

Educare all'Intelligenza Artificiale

Lo strumento del prompt tra pratiche didattiche
e tecnologie generative

Educating on Artificial Intelligence

The tool of the prompt between teaching practices
and generative technologies

EMILIANO DE MUTIIS*

RIASSUNTO: Collocandosi nella zona di sovrapposizione tra pedagogia e intelligenza artificiale, il contributo esplora le possibili connessioni e convergenze tra *prompt* “didattico” e *prompt* rivolto alle tecnologie generative, considerato dal duplice punto di vista del docente e dello studente. In tal senso, la pratica del *prompt engineering* può diventare strumento utile a stimolare il pensiero critico, la creatività e il *problem solving*, migliorando l’inclusione e l’engagement degli studenti e adattando i contenuti didattici alle loro caratteristiche individuali.

PAROLE-CHIAVE: prompt, intelligenza artificiale, insegnamento-apprendimento, peer feedback.

ABSTRACT: Placing itself in the overlapping zone between pedagogy and artificial intelligence, the contribution explores the possible connections and convergences between ‘didactic’ prompts and prompts addressed to generative technologies, considered from the dual point of view of the teacher and the student. In this sense, the practice of prompt engineering can become a tool to stimulate critical thinking, creativity and problem

* Università Europea di Roma (RM); Università Telematica Pegaso.

solving, enhancing students' inclusion and engagement, and adapting learning content to their individual characteristics.

KEY-WORDS: prompt, artificial intelligence, teaching-learning, peer feedback.

1. Il *prompt* all'interno delle dinamiche di insegnamento-apprendimento

Il presente contributo intende esplorare le possibili sinergie e sovrapposizioni tra i processi di insegnamento/apprendimento e quelli inerenti all'utilizzo di applicazioni basate sulle Intelligenze Artificiali (IA) generative. In particolare, esso si focalizzerà sull'uso del *prompt* come elemento comune ai due ambiti, riferendosi a quest'ultimo sia in quanto strumento didattico, sia in quanto richiesta espressa in linguaggio naturale rivolta ad una IA.

Il termine *prompt*, di uso molto comune nel recente mondo delle IA, è presente da tempo nel lessico didattico, specie in quello riguardante la didattica speciale: esso va a delinarsi proprio nell'incontro tra *logos* ed *ergon*, essendo il suo scopo quello di trasformare in *azione/compito* una richiesta formulata attraverso il *linguaggio*.

Nel loro agire didattico competente, i docenti, sia curricolari sia specializzati nel sostegno didattico, dovrebbero essere in grado di innescare questa trasformazione in modo efficace, attraverso l'utilizzo di *prompt* rivolti sia alla generalità degli alunni, sia – e soprattutto – alle specificità di quelli con Bisogni Educativi Speciali. Su un altro livello di competenza, ma in modo simile, anche lo studente-*tutor*, all'interno delle dinamiche di gruppo o di *peer tutoring*, dovrebbe padroneggiare tale strumento, all'interno della relazione educativa con il compagno, sia esso *tutee* o meno.

È secondo questa prospettiva che la nostra riflessione sarà rivolta ad evidenziare possibili connessioni e convergenze tra *prompt* “didattico” e *prompt* rivolto alle IA generative, considerato dal duplice punto di vista del docente e dello studente.

Per poter fondare in modo pedagogicamente e didatticamente corretto la relazione tra studenti e IA, il docente dovrà, in primo luogo, fornire un'immagine corretta di quello che una IA generativa sia realmente, in termini di *modalità di interazione* ma anche di *prodotto atteso*. In tal senso,

dovrà mettere in evidenza le differenze e i *limiti* dell'intelligenza artificiale rispetto a quella umana, e, infine, su questi presupposti, introdurre i principi base dell'ideazione e scrittura di *prompt* ad essa rivolti. Solo un uso consapevole e critico delle IA generative dalla parte dello studente potrà produrre, infatti, un effetto positivo sulle dinamiche di apprendimento; viceversa, il rischio sarà quello di non sfruttare le potenzialità dello strumento o, al limite, di utilizzarlo *contro* l'apprendimento, in ottica *sostitutiva* (e non generativa).

