa non rappresentano quindi momenti separati, ma ambienti capaci di alimentarsi reciprocamente all'interno di un processo continuo e riflessivo di sviluppo.

Figura 3. Un nuovo modello di apprendimento e formazione



7.5 I passi da compiere per le scuole

- **Autovalutazione**: collocarsi nella matrice di maturità.
- **Mappatura delle risorse**: identificare quelle disponibili e quelle da attivare.
- **Definizione degli obiettivi**: fissare traguardi concreti e misurabili, coerenti con il livello di maturità.
- **Coinvolgimento di governance e imprese**: garantire sostenibilità e scalabilità del percorso.
- **Monitoraggio e revisione**: aggiornare periodicamente il modello, in ottica di miglioramento continuo.

Conclusioni

Le evidenze raccolte nella letteratura, nelle scuole e nel mondo del lavoro convergono su una conclusione: l'intelligenza artificiale non produce automaticamente né apprendimento né impoverimento cognitivo. I suoi effetti dipendono dagli obiettivi assegnati al suo utilizzo, dalla progettazione delle attività, dal ruolo del docente, dalle modalità di valutazione e dalla capacità delle organizzazioni di governare l'introduzione. La questione decisiva è quindi costruire le condizioni affinché il suo impiego sostenga l'apprendimento e non si limiti ad accelerare la produzione di risultati, percorrendo una pericolosa "scorciatoia".

In questo scenario, il passaggio strategico è dal prodotto al processo: docenti e studenti non si limitano a fruire di un prodotto (dati, nozioni, conoscenze) ma diventano gli architetti di un processo collaborativo tra persone e tecnologie. Se una parte del risultato può essere generata automaticamente, acquistano maggiore importanza le domande formulate, le fonti utilizzate, le scelte compiute e la capacità di verificare e rielaborare gli output. Anche la valutazione deve adattarsi, rendendo osservabile il percorso e recuperando il confronto orale come strumento per accertare comprensione e autonomia. Il pensiero critico diventa così il criterio che collega conoscenze disciplinari, uso degli strumenti e responsabilità personale, nella piena consapevolezza delle implicazioni etiche che l'utilizzo dell'IA determina, oggi a scuola e domani sul lavoro.

La trasformazione non può tuttavia dipendere soltanto dall'iniziativa dei singoli docenti. Le sperimentazioni pionieristiche rappresentano spesso il punto di partenza, ma il salto di qualità avviene quando l'innovazione diventa patrimonio dell'istituto. La matrice di maturità, la mappatura delle risorse e la definizione dei guardrail possono aiutare ogni scuola a riconoscere il proprio punto di partenza e a costruire un percorso sostenibile, fondato su formazione, regole condivise e supervisione umana. Non esiste un unico modello valido per tutti, ma emerge la necessità di una direzione strategica comune.

Anche le trasformazioni del lavoro rafforzano questa prospettiva. L'automazione di alcune attività, comprese quelle tradizionalmente affidate ai profili junior, rende ancora più importante la capacità di comprendere i problemi, formulare domande, valutare risultati e continuare ad apprendere. Scuole e imprese condividono quindi l'esigenza di integrare competenze tecniche, conoscenze disciplinari e capacità umane. Una collaborazione più continuativa può contribuire a costruire esperienze formative vicine ai problemi reali, senza ridurre l'educazione alla preparazione immediata per uno specifico ruolo professionale.

La sfida consiste nel passare dall'adozione degli strumenti alla costruzione di una cultura di governo consapevole dell'utilizzo. Ciò richiede apertura verso l'innovazione, ma anche criteri pedagogici chiari, responsabilità condivise e attenzione alla relazione educativa. L'obiettivo non è adattare la scuola a ogni evoluzione tecnologica né escludere strumenti già presenti nell'esperienza degli studenti. È sviluppare la capacità collettiva di scegliere quando, come e perché utilizzare l'IA, mantenendo al centro la conoscenza, l'apprendimento e la responsabilità umana.

Bibliografia

Agenzia per l'Italia Digitale. (2024). *Strategia italiana per l'intelligenza artificiale 2024-2026*. https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-07/Strategia_italiana_per_l_Intelligenza_artificiale_2024-2026.pdf

Amicucci, F. (2023). Intelligenza artificiale ed apprendimento. *Giornale delle Assicurazioni*, 54–55.

Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakcı, Ö. e Mariman, R. (2025), "Generative AI without Guardrails Can Harm Learning: Evidence from High School Mathematics", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(26), e2422633122. https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122.

Borgonovi, F., Bastagli, F., Ochojska, M. e Piumatti, G. (2025), *AI Adoption in the Education System: International Insights and Policy Considerations for Italy*, OECD Artificial Intelligence Papers, n. 52, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/69bd0a4a-en.

Chiu, T. K. F. (2024). Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6*, 100197. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100197

Commissione europea. (2022). *Orientamenti etici per gli educatori sull'uso dell'intelligenza artificiale (IA) e dei dati nell'insegnamento e nell'apprendimento*. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea. https://doi.org/10.2766/438

Commissione europea (2026), *Updated Guidelines on the Ethical Use of Artificial Intelligence and Data in Teaching and Learning for Educators*, edizione aggiornata, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea. https://doi.org/10.2766/7967834.

Garzón, J., Patiño, E. e Marulanda, C. (2025), "Systematic Review of Artificial Intelligence in Education: Trends, Benefits, and Challenges", *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(8), 84. https://doi.org/10.3390/mti9080084.

Giannoutsou, N., Ioannou, A., Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Cachia, R., Villagrá-Sobrino, S., & Martínez-Monés, A. (2024). *Unpacking the impact of digital technologies in education: Literature review and assessment framework* (EUR 31810 EN). Publications Office of the European Union.

Gravestein, J. (2024). *A.I. literacy for educators: Helping teachers and educators understand artificial intelligence and how it can be used in the classroom*. Teaching Computers How to Talk. https://jurgengravestein.substack.com

Harvard Business Publishing Education. (2024). *How generative AI is reshaping education: Practical applications for using ChatGPT and other LLMs* (HBP Education's Must Reads). Harvard Business School Publishing.

Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education, 57*(4), 542–570. https://doi.org/10.1111/ejed.12533

Holmes, W., Persson, J., Chounta, I.-A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Artificial intelligence and education: A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law*. Council of Europe.

Kosmyna, N., Hauptmann, E., Yuan, Y. T., Situ, J., Liao, X.-H., Beresnitzky, A. V., Braunstein, I. e Maes, P. (2025), *Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task*, preprint arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.08872.

Kostopoulos, G., Gkamas, V., Rigou, M. e Kotsiantis, S. (2025), "Agentic AI in Education: State of the Art and Future Directions", *IEEE Access*, 13. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3620473.

Lai, C. Y., Cheung, K. Y., & Chan, C. S. (2023). Exploring the role of intrinsic motivation in ChatGPT adoption to support active learning: An extension of the technology acceptance model. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 5*, 100178. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100178

Leone XIV (2026), *Magnifica Humanitas. Lettera enciclica sulla custodia della persona umana nel tempo dell'intelligenza artificiale*, 15 maggio 2026.

Lin, C.-C., Huang, A. Y. Q. e Lu, O. H. T. (2023), "Artificial Intelligence in Intelligent Tutoring Systems toward Sustainable Education: A Systematic Review", *Smart Learning Environments*, 10, 41. https://doi.org/10.1186/s40561-023-00260-y.

Martini, C. M. (2015), *Le cattedre dei non credenti*, a cura di V. Pontiggia, Milano, Bompiani.

Miao, F., & Cukurova, M. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/ZJTE2084

Ministero dell'Istruzione e del Merito. (2025). *Linee guida per l'introduzione dell'intelligenza artificiale nelle istituzioni scolastiche* (Versione 1.0, 9 agosto 2025). https://www.mim.gov.it/documents/20182/0/MIM_Linee+guida+IA+nella+Scuola_09_08_2025-signed.pdf/b70fdc45-4b75-1f7e-73bf-eab12989b928?t=1756468797694

Ministero dello Sviluppo Economico. (2020). *Proposte per una Strategia italiana per l'intelligenza artificiale*. Ministero dello Sviluppo Economico. https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/Proposte_per_una_Strategia_italiana_AI.pdf

Molina, E., Cobo, C., Pineda, J., & Rovner, H. (2024). AI revolution in education: What you need to know. In Digital Innovations in Education. World Bank. https://documents1.worldbank.org/curated/en/099734306182493324/pdf/IDU152823b13109c514ebd19c241a289470b6902.pdf

OECD. (2023). *Generative AI in the classroom: From hype to reality?* (EDU/EDPC(2023)11). OECD Directorate for Education and Skills.

