

IA generativa per la formazione istituzionale: una sperimentazione in Istat

Tiziana Carrino¹, Maria Pia Di Maio¹, Emanuela Francischelli¹,
Gianmarco Schiesaro¹ and Giulia Vaste¹

¹ISTAT – Istituto Nazionale di Statistica
carrino@istat.it, dimaio@istat.it, francischelli@istat.it,
gianmarco.schiesaro@istat.it, vaste@istat.it

Abstract

Una sperimentazione condotta dall’Istituto Nazionale di Statistica (Istat) nel corso del 2024, relativa all’utilizzo dell’intelligenza artificiale generativa (IA) nei processi di formazione istituzionale, ha esplorato l’applicazione di strumenti di IA nell’intero ciclo di vita di un intervento formativo: dalla progettazione alla produzione dei contenuti, dall’implementazione su piattaforma e-learning al monitoraggio della fruizione. L’esperienza ha permesso di valutare potenzialità e limiti degli strumenti di IA generativa nel contesto della formazione istituzionale, evidenziando notevoli vantaggi nella produzione di contenuti, nel loro arricchimento multimediale e nell’automazione di attività ripetitive, mantenendo al contempo il necessario presidio umano sui contenuti. La sperimentazione ha portato all’identificazione di raccomandazioni operative per l’integrazione dell’IA nei processi formativi della Pubblica Amministrazione, con particolare attenzione agli aspetti metodologici e alla governance del processo.

1 Introduzione

L’IA è un tema variegato che interessa i ricercatori da decenni. I sistemi esperti, gli algoritmi per il reasoning automatico, le reti neurali, la modellazione utente, i sistemi di raccomandazione, la personalizzazione dei contenuti e dei percorsi didattici in base alle conoscenze e agli stili di apprendimento dello studente, il machine learning, il deep learning, la robotica, il riconoscimento del parlato e delle immagini, ecc. sono stati nel corso degli anni oggetto di numerosi studi, applicazioni, progetti, prodotti (du Boulay et al. 2023, Araya et al. 2023). L’“intelligenza” dei sistemi così realizzati è nota a tecnici e sviluppatori, ma forse piuttosto “nascosta” agli utenti finali, che ne percepiscono l’utilità, ma vi interagiscono in modo piuttosto “inconsapevole”, ad esempio fornendo feedback e informazioni per la profilazione spesso in modo implicito, senza una interazione diretta e consapevole

col sistema stesso. L'avvento dell'IA generativa è stato di fatto rivoluzionario, sia per l'interazione diretta, in linguaggio naturale, con la "macchina", sia per la sua "creatività" nella produzione di contenuti come testi, immagini, video, presentazioni, codice software. I sistemi "copiano" il ragionamento umano, basandosi su modelli di deep learning, reti neurali con innumerevoli parametri, che simulano i processi di apprendimento e decisione del cervello umano. Il tema è ovviamente affascinante e al contempo rappresenta una sfida: gestire il compromesso tra opportunità e rischi, sfruttare consapevolmente e coscienziosamente le nuove tecnologie senza perdere di vista i valori, l'etica, l'unicità dell'essere umano, governare un fenomeno in veloce evoluzione. Particolarmente critico è l'ambito educativo, in cui non si può fare a meno di confrontarsi con l'esistenza di questi nuovi sistemi, cercando di sfruttarne i vantaggi in modo consapevole e governato, anche attraverso lo sviluppo di framework etici e metodologici, come evidenziato nel rapporto "Guidance for generative AI in education and research" (UNESCO, 2023). Particolare enfasi viene posta sulla necessità di mantenere l'elemento umano al centro del processo educativo, utilizzando l'IA come strumento di supporto e potenziamento, non di sostituzione, delle pratiche didattiche tradizionali. In questo quadro, la sperimentazione di nuove modalità di integrazione dell'IA generativa nei processi formativi diventa fondamentale per definire best practice e linee guida operative.

