



The Contribution of Generative AI Ecosystems in Micro-Instructional Design: Opportunities and Limitations

Il contributo degli ecosistemi di AI generativa nella micro-progettazione didattica: Opportunità e limiti

Piergiuseppe Ellerani

Dipartimento di Scienze dell'Educazione "Giovanni Maria Bertin", Università di Bologna – piergiusepp.ellerani@unibo.it
<https://orcid.org/0000-0002-4730-3928>

Luca Ferrari

Dipartimento di Scienze dell'Educazione "Giovanni Maria Bertin", Università di Bologna – l.ferrari@unibo.it
<https://orcid.org/0000-0001-7853-449X>

OPEN ACCESS



DOUBLE BLIND PEER REVIEW

ABSTRACT

Pedagogical Planners (PP) are digital environments specifically developed with the aim of accompanying teachers in making visible and methodologically grounded, the process of designing and implementing teaching-learning experiences. In more recent times, the integration of generative AI algorithms within PP, such as AI Lesson Planners, opens new educational challenges and unprecedented perspectives for educational research and practice. The question that remains open is, what is the emerging School idea and what teacher idea is implicated in the development of these generative AI ecosystems?

I *Pedagogical Planner* (PP) sono ambienti digitali sviluppati ad hoc con l'obiettivo di accompagnare i docenti nel rendere visibile (e metodologicamente fondato), il processo di ideazione e implementazione di esperienze d'insegnamento-apprendimento. L'adozione di tali ambienti, nel contesto scolastico, è stata inizialmente limitata dalla mancanza di applicazioni specifiche, dalla bassa diffusione di questi sistemi nelle scuole e da alcuni limiti legati alla 'staticità' delle proposte didattiche generate da questi tools. Tuttavia, in tempi più recenti, l'integrazione di algoritmi di Intelligenza Artificiale generativa all'interno di PP, come gli *AI Lesson Planner*, apre a nuove sfide didattiche e a inedite prospettive di ricerca educativa. Così come a quesiti sul reale ruolo dell'insegnante al suo interno.

KEYWORDS

Artificial Intelligence; Pedagogical Planner; Teacher Professionalism; Design for learning
Artificial Intelligence; Pedagogical Planner; Professionalità docente; Progettazione didattica

Citation: Ellerani, P. & Ferrari, L. (2024). The Contribution of Generative AI Ecosystems in Micro-Instructional Design: Opportunities and Limitations. *Formazione & insegnamento*, 22(1), 117-124. https://doi.org/10.7346/fei-XXII-01-24_13

Copyright: © 2024 Author(s).

License: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Conflicts of interest: The Author(s) declare(s) no conflicts of interest.

DOI: https://doi.org/10.7346/fei-XXII-01-24_13

Submitted: April 18, 2024 • **Accepted:** April 24, 2024 • **Published:** April 30, 2024

Pensa MultiMedia: ISSN 2279-7505 (online)

1. Introduzione

L'idea di utilizzare ambienti digitali per accompagnare i docenti nella progettazione didattica è esperienza matura. A partire dalla prima decade degli anni 2000 si svilupparono e diffusero, nel contesto internazionale una serie di contributi scientifici (Agostinho, 2009; Conole & Fill, 2005; Conole et al., 2008; Dalziel, 2003; San Diego et al., 2008) e di prototipi – *Lesson Planner* – sviluppati allo scopo di incrementare le competenze di progettazione didattica mediata dall'uso di tecnologie digitali (*Technology Enhanced Learning* [TEL]). Se vi è stata diffusione di strumenti generici digitali per la progettazione, carenti invece risultano gli ambienti digitali dedicati per guidare gli insegnanti nel processo di progettazione (Masterman, 2011). Ovvero sviluppare applicazioni software in grado di svolgere funzioni di scaffolding nel processo decisionale del docente (a partire dalla fase di ideazione), e capaci di considerare le variabili implicate nell'apprendimento – p.e. gli obiettivi e i risultati di apprendimento, le caratteristiche degli studenti, l'approccio didattico e i metodi di valutazione, nonché le attività che gli studenti svolgeranno – rendendo più facile colmare quel gap between research and practice che spesso permane semplicemente perché le prassi progettuali evolute sono considerate troppo complesse (anche in termini di tempo). In ogni caso la ricerca si è spinta verso una classificazione dei Lesson Planner (LP), identificando il grado di supporto ai docenti durante varie funzioni (p.e. Cameron e Campbell, 2010):

- guidare passo dopo passo i docenti nell'assumere decisioni teoriche riguardanti lo sviluppo di attività didattiche e sperimentare nuove strategie di insegnamento-apprendimento.
- fornire idee progettuali in modo strutturato per facilitare la comprensione delle varie componenti di un progetto;
- descrivere esperienze didattiche offrendo prospettive metodologiche in grado di collegare filosofie pedagogiche, evidenze basate sulla ricerca e conoscenze esperienziali;
- condividere repertori di attività di insegnamento-apprendimento esistenti e riutilizzarli per scopi diversi;
- suggerire meccanismi per estrarre buone pratiche e meta-modelli di apprendimento;
- contribuire a realizzare progetti didattici destinati e direttamente fruibili dagli studenti;
- codificare i progetti supportando un processo di progettazione iterativo e fluido.