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

Panciroli, C. e Rivoltella, P. C. (2023), *Pedagogia algoritmica. Per una riflessione educativa sull'Intelligenza Artificiale*, Brescia, Scholé.

Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea (2024), Regolamento (UE) 2024/1689 del 13 giugno 2024 che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale, *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, 12 luglio 2024.

Pasta, S. (2023). Educare al tempo dell'AI. *Aggiornamenti Sociali,* 6, 379–383.

Regione Lombardia. (2024). *L'arte di imparare: Linee guida aperte e dinamiche per un uso consapevole e libero dell'intelligenza artificiale generativa da parte dei docenti delle scuole superiori*. Assessorato all'Istruzione, Formazione e Lavoro.

Regolamento (UE) 2024/1689 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 giugno 2024, che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (regolamento sull'intelligenza artificiale). (2024). *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, L, 2024/1689. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401689

Rete di Scuole FVG. (2024). *Costruire il futuro: Linee guida sull'utilizzo dell'IA in ambito scolastico*. Liceo classico "Jacopo Stellini". https://stelliniudine.edu.it/costruire-il-futuro-lia-entra-a-scuola/

Sabzalieva, E. e Valentini, A. (2023), *ChatGPT and Artificial Intelligence in Higher Education: Quick Start Guide*, UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean.

Sacchi, S., Buzzelli, G., Gagliesi, C., Neirotti, P. e Pesce, D. (2026), *L'IA nel mercato del lavoro italiano. Professioni, modelli di adozione e la sfida della formazione*, Politecnico di Torino – Anitec-Assinform.

Shaw, S. D. e Nave, G. (2026), *Thinking—Fast, Slow, and Artificial: How AI Is Reshaping Human Reasoning and the Rise of Cognitive Surrender*, Wharton School Research Paper. https://doi.org/10.2139/ssrn.6097646.

TACCLE AI. (2021). *Intelligenza artificiale nella formazione professionale* (Versione italiana 1.0). Progetto Erasmus+ Taccle AI.

Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments, 10*, 15. https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x

Tuomi, I., Cachia, R. and Villar-Onrubia, D. (2023). *On the Futures of Technology in Education: Emerging Trends and Policy Implications*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/079734, JRC134308.

UNESCO (2023), *Guidance for Generative AI in Education and Research*, Parigi, UNESCO. https://doi.org/10.54675/EWZM9535

Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia (2025), *Monitoraggio sull'introduzione dell'Intelligenza Artificiale nelle istituzioni scolastiche della Lombardia*, Ministero dell'Istruzione e del Merito, luglio 2025. https://www.mim.gov.it/documents/9064803/9106966/Monitoraggio+regionale+IA.pdf

U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). *Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations*. U.S. Department of Education.

U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2024). *Designing for education with artificial intelligence: An essential guide for developers*. U.S. Department of Education.

World Federation of Colleges and Polytechnics. (2024). *Harnessing artificial intelligence in professional technical education and training: A global statement*. WFCP.

Yan, L., Greiff, S., Teuber, Z., & Gašević, D. (2024). Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning. *Nature Human Behaviour, 8*, 1839–1850. https://doi.org/10.1038/s41562-024-02004-5

Yilmaz, R., & Karaoglan Yilmaz, F. G. (2023). The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 4*, 100147. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100147

Appendice A

Formazione Scuola-Lavoro

Percorso per docenti

Il lavoro che cambia, la scuola che risponde. Un ponte tra imprese e docenti sull'IA

Le evidenze della ricerca indicano che l'introduzione consapevole dell'intelligenza artificiale nella didattica non si riduce all'addestramento all'uso degli strumenti. Scuole e imprese, pur partendo da prospettive diverse, convergono su un punto: a fare la differenza non è la conoscenza delle piattaforme, ma la capacità di formulare problemi, verificare le informazioni, valutare criticamente gli output e motivare le proprie scelte. Le imprese coinvolte nei focus group chiedono ai docenti non di diventare specialisti di IA, ma di comprendere le trasformazioni in atto nel lavoro e di tradurle nei percorsi di apprendimento.

Da queste indicazioni nasce un percorso formativo rivolto ai docenti, che avvia al tempo stesso un dialogo strutturato tra il mondo della scuola e quello delle imprese.