Nel contesto specifico della Pubblica Amministrazione italiana (PA), l'IA generativa può rappresentare un potente catalizzatore di innovazione nei processi di apprendimento organizzativo. Le potenzialità sono molteplici: dalla personalizzazione dei percorsi formativi in base alle competenze e ai ruoli specifici del personale, all'automazione di attività ripetitive nella gestione della formazione, con il risultato di monitorare in tempo reale l'efficacia degli interventi formativi (Ransbotham et al. 2020). Particolarmente rilevante è la possibilità di arricchire le opportunità formative a costi contenuti, aspetto cruciale in un momento in cui la PA è chiamata a potenziare significativamente l'offerta formativa per i propri dipendenti, come prevede anche la recente normativa*. Inoltre, l'IA può supportare l'identificazione tempestiva dei gap di competenze e facilitare la progettazione di interventi formativi mirati, contribuendo così all'obiettivo di una PA più efficiente e orientata all'innovazione.

L'Istat sta conducendo un percorso di innovazione tecnologica che si muove lungo diverse direttive strategiche. In particolare, sta esplorando l'applicazione dell'IA sia nel rapporto con l'utenza esterna, sia nel potenziamento dei propri processi di produzione statistica. L'articolo presenta una sperimentazione, condotta nel corso del 2024, finalizzata a esplorare le potenzialità dell'IA generativa nell'ambito della formazione istituzionale. Il progetto, nato dalla collaborazione tra la Direzione Centrale per le Tecnologie Informatiche e la Direzione Centrale Risorse Umane, si inserisce nel più ampio contesto delle iniziative dell'Istituto per innovare i processi formativi. La sperimentazione ha riguardato l'analisi dell'intero ciclo di vita di un intervento formativo: dalla progettazione iniziale alla creazione dei contenuti, dall'implementazione su una piattaforma e-learning al monitoraggio della fruizione. Questa esperienza ha consentito di analizzare le opportunità e le sfide dell'integrazione dell'IA generativa - tanto a livello tecnologico quanto metodologico - nei processi di apprendimento organizzativo, in un contesto istituzionale caratterizzato da specifici requisiti e vincoli operativi.

2 Il contesto: la formazione in Istat

In Istat la formazione e lo sviluppo delle competenze del personale costituiscono uno strumento fondamentale nella gestione delle risorse umane. Istat cura il processo di sviluppo e di valorizzazione del proprio capitale umano attraverso un'attività di formazione continua, definita in stretta connessione con le esigenze strategiche dell'Istituto e le necessità operative dei Dipartimenti e delle Direzioni. Istat è costantemente impegnato nella sperimentazione e introduzione di nuove metodologie didattiche,

* Direttiva del Ministro Zangrillo "Valorizzazione delle persone e produzione di valore pubblico attraverso la formazione. Principi, obiettivi e strumenti", 24/01/2024

come ad esempio quelle legate all'e-learning, alla condivisione delle conoscenze (*knowledge sharing*) e alla multimedialità. L'intelligenza artificiale costituisce la nuova frontiera da esplorare, aprendo interessanti opportunità sia per lo sviluppo di contenuti sia per l'adeguamento del processo formativo alle molteplici e diversificate esigenze.

La presenza in Istat di profili professionali variegati e specializzati impone la necessità di forme di apprendimento sempre più personalizzate e mirate, per le quali la formazione adattiva, integrata con l'intelligenza artificiale, può costituire un'opportunità significativa. Inoltre, anche in considerazione della recente normativa che ha introdotto l'obiettivo di erogare 40 ore di formazione per dipendente, l'IA può offrire un significativo contributo per accrescere le opportunità di sviluppo delle competenze dei dipendenti, supportando le amministrazioni che si trovano a fare i conti con le nuove esigenze, spesso senza avere risorse adeguate.

L'Istituto dispone al suo interno di un patrimonio di competenze tecniche e scientifiche altamente qualificate, che costituisce una preziosa risorsa formativa. Questo importante know how può essere valorizzato attraverso la progettazione di percorsi formativi con l'IA, per colmare i gap di competenze del personale. L'implementazione di soluzioni basate sull'IA permetterebbe di rispondere in modo mirato alle esigenze di apprendimento del personale degli enti del Sistema statistico nazionale, e di promuovere lo scambio di conoscenze specialistiche al suo interno. Questo approccio valorizzerebbe le competenze interne, trasformandole in un asset strategico per lo sviluppo professionale del personale, garantendo al contempo un'elevata efficienza nell'utilizzo delle risorse disponibili.

