

Per una Pedagogia della Singolarità: intelligenze artificiali e tecnologie digitali a supporto dell'educazione alla scrittura, un quasi-esperimento con il modello linguistico GPT-3

Alessio Castiglione*

Riassunto: Con l'avvento dei modelli di intelligenza artificiale come Generative Pre-training Transformer 3 (GPT-3), c'è stato un aumento dell'interesse per l'utilizzo di questi strumenti per supportare l'apprendimento della scrittura. Tuttavia, ci sono anche preoccupazioni circa il potenziale impatto di questi sistemi sulla creatività e l'individualità degli educandi delle generazioni Z e Alpha. La previsione del futurologo Ray Kurzweil suggerisce di orientare il futuro dell'educazione verso una *Pedagogia della Singolarità* come risposta a un adattamento civilizzatore in vista di una società sempre più digitale che chiama all'appello qualità strettamente umane, come responsabilità, saggezza ed etica. Iniziare a lavorare nei campi dell'educazione in modo collaborativo con le intelligenze artificiali, utilizzandole come strumenti di supporto all'apprendimento e alla risoluzione dei problemi, darà la possibilità di assumere un atteggiamento tecnoetico e critico nei confronti del progresso tecnologico. Per esempio, in questo quasi-esperimento condotto su trenta bambini è stata dimostrata la possibilità di supportare la produzione del testo scritto in modo alternativo attraverso lo sviluppo dei modelli linguistici di intelligenza artificiale. GPT-3, in particolare, è in grado di generare testi *human-like* e di comprendere il contesto in cui vengono utilizzati: ciò rende possibile il suo utilizzo come strumento di supporto alla produzione della scrittura, fornendo *feedback* e suggerimenti personalizzati in base alle esigenze individuali.

Parole chiave: integrazione tra forme di scrittura; GPT-3; intelligenze artificiali a supporto dell'educazione; *storytelling* digitale; TPACK.

English title: For a Singularity Pedagogy: artificial intelligences and digital technologies in support of writing education, a quasi-experiment with the linguistic model GPT-3.

Abstract: With the advent of artificial intelligence models like Generative Pre-training Transformer 3 (GPT-3), there has been an increase in the interest in using these tools to support writing learning. However, there have also been concerns about the potential impact of these systems on the creativity and the individuality of students in the Z and Alpha generations. Futurist Ray Kurzweil's prediction suggests orienting the future of education towards a Singularity Pedagogy as a response to a civilizing adaptation in view of an increasingly digital society that calls for strictly human qualities like responsibility, wisdom, and ethics. Working collaboratively with artificial intelligences in the field of education, using them as tools to support learning

* Università di Palermo. Email: alessio.castiglione@unipa.it

and problem solving, will give us the opportunity to adopt a technocritical and ethical attitude towards technological progress. For example, this quasi-experiment has shown the possibility of supporting writing learning in an alternative way with the development of artificial intelligence models. In particular, GPT-3 is able to generate human-like texts and to understand the context in which they are used: this makes it possible to use it as a writing teaching support tool, providing personalized feedback and suggestions based on individual needs.

Keywords: integration between writing forms; GPT-3; artificial intelligence in support of education; digital storytelling; TPACK.

1 Introduzione

Nell'agosto del 2018 viene pubblicato *1 the road* (2018), il primo romanzo scritto da un'intelligenza artificiale (AI) in collaborazione con due *data poet*. Gli autori del progetto, Ross Goodwin e Kenric McDowell, sono gli ideatori della prima *Wordcar*, un algoritmo composto da un autoveicolo con GPS, una fotocamera, un orologio e un'intelligenza artificiale, collegati a una stessa macchina secondo una serie di formule finalizzate a convertire le immagini in parole. Il libro prodotto da Goodwin, McDowell e dall'algoritmo ricavato risulta una riscrittura del celebre romanzo *On the road* di Jack Kerouac (1959), manifesto della Beat Generation, diventato con questa strategia editoriale manifesto della letteratura AI. Questo primo tentativo è un presagio che potrebbe avverarsi se affidassimo alla tecnologia anche il compito di scrivere storie, compito apparentemente insostituibile che è appartenuto ai popoli e alle loro culture per «sviluppare il proprio linguaggio, lasciare una memoria storica, pianificare il proprio futuro, trasmettere sapere» (Cometa, 2017, p. 26), in una parola: educare.

«Veniamo educati e svolgiamo un compito educativo quando riusciamo a lasciare qualcosa di indelebile, di memorabile, nella storia di vita di qualcuno» spiega Duccio Demetrio (2012) nella raccolta *Educare è narrare. Le teorie, la pratica, la cura* per dare alla scrittura un'intenzionalità pedagogica imprescindibile. Se ogni storia ha, però, un valore educativo, quale orma di sé può lasciare in noi un racconto scritto da un'intelligenza artificiale? La risposta potrebbe risiedere nel cambiamento in atto dettato dalla transizione digitale e dallo sviluppo di nuovi modelli creativi tecnologici. Infatti, la testimonianza storica di questa sperimentazione non è quella di immaginare un mondo dove le macchine e la tecnologia cerchino di sostituire le persone e le loro narrazioni, bensì quella di co-scrivere insieme una letteratura postmoderna, dove la complessa realtà possa essere compresa attraverso la coevoluzione di uomini, donne e macchine, coerente con l'idea di umanesimo digitale proposta dalla sociologa Helga Nowotny, secondo la quale la progettazione degli algoritmi e dei sistemi di AI deve essere messa al servizio dell'umanità senza mettere a rischio il futuro della stessa (Nowotny, 2021).

Negli ultimi anni segnati dall'emergenza pandemica e dall'esigenza di produrre previsioni pratiche e misurabili, gli ingegneri informatici hanno costruito



nuovi e avanzati modelli ricorrendo a metodi basati sul *deep learning* (Ganesh e Urs, 2022). Per fare ciò, hanno attinto a una grande quantità di dati del passato volti a predire delle traiettorie di calcolo linguistico così da generare testi ispirati al ragionamento umano (Nowotny, 2021).

Tra questi troviamo il Generative Pre-trained Transformer 3 (GPT-3), un modello di previsione linguistica autoregressivo che permette di ottenere risultati d'avanguardia su una serie di compiti importanti, come: imparare a giocare, creare immagini, tradurre e generare testi (Kublik e Saboo, 2022). Prima di approfondire una delle più grandi novità nel campo delle intelligenze artificiali, occorre capire che cosa sia il modello linguistico GPT-3, attualmente in mano alla compagnia di ricerca OpenAI. Questo modello linguistico è stato rilasciato nel maggio 2020 seguito dall'accesso alla piattaforma Playground di OpenAI API¹ che ne ha garantito una fruizione limitata a scopi di ricerca. Molti lo definiscono come il migliore modello linguistico in circolazione, ed è già noto per aver aperto nuovi orizzonti per l'elaborazione del Natural Language Processing (PLN), un sottocampo della linguistica, dell'informatica e dell'intelligenza artificiale che si occupa dell'interazione tra computer e linguaggio umano, il cui obiettivo è di costruire sistemi in grado di elaborare questo linguaggio (Kublik e Saboo, 2022). Il linguaggio naturale menzionato nella sua nomenclatura si riferisce al modo in cui gli esseri umani comunicano tra loro (Kublik e Saboo, 2022). Inoltre, il costo esiguo di tale dispositivo lo rende uno degli strumenti più accessibili mai utilizzati per la creazione di contenuti testuali e non solo (Artoni, 2023). Esso elabora con una capacità di 175B parametri e 96 strati addestrati su un *corpus* di 499B *token* di contenuti *web*, che lo rende cento volte più potente rispetto al suo predecessore (Dale, 2021). Tuttavia, alcune anticipazioni riguardo al suo successore, il modello GPT-4, mettono in luce un'implementazione di capacità: secondo queste previsioni, infatti, il modello GPT-4 dovrebbe essere cinquecento volte più grande del modello GPT-3, superando le capacità di ragionamento umano (Romero, 2022). Nel mese di dicembre 2022 è stato reso disponibile e fruibile anche ChatGPT², un motore di ricerca gratuito che supporta la creazione di contenuti testuali in base a richieste specifiche digitate nel campo di ricerca.

Non sappiamo con certezza se questo miracolo della tecnologia si rivelerà utile per l'umanità o soverchierà compiti e funzioni finora svolti dalle persone. Pertanto, alla ricerca pedagogica è dato il compito di prevenirne i danni e adattare gli strumenti in funzione dei bisogni e delle richieste delle persone così come si prefigge OpenAI, l'organizzazione di ricerca non-profit fondata nel 2015 da alcuni magnati del settore di ricerca artificiale, come Sam Altman, Greg Brockman, Reid Hoffman, Elon Musk e Peter Thiel (Dale, 2021): «La finalità principale è mettere l'intelligenza artificiale a servizio dell'umanità e ottemperare ad una visione tecnicoetica della società [...] facilitare la risoluzione di problemi scientifici che, senza

¹ Sito ufficiale: <https://beta.openai.com/>.

² Sito ufficiale: <https://chat.openai.com/chat>.

la tecnologia, le persone sarebbero incapaci di risolvere da sole»; è lo slogan del video di presentazione apparso nel febbraio 2022 nel sito ufficiale di OpenAI³, che mostra come oggi l'intelligenza artificiale venga usata per comporre musica, scrivere programmi per computer e poesie. Non sempre, però, gli algoritmi riescono a rispondere alle indicazioni umane: «la cosa veramente interessante è che man mano che i sistemi di IA diventano più capaci, non migliorano automaticamente nel fare ciò che l'uomo vuole. In effetti, diventano meno inclini a seguire le istruzioni umane. Questo è ciò che chiamiamo Problemi di Allineamento», continua nel video il ricercatore Jan Leike, per evidenziare che nel campo dell'apprendimento automatico la scienza ha portato le macchine ad avere una loro rete neurale artificiale e quindi anche un proprio modo autonomo di pensare. Con la versione GPT-3 di competenza linguistica avanzata, si sta cercando di istruire l'algoritmo interno del dispositivo a seguire le istruzioni date dai ricercatori e dai primi fruitori dello strumento, consentendo al programma di migliorare le sue prestazioni grazie alle sperimentazioni delle persone coinvolte liberamente nella ricerca, al fine di intervenire sui primi Problemi di Allineamento: «se usiamo i *feedback* umani, possiamo allineare il sistema a seguire le istruzioni», spiega nel video il ricercatore Jan Leike, aprendo così una collaborazione tra umani e intelligenze artificiali per la creazione di nuove soluzioni.

Tra gli anni Quaranta e Cinquanta del secolo scorso, ancor prima di tutti gli altri futurologi, fu proprio Noam Chomsky a interrogarsi sui prodigi tecnologici che il progresso informatico avrebbe introdotto grazie all'uso di nuovi calcolatori. Questi computer sarebbero stati, infatti, capaci di tradurre, sunteggiare automaticamente e costruire una grammatica a partire da un esteso *corpus* di dati (Chomsky, 2006), progresso che in questi anni si sta consolidando, mediante le tecniche ingegneristiche, con la pubblicazione di saggi, romanzi, poesie e racconti prodotti utilizzando intelligenze artificiali, sempre più presenti nel panorama contemporaneo.

Alcuni scrittori (ad esempio, Google Inc. *et al.*, 2019) e *data writers* (ad esempio, Allado-McDowell, 2020; De la Fuente, 2021; Tanica, 2022) hanno iniziato a pubblicare testi con l'ausilio degli AI Writing Tools, educando intelligenze artificiali a seguire le loro istruzioni grazie ad alcune sperimentazioni in collaborazione con Google Creative Lab o pubblicazioni indipendenti. Ciò che si prospetta per il mondo dell'editoria sembra andare in antitesi con il pensiero di Bruner, secondo il quale «il talento narrativo contraddistingue il genere umano tanto quanto la posizione eretta o il pollice opponibile» (Bruner, 2002, p. 97).

