

# L'uso degli assistenti virtuali per la didattica adattiva: l'esperienza IMPAR-AI in Italia e scenari futuri

Paolo Branchini

Dirigente di Ricerca I.N.F.N Sezione di RomaTre e Accademia delle Scienze di Bologna

e-mail: [paolo.branchini@roma3.infn.it](mailto:paolo.branchini@roma3.infn.it)

---

**Abstract.** This contribution will first provide a general introduction to the context of technological innovation in the educational sector. It will then present the rationale behind the IMPAR-AI project, aimed at understanding how Artificial Intelligence can be used in Italian schools and at assessing its potential benefits for learning and school organization. Finally, the paper will look ahead to the future by exploring the opportunities and challenges associated with the introduction of augmented reality in the Italian school system, highlighting how these technologies may contribute to transforming the educational experience.

**Keywords:** didattica adattiva; intelligenza artificiale; inclusione scolastica; realtà aumentata

---

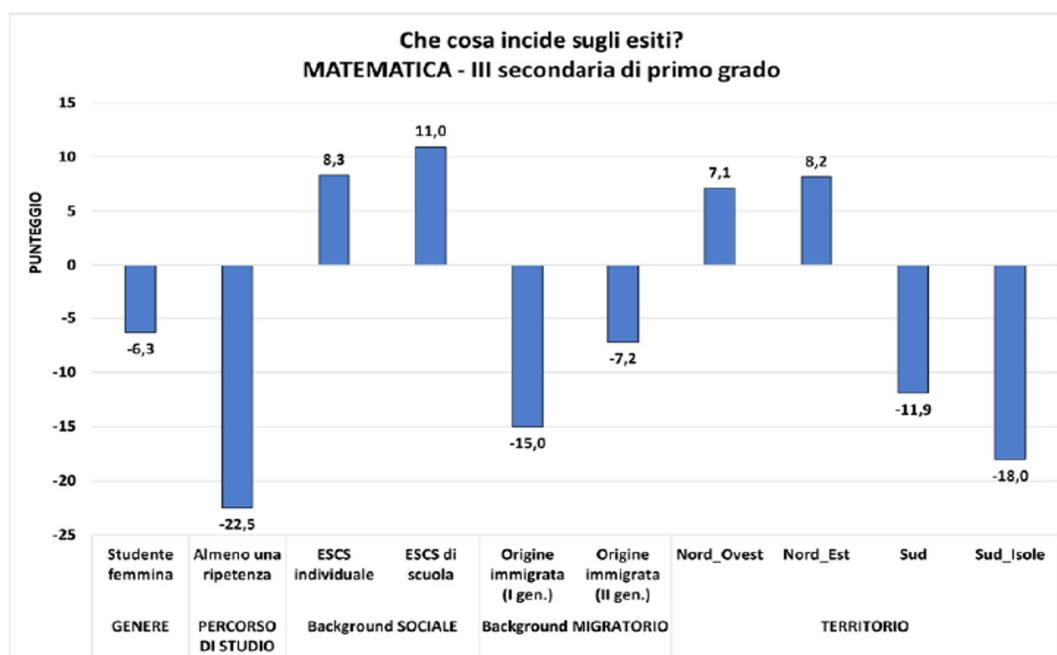
## 1. Introduzione

Già negli anni '80 del secolo scorso era emerso con chiarezza che la personalizzazione della didattica poteva portare significativi benefici agli studenti. Un esempio emblematico è il celebre *Two Sigma Problem* di Bloom (1984), che mostrava come studenti seguiti con un insegnamento individualizzato ottenevano risultati mediamente due deviazioni standard superiori rispetto a quelli di classi tradizionali. Tuttavia, i metodi allora disponibili richiedevano la presenza di un insegnante per ogni discente, una soluzione evidentemente insostenibile su larga scala.