Per esplorare le potenzialità dell'IA nella progettazione di percorsi di apprendimento e nella creazione di contenuti formativi, è stata svolta la sperimentazione oggetto dell'articolo, realizzata nell'ambito dei tirocini curriculari proposti ogni anno dall'Istat con l'obiettivo di promuovere l'innovazione e la ricerca in collaborazione con le Università. L'obiettivo principale è stato quello di analizzare come gli strumenti di intelligenza artificiale possano migliorare l'efficacia e l'efficienza dei processi formativi, creando percorsi di sviluppo delle competenze più mirati, interattivi e rispondenti alle specifiche esigenze dell'Istituto[†].

3 Progettazione del corso

La sperimentazione è stata condotta attraverso incontri periodici, lavoro in team e distribuzione di specifiche attività in base alle competenze e al profilo di ciascuno/a dei/delle partecipanti. La fase preliminare del progetto ha previsto una serie di sessioni strutturate di condivisione delle conoscenze, durante le quali il team ha approfondito le caratteristiche dell'IA generativa, analizzato le peculiarità dei principali strumenti disponibili sul mercato e sviluppato competenze specifiche sulle tecniche di interazione efficace con tali sistemi (*prompt engineering*). La condivisione di conoscenze si è rivelata fondamentale per allineare il team circa le potenzialità degli strumenti e per sviluppare competenze comuni. La prima fase è poi proseguita con vari incontri di brainstorming finalizzati a individuare le attività e le modalità di lavoro, allo stesso tempo familiarizzando con gli strumenti disponibili ed effettuando le prime analisi comparative.

[†] Il team di progetto comprende sei membri con competenze in ambito educativo, progettuale e informatico. Non è stato previsto il coinvolgimento formale di esperti disciplinari nella validazione dei contenuti – funzione che, durante la sperimentazione, è stata assunta dal team di progetto. È importante inoltre precisare che la sperimentazione ha esplorato esclusivamente gli aspetti tecnologici dell'integrazione dell'IA nei processi formativi, escludendo consapevolmente altre dimensioni che, seppur rilevanti, avrebbero esteso eccessivamente il perimetro del progetto. In particolare, la sperimentazione non ha affrontato tematiche quali la tutela della privacy degli utenti, le problematiche di copyright relative ai contenuti generati e le implicazioni giuridiche relative all'impiego degli strumenti. Tale delimitazione ha consentito di valutare in modo specifico l'efficacia tecnologica delle diverse soluzioni IA, posponendo a eventuali successivi progetti l'integrazione degli aspetti normativi e di governance.

Sulla base della periodica ricognizione dei fabbisogni formativi condotta dall’Istat, si è selezionato un tema non troppo tecnico e specifico, che consentisse ai partecipanti alla sperimentazione di simularsi docenti e di sviluppare contenuti col supporto dell’IA. La scelta è ricaduta sul tema “Benessere e stress sul lavoro”, con uno specifico focus sulle tecniche per gestire lo stress lavorativo e migliorare il benessere complessivo del personale dell’Istituto.

Per quanto riguarda l’erogazione del corso, ci si è orientati verso un approccio basato sul *microlearning*. Questa scelta metodologica, che prevede la suddivisione dei contenuti in unità brevi, focalizzate e facilmente fruibili (Smyrnova-Trybulská et al. 2022), si è rivelata particolarmente adatta, per diverse ragioni, agli scopi della sperimentazione. In primo luogo, esiste una naturale corrispondenza tra la lunghezza tipica degli output prodotti dall’IA generativa e le caratteristiche del microlearning: i contenuti generati dall’IA, che tendono a essere di media estensione e focalizzati su specifici concetti, si allineano naturalmente con i requisiti dimensionali e di granularità delle unità di microlearning, riducendo così la necessità di faticose rielaborazioni e permettendo un utilizzo più immediato degli output dell’IA nella produzione dei materiali didattici. Inoltre, questa metodologia favorisce l’apprendimento sul posto di lavoro, consentendo al personale di fruire dei contenuti in modo flessibile e di integrare l’apprendimento nella routine quotidiana. Le unità di microlearning si prestano anche particolarmente bene all’integrazione di elementi multimediali e interattivi, aspetto che si voleva indagare nell’ambito della sperimentazione.

L’Istat è dotato di una piattaforma e-learning, Moodle, per l’erogazione di corsi, per utenti interni ed esterni. Per rendere la sperimentazione più realistica e il corso più fruibile, si è deciso quindi di caricarlo su Moodle, sfruttandone le potenzialità e adattando i contenuti alle tipologie previste dalla piattaforma.