Destinatari. Docenti di discipline e indirizzi diversi, di scuola o centri di formazione professionale.

Durata. 10 ore, distribuite in due incontri da cinque ore.

Obiettivo. Costruire un ponte tra scuola e impresa sulle competenze richieste dal lavoro che cambia e tradurle in scelte didattiche e valutative.

Primo momento: che cosa cercano le imprese nei giovani che entrano nel lavoro

- **Conducono:** un rappresentante aziendale (risorse umane, formazione o innovazione) di un'impresa del sistema Assolombarda, affiancato da un facilitatore.

Intervento dell'impresa:

- come l'IA sta trasformando i profili junior e le attività da cui i giovani imparavano il mestiere;
- come cambiano selezione e inserimento in azienda;
- quali competenze sono oggi davvero distintive: pensiero critico, definizione dei problemi, verifica degli output, curiosità, responsabilità, capacità di apprendere in modo continuo.

Confronto guidato con i docenti:

- quali di queste competenze vengono già sviluppate nelle diverse discipline;
- dove la distanza tra scuola e lavoro è maggiore;

- dove il mondo produttivo sottovaluta il contributo della scuola;
- come ciascuna disciplina può concorrere a sviluppare tali competenze.

Esito:

- una mappa condivisa delle competenze e dei possibili contributi disciplinari;
- una prima conoscenza reciproca tra docenti e impresa.

Secondo momento: insegnare e valutare quando l'IA è in classe

- **Conduce:** un formatore esperto di didattica e innovazione.
- **Filo conduttore:** le competenze emerse nel confronto con l'impresa.

Ripensare la didattica:

- dalla trasmissione dei contenuti all'accompagnamento del ragionamento;
- un nuovo rapporto tra lavoro in classe e lavoro a casa;
- il valore di una fase di lavoro autonomo prima del ricorso all'IA;
- l'IA come interlocutore da mettere alla prova, non come fonte da cui copiare;
- strategie ed esempi di attività adattabili a discipline diverse.

Ripensare la valutazione:

- dal prodotto al percorso: domande poste, fonti, scelte, rielaborazione;
- il recupero del confronto orale;
- consegne che rendono visibile il ragionamento;
- che cosa verificare con l'IA e cosa senza.

Lavoro in gruppi interdisciplinari:

- gruppi misti con docenti di aree diverse: umanistica, scientifica, linguistica, tecnico-professionale;
- come applicare le strategie nelle diverse materie e quali ostacoli affrontare;
- su quali competenze le discipline possono lavorare insieme;
- restituzione in plenaria a cura del formatore.

Esito:

- un repertorio di strategie ed esempi per didattica e valutazione, condiviso con i partecipanti dopo l'incontro.

Ruolo delle imprese

- Le imprese partecipano al primo momento, con un intervento e la presenza nel confronto con i docenti.
- Il loro contributo si concentra sulle trasformazioni del lavoro e sulle competenze richieste; la didattica resta di competenza della scuola e del formatore.
- Un gruppo di imprese, coordinato da Assolombarda, ruota sulle diverse scuole.

Possibili sviluppi

- Approfondimenti per area disciplinare.
- Accompagnamento dei docenti nella sperimentazione in classe.
- Attività per gli studenti su casi proposti dalle imprese.
- Confronto sulla governance dell'IA a livello di istituto.

Percorso per gli studenti

Un project work sul pensiero critico con l'IA

- La ricerca evidenzia la necessità di passare dall'uso dell'IA come scorciatoia alla comprensione del processo.
- Scuole e imprese convergono sul pensiero critico come competenza discriminante.
- Le imprese chiedono esperienze più concrete con le scuole, costruite su problemi reali.
- La trasformazione dei profili junior rende importante che gli studenti si confrontino presto con il modo in cui si lavora con l'IA.
- La relazione educativa e il confronto tra pari restano centrali, anche quando l'IA entra nei processi di apprendimento.

Gli studenti affrontano un compito concreto utilizzando l'IA in modo consapevole. Al centro non c'è la soluzione, ma il modo in cui vi arrivano: come formulano le domande, verificano le informazioni, riconoscono gli errori e motivano le scelte.