Una volta compresi i termini di utilizzo delle IA generative nei processi di apprendimento, lo studente potrà sperimentare in prima persona il processo di ideazione e scrittura dei *prompt*, all'interno, ad esempio, delle dinamiche di *peer tutoring*, in cui l'interazione della coppia *tutor-tutee* possa aprirsi ad una relazione triadica *tutor-tutee-IA*, sfruttando e "potenziando" il *peer feedback*. L'utilizzo del *prompt* in un contesto relazionale porterà infatti lo studente a sviluppare una competenza anche generale in merito, in relazione agli esiti prodotti sia da una IA sia da compagno di classe.

Consolidate queste competenze, lo studente potrà infine passare più facilmente ad un uso diretto e individuale delle IA generative, opportunamente personalizzate nel caso di alunno con difficoltà di apprendimento o con disabilità.

2. La prospettiva del docente: educare alle IA attraverso l'eliminazione delle misconcezioni e la pratica del prompt engineering

Come dicevamo, il primo intervento del docente non potrà che essere quello di liberare il campo dalle misconcezioni. La principale misconcezione da dover eliminare è quella per cui le IA generative, come ad esempio i chatbot conversazionali, servono a *cercare informazioni*, come se fossero dei motori di ricerca; atteggiamento molto diffuso e comune negli studenti ma anche tra insegnanti.

Un *motore di ricerca* come Google analizza e indicizza il web, *organizza* i contenuti esistenti in base a diversi criteri, basandosi su una concezione del sapere di tipo *architettonico-deterministico*; in risposta ad una *query*, ossia un insieme di parole chiave (*keywords*) con cui l'utente esprime un'intenzione di ricerca, il sistema presenta una serie di *link* ad altri contenuti presenti nel web, correlati ad essa (Roncaglia, 2023).

Dal punto di vista dell'utente, ogni richiesta è una richiesta *nuova*, senza alcuna correlazione con la precedente; l'unica forma di *memoria* risiede nel sistema, che cerca di personalizzare i *link* proposti mettendo in evidenza quelli più pertinenti rispetto alle ricerche precedenti (memoria “orizzontale”).

Utilizzando una metafora suggestiva per gli studenti, potremmo pensare ad un motore di ricerca come ad un “bibliotecario muto”, con ricordi precisi riguardo i nostri gusti ma in grado di fornire solo indicazioni scritte circa ulteriori spunti di ricerca.

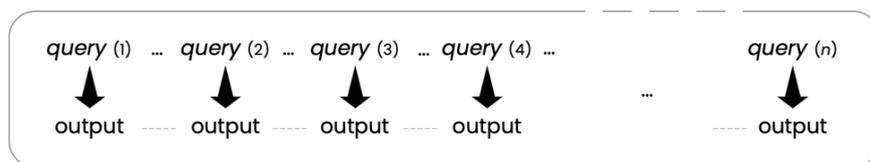


Figura 1. Memoria “orizzontale” del motore di ricerca.

Le *IA generative*, invece, utilizzano l’elaborazione del linguaggio naturale – possibile grazie ai Large Language Models (LLM)¹ – per *generare* contenuti originali in risposta alle richieste espresse dagli utenti in forma conversazionale, i *prompt*, appunto (e non attraverso parole chiave): tali IA «costruiscono» risposte anziché limitarsi a selezionare e riproporre contenuti già esistenti in rete» (Roncaglia, 2023, p. 151).

La concezione del sapere alla base è in questo caso fondata su associazioni *statistico-probabilistiche*, grazie alle quali vengono generati *output* i più appropriati possibile alle richieste effettuate, sulla base di enormi quantità di dati di addestramento non strutturati in maniera gerarchica (i *dataset*); dati, inoltre, «che sono certo informazioni ma che spesso [...] non sono conoscenze» (Ivi, p. 105)².