L’utilizzo dell’IA generativa si è dimostrato particolarmente efficace già nella fase di impostazione del corso. Il team ha impiegato gli strumenti di IA per elaborare il programma formativo completo, definire gli obiettivi di apprendimento e strutturare i moduli didattici, ottenendo in tempi estremamente rapidi una prima articolazione dettagliata del percorso. L’IA ha inoltre fornito suggerimenti pertinenti sulle metodologie didattiche più appropriate per ciascun modulo e sugli strumenti più idonei alla loro realizzazione. La velocità e la qualità di questa fase progettuale hanno permesso di dedicare maggior tempo a un’attività fondamentale: l’analisi critica e il raffinamento dei contenuti proposti. Questo processo di revisione si è concentrato sull’allineamento del corso con la cultura formativa dell’Istituto, sulla compatibilità degli strumenti suggeriti con gli strumenti didattici in uso e sull’aderenza agli standard qualitativi della formazione istituzionale. Tale approccio ha consentito di combinare efficacemente l’efficienza dell’IA con la conoscenza del contesto organizzativo posseduta dal team.

4 Esplorazione degli strumenti di IA generativa

Individuati gli obiettivi e progettato il corso, ci si è concentrati sull’esplorazione degli strumenti di IA generativa disponibili, cercando di utilizzarli in vari ambiti: dalla realizzazione dei contenuti, in formati tradizionali e innovativi, alla valutazione di quiz a risposta aperta, all’analisi dei log.

La sperimentazione è stata condotta nel corso del 2024, concentrando la produzione dei contenuti soprattutto nel secondo semestre dell’anno. Ovviamente non è stato possibile provare tutti gli strumenti disponibili sul mercato, le IA si comportano diversamente a seconda della qualità dei prompt forniti e nessuno dei partecipanti era un esperto in prompt engineering. È stato immediato inoltre notare come la velocità di crescita degli strumenti disponibili, sia in numero che in funzionalità, sia continua. Pertanto, i risultati qui descritti sono frutto di utenti “medi” che hanno esplorato le potenzialità di alcuni strumenti, nell’ottica di “cosa posso farci?” cercando di coprire un ampio spettro di funzionalità utili per la formazione, quali:

- *Spunti per il formato, la durata, le caratteristiche dei contenuti:* ChatGPT (OpenAI), Gemini (Google), CoPilot (Microsoft), Claude (Anthropic) sono stati utilizzati dai diversi componenti del team per avere suggerimenti creativi su come trattare gli argomenti, anche chiedendo ad esempio dei titoli più “divertenti”, le durate suggerite per i vari moduli, tipologie di contenuti più insoliti come punti di vista di personaggi storici, haiku, video esemplificativi disponibili sul web, esempi di casi di studio, cruciverba, ecc.
- *Creazione di contenuti testuali* – Le IA generative sono molto efficaci in questo ambito, così come nella traduzione e nell’elaborazione di vari tipi di file/testi. Ad esempio, Claude è stato utilizzato per la trasformazione da pdf in tabella Word e poi in formato Moodle di un quiz di autovalutazione sulla gestione del tempo.
- *Creazione immagini* – Dalle prove fatte, l’IA sulle immagini ha mostrato ancora dei limiti. Dall-e e Midjourney, sono possibili strumenti, ma la sperimentazione non ha portato ad avere risultati molto soddisfacenti, ad esempio per la produzione di un logo per il corso da inserire nella locandina, rispettando gli standard grafici utilizzati in Istituto. Si è invece rivelata utile per generare immagini da utilizzare nei contenuti: tuttavia è stato necessario procedere con vari tentativi e non sempre con risultati ottimali. È stato comunque possibile generare anche immagini a 360°.
- *Creazione audio da testo* - Sono state fatte varie prove, esplorando versioni gratuite dei tool. In particolare, con Descript, Resemble AI e Google text to speech non è risultato possibile selezionare voci in italiano; con murf.ai e naturalReader non è stato possibile scaricare gratuitamente l’audio prodotto che quindi è risultato di fatto inutilizzabile; ttmaker consente di selezionare delle voci in italiano, tra alcune predefinite, e permette di effettuare il download dell’audio, ma non consente personalizzazioni. Il risultato ottenuto è una voce piatta che, inserita nella presentazione, non offre risultati ottimali, rendendo l’ascolto un po’ noioso.
- *Creazione di presentazioni* – Per creare delle presentazioni l’IA generativa può essere utile in più modi, sia per produrre un contenuto ex novo, sia come supporto per produrre risultati da rielaborare con altri strumenti. L’Istat possiede delle linee guida grafiche stabilite e nel corso della sperimentazione non è stato possibile ottenere dei risultati che le rispettassero, anche se alcuni strumenti si stanno evolvendo in tal senso. Copilot e Gamma sono risultati molto efficaci nella creazione di contenuti da zero (ad esempio “crea una presentazione con degli esempi di personaggi di epoche storiche diverse e dei sintomi e della gestione dello stress in quelle epoche”), fornendo una presentazione non solo originale nei contenuti, ma anche già provvista di animazioni e immagini. Con Copilot è stato inoltre possibile sostituire le immagini, generandole contestualmente nello strumento. L’IA può anche fornire suggerimenti per la predisposizione della presentazione, ad esempio creando la struttura dei contenuti, da realizzare poi con strumenti con template accattivanti, come Canva.
- *Creazione video* – Non è stato possibile reperire strumenti gratuiti, per cui questa funzionalità non è stata oggetto della sperimentazione. I video prodotti sono frutto dell’utilizzo di Powerpoint o Canva.
- *Creazione quiz/giochi* – Nell’intento di produrre contenuti per Moodle, è stato interessante esplorare gli elementi di gamification: Copilot è stato utile per suggerire tipologie di contenuti H5P da realizzare e come guida in linea per farlo. Inoltre, Copilot/ChatGPT/Claude sono stati utilizzati come supporto per la produzione delle domande/risposte (ad esempio chiedendo le parole e la relativa definizione per creare un