Sulla base di questa proposta - che non ha carattere esaustivo - diversi prototipi di LP sono stati sperimentati. I prototipi permettono ai docenti di guidare l'ideazione e la realizzazione di attività d'insegnamento-apprendimento valorizzando, in uno scenario online o misto, anche alcune tecniche di innovazione didattica (Dillemburg 2002; Pozzi e Persico, 2013; Ferrari, 2015). Una sintesi esemplificativa delle funzioni possibili è la seguente:

- definire moduli, unità didattiche, lezioni attraverso un percorso guidato, mediato digitalmente, che offre alcuni specifici suggerimenti metodologici e didattici programmati nel software (esempi: London Pedagogical Planner, Phoebe);
- visualizzare in forma grafica (mappa, diagramma ecc.) la progettazione del percorso didattico sia a livello macro (curricolo) sia a livello micro (in classe o in modalità mista) (esempi: LAMS, PRO-PIT), e aggiornare il percorso;
- accompagnare il docente nella definizione e nella implementazione di approcci metodologici specifici, valorizzando approcci di apprendimento attivo, come ad esempio *inquire based learning* (SOLE).

1.2 Opportunità e limiti dei LP di 'prima generazione'

I LP considerati – che possiamo definire di prima generazione – esprimono alcune caratteristiche che corrispondono a modelli di progettazione impliciti. Risulta strategico comprendere alcune variabili che possono guidare il design di un PP. Rossi (2014), p.e., rileva in primo luogo, l'importanza di considerare nella progettazione l'elemento visuale (una mappa, un diagramma, una qualsiasi rappresentazione grafica) in grado di rendere esplicita l'idea progettuale del docente e il percorso/contenuto didattico che considera. L'azione progettuale del docente è infatti troppo spesso un processo tacito, scarsamente pensato e/o ripensato, non sempre condiviso con i colleghi e gli studenti. In secondo luogo, le più recenti teorie della progettazione didattica (Laurillard, 2014; Mor et al., 2014; Rivoltella, 2012) evidenziano come sia ormai superato un approccio "seriale" nel quale la progettazione dell'azione didattica considera ogni variabile del percorso come oggetto autonomo e indipendente. Considerare dunque esclusivamente questa modalità seriale significherebbe perdere di vista la complessità dell'azione progettuale. La quale, invece, dovrebbe essere intesa come "un'idea che poi dialogherà con l'azione e si rimodulerà in itinere grazie alla sua realizzazione e regolazione nell'azione stessa" (Rossi, 2016, p. 13). Dove "[obiettivi, contenuti, strategie e metodologie] non si presentano alla mente [dell'insegnante] isolati e collegabili con logiche induttive o deduttive, ma già interni a processi complessi, a fili della stessa trama, che poi è l'azione didattica" (Rossi, 2014, p. 114).

A fronte di esperienze e ricerche, la diffusione e l'adozione dei LP nella scuola è rimasta circoscritta¹. È

1 Probabilmente "uno dei motivi principali della scarsa adozione risiede nel fatto che sembra altamente impegnativo fornire un supporto adeguato e soluzioni tecnologiche efficaci per un processo di natura complessa, a volte sistematica, a volte creativa, e comunque non sempre riducibile a una serie di passaggi predefiniti". (Masterman, 2013; Winograd, 1996; in Pozzi et al, 2020). Inoltre, le prospettive e le funzioni pedagogiche di sostegno alla progettazione (di attività o risorse) delineate nelle esemplificazioni sopra esposte non sono quasi mai "connesse" in un medesimo ambiente digitale. Di qui la necessità di sviluppare artefatti che consentano di far dialogare (e visualizzare) i diversi elementi che concorrono a qualificare la macro e la micro-progettazione didattica.

però possibile affermare, analizzando le evidenze, che i LP strumenti potrebbero rappresentare una considerevole opportunità sia di accrescimento professionale - individuale e collettivo - sia di sostegno all'organizzazione scolastica. Le ricadute formative di questo approccio sullo sviluppo delle competenze progettuali del docente all'interno della propria esperienza di lavoro sono evidenti. Possiamo chiederci quali potrebbero essere, invece, i limiti dei LP. In questa sede, si ci limitiamo ad individuare almeno due.

Il primo è relativo alla dimensione "individuale" e "statica" della progettazione. Se, da un lato, un punto di forza è quello di consentire al docente di pianificare l'intervento didattico in modo rigoroso anticipando e organizzando la fase di azione (si riporta un esempio in *Figura 1*) dall'altro, un punto di debolezza è relativo alla stessa "inflexibilità" della proposta didattica la quale, ovviamente, può essere diversamente governata dal docente durante l'intervento didattico.