1. «I modelli linguistici di grandi dimensioni, conosciuti anche come LLM, sono modelli di deep learning di volume considerevole, pre-addestrati su grandi quantità di dati. Il trasformatore sottostante è un insieme di reti neurali costituite ciascuna da un encoder e un decoder con capacità di auto-attenzione. Encoder e decoder estraggono i significati da una sequenza di testo e comprendono le relazioni tra parole e frasi in essa contenute» (<https://aws.amazon.com/it/what-is/large-language-model/>).

2. Possiamo considerare l’“informazione” come un dato organizzato, elaborato e presentato nel contesto; la “conoscenza”, invece, è la capacità di interagire con diverse informazioni, *collegandole* tra loro per poter comprendere un quadro più ampio e usarle per uno scopo preciso. In parole

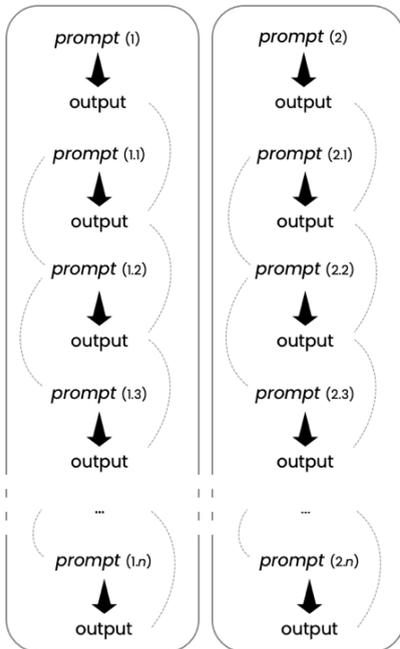


Figura 2. Memoria “verticale” dell’IA generativa.

In virtù di questa sua natura, una IA generativa può *non essere* una fonte di informazioni attendibili: all’interno di un chatbot, ad esempio, il sistema, pur di produrre un output, può anche distanziarsi da quella che viene ritenuta la realtà oggettiva. Tale sistema presenta, inoltre, un’ottima memoria all’interno della conversazione, dal momento che sia i *prompt* sia gli *output* possono richiamarsi l’un l’altro, integrandosi o escludendosi vicendevolmente (memoria “verticale”); tale memoria viene, però, completamente resettata tra una conversazione e la successiva.

Utilizzando ancora una metafora, mutuata da Gino Roncaglia, possiamo pensare ad una IA generativa come ad un “oracolo creativo”, pronto a fornirci contenuti di ogni tipo ma non sempre intuitivo e con una memoria a breve termine (Roncaglia, 2023).

Consapevole di queste differenze, lo studente non si aspetterà quindi di trovare informazioni necessariamente attendibili, usando invece l’IA come

povere, possiamo paragonare le informazioni ai “mattoni” che, uniti gli uni agli altri, possono comporre un “edificio”, ovvero la conoscenza.

generatore di contenuti elaborati in base alle sue richieste e valutando in base ad esse – e non alla realtà oggettiva – la qualità delle sue risposte³.

Un successivo intervento del docente in tale ambito potrà essere, poi, quello di sottolineare le differenze tra intelligenza umana e artificiale. Un modo per farlo è, ad esempio, parlare con gli studenti di quello che Melanie Mitchell definisce «barriera del significato», la “difficoltà” cioè che le IA incontrano ad astrarre e a trasferire concetti in vari contesti, a basarsi sul senso comune umano – costruito su *modelli mentali* e *simulazioni* – e, di conseguenza, a saper immaginare e predire, in una data situazione, quello che potrebbe accadere *dopo* (funzione essenziale della *comprensione* di una qualsiasi situazione)⁴.

Consapevole di questo, lo studente sarà meno sorpreso di fronte a fenomeni apparentemente “negativi” prodotti dalle IA generative, come, ad esempio, le *allucinazioni*, output cioè non basati sulla realtà oggettiva e/o non coerenti con i dati di input forniti, o i *bias*, pregiudizi o distorsioni sistematiche presenti nelle risposte.