cruciverba sugli argomenti della presentazione o per inserire dei distrattori in quiz sui tipi di stress). In questo utilizzo è particolarmente delicata e importante la supervisione umana, perché ad esempio si possono ricevere delle opzioni di risposta evidentemente errate (es. tv e videogiochi impiegati per la gestione dello stress in epoca vittoriana).

- *Verifica dei contenuti generati dall'IA* – Nel corso della sperimentazione sono stati utilizzati anche software antiplagio, come Academic AI Detector di SciSpace, per riconoscere contenuti generati con l'IA. Purtroppo, i risultati non sono stati sempre positivi, in quanto gli strumenti non sono riusciti a individuare, nei quiz, risposte aperte volutamente generate con l'IA. Stanno nascendo numerosi strumenti che vantano tassi di precisione molto elevati (fino al 99%) grazie all'uso di tecniche avanzate di machine learning; tuttavia, non esiste uno strumento infallibile: si possono generare falsi positivi o negativi ed è sempre necessaria una valutazione critica dei risultati ottenuti. Gli strumenti per il riconoscimento dei contenuti generati dall'IA sono in continua evoluzione, ma gli utenti devono essere consapevoli delle loro limitazioni e utilizzare più fonti per confermare l'autenticità dei testi analizzati.

5 Produzione dei contenuti e predisposizione del corso su Moodle

Il corso è stato realizzato in 5 moduli, come illustrato in Figura 1. Ogni modulo, con applicazioni e attraverso strumenti differenti, è stato realizzato con l'ausilio dell'IA. I contenuti prodotti sono stati caricati su MoodleCloud, che ospita l'ultima versione della piattaforma.

Figura 1: il corso prodotto dalla sperimentazione

In Figura 2 è mostrata una porzione del primo modulo e sulla parte sinistra della figura l'indice del corso e del modulo stesso: sono state create quattro pillole formative: “Cos’è lo stress?”, “I sintomi dello stress”, “Lo stress nella storia” e “Lo stress in diverse culture geografiche”. La prima pillola è stata realizzata a partire da testi prodotti da ChatGPT, Copilot, Gemini e Claude, in parte rielaborati,

comparati, selezionati dai partecipanti alla sperimentazione. La pillola è stata creata con Canva, l’audio attraverso ttsmaker per la sintesi vocale del testo. I successivi tre moduli sono stati prodotti con Copilot, a partire solo da un prompt, e sono privi di audio. La produzione di queste pillole è stata molto rapida, la rielaborazione si è limitata alla traduzione, sempre con Copilot, di alcune slide che sono state generate in inglese (lo strumento ha prodotto presentazioni con parti in italiano e parti in inglese, malgrado la richiesta di utilizzare l’italiano), alla revisione dei contenuti, allo spostamento o integrazione di alcune slide, alla sostituzione di alcune immagini, facendole generare allo strumento (la Figura 3 mostra, sulla destra, un esempio di immagine generata con Copilot per rappresentare i metodi per la gestione dello stress utilizzati da Leonardo da Vinci).