Forse è un azzardo affidare la parola *talento* alle qualità di scrittura di un autore artificiale, ma sarebbe un ulteriore rischio non considerare il potenziale che uomo e macchina insieme possono generare collaborando eticamente per finalità comuni.

Se già a partire dagli anni Novanta lo studio delle pratiche narrative, grazie agli apporti incrociati del cognitivismo, delle neuroscienze e degli studi sull'intelligenza artificiale, iniziava a imboccare una nuova strada rispetto al passato (Calabrese,

3 Video disponibile al seguente link: <https://vimeo.com/673774381>.

2020), presto la competenza narrativa potrebbe essere non più solo una caratteristica umana, in quanto hanno cominciato a propagarsi forme di narrazione provenienti da intelligenze artificiali spesso collegate ai *social media* (Darbinyan, 2023).

Dal 2018, nell'anno zero dei primi modelli linguistici, uomini e macchine hanno iniziato a collaborare al fine di produrre insieme opere testuali ibride (Goodwin *et al.*, 2018); questi ultimi anni rappresentano una grande rivoluzione, nel modo in cui abbiamo inteso finora la comunicazione e il nostro rapporto con la tecnologia. L'ideazione di questi nuovi prodotti letterari, intesi in questo lavoro anche come prodotti educativi, ci invita a sperimentare nuove applicazioni didattiche nel tempo della transizione digitale, fase storica e sociale sempre più attuale in cui si richiede alle istituzioni educative di adattarsi al cambiamento in corso prevenendo fenomeni di inadeguatezza e incertezza nei confronti del nuovo. Così come Matthew Lipman (1988) ha domandato ai docenti in che mondo volessero vivere in materia di istruzione, come professionisti delle relazioni d'aiuto, dobbiamo iniziare a interrogarci su quali linguaggi e strumenti vogliamo includere nell'educazione della seconda metà del XXI secolo, perché il lavoro pedagogico possa essere riconosciuto nei prossimi anni come credibile, avveniristico e di qualità.

Un primo passo per avvicinare il futuro alla pedagogia potrebbe essere quello di cominciare a indagare sulle recenti scoperte nel campo informatico, tecnologico, neuroscientifico e su come queste possano essere utilizzate per scopi educativi e didattici con le prossime generazioni di educandi. Secondo questo presupposto, con il presente testo si tenterà di escogitare un'ulteriore modalità d'applicazione del M-learning (Ranieri e Pieri, 2014) nei processi educativi afferenti alla scuola primaria proponendo il modello TPACK per l'inserimento di strumenti tecnologici di intelligenza artificiale nei contesti dell'educazione formale e non-formale. Inoltre, si descriverà un quasi-esperimento (Coggi e Ricchiardi, 2005) di scrittura autobiografica in forma ibrida con Playground, la piattaforma online di OpenAI che consente l'esercitazione con varie versioni di generatori di testo automatici che rendono semplice la sperimentazione con GPT-3.

Se a partire dai tre anni un bambino inizia a elaborare uno stile di *storytelling* che gli consente in ogni situazione la rappresentazione mentale dello *status* in cui si trova (Biffi, 2012), quali nuovi schemi narrativi possono essere elaborati con l'ausilio di un generatore di testo automatico con bambini in età scolare? Per tentare di rispondere a questa domanda, è necessaria, infatti, una premessa: negli ultimi anni, grazie al *digital storytelling*, si è assistito a un crescente interesse nell'utilizzo di testi generati con le nuove tecnologie per aiutare le persone nella scrittura di nuove storie. Tale approccio innovativo alla comunicazione combina la narrazione con l'utilizzo delle tecnologie digitali, permettendo di creare contenuti multimediali coinvolgenti e interattivi (Alterio e McDrury, 2003; Cappuccio, 2015; Alismail, 2015; Robin, 2016). Pertanto, questo strumento può essere utile non solo per il marketing e la pubblicità, ma anche per la didattica e per la promozione della creatività (Lambert, 2012). A tal proposito, alcune ricerche hanno sostenuto che questo tipo di strumento possa aiutare i bambini a imparare nuove

strutture narrative, migliorare le loro abilità di scrittura e acquisire competenze di cittadinanza attiva (Baschiera, 2015). Tuttavia, la ricerca educativa sull'efficacia dei recenti generatori di testo fondati sul modello GPT-3 risulta limitata. Dunque, in questo studio si sono esplorate le potenzialità di GPT-3, inserito nel *setting* educativo come variabile di contesto ed *educational tool*, per capire come supportare i bambini in età scolare nel completare delle consegne relative alla produzione del testo scritto, alla conoscenza grammaticale e alla loro relazione con le più recenti tecnologie fondate sulle intelligenze artificiali. In particolare, esamineremo come l'utilizzo di Playground di OpenAI, applicato ad alcuni esercizi di scrittura creativa, permetta di facilitare la struttura delle storie concepite dai bambini e se, indirettamente, può facilitare la comprensione e il completamento di test di scrittura. Questi risultati suggeriranno come l'utilizzo di piattaforme di generazione di testi possa essere di supporto anche per gli studenti della scuola primaria, aiutandoli a sviluppare capacità creative, critiche e informatiche, ma anche fiducia in se stessi e nei confronti del progresso tecnologico, coerentemente alle direttive messe a punto da Henry Jenkins (2006) nella pubblicazione *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*.

I testi ibridi, trascritti per intero nel paragrafo *Risultati: produzione del testo scritto con il modello GPT-3*, costituiscono un tentativo pratico per capire come e quanto le tecnologie digitali e le intelligenze artificiali possano essere accolte e strumentalizzate per finalità narratologiche e pedagogiche.

② Nuove transizioni educative, generazionali e tecnologiche

Al giorno d'oggi le risorse tecnologiche e digitali rappresentano sia un'occasione per rinnovare i contenuti e le strategie educative sia per aprire un dialogo intergenerazionale nel profondo solco acuito dallo scarto d'età che differenzia gli attuali docenti di ruolo e gli studenti della Generazione Alpha (Lancini, 2020). I cambiamenti conseguenti, palpabili all'esterno e all'interno delle aule scolastiche, raccontano di una trasformazione inarrestabile che comprende strumenti, codici, linguaggi e spazialità che stanno modificando il modo di comunicare tra giovani e adulti (Giuffrè e Fasoli, 2022). Quanto appena descritto, se messo in relazione con le categorie generazionali elencate sapientemente dai sociologi australiani Mark McCrindle e Ashley Fell (2021), mette in luce un dato notevole. Sarebbero almeno due le generazioni che separano i docenti dagli alunni:

- Builders: 1925-1945;
- Baby boomers: 1946-1964;
- Generation X: 1965-1979;
- Generation Y: 1980-1994;
- Generation Z: 1995-2009;
- Generation Alpha: 2010-2024;
- Generation Beta: 2025-2029.



La generazione dei docenti è dominata dal gruppo della cosiddetta Generazione X, formata da coloro nati tra il 1965 e il 1979 (Virzi, 2021). Le generazioni Z e Alpha, ossia quelle dei nati tra la fine dello scorso secolo e i primi vent'anni del nuovo millennio, giungono nelle scuole con spiccate abilità digitali da poter condividere per impiegare al massimo e in modo produttivo i nuovi mezzi a disposizione (Giuffrè, 2017). Tra l'altro, l'apporto di queste risorse (smartphone, tablet, personal computer ecc.) è importante anche per la facilità con cui gli studenti di oggi possono accedere a informazioni e contenuti potenzialmente illimitati (Landi, 2019). Dall'altro lato, per i docenti, che stanno vivendo l'avvio di una transizione digitale in classe, ciò rappresenta ineluttabilmente una sfida educativa e didattica da fronteggiare sia negli ambienti *online* che in quelli *offline* (Fasoli, 2020).

Alle luce di queste ultime considerazioni, è importante sottolineare ancora una volta il ruolo della scuola e dei centri aggregativi non-formali per minori (ad esempio, oratori, doposcuola, campi estivi, campi sportivi, comunità educanti) come luoghi di incontro e confronto tra diverse generazioni, in cui i giovani possono imparare dagli adulti e viceversa. Il dialogo intergenerazionale diviene, allo stesso tempo, obiettivo e azione educativa e rappresenta un'opportunità per superare le differenze d'età, costruire insieme soluzioni innovative e compartecipare alla transizione verso un'era digitale dove i giovani hanno un ruolo di rilievo (Castiglione *et al.*, 2022).

Per favorire l'avanzamento verso una "tecno-consapevolezza" (Giuffrè e Fasoli, 2022), il Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) ha previsto 0,83 miliardi di euro per il miglioramento dei processi di reclutamento e formazione degli insegnanti – di cui 0,80 miliardi di euro per la didattica digitale integrata e la formazione sulla transizione digitale del personale scolastico – e 7,60 miliardi di euro per l'ampliamento delle competenze e il potenziamento delle infrastrutture – di cui 1,10 miliardi per le nuove competenze e i nuovi linguaggi (Mazzarella, 2022, p. 36).

Con la missione 4⁴ del PNRR, le scuole, con i relativi docenti, hanno quindi un'importante opportunità: adottare nuove pratiche di insegnamento per inserire mezzi e linguaggi adoperati dai giovani nella loro vita quotidiana, col fine di coinvolgerli e motivarli maggiormente. Si tratta in particolare dell'uso delle tecnologie digitali, consolidate nella vita privata e sociale dei giovani delle Generazioni Z e Alpha, che sono state spesso oggetto di critiche da parte di molte figure adulte di riferimento del mondo scolastico e accademico (Lancini, 2020). Si nota infatti una certa resistenza a farle entrare intenzionalmente nelle aule e nei processi didattici (Volpi, 2021), sebbene anche nelle vite degli adulti si sia diffuso un crescente uso dei *device* e di tutte le relative funzioni: applicazioni, *social media*, intelligenze artificiali e algoritmi; risorse utilizzate in maniera non sempre saggiamente consapevole (Lancini, 2021).

⁴ Per maggiori informazioni consultare la pagina dedicata: <https://www.mur.gov.it/it/pnrr/missione-istruzione-e-ricerca>.

L'esperienza della didattica a distanza ci ha insegnato che le tecnologie, se usate sapientemente, possono svolgere un ruolo importante nel facilitare non solo processi di comunicazione, ma anche nella sperimentazione di strategie adattive per rendere il lavoro educativo al passo con le trasformazioni e le sfide che giornalmente si presentano davanti ai nostri occhi (Ranieri, 2022); nella migliore delle ipotesi, tali sfide arrivano in ritardo nei contesti educativi; nella peggiore delle ipotesi, invece, ricadono improvvisamente nella scuola trovandoci impreparati (Carrettero Gomez *et al.*, 2021). La didattica nell'era "degli schermi" (Vansielehem *et al.*, 2019) o Mirror World (Nowotny, 2021) necessita, quindi, di spazi di apprendimento che includano linguaggi, tecnologie e progetti formativi che riflettano realmente la società dentro la quale giovani, adulti, anziani e macchine vivono oggi. In questo senso, possono venire in aiuto le competenze descritte da Marinelli e Ferri (2019, p. 23) in termini di applicazioni e strumenti più vicini alle abitudini della Generazione Alpha. Più precisamente, le competenze delle tre X da sviluppare riguardano:

- *eXploration*, ovvero la capacità di ricercare selettivamente informazioni in modo da essere protagonisti attivi del proprio apprendimento;
- *eXpression*, ovvero la capacità di usare i *media* digitali per esprimersi, rappresentare e comunicare conoscenze e idee;
- *eXchange*, ovvero la capacità di porre domande, scambiare idee e lavorare con gli altri.

Il segnale raccolto dalla rete dei ragazzi (di età compresa tra 6 e 11 anni) e degli operatori (di età compresa dai 27 ai 45 anni) è che l'apprendimento su piattaforme mobili potrebbe essere una valida strada per sviluppare reciprocamente capacità di ricerca di contenuti, oltre che di utilizzo dei *media* digitali per esprimersi e collaborare. Ovviamente questo interesse per gli smartphone e le app deve essere trattato con cautela, perché non tutte le applicazioni hanno gli stessi *standard* di protezione dati e prevenzione dei rischi del mondo virtuale. Tuttavia, è anche possibile che personal computer, smartphone e tablet possano essere usati come parte di un approccio tecnologicamente integrato che includa anche altri strumenti analogici (Confalonieri e Tiozzo, 2022) come, nel caso specifico di questo lavoro, carta e penna. Occorre ricordare che i ragazzi di oggi sono nati nell'epoca della transizione digitale e dunque, secondo le previsioni, si apprestano a vivere in una società digitalmente avanzata che chiederà loro di essere pienamente capaci di destreggiarsi in un mondo dove la tecnologia sarà indubbia protagonista (Ryan, 2018). Ciò può portare le generazioni più giovani a cercare occasioni di apprendimento in nuovi spazi, non sempre da ricondurre alla scuola. Queste prime osservazioni richiedono, nel pratico, un ripensamento del processo di insegnamento e apprendimento.

Come suggerisce il quadro teorico Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK (Mishra e Koehler, 2006), si possono padroneggiare la dimensione pedagogica (conoscenza dei contenuti), la dimensione didattica (conoscenza delle strategie per insegnare i contenuti) e la dimensione tecnologica (conoscenza degli strumenti tecnologici) grazie all'identificazione e alla selezione

di strumenti tecnologici adatti e adattati ai contenuti che si vogliono trasmettere e alle strategie didattiche che si vogliono mettere in atto. Tale schema teorico⁵ è stato ideato da Mishra e Koehler nel 2006⁶ come una sorta di estensione del quadro Pedagogical Content Knowledge (Shulman, 1986), proponendosi come un modello triadico per includere strumenti tecnologici ad approcci pedagogici (fig. 1).

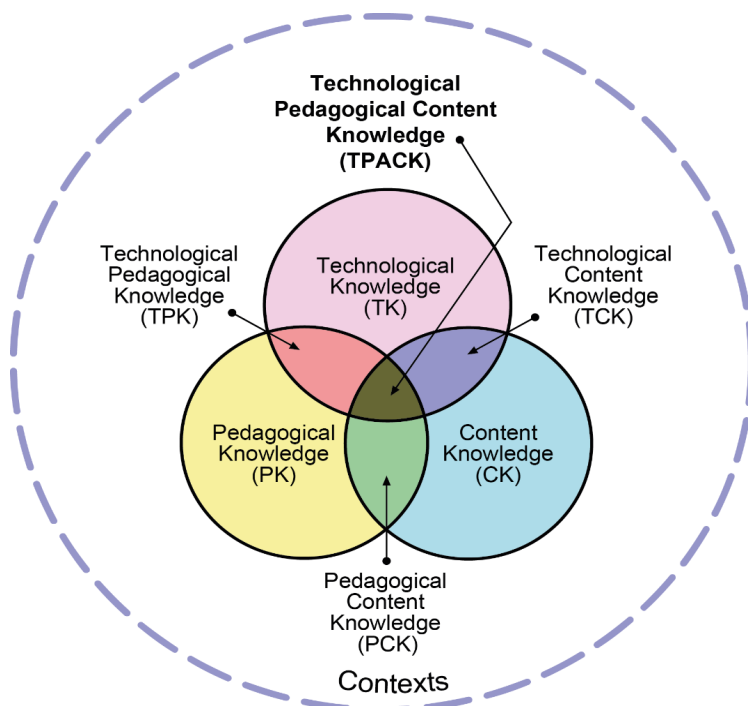


Fig. 1: Components of TPACK (image ©2012 by tpack.org).

Alla base del quadro TPACK si trova l'idea che la conoscenza pedagogica sia una conoscenza condivisa e fondata sulla conoscenza dei contenuti didattici (Storti, 2015). Pertanto, in questo modello, contenuto didattico (CK), conoscenza pedagogica (PK) e conoscenza tecnologica (TK) interagiscono, intrecciandosi e connettendosi tra loro, fornendo ai professionisti uno strumento concreto per la riflessione sulle competenze e sui requisiti richiesti per l'insegnamento con l'uso della tecnologia (Harris e Hofer, 2