Come è nato l'universo?	
Teacher: Luca Ferrari	School: Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
Grade: First Grade	Date: March 1st 2024, 3:15 pm
Subject: Science	Lesson Duration: 60 minutes
Target Standard:	
Procedure	
Time/Task	Description
<i>Preparation</i> (5 minutes)	Before the class arrives, post big question in the classroom and make sure 1 internet enabled devices are online. Prepare materials for group work: <ul style="list-style-type: none"> • Writing tools • Poster paper • Physical resources (books, supporting content)
<i>Introduction</i> (2 minutes)	<ul style="list-style-type: none"> • Introduce SOLE process and review ground rules. • Introduce our big question to the class. • 5 groups (20 total students) • Students will self-organize into 5 groups (20 total students) .
<i>Investigation</i> (38 minutes)	Students investigate the answer to the big question using their group's device. Groups will share their work.
<i>Review</i> (10 minutes)	Each group will have 2 minutes to present their research to the class and discuss. Each group is expected to share their sources, present creatively, and not rely on notes.
<i>Exit Ticket</i> (10 minutes)	Each student will have 2 minutes to complete an exit ticket answering the big question individually.

Figura 1. Esempio di output generato dal Lesson Plan StartSOLE (<https://webapp.startsole.org/>).

Il secondo limite è relativo alla diffusione e all'uso effettivo di queste tecnologie da parte dei docenti. Da questo punto di vista, sebbene la maggior parte dei software sia utilizzabile online attraverso la mediazione di un browser, rimane necessario comprendere - anche da parte di chi progetta queste soluzioni - come meglio integrare questi *tools* tra gli strumenti che gli insegnanti utilizzano nel loro quotidiano lavorativo. Soluzioni sperimentate, nel contesto italiano, hanno visto l'integrazione di LP all'interno, per esempio, del registro elettronico con un interessante impatto da parte degli utilizzatori (Ferrari, 2015).

1.2 Al Lesson Planner

A seguito della recente 'diffusione di massa' della intelligenza artificiale (IA) in diversi campi dell'esperienza umana, si assiste attualmente ad una rapida crescita, anche in campo educativo, di una serie di *tools* (soprattutto di IA generativa)² che intendono so-

stenere, facilitare e ottimizzare il lavoro didattico dei docenti, per esempio, nella ideazione di lezioni differenziate, nella soluzione simultanea di problemi attraverso l'interazione con agenti conversazionali, nella produzione di risorse educative e materiali didattici, nella costruzione di esperienze d'insegnamento-apprendimento che valorizzano l'apprendimento attivo degli studenti. Ne consegue che anche i Lesson Planner sono influenzati dall'IA, e da questa integrati. Il che apre a nuove (rinnovate?) piste di ricerca in campo pedagogico-didattico. Se da una parte i limiti individuati nella 'prima generazione' dei LP - la bassa diffusione, la rigidità nelle fasi di ideazione, progettazione e verifica - oggi vengono, in parte, superati da sistemi di interazione con l'IA che consentono ai docenti, in modo dinamico, non solo di pianificare l'azione didattica, ma anche di interrogare tali sistemi

razione del linguaggio naturale, il riconoscimento di immagini, il ragionamento logico, l'apprendimento automatico), ad una IA (generativa) in grado di generare velocemente risposte sulla base di alcune informazioni, nuovi dati, immagini, testi o altri tipi di output simili a quelli prodotti dall'essere umano (p.e. i modelli di linguaggio generativi come GPT).

2 In sintesi, si è velocemente transitati da una IA in grado di simulare l'intelligenza umana in generale (p.e. comprendere l'elabo-

(attraverso agenti conversazionali) durante l'intero processo d'insegnamento-apprendimento, permane il problema della comprensione dei sistemi di IA e del loro affiancamento quotidiano nella progettazione didattica al fine di risultare un fattore incidente nella qualità didattica e di benessere degli insegnanti.

2. Una esemplificazione: dal prompt alla risposta didattica

In questa prospettiva presentiamo un primo aspetto, esplorativo, di risposte didattiche offerte da sistemi di AI generativi. Gli strumenti, in questa fase di test, sono di due tipi: agenti conversazionali *general purpose*, come Chatgpt4 e Perplexiti; ambienti specifici, ovvero, strumenti appositamente sviluppati per gli insegnanti come MagicSchool AI (Lesson plan generator, *Figura 2*), e AUTOCLASS Mate (AI-Powered Lesson Plan Generator, *Figura 3*).