Figura 2: Una porzione del modulo 1

Figura 3: Drag and Drop sui sintomi dello stress e come gestire lo stress secondo Leonardo Da Vinci

Il modulo è poi stato corredata da elementi di gamification, sia per un maggior coinvolgimento dei partecipanti, sia come forma di auto-verifica delle conoscenze. Copilot è stato utilizzato come guida in linea per la selezione e la produzione di contenuti H5P: ha fornito spiegazioni sulle varie tipologie di contenuti realizzabili, suggerimenti su quelli più adeguati allo scopo, supporto alla creazione. In particolare, sono stati realizzati un cruciverba, un esercizio drag and drop per classificare correttamente i sintomi dello stress (Figura 3), un drag the words per completare frasi sui tipi di stress, delle card per individuare da una frase il possibile autore, tra i personaggi storici presi ad esempio nel contenuto sullo stress nella storia. Infine, è stato creato un contenuto H5P Virtual Tour (360°): le immagini a 360° sono

state prodotte con Copilot e sono stati aggiunti quiz relativi al modulo. La produzione delle domande, delle definizioni e soluzioni dei cruciverba, delle associazioni dei drag and drop è stata supportata da Copilot, partendo dai contenuti di cui si voleva valutare l'apprendimento.

Il secondo modulo, relativo alla gestione del tempo in ufficio, ha previsto un questionario di autovalutazione. Claude ha fornito un contributo particolarmente significativo supportando l'implementazione del questionario sulla piattaforma. Il processo si è articolato in più fasi: partendo da test esistenti in formato immagine (documenti scansionati), l'IA è stata utilizzata per estrarre il contenuto e strutturarlo in formato testuale, includendo la costruzione di appropriate tabelle di punteggio. Successivamente, sempre mediante l'ausilio dell'IA, questi contenuti sono stati convertiti nel formato Aitken, compatibile con Moodle. Questa trasformazione multi-step ha permesso di passare rapidamente da documenti cartacei scansionati a strumenti di valutazione completamente digitalizzati e già correttamente configurati sulla piattaforma, comprensivi di graduazione dei punteggi. Con lo stesso procedimento è stato costruito il questionario di gradimento del corso.

Alcune presentazioni sono state create con Gamma, con facilità di impiego e risultati convincenti. Il modulo sulla ristrutturazione positiva del pensiero ha proposto una serie di tecniche pratiche da applicare, che sono state raccolte in una attività “Lezione” su Moodle. Per ognuna di esse sono stati proposti esercizi, tra i quali la scrittura di haiku, e video disponibili sul web da visionare.

6 Erogazione, monitoraggio e valutazione del corso

Per testare l'efficacia del corso e delle funzionalità implementate, è stata condotta una simulazione di erogazione sulla stessa piattaforma MoodleCloud, utilizzando utenze simulate degli stessi partecipanti alla sperimentazione. Questa fase di test ha permesso di valutare non solo l'efficacia dei contenuti prodotti, ma anche le potenzialità degli strumenti di monitoraggio e valutazione disponibili, sia quelli nativi della piattaforma MoodleCloud che quelli potenziati dall'intelligenza artificiale.

L'integrazione di funzionalità basate sull'IA nella piattaforma Moodle è oggi possibile attraverso diverse modalità, principalmente mediante plugin e integrazioni con servizi esterni (Bosco et al. 2024). La versione più recente della piattaforma (Moodle 4.5, su cui si basa MoodleCloud) ha introdotto alcuni strumenti di base, come la generazione di testo nell'editor e la creazione automatica di domande a partire da testi esistenti, che richiedono però l'integrazione con servizi come OpenAI o Azure per poter funzionare. Funzionalità più avanzate, come l'analisi predittiva del successo degli studenti, il tracciamento avanzato dei percorsi di apprendimento e i sistemi di tutoraggio automatico, sono invece disponibili solo attraverso plugin di terze parti o integrazioni con piattaforme specializzate a pagamento, non previste nel contesto della sperimentazione.