Sulla base di queste premesse, il docente potrà finalmente arrivare alla pratica del *prompt engineering*, ovvero delle varie modalità per confezionare richieste da rivolere alle IA generative al fine di ottenere *output* il più possibile pertinenti e di alta qualità. Tra i vari approcci presenti in rete e in letteratura per scrivere *prompt* efficaci, uno dei più noti è quello riferibile al *framework* denominato RISEN, che invita a definire:

- R (*role*): il *ruolo* che si vuole far assumere all’IA (es. un docente o uno studente-tutor, in una sorta di *role playing*);
- I (*instructions*): il *compito* principale che si vuole far compiere all’IA;
- S (*steps*): l’elenco dei *passaggi* logici da seguire per completare il compito (in modo simile a quanto effettuato, in didattica, tramite *task analysis*);

3. La differenza tra motore di ricerca e IA generativa è destinata a sfumare in tempi brevi, visti i tentativi di diverse aziende di integrare la capacità di elaborazione del linguaggio naturale della seconda nelle funzionalità del primo (come, ad esempio, Google AI Overviews).

4. M. Mitchell, *Artificial intelligence: a guide for thinking humans*, Farrar, Straus and Giroux, New York 2019 (trad. it. di S. Ferraresi, *L’intelligenza artificiale. Una guida per esseri umani pensanti*. Einaudi, Torino 2022, p. 311); riguardo ai modelli mentali e alle simulazioni si rimanda a L.W. Barsalou, *Grounded Cognition*, in «Annual Review of Psychology», vol. 59 (2008), pp. 617-45 e M.V. Battaglia, F.M. Melchiori, *Emotional intelligence in education: bridging generative AI, model creation and prompt writing*, «Italian Journal of Health Education, Sports and Inclusive Didactics», vol. 8, n. 2 (2024).

- E (*end goal*): l'obiettivo finale dell'output;
- N (*narrowing*): i vincoli del compito (es. la lunghezza del testo, il linguaggio usato, ecc.).

Un altro approccio tra i più citati è quello conosciuto come *5S Framework*, in cui l'utente è invitato a:

1. specificare l'impostazione della scena, il contesto, il *framing* (all'interno del quale, definire anche il ruolo) (*Set the scene*);
2. focalizzare l'attenzione evitando di essere generici nella richiesta (*be Specific*);
3. rivolgersi alla IA con un linguaggio semplice e diretto, minimizzando il carico cognitivo, data la difficoltà del sistema – precedentemente evidenziata – di porre in atto processi di astrazione e generalizzazione (*Simplify language*);
4. scomporre il compito nei vari *step* e *passaggi* logici, similmente alla *task analysis* (*Structure output*);
5. condividere con l'IA quello che si pensa dell'output generato, così da rendere più evidente l'implicazione logica tra i vari *prompt*, ottimizzando l'interazione in virtù della sua memoria "verticale" (*Share feedback*).

Le somiglianze e le sovrapposizioni tra questi due soli *framework* – tra i molti – mettono in evidenza gli elementi fondamentali della scrittura di *prompt* efficaci per l'interazione con una IA generativa. Questa attività che, seppur rivolta ad una IA, presenta diversi punti di contatto con la pratica didattica – come la strategia del *role playing* o la tecnica della *task analysis* – andrà via via perfezionando nello studente anche il concetto di *prompt* come strumento di insegnamento-apprendimento generale, rivolto anche a compagni di classe e docenti. Confrontarsi, nel contesto relazionale, con tutti gli elementi indicati nei *framework*, porterà ad una consapevolezza crescente nei confronti dell'importanza di effettuare richieste confezionate in modo preciso e puntuale, verso intelligenze sia artificiali sia umane.

Nel caso delle IA, l'efficacia o meno del *prompt* formulato prende la forma concreta di *output* molto o per nulla pertinenti, da utilizzare come interessante oggetto di discussione e confronto tra docente e studenti nonché tra studenti stessi.