Per superare questo limite, è stata considerata la possibilità di utilizzare *assistenti virtuali*, in grado di offrire un certo grado di personalizzazione didattica senza richiedere risorse umane equivalenti. A questo scopo è stata avviata una collaborazione pubblico-privata tra il Ministero dell'Istruzione e del Merito e Google, in cui il partner tecnologico ha fornito strumenti di Intelligenza Artificiale (AI), mentre il Ministero ha organizzato corsi di formazione per i docenti con lo scopo di mostrare un corretto utilizzo di questi strumenti in classe. Parallelamente, il Ministero ha redatto linee guida per regolamentare l'impiego dell'IA, assicurando che fosse utilizzata secondo criteri didattici, etici e normativi. Il progetto si focalizza sulla scuola secondaria di primo grado e sulle prime due classi della secondaria di secondo grado; si tratta, infatti, di una fase cruciale di transizione in cui gli studenti sviluppano ambizioni e compiono scelte fondamentali per il loro futuro accademico e professionale. L'iniziativa mira a intervenire sulle criticità emerse nei rendimenti scolastici, in particolare, per esempio, nelle prove di *matematica*, dove i dati, come mostrato in figura 1, evidenziano disparità significative legate a diversi fattori: le studentesse mostrano un punteggio inferiore di 6,3 punti rispetto ai colleghi maschi, mentre l'impatto più pesante sugli esiti è causato dalle ripetenze (-22,5 punti) e dal background migratorio, con punteggi sensibilmente più bassi per gli studenti di prima generazione (-15,0) e seconda generazione (-7,2). Anche il territorio influisce profondamente, con picchi negativi registrati nel Sud (-11,9) e nelle Isole (-18,0), a fronte di risultati positivi nel Nord-Est (+8,2) e Nord-Ovest (+7,1). Per dare un'idea concreta di questi differenziali, nel sistema di valutazione italiano un gap di circa 20 punti INVALSI, dopo otto anni di scolarizzazione, è generalmente interpretato come equivalente a un anno di apprendimento perso.

Studi classici sull'apprendimento personalizzato, come quelli di Bloom (1984), mostrano che la didattica individualizzata può produrre un effetto fino a due deviazioni standard, laddove una deviazione standard in una classe tipica corrisponde a circa 40 punti. Ciò suggerisce che metodi di inse-

gnamento personalizzati, come quelli promossi da Impar-AI, hanno il potenziale di compensare in maniera significativa i gap osservati.



**Figura 1.** Peso di alcuni fattori sull'esito della prova di Matematica al termine del primo ciclo d'istruzione (fonte: INVALSI 2022)

Per investigare come contrastare queste diseguaglianze socioeconomiche e di genere, la sperimentazione Impar-AI è stata implementata in quattro regioni pilota: Calabria, Lazio, Lombardia e Toscana.

## 2. Obiettivi, cronoprogramma e formazione strategica nel progetto IMPARA-AI

La sperimentazione si pone l'obiettivo ambizioso di provare a contrastare la dispersione scolastica e ridurre i divari nelle materie scientifiche attraverso l'uso di assistenti virtuali che supportino i docenti nella personalizzazione della didattica. Per quantificare scientificamente i vantaggi di questo approccio, il progetto prevede l'affiancamento di una "classe placebo" a ogni classe sperimentale, con una valutazione finale affidata ai test Invalsi entro maggio 2026. Il cronoprogramma ha visto l'avvio delle attività a ottobre 2024, seguito da un checkpoint a maggio 2025, per poi proseguire nell'anno scolastico 2025-2026 fino al termine previsto per maggio 2026. Oltre alla scuola secondaria, il progetto dedica un percorso specifico agli Istituti Tecnologici Superiori (ITS), considerati strategici per l'inserimento nel mondo del lavoro; in particolare, l'ITS Cadmo in Calabria segue una formazione avanzata focalizzata sulla progettazione di applicazioni di *machine learning* e AI generativa.

## 3. Metodologia didattica: apprendimento interattivo e flussi di lezione personalizzati

Il metodo didattico del progetto si basa su un sistema di apprendimento interattivo che trasforma il flusso della lezione tradizionale in un percorso dinamico. Il processo inizia con un test iniziale comune predisposto dal professore, seguito da una fase di esercizi guidati che sfruttano l'IA per fornire una valutazione immediata e conoscere in tempo reale la preparazione di ogni studente.

Questo ecosistema digitale include:

- *Quiz interattivi e feedback immediato*: l'IA propone domande a risposta multipla o esercizi di complemento, fornendo spiegazioni istantanee per le risposte corrette e suggerimenti per correggere gli errori.
- *Percorsi adattivi*: il grado di difficoltà dei contenuti si regola automaticamente in base alle risposte fornite dal discente.
- *Pianificazione personalizzata*: grazie ai dati raccolti, il docente può elaborare programmi di lavoro su misura utilizzando tool di AI generativa e strumenti come Google NotebookLM per l'organizzazione dei materiali di studio.
- *Revisione continua*: il sistema garantisce un'interazione costante tra studente e docente, permettendo a quest'ultimo di monitorare i progressi e aggiustare la didattica in modo capillare.