Per quanto riguarda il monitoraggio del corso, il punto di partenza sono state le funzionalità native di Moodle, che offrono un'ampia gamma di strumenti per il tracciamento delle attività degli utenti. In particolare, sono stati analizzati tre tipi principali di log: a) i log di partecipazione generale, per monitorare l'engagement complessivo degli utenti; b) i log di accesso ai singoli moduli, per valutare quali contenuti risultassero più fructiferi e quali meno; c) i log relativi agli esiti dei quiz, per verificare l'efficacia dell'apprendimento. L'aspetto innovativo della sperimentazione è stato l'utilizzo dell'IA generativa per l'analisi in tempo reale di questi dati. I log estratti dalla piattaforma sono stati elaborati attraverso prompt specifici, ottenendo rapidamente informazioni actionable sulla performance del corso e sull'engagement dei partecipanti.

Questo approccio innovativo ha portato molteplici benefici al processo di monitoraggio e valutazione: ha permesso di identificare tempestivamente gli utenti che necessitavano di maggior supporto o follow-up, consentendo interventi mirati e personalizzati; ha facilitato la valutazione dell'efficacia dei singoli moduli formativi attraverso l'analisi dei pattern di fruizione; ha reso possibile analizzare le performance nei quiz correlando i risultati con il livello di partecipazione. Particolarmente

significativo è stato il contributo dell'IA nella valutazione delle risposte aperte dei quiz, un'attività tradizionalmente onerosa per i docenti: il sistema ha dimostrato la capacità di interpretare e valutare le risposte in modo accurato e coerente, riducendo significativamente il carico di lavoro degli insegnanti. L'IA ha inoltre automatizzato l'intero processo di valutazione della qualità del corso: dalla generazione automatica dei questionari di gradimento, alla loro conversione nel formato Aitken per l'implementazione in piattaforma, fino all'elaborazione automatica delle risposte per produrre una valutazione complessiva dell'efficacia del percorso formativo.

L'integrazione tra le funzionalità native di MoodleCloud e l'analisi supportata dall'IA ha dimostrato come sia possibile implementare un efficace sistema di monitoraggio e di verifica degli apprendimenti anche senza ricorrere a soluzioni proprietarie costose. Questo approccio ibrido ha permesso di ottenere insights significativi sull'andamento del corso, facilitando l'identificazione tempestiva di criticità e l'implementazione di azioni correttive mirate.

È importante, tuttavia, evidenziare che l'analisi condotta presenta dei limiti significativi legati alla natura simulata della sperimentazione. Il numero ridotto di utenti coinvolti (6 partecipanti), la limitata quantità di attività svolte e il ristretto arco temporale della simulazione (3 settimane) non hanno permesso di testare appieno le potenzialità degli strumenti di monitoraggio e valutazione. In un contesto reale, con un numero maggiore di partecipanti e un'interazione più prolungata nel tempo, l'analisi avrebbe potuto fornire risultati più significativi e pattern comportamentali più accurati.

7 Conclusione e raccomandazioni

L'esperienza maturata durante la sperimentazione ha permesso di identificare alcune raccomandazioni operative, utili per sviluppare analoghi progetti di integrazione dell'IA generativa nei processi di formazione istituzionale. Tali raccomandazioni sono il frutto dell'esperienza maturata durante la realizzazione del progetto e possono costituire un utile riferimento per gli enti - Istat o altre amministrazioni pubbliche - che intendano impiegare l'IA generativa nei rispettivi processi formativi, adattandola al proprio specifico contesto in termini di obiettivi, risorse disponibili e vincoli operativi:

1. *Formazione preliminare del team* – È fondamentale iniziare un progetto con sessioni strutturate di knowledge sharing sull'IA generativa e sul prompt engineering, in modo che il team possa operare con una base comune di conoscenze e competenze, essenziale per utilizzare efficacemente gli strumenti di IA. Nel caso della sperimentazione Istat, questa attività iniziale si è rivelata cruciale e ha accelerato le successive fasi di progetto.
2. *Approccio incrementale* – Si raccomanda di adottare un approccio graduale nella produzione dei contenuti, partendo da progetti pilota di dimensioni contenute. Un simile approccio permette di testare diversi strumenti di IA, valutandone l'efficacia, prima di scalare a progetti più ampi, riducendo così i rischi e ottimizzando l'utilizzo delle risorse. La scelta di iniziare con un singolo corso su un tema trasversale ha permesso di affinare metodologie e processi in modo controllato.
3. *Verifica sistematica dei contenuti* – È fondamentale verificare sistematicamente i contenuti generati dall'IA: si tratta di un processo cruciale per garantire informazioni accurate e coerenti con il contesto organizzativo. La supervisione esperta rimane un elemento imprescindibile, soprattutto in contesti formativi istituzionali.
4. *Scelta di formati appropriati* – Nella scelta della tipologia didattica occorre privilegiare soluzioni che garantiscono sia un rapido riutilizzo dei contenuti generati automaticamente che una adeguata personalizzazione. Nella sperimentazione Istat il microlearning si è rivelato particolarmente adatto, garantendo modularità e facilità di modifica.

5. *Integrazione tecnologica* – Fin dalle fasi iniziali di un progetto dev'essere attentamente considerata la compatibilità dei contenuti multimediali con le piattaforme e-learning esistenti. Nel caso della sperimentazione condotta, l'integrazione con MoodleCloud ha richiesto attenzione ai formati adottati e ha offerto l'opportunità di inserire elementi interattivi di gamification.
6. *Test approfondito* – Prima del rilascio definitivo di un corso è essenziale pianificare una fase di test con un campione rappresentativo di utenti. Questa fase deve includere metriche chiare per valutare sia l'efficacia dei contenuti che l'usabilità degli strumenti, permettendo di identificare e risolvere eventuali criticità.
7. *Team multidisciplinare* – Si raccomanda di costituire team di lavoro che integrino quanto più possibile competenze tecnologiche e competenze didattiche: tale varietà garantisce che i contenuti generati dall'IA siano non solo tecnicamente validi ma anche pedagogicamente efficaci, assicurando il raggiungimento degli obiettivi formativi.
8. *Gestione della conoscenza* – Nel corso della produzione dei contenuti, è utile documentare sistematicamente i prompt più efficaci e le best practice di interazione con i diversi strumenti di IA: in questo modo risulteranno più efficaci la standardizzazione dei processi e il trasferimento di competenze.
9. *Bilanciamento tra IA e contributo umano* – È importante mantenere un equilibrio ottimale tra contenuti generati dall'IA e contributi umani. L'IA dovrebbe essere utilizzata principalmente per attività ripetitive e di supporto, mentre la definizione degli obiettivi formativi e la validazione finale dovranno rimanere prerogativa degli esperti di dominio.
10. *Monitoraggio efficace* – Si raccomanda di progettare fin dall'inizio un adeguato sistema di monitoraggio, anche in assenza di soluzioni IA avanzate a pagamento. L'esperienza ha suggerito che sia possibile implementare sistemi efficaci di valutazione dell'engagement e dell'apprendimento, combinando gli strumenti nativi delle piattaforme e-learning con analisi supportate da IA generativa.

8 Bibliografia

- Agrusti, F. (Ed.). (2023). *Educazione e Intelligenza Artificiale*. Roma Tre Press.
- Araya, D., & Marber, P. (Eds.). (2023). *Augmented Education in the Global Age: Artificial Intelligence and the Future of Learning and Work*. Routledge.
- Bosco, M., Cammilleri, M., Caramagna, M., Ghio, T., Giraudo, C., & Lasala, A. (2024). *La sperimentazione dell'uso di strumenti di AI per Moodle: attività analizzate e primi risultati*. In Atti del MoodleMoot Italia 2024 (pp. 21-25).
- du Boulay, B., et al. (Eds.). (2023). *Handbook of Artificial Intelligence in Education*. Edward Elgar Publishing.
- Fraccaroli, F. (2007). *Apprendimento e Formazione nelle Organizzazioni*. Il Mulino.
- Ransbotham, S., et al. (2020). *Expanding AI's Impact With Organizational Learning*. MIT Sloan Management Review and Boston Consulting Group.
- Smyrnova-Trybul ska, E., Kimmers, P., Drlik, M., & Skalka, J. (Eds.). (2022). *Microlearning: New Approaches To A More Effective Higher Education*. Springer.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.
- Wang, N., et al. (Eds.). (2023). *Artificial Intelligence in Education*. 24th International Conference, AIED 2023, Proceedings (Lecture Notes in Artificial Intelligence 13916). Springer Nature.