Una volta intrapresa la pratica del *prompt engineering*, gli studenti potranno sperimentare i vari livelli di competenza possibili riguardo ad essa:

- un approccio *ingenuo*, poco centrato sui *framework*, basato su domande semplici, senza inquadramento, poco dettagliate, senza esempi, che darà luogo necessariamente a risposte banali, generiche e imprecise, richiedente uno sforzo minimo nella fase di *prompting* ma uno sforzo significativo nella conversazione, al fine di correggere continuamente la direzione intrapresa.
- un approccio più competente, maggiormente centrato sui *framework* e basato sulla cosiddetta *chain-of-thought*, in cui un compito complesso viene proposto all'IA attraverso prompt sequenziali e progressivamente più precisi, da sottoporre gradualmente nell'ottica della *task analysis* (gli *Step*, la *Structure*, appunto);
- un approccio ancora più competente denominato *tree-of-thought*, che, similmente al ragionamento umano, non lavora su una sola "catena di pensiero" ma incoraggia l'IA a riconsiderare le decisioni prese, a correggersi autonomamente, a tornare sui propri passi, esplorando diverse possibilità e prospettive, ipotetiche e creative.

3. La prospettiva dello studente: il *prompt engineering* in relazione al *peer feedback*

Come abbiamo già evidenziato, la pratica del *prompt engineering* può risultare maggiormente significativa se sperimentata all'interno di un contesto relazionale, meglio inizialmente se circoscritto alla coppia *tutor-tutee*. All'interno della relazione triadica *tutor-tutee-IA*, gli output emessi in risposta ai vari *prompt* arrivano a svolgere una funzione come di *specchio*: osservando lo studente-*tutor* più esperto nell'uso delle tecnologie alle prese con le varie modalità di *prompt engineering*, oppure parlandone e sperimentandole insieme, lo studente-*tutee* apprenderà in maniera esperienziale e potenziata, attraverso il *peer feedback*, a farlo esso stesso: l'output emesso dall'IA generativa in risposta ai vari *prompt* diventa in tal senso occasione e pretesto per riflettere sugli errori compiuti nei diversi *prompt*, in ottica metacognitiva.

Nelle varie sessioni di *peer-tutoring*, il docente potrà inoltre guidare gli studenti verso l'utilizzo di alcuni strumenti in grado di incrementare le

possibilità di interazione con l'IA e, di riflesso, le dinamiche di apprendimento, come:

- l'uso delle *thinking routines*;
- l'applicazione di strategie di *problem solving*;
- la stimolazione dell'*intelligenza emotiva*.

Il modello educativo MLTV (*Making Learning and Thinking Visible*) – nato dalla collaborazione tra INDIRE e *Project Zero*, gruppo di ricerca della Harvard University di Boston coordinato da Howard Gardner e David Perkins – propone le *thinking routines* come strumento per indurre gli studenti a riflettere sui processi mentali che favoriscono l'apprendimento, incoraggiando anche la riflessione metacognitiva, attraverso alcune “domande” guida applicate ad un input dato.⁵ Gli studenti, all'interno della relazione triadica *tutor-tutee-IA*, potranno confrontare le loro risposte a tali domande con quelle, ad esempio, generate dalla IA attraverso un chatbot conversazionale. Ciò consentirà di poter approfondire le loro idee, di ottenere maggiori informazioni e, al contempo, di riflettere sulle modalità di funzionamento dell'IA generativa in relazione ai *prompt* utilizzati, in ottica metacognitiva.



Figura 3. Una rappresentazione visiva dei modi in cui gli studenti creano significato e comprendono i concetti.

5. <https://pz.harvard.edu/thinking-routines>.

Altro strumento in grado di potenziare il *peer feedback* attraverso l'interazione con l'IA generativa è l'esercizio delle strategie di *problem solving*.

Come Battaglia e Melchiorri evidenziano, quando nel *prompt engineering* si utilizza l'approccio più esperto del *tree-of-thought*, è proprio la capacità di esercitare il *problem solving* ad essere stimolata (Battaglia, Melchiorri, 2024). Si deve, infatti, passare necessariamente per diverse fasi, tra cui

- l'identificazione del problema;
- la pianificazione, cioè l'organizzazione di sotto-obiettivi, intenzioni e azioni (*task analysis*);
- l'attuazione del *prompt*;
- la valutazione, intesa come monitoraggio dell'output e aggiustamento degli errori (Miller, Galanter & Pribram, 2017).