Il percorso si declina in due varianti, a seconda del contesto e delle collaborazioni disponibili:

- **Variante A – Un problema reale d'impresa**. Gli studenti affrontano un problema proposto da un'impresa, usando l'IA come la si usa nel lavoro. L'impresa è insieme committente e osservatore: propone il problema e vuole capire come ragionano, individualmente e in gruppo, i giovani che domani entreranno nel lavoro.

- **Variante B – Un project work disciplinare**. Gli studenti realizzano un elaborato definito insieme a un docente di qualsiasi disciplina, integrando l'IA nella sua preparazione. Il lavoro si accompagna a una riflessione critica su vantaggi e svantaggi del suo utilizzo: dove l'IA ha aiutato, dove ha sbagliato o semplificato, che cosa è rimasto compito dello studente.

In entrambe le varianti il lavoro si basa sull'interazione tra singolo, IA e gruppo:

- ciascuno si confronta individualmente con l'IA;
- le risposte vengono discusse, messe in dubbio e verificate nel gruppo prima di diventare scelte comuni.

Destinatari: studenti del triennio di licei, tecnici e professionali, e allievi IeFP, in piccoli gruppi.

Durata: 30 ore, compatibile con un percorso di formazione scuola-lavoro o di orientamento.

Articolazione:

- **Avvio**
  - presentazione del compito. Nella variante A l'impresa illustra il problema e il proprio modo di usare l'IA, anche nel lavoro in team. Nella variante B il docente presenta l'elaborato, gli obiettivi disciplinari e i criteri di lavoro;
  - attività introduttive per allenare il dubbio e la verifica
  - regole d'uso condivise e definizione dei ruoli all'interno dei gruppi.
- **Lavoro in gruppo, prevalentemente a distanza:**
  - comprensione del compito, prima senza IA;
  - indagine con l'IA, alternando lavoro individuale e confronto nel gruppo sulle risposte ottenute;
  - verifica delle fonti, con il gruppo come filtro: nessuna informazione dell'IA viene accolta senza essere stata discussa e verificata;
  - costruzione di una proposta o di un elaborato motivato e condiviso;
  - documentazione del percorso, comprese le scelte discusse, gli eventuali disaccordi e, nella variante B, la riflessione su vantaggi e limiti dell'IA.
  - Il lavoro è accompagnato da momenti di tutoraggio con il docente e, nella variante A, con l'impresa.
- **Restituzione finale:**
  - presentazione del lavoro, centrata sul percorso oltre che sul risultato, all'impresa e ai docenti (variante A) o alla classe e ai docenti (variante B);

- racconto di un momento in cui il confronto nel gruppo ha cambiato una scelta o corretto un errore;
- confronto orale sulle scelte;
- feedback su come gli studenti hanno ragionato e collaborato, da parte dell'impresa e dei docenti.

Elenco ricerche pubblicate

– “La giusta pensione” N° 01/2025
– “La formazione che serve” N° 02/2025
– “L’attrattività di Milano e della Lombardia verso gli studenti internazionali” N° 03/2025
– “Giovani e lavoro - Aspettative personali e lavorative dei giovani di Milano, Pavia, Lodi e Monza e Brianza” N° 04/2025
– “Donne e lavoro in Lombardia” N° 05/2025
– “Dal tempo al valore: ripensare l'orario di lavoro” N° 06/2025
– “L’internazionalizzazione degli atenei di Milano e della Lombardia” N° 07/2025
– “L'impatto occupazionale delle startup innovative italiane” N° 08/2025
– “Top1000 Le eccellenze di Monza e Brianza” N° 09/2025
– “Top300 Le eccellenze di Lodi” N° 10/2025
– “L’indotto del golf in Lombardia” N° 01/2026
– “La Genitorialità in azienda: congedi e altre politiche per la flessibilità lavorativa” N° 02/2026
– “L’ecosistema dell’innovazione di Pavia” N° 03/2026
– “Smart Human Capital e dialogo intergenerazionale” N° 04/2026
– “Abitare il lavoro. Casa, imprese e competitività territoriale” N° 05/2026
– “Osservatorio sull’abitare per la competitività delle imprese” N° 06/2026
– “La sfida AI per le competenze” N° 07/2026
– “L’impatto occupazionale delle startup innovative italiane” N° 08/2026
– “Per una nuova rappresentanza” N° 09/2026

ASSOLOMBARDA

ÉCOLE
ENTI CONFINDUSTRIALI LOMBARDI
PER L'EDUCATION