#### **4. Inclusione, personalizzazione e supporto: i benefici dell'IA nella scuola**

I vantaggi dell'uso dell'Intelligenza Artificiale nella scuola si articolano su tre pilastri fondamentali: accessibilità, personalizzazione e supporto professionale.

Dal punto di vista dell'accessibilità, l'IA favorisce un'effettiva inclusione, rendendo disponibili materiali digitali adattabili alle esigenze di ciascuno studente, come testi semplificati, audio, traduzioni automatiche o contenuti multimediali interattivi. Questo approccio consente di raggiungere studenti con differenti bisogni linguistici, cognitivi o di apprendimento, contribuendo a ridurre le disuguaglianze tra scuole con disponibilità di risorse diverse e garantendo pari opportunità formative.

La personalizzazione rappresenta un secondo pilastro perché l'IA agisce come un tutor individuale, capace di analizzare in tempo reale le prestazioni degli studenti, modulare il ritmo e la difficoltà dei contenuti e fornire feedback immediati. Tale approccio non solo favorisce l'autonomia e la motivazione dello studente, ma consente anche di intervenire precocemente su eventuali lacune, migliorando gli esiti di apprendimento complessivi.

Infine, il supporto ai docenti rappresenta un terzo elemento centrale. Il sistema permette di ridurre il carico di lavoro attraverso strumenti pronti all'uso e dati analitici sulle performance della classe, favorendo una didattica più mirata ed efficiente. Al contempo, promuove lo sviluppo di una comunità professionale dinamica, basata sulla condivisione di buone pratiche, sull'aggiornamento continuo delle metodologie e sulla collaborazione tra insegnanti, contribuendo a una cultura scolastica più innovativa e sostenibile.

#### **5. Sguardi sul futuro: la scuola immersiva e intelligente**

La scuola del futuro potrebbe trasformarsi in un vero e proprio laboratorio immersivo e interattivo, grazie alla combinazione di realtà aumentata (AR) e Intelligenza Artificiale (IA). In questo scenario, le aule tradizionali si estendono virtualmente oltre le mura scolastiche: gli studenti esplorano ambienti tridimensionali, conducono esperimenti scientifici complessi in totale sicurezza, visualizzano fenomeni astratti e manipolano modelli digitali, sperimentando concetti che fino a oggi erano accessibili solo attraverso libri o dimostrazioni frontali.

L'AR permette di personalizzare ogni percorso di apprendimento in tempo reale, mentre l'IA analizza le prestazioni degli studenti, identifica punti di forza e aree di difficoltà e propone contenuti calibrati sul livello di ciascuno. In pratica, ogni studente può avanzare secondo il proprio ritmo, approfondire gli argomenti di maggiore interesse e ricevere un feedback immediato, trasformando l'apprendimento in un'esperienza attiva, motivante e altamente efficace. Studi come quelli di Bloom (1984) suggeriscono che la personalizzazione può produrre effetti fino a due deviazioni standard, il che significa che strumenti come questi potrebbero davvero ridurre i gap di apprendimento osservati, ad esempio quelli evidenziati dai test INVALSI.

Ma la trasformazione non riguarda solo gli studenti: i docenti diventano facilitatori di percorsi dinamici, guidati da dati e strumenti digitali avanzati. Possono condividere buone pratiche, collaborare a distanza con colleghi di altre scuole e utilizzare simulazioni pronte all'uso, alleggerendo il carico organizzativo e concentrandosi su interventi mirati. L'integrazione tra AR e IA apre quindi nuovi orizzonti: laboratori collaborativi virtuali, esperienze interdisciplinari e ambienti di apprendimento

adattivi che preparano gli studenti a un mondo interconnesso, tecnologico e in continua evoluzione. In questo contesto visionario, la scuola non è più solo un luogo in cui si trasmettono conoscenze, ma diventa un ecosistema educativo vivo e personalizzato, dove esplorare, creare, sperimentare e apprendere significano superare confini fisici e cognitivi, formando cittadini pronti ad affrontare le sfide del futuro con competenze digitali, pensiero critico e creatività applicata.