Ma non 'isce *envisioning*, viene creato un *modello mentale* relativo al compito da svolgere, grazie al quale l'utente:

- pianifica l'esecuzione del compito in anticipo;
- visualizza l'obiettivo da raggiungere prima che il compito sia realizzato;
- prevede tutte le variabili che possono contribuire al raggiungimento del risultato desiderato (Subramonyam, Pea, Pondoc, Agrawala & Seifert, 2024).

La creazione di *modelli mentali* e la scrittura di *prompt* efficaci richiedono le stesse abilità cognitive, dal momento che la qualità del modello o dell'output dell'IA generativa dipende fortemente dalla chiarezza, dalla specificità e dalla struttura del *prompt* in ingresso. Per questi motivi, la scrittura di *prompt* può essere pensata come una forma di *modellazione*.

In tale ottica, il confronto tra *studente-tutor* e *studente-tutee* in merito alla definizione di tale modello mentale consente l'attivazione di competenze metacognitive in entrambi, mediate e riflesse nello specchio delle risposte dell'IA generativa.

La natura dinamica, plastica e iterativa dei *prompt* e dei modelli mentali richiama quello che Mayer definisce *problem solving adattivo*, che implica il rivedere continuamente il proprio modo di rappresentare – di immaginare, di modellizzare – il problema stesso e il suo piano di soluzione alla luce

dei cambiamenti che avvengono nella situazione problematica, adattando le proprie conoscenze pregresse ad essa (Mayer, 2014; Pedone, 2015).

Altro ambito, infine, su cui l'IA generativa può funzionare efficacemente da specchio, potenziando il *peer feedback* tra *tutor* e *tutee*, è l'*intelligenza emotiva* (*emotional quotient*). Come abbiamo visto a proposito del *problem solving*, la *valutazione* è una operazione cognitiva fondamentale nell'interazione con una IA generativa: essa comprende necessariamente una componente autoregolativa e metacognitiva, prevedendo il confronto tra il risultato effettivo delle azioni e l'obiettivo desiderato, in vista della pianificazione delle azioni successive (Stanton, Sebesta & Dunlosky, 2021).

Come diversi studi mostrano, l'autoregolazione e la metacognizione sono collegate all'intelligenza emotiva, giocando quest'ultima un ruolo importante, sia nella pianificazione di strategie di stimolo per produrre risultati soddisfacenti, sia nella creazione di modelli mentali alla base del ragionamento (Tzohar-Rosen & Kramarski, 2014). Le *immagini* alla base del modello mentale sono intrinsecamente legate allo *stato emotivo* soggettivo, alle aspettative e ai pensieri su come le cose dovrebbero apparire e funzionare (Benoit & Paulus, 2019; Holmes & Matthews, 2010).

Così come le emozioni influenzano la formazione dei modelli mentali, studi recenti mostrano effetti simili anche nel processo di *input-output* dell'IA generativa (Vinay, Spitale, Biller-Andorno & Germani, 2024; Cheng, Jindong, Yixuan, Kaijie, Wenxin, Jianxun, Fang, Qiang & Xing, 2023). I ricercatori di Microsoft e del Chinese Academy of Sciences Institute hanno studiato il modo in cui questi modelli rispondono a richieste con input emotivi. Ad esempio, il progetto *EmotionPrompt* dimostra che è possibile migliorare la performance dell'intelligenza artificiale generativa *incorporando* nel prompt degli *stimoli emotivi* (Cheng et al., 2023). Un risultato simile è stato osservato anche in uno studio successivo, che ha esaminato il cambiamento nelle risposte di ChatGPT in presenza di *prompt* dotati di input emotivi piuttosto che neutri, risultando migliorate le abilità di *role-playing* del chatbot e generando risposte più naturali e realistiche negli scambi conversazionali (Muranaka, Fukatsu, Takebayashi, Kunugi, Nakajima & So, 2023).