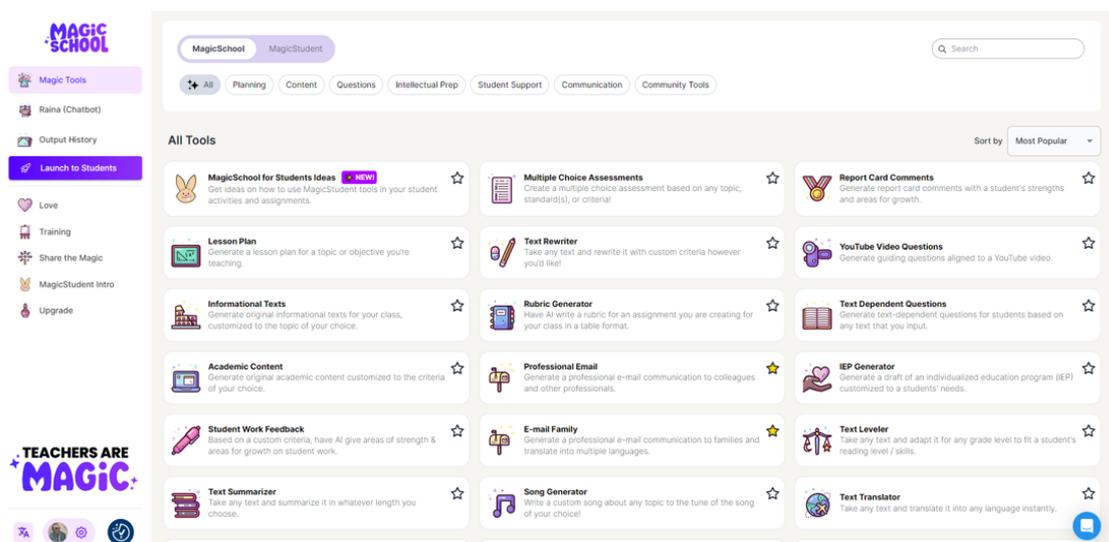


Figura 2. Una schermata di Magic Tools (<https://app.magicschool.ai/tools>).

Nel contesto di questo contributo attribuiremo a questi ultimi strumenti l'etichetta di Pedagogical Planner (PP) di 'seconda generazione', ovvero, un ecosistema di strumenti di IA (tra cui i *Lesson Plan*), presenti all'interno di un medesimo ambiente online, che i do-

centi possono utilizzare nelle diverse fasi (interattive) dell'esperienza d'insegnamento-apprendimento: ideazione, progettazione, azione, monitoraggio e valutazione.

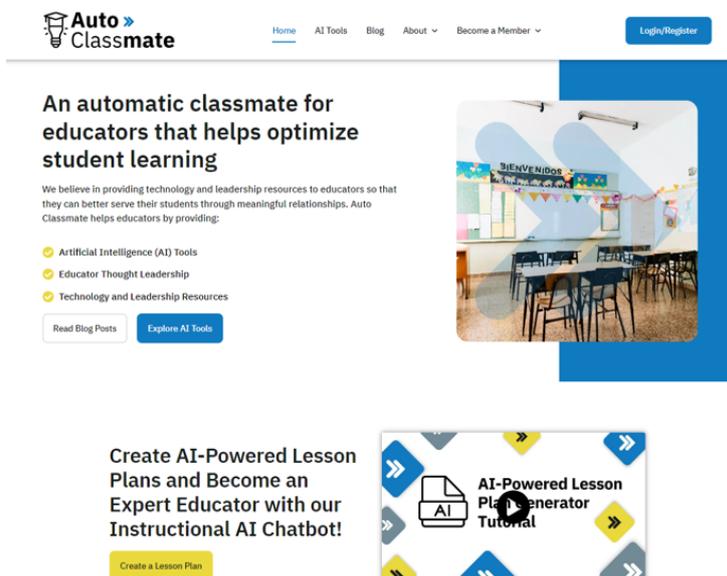


Figura 3. Una schermata di Auto Classmate, (<https://autoclassmate.io/>).

Il comando (*prompt*) inserito per avviare la generazione della proposta didattica è generico ma comprende alcune specifiche: “Costruisci una lezione di un’ora, rivolta a studenti di classe 5 di scuola primaria (23 alunni) sul tema del ciclo dell’acqua. Le cono-

scenze pregresse degli studenti non sono state valutate. Considera che si vuole promuovere un apprendimento attivo che possa continuare anche fuori dall’aula scolastica”. I risultati comparati sono riportati in tabella 1:

IA tools				
Specifiche considerate	Chatgpt4	Perplexiti	AUTOCLASS (Mate AI-Powered Lesson Plan Generator)	MagicSchool AI (Lesson plan generator)
Sequenza del piano didattico	Obiettivi Introduzione Attività principali Conclusioni Compito per casa Box tecnico: approfondimento Riflessione critica e prospettive future	Obiettivo Durata Struttura della lezione Conclusioni e compiti Risorse aggiuntive Note Finali	Obiettivo Materiali Procedura Valutazione	Obiettivo Valutazione Punti Chiave Pratica Guidata Pratica Indipendente Attività di Estensione Compiti
Tipologia di obiettivo/i proposti	Comprendere il ciclo dell’acqua. Promuovere un apprendimento attivo, stimolando la curiosità e l’interazione con il mondo esterno.	Comprendere il ciclo dell’acqua e l’importanza della sua continuità per la vita sulla Terra.	Comprendere il ciclo dell’acqua e le sue varie fasi attraverso attività pratiche e discussioni.	Comprendere il ciclo dell’acqua.
Attivazione e rilevanza delle conoscenze	Domande stimolo per valutare le conoscenze degli studenti e suscitare interesse.	Breve discussione su cosa sanno già gli studenti sull’acqua e perché è importante.	Inizia la lezione mostrando agli studenti il grande poster del ciclo dell’acqua. Chiedere se hanno già sentito parlare del ciclo dell’acqua e se possono spiegare di cosa si tratta.	Inizia la lezione mostrando un breve video o un diagramma colorato del ciclo dell’acqua. Chiedi agli studenti: “Vi siete mai chiesti come si forma la pioggia?” per coinvolgere la loro curiosità e attivare le conoscenze pregresse sull’argomento.
Tipologia di attività proposte	Spiegazione accompagnata da domande, conduzione di un esperimento (individuale) seguito da una fase di discussione e di riflessione sull’esperienza.	Spiegazione accompagnata da immagini, divisione della classe in gruppi: assegnare compiti legati al ciclo dell’acqua (es. disegnare un diagramma, recitare una breve scenetta); discussione guidata e approfondimento.	Spiegazione e organizzazione di gruppi di lavoro. Gli studenti svolgono attività di sperimentazione. Si sollecitano le seguenti abilità: osservazione, descrizione, creazione (disegno), confronto, categorizzazione.	Spiegazione accompagnata da brevi video e domande, condivisione dei punti chiave. Pratica guidata: gli studenti sono invitati a etichettare le fasi del ciclo dell’acqua. Il docente formula domande (dal semplice al complesso) e sostiene l’apprendimento attraverso l’uso di feedback istantanei. Pratica indipendente: incarica gli studenti di creare la propria rappresentazione visiva del ciclo dell’acqua su un poster.
Valorizzazione delle differenze individuali degli studenti	Per gli studenti più curiosi o per quelli che desiderano approfondire, potresti suggerire risorse online affidabili o libri che trattano il tema del ciclo dell’acqua in modo più dettagliato, inclusi gli aspetti scientifici come la formula chimica dell’acqua, il concetto di evaporazione a livello molecolare e l’importanza ecologica del ciclo dell’acqua.	Ogni studente disegnerà un poster che rappresenti il ciclo dell’acqua.	Chiedere agli studenti di pensare a come possono conservare l’acqua nella loro vita quotidiana per contribuire a proteggere l’ambiente.	Per gli studenti che finiscono in anticipo, fornisci loro una sfida per cercare e presentare un esempio di applicazione pratica del ciclo dell’acqua nella vita reale (ad esempio, come il ciclo dell’acqua influisce sulle pratiche agricole).
Chiusura dell’attività	Riassumi i punti principali della lezione, rafforzando l’importanza del ciclo dell’acqua. Invita gli studenti a osservare le manifestazioni del ciclo dell’acqua nella loro vita quotidiana e a condividere eventuali osservazioni o riflessioni nella lezione successiva.	Riassumere i concetti principali appresi durante la lezione.	Rivedere con gli studenti i concetti chiave del ciclo dell’acqua. Chiedere agli studenti di pensare a come possono conservare l’acqua nella loro vita quotidiana per contribuire a proteggere l’ambiente.	Per concludere la lezione, organizza una passeggiata tra le gallerie dove gli studenti espongono i loro poster e spiegano la loro comprensione del ciclo dell’acqua ai loro compagni.
Valutazione	Non specificato	Non specificato	Osservare la partecipazione e l’impegno degli studenti durante le attività. Esaminare i disegni e le spiegazioni degli studenti sulle fasi del ciclo dell’acqua. Fare una discussione successiva per valutare la comprensione dei concetti chiave.	Gli studenti creeranno un poster illustrando le fasi del ciclo dell’acqua, tra cui evaporazione, condensazione, precipitazione e raccolta. Scriveranno anche una breve descrizione di ciascuna fase per spiegare i processi coinvolti.
Continuità didattica	Assegna come compito l’osservazione di fenomeni naturali che rientrano nel ciclo dell’acqua, come la formazione di rugiada, nebbia, nuvole o raccolta di acqua piovana. Gli studenti potrebbero annotare le loro osservazioni o scattare fotografie per discuterle in classe.	Assegnare un compito a casa: osservare il ciclo dell’acqua nella natura e annotare le proprie osservazioni.	Incoraggiate gli studenti a continuare a conoscere il ciclo dell’acqua anche al di fuori della classe, osservando l’acqua nel loro ambiente e discutendone con le loro famiglie.	Incoraggia gli studenti a osservare il ciclo dell’acqua in azione nei loro dintorni (ad esempio, pozzanghere che evaporano dopo la pioggia) e a scrivere un breve paragrafo descrivendo ciò che hanno osservato.

Tabella 1. Comparazione delle risposte generate da sistemi di IA generativa “general purposes” e IA “Lesson Plans”.