Ancora una volta, tale processo di *prompt engineering* diventa occasione di confronto, tra *tutor* e *tutee*, sulla natura di tali stimoli e sull'influenza degli stessi anche nella comunicazione umana, aumentandone la percezione e contribuendo, in ultima istanza, anche all'incremento della competenza emotiva.

4. Conclusioni

Lo strumento del *prompt engineering*, nella specificità delle dinamiche di insegnamento-apprendimento, rappresenta una straordinaria opportunità per ridefinire i ruoli e le interazioni tra docenti, studenti e Intelligenze Artificiali generative. Il presente studio ha esplorato le sinergie emergenti tra prompt didattici e prompt rivolti alle IA, adottando una prospettiva integrata e centrata sugli attori principali del processo educativo.

Dalla prospettiva del docente, si è mostrato come sia necessario liberare il terreno dalle misconcezioni riguardanti le IA generative, distinguendo queste ultime dai tradizionali motori di ricerca. Tale chiarificazione permette di contestualizzare correttamente l'uso dei chatbot conversazionali, evidenziandone i limiti intrinseci – come la “barriera del significato” e le possibili allucinazioni – e indirizzando, per tale via, gli studenti ad un uso più critico e consapevole di tale strumento.

L'analisi di framework presenti in letteratura per l'elaborazione di prompt efficaci ha messo in risalto la necessità di un linguaggio preciso, di istruzioni dettagliate e di un contesto chiaro. Tale approccio metodologico, se applicato con rigore e creatività, consente non solo di ottenere output di qualità dalle IA, ma anche di sviluppare competenze trasversali negli studenti, quali la capacità di analisi critica e la padronanza di strategie di *problem solving*.

Dalla prospettiva dello studente, la sperimentazione del *prompt engineering* all'interno, ad esempio, delle dinamiche di *peer tutoring* può arrivare ad arricchire ulteriormente l'esperienza formativa: nella relazione triadica tutor-tutee-IA generative, gli output generati da quest'ultime possono essere utilizzati come “specchi metacognitivi”, stimolando riflessioni sugli errori commessi e promuovendo un apprendimento di tipo esperienziale; in modo simile, l'integrazione di strumenti come le *thinking routines* e le strategie di *problem solving*, può facilitare la stimolazione dell'intelligenza emotiva nonché un'interazione più profonda e significativa con le IA generative.

Un simile approccio, che mette al centro la dimensione relazionale, permette agli studenti di sviluppare una maggiore consapevolezza degli elementi costituenti le dinamiche di insegnamento-apprendimento, anche attraverso una costante attività di autovalutazione e miglioramento. La pratica del *prompt engineering* diventa così un esercizio di modellizzazione

mentale e di confronto critico, utile non solo nelle interazioni con le IA, ma anche nella comunicazione e collaborazione con i pari.

In conclusione, il prompt engineering si rivela uno strumento didattico potente e versatile, capace di intervenire positivamente nei processi di insegnamento-apprendimento. Attraverso un uso consapevole, critico e inventivo delle IA generative, studenti e docenti possono valorizzare il contesto educativo con nuove forme di conoscenza e interazione, aprendo la strada a un apprendimento potenziato, personalizzato e collaborativo. La sfida futura sarà quella di continuare a esplorare e integrare queste tecnologie, mantenendo un equilibrio tra innovazione e principi pedagogici, al fine di garantire un'esperienza didattica sempre più efficace, coinvolgente e inclusiva.

Riferimenti bibliografici

- BARSALOU L.W., *Grounded Cognition*, in «Annual Review of Psychology», vol. 59 (2008), pp. 617-45.
- BATTAGLIA M.V., MELCHIORI F.M., *Emotional intelligence in education: bridging generative AI, model creation and prompt writing*, in «Italian Journal of Health Education, Sports and Inclusive Didactics», vol. 8, n. 2 (2024), Edizioni Universitarie Romane.
- BENOIT R.G., PAULUS P.C., SCHACTER D.L., *Forming attitudes via neural activity supporting affective episodic simulations*, in «Nature Communications», vol. 10 (2019), pp. I-II.
- CHENG L., JINDONG W., YIXUAN Z., KAIJIE Z., WENXIN H., JIANXUN L., FANG L., QIANG Y., XING X., *Large Language Models Understand and Can Be Enhanced by Emotional Stimuli*, arXiv preprint arXiv:2307.11760 (2023).
- CHENG L., JINDONG W., YIXUAN Z., KAIJIE Z., XINYI W., WENXIN H., JIANXUN L., FANG L., QIANG Y., XING X., *The Good, The Bad, and Why: Unveiling Emotions in Generative AI*, arXiv preprint arXiv:2312.11111 (2023).
- FLORIDI L., CABITZA F., *L'intelligenza artificiale. L'uso delle nuove macchine*, Bompiani, Milano 2021.
- HOLMES E.A., MATTHEWS A., *Mental imagery in emotion and emotional disorders*, in «Clinical Psychology Review», vol. 30 (2010), pp. 349-362.
- JEONG S., MAKHMUD A., *Chatbot is not all you need: information-rich prompting for more realistic responses*, arXiv preprint arXiv:2312.16233 (2023).

- MAYER R.E., *What problem solvers know: Cognitive readiness for adaptive problem solving*, in H.F. O'NEIL., R.S. PEREZ, E.L. BAKER (a cura di), *Teaching and Measuring Cognitive Readiness*, Springer, New York 2014, pp. 149-160.
- MILLER G.A., GALANTER E., PRIBRAM K.H., *Plans and the Structure of Behaviour*, in «Systems Research for Behavioral Science», Routledge, London-New York (2017), pp. 369-382.
- MITCHELL M., *Artificial intelligence: a guide for thinking humans*, Farrar, Straus and Giroux, New York 2019 (trad. it. di S. FERRARESI, *L'intelligenza artificiale. Una guida per esseri umani pensanti*. Einaudi, Torino 2022, p. 311).
- MURANAKA S., FUKATSU T., TAKEBAYASHI Y., KUNUGI M., NAKAJIMA S., SO R., *Emotion-injecting prompt for large language model chatbot*, Preprint (2023), retrieved from: <https://osf.io/preprints/psyarxiv/u5dft>.
- PEA R.D., *What is planning development the development of?*, in «New Directions for Child and Adolescent Development», vol. 18 (1982), pp. 5-27.
- PEDONE F., *Problem solving e metacognizione. L'uso didattico del prompt per sviluppare strategie di problem solving nei futuri maestri*, in «Form@re, Open Journal per la formazione in rete», vol. 2, n. 15 (2015), pp. 152-166. <http://dx.doi.org/10.13128/formare-17068>
- RONCAGLIA G., *L'architetto e l'oracolo. Forme digitali del sapere da Wikipedia a ChatGPT*, Laterza, Bari 2023.
- STANTON J.D., SEBESTA A.J., DUNLOSKY J., *Fostering Metacognition to Support Student Learning and Performance*, in «CBE-Life Sciences Education», vol. 20, n. 2 (2021). <https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0289>
- SUBRAMONYAM H., PEA R., PONDOC C.L., AGRAWALA M., SEIFERT C., *Bridging the Gulf of Envisioning: Cognitive Challenges in Prompt Based Interactions with LLMs*, in «Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems» (2024), pp. 1-19.
- TZO HAR-ROSEN M., KRAMARSKI B., *Metacognition, motivation and emotions: Contribution of self-regulated learning to solving mathematical problems*, in «Global Education Review», vol. 1, n. 4 (2014), pp. 76-95.
- VINAY R., SPITALE G., BILLER-ANDORNO N., GERMANI F., *Emotional Manipulation Through Prompt Engineering Amplifies Disinformation Generation in AI Large Language Models*, arXiv preprint arXiv:2403.03550 (2024).