3. Discussione e conclusioni

In tutti gli strumenti selezionati la sequenza didattica proposta ha diversi elementi in comune: come primo aspetto sono introdotti gli obiettivi di apprendimento (focalizzati sulla comprensione), si propongono attività da realizzare in classe (micro-sequenze didattiche), si formalizzano alcuni punti di attenzione per attivare le preconoscenze, si suggeriscono strategie per chiudere la lezione e per dare continuità all'attività anche al di fuori della scuola. Le principali differenze tra gli strumenti di AI 'generici' e quelli 'specifici' riguardano la maggiore complessità considerata dagli strumenti specifici: le proposte didattiche suggerite sono molto più ricche e dettagliate da un punto di vista descrittivo (e qualitativo), viene presentata una sezione dedicata alla valutazione degli apprendimenti, sono descritte proposte di esperienze di apprendimento attivo rivolte agli studenti. Con l'utilizzo critico da parte dei docenti, è sicuramente possibile apportare alcuni vantaggi alla professionalità docente e all'operatività quotidiana. Gli IA Lesson plan sono infatti in grado di:

- fornire idee e strategie su come strutturare lezioni e unità didattiche (che dovranno necessariamente essere discusse, migliorate e verificate in classe);
- accompagnare per pianificare, ri-progettare e valutare (dinamicamente) l'esperienza d'insegnamento-apprendimento, riducendo i tempi di lavoro;
- facilitare interventi tempestivi (*feedback ongoing*) offrendo soluzioni (idee, strategie, modelli operativi per accompagnare le fasi di monitoraggio e valutazione) lungo l'intero percorso didattico.

Se consideriamo un approccio pedagogico problematico (Bertin, 1968) al fine di accompagnare la nostra riflessione pedagogica, occorre considerare le potenziali tensioni dialettiche che potrebbero generarsi tra:

- autonomia-dipendenza; laddove l'autonomia nella gestione della complessità e la potenziale percezione di efficacia esercitata dal docente nella progettazione di esperienze d'insegnamento-apprendimento, trova nell'utilizzo acritico di questi sistemi la relativa dipendenza;
- contestuale-generale; laddove la capacità degli insegnanti di scegliere se e come adottare i mediatori di IA per rendere l'esperienza didattica contestuale più efficace è contrapposta ad un'automazione che rende tutti i contesti uguali, uniformando l'esperienza educativa;
- vitale-marginale; laddove l'effettivo contributo degli studenti nell'esprimere la loro vitalità cognitiva, emotiva, sociale, etica, divergente, potrebbe essere inibita dalla fiducia "rigida" nelle azioni proposte dal sistema generativo di IA, inibendo le capacità agentive degli studenti.

La direzione problematica ci porta a considerare alcune evidenze di ricerca. Per esempio sulla pianificazione attraverso l'IA (Costa, Pereira Junior, Araujo Fernandes, 2019) viene mostrato come essa possa essere efficacemente utilizzata per personalizzare ed automatizzare una o più fasi del processo di insegna-

mento-apprendimento. Nel contempo, è carente l'esplicitazione della teoria pedagogica sottesa, non ci sono elementi riconoscibili per la comprensione didattica e dunque l'output proposto risulta scarsamente confutabile. Il che porta a considerare come l'uso delle tecnologie IA considerate richiedano un miglior affinamento nella definizione dei profili degli studenti, oltre ad espandere il ventaglio delle metodologie didattiche raccomandate. Analogamente (Kehoe, 2023; Antonenko, Abramowitz, 2023; Nerantzi et al., 2023) seppur a fronte di una indiscutibile riduzione temporale nei processi di progettazione e di miglioramento organizzativo anche della vita scolastica, per gli insegnanti permane di vitale importanza la loro conoscenza preliminare pedagogica e didattica, nonché la conoscenza sui processi di elaborazione delle informazioni innescati dell'IA, e dunque la necessità di una valutazione etica e di senso, da parte degli insegnanti, rispetto alle proposte operate dai sistemi di IA. Queste dinamiche emergenti, di conseguenza, mostrano come, a fronte dell'utilizzo anche nella formazione iniziale degli insegnanti dell'IA, sia necessaria una riflessione critica che porti all'esplicitazione dei modelli pedagogici considerati dall'IA. Questa posizione è altresì sostenuta da Miller (2023) per il quale è necessario fornire agli algoritmi che sostengono l'IA nell'educazione un costruito esperienziale in grado di forgiarli e guidarli sulla base degli esiti della ricerca educativa, in modo da migliorare realmente l'esperienza nel lavoro e nel contesto a favore di tutti, realizzando un apprendimento continuo sia per gli adulti che per gli studenti. La prospettiva richiede un forte intervento – e investimento – nella ricerca di tipo interdisciplinare, laddove l'ispirazione possibile delle applicazioni della tecnologia nel campo del pedagogical design e della didattica è guidato dalla pedagogia. Si tratta di promuovere un dialogo continuo e ben informato dalle evidenze sull'innovazione, evitando che le discussioni e le scelte di policy siano basate sul distorto uso della base di conoscenza, specialmente in assenza di prove empiriche solide (OECD, 2010, p. 155). Costruire una base di conoscenze ben organizzata, formalizzata, facilmente accessibile e aggiornata sulla tecnologia IA applicata all'istruzione è oggi fondamentale per non essere tratti in inganno dalla velocità e facilità di risposte. Assumere dunque una prassi del pensiero che considera la fallibilità del giudizio educativo e la responsabilità dell'educatore rispetto alle conseguenze formative delle sue scelte (Bertolini, 1983) è particolarmente necessaria davanti alla possibile trasformazione della progettazione pedagogica: ovvero quanto è ancora attuale la formazione dell'uomo completo, capace di ragione e di sentimento, di senso morale e di senso estetico (Baldacci, 2012, p. 312) attraverso una prassi didattica pensata dall'algoritmo intelligente e generativo? Ciò comporta una revisione dell'impianto formativo nella direzione suggerita da Miller (2023) e la consapevolezza ben presente che agli insegnanti debba essere garantita una qualificazione costante composta anche da buone risorse (Margiotta, 2018, p. 22). Dunque, i benefici degli investimenti effettuati nelle innovazioni basate sulle tecnologie difficilmente saranno riconosciuti di qualche utilità rilevante se non verranno impiegati strumenti appropriati per la disseminazione della conoscenza e di una sua gestione altrettanto dis-

seminata (OECD, 2010, p. 157). La sollecitazione è ancora di più attuale se applicata ai sistemi di IA. Davanti alla carenza verificata degli attuali sistemi di design pedagogico, vi è necessario un più elevato apparato di conoscenze pedagogico-didattiche: appare sempre più evidente quale sia l'importanza assunta oggi dal ruolo dell'insegnante in quanto promotore del cambiamento, della comprensione, della trasformazione, dello sviluppo professionale (Margiotta, 2018, p. 20). Risulta altresì di interesse il richiamo elevato da Maurizio Fabbri per il quale, all'interno del dibattito sull'evoluzione della civiltà nella relazione uomo-macchina, si chiede se non siano le conoscenze, piuttosto che le emozioni, il costruito al quale demandare il compito di preservare l'istinto di sopravvivenza della civiltà (Fabbri, 2018, p.124): una direzione di razionalità cognitiva che richiede un elevato apparato di saperi. Per altro, essendo ancora acerba la ricerca sugli esiti di apprendimento degli studenti basata sulle attività progettate con i PP - IA (Yue, Jong, Dai, 2022), la qualità della progettazione e del dialogo di affinamento e di amplificazione esperienziale che va ad instaurarsi tra i docenti e i sistemi generativi di IA, richiede un'alta cifra metacognitiva degli insegnanti. L'uso riflessivo delle domande esplorative formulate dagli insegnanti e la formazione derivata dei sistemi di IA diviene un sentiero nel quale avviare il doppio canale di espansione delle conoscenze "just-in-time": dell'insegnante e dell'IA. Come dimostrato da Dong (2021), ovvero che i sistemi di IA possono migliorare il processo di insegnamento fornendo feedback tempestivi e personalizzati, promuovendo partecipazione e coinvolgimento degli studenti e aumentando l'efficienza nella valutazione solo se l'insegnante è in grado di riconoscerne limiti e forze.

A fronte delle evidenze e delle prime riflessioni poste, occorre ancora evidenziare che attualmente "[tali] sistemi spesso non consentono di chiarire quali siano i quadri di riferimento teorico, le scelte pedagogiche e le motivazioni che hanno portato alla progettazione di una determinata attività di apprendimento da proporre agli studenti". L'affermazione (Bottino et al., 2011) è particolarmente valida (anche) in relazione ai sistemi di IA generativi specificamente sviluppati per la didattica.

Il problema che intravediamo è racchiuso in una domanda: quale è l'idea di Scuola emergente e quale idea di insegnante è implicata nello sviluppo di questi ecosistemi di IA generativa?

Riferimenti bibliografici

- Antonenko, P., Abramowitz, B. (2023). In-service teachers' (mis)conceptions of artificial intelligence in K-12 science education, *Journal of Research on Technology in Education*, (55)1, 64-78, <https://doi.org/10.1080/15391523-2022.2119450>
- Baldacci, M. (2012). *Trattato di pedagogia*. Roma: Carocci.
- Bertin, G. M. (1968). *Educazione alla ragione*. Roma: Armando Editore.
- Bertolini, P. (1983). *Pedagogia e scienze umane*. Bologna: CLUEB.
- Bottino M. R, Ott, M. Tavella M. (2011). Pedagogical planning and sustainability of learning actions: the lamel system. *Tecnologie Didattiche*, 19(3), 147-154, <https://doi.org/10.17471/2499-4324/207>
- Cameron, L., & Campbell, C. (2010). Sharing learning designs that work. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*. Chesapeake, VA: AACE.
- Conole, G., & Fill, K. (2005). A learning design toolkit to create pedagogically effective learning activities. *Journal of Interactive Media in Education*, 8(1) <https://doi.org/10.5334/2005-8>
- Costa, N. Pereira Junior, C., Araujo, R., Fernandes, M. (2019). Application of AI Planning in the Context of e-Learning, *IEEE Computer Society*, 57-59, <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00021>
- Dalziel J. (2003). Implementing learning design: the learning activity management system (LAMS). In G. Crisp, D. Thiele, I. Scholten, S. Barker, J. Baron (eds.). *Proceedings of the 20th Annual Conference of the Australasia Society for Computers in Learning in Tertiary Education (AS-CLITE)*. Interact, Integrate, Impact (Adelaide, Australia, 7-10 december 2003). ASCILITE, 593-596.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P. A. Kirschner (Ed.). *Three worlds of CSCL: Can we support CSCL* (pp. 61-91). Heerlen, The Netherlands: Open Universiteit Nederland.
- Dong, Y. (2023). Revolutionizing Academic English Writing through AI-Powered Pedagogy: Practical Exploration of Teaching Process and Assessment. *Journal of Higher Education Research*, 4(2), pp.52-57. <https://doi.org/10.59400/fls.v6i2.1177>
- Fabbri, M. (2018). *Oltre il disagio. Percorsi di crisi, orizzonti di civiltà*. Milano: Franco Angeli.
- Ferrari, L. (2015). *Costruire esperienze didattiche di online collaborative learning*. Parma: Junior.
- Kehoe, F. (2023). Leveraging Generative AI Tools for Enhanced Lesson Planning in Initial Teacher Education at Post Primary. *Irish Journal of Technology Enhanced Learning*, 7(2), 172-182, <https://doi.org/10.22554/ijtel.v7i2.124>
- Laurillard, D. (2014). *Insegnamento come progettazione*. Milano: FrancoAngeli.
- Margiotta, U. (a cura di) (2018). *Teacher Education Agenda. Linee guida per la formazione iniziale dei docenti della scuola secondaria*. Trento: Erickson.
- Masterman, E., Manton, M. (2011). Teachers' perspectives on digital tools for pedagogic planning and design. *Technology, Pedagogy and Education*, 20(2), 227-246. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2011.588414>
- Masterman, E., Walker, S., & Bower, M. (2013). Computational support for teachers' design thinking: Its feasibility and acceptability to practitioners and institutions. *Educational Media International*, 50, 12-23. <https://www.learn-techlib.org/p/132440/>
- Miller, A. L. (2023). AI Assisted Learning: A Tool or a Threat? *Journal of e-learning Research*, 2(2), 52-65, <https://doi.org/10.33422/jelr.v2i2.510>
- Mor Y., Warburton S., Winters N., Mellar H. (eds.) (2014). *Practical design patterns for teaching and learning with technology*. Rotterdam: Sense.
- Nerantzi, C., Abegglen, S., Karatsiori, M., Martinez-Arboleda, A. (2023). *101 Creative ideas to use AI in education. A collection curated by #creativeHE*.
- OECD (2010). *Inspired by Technology, Driven by Pedagogy. A Systemic Approach To Technology-Based School Innovations*. Paris: OECD Publishing.
- Persico, D. & Pozzi, F. (2013). Sustaining Learning Design and Pedagogical Planning in CSCL. *Research in Learning Technology*, 21, <https://doi.org/10.3402/rlt.v21i0.17585>
- Pozzi, F., Asensio-Perez, J. I., Ceregini, A., Dagnino, F. M., Dimitriadis, Y., & Earp, J. (2020). Supporting and representing Learning Design with digital tools: in between guidance and flexibility. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(1), 109-128, <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1714708>

- Rossi, P.G. (2014), Le tecnologie digitali per la progettazione didattica. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, [S.l.], 10, 113-133, <https://doi.org/10.7358/ecps-2014-010-ross>
- Rossi, P.G. (2016). Progettazione didattica e professionalità docente. PROPIT: l'artefatto progettuale come mediatore didattico. In P.G. Rossi, C. Giaconi (a cura di). *Micro-progettazione: pratiche didattiche a confronto PROPIT, EAS, Flipped Classroom*. Milano: Franco Angeli.
- Rivoltella P. C. (2012). *Neurodidattica. Insegnare al cervello che apprende*. Milano: Raffaello Cortina.
- San Diego, J. P., Laurillard, D., Boyle, T., Bradley, C., Ljubojevic, D., Neumann, T., Pearce, D. (2008). Towards a user-oriented analytical approach to learning design. *ALT-J*, 16(1), 15-29. <http://dx.doi.org/10.1080/09687760701850174>
- Winograd, T. (1996). *Bringing design to software*. New York, NY: ACM Press.
- Yue, M., Jong, M.S., Dai, Y. (2022). Pedagogical Design of K-12 Artificial Intelligence Education: A Systematic Review. *Sustainability* 14, 15620. <https://doi.org/10.3390-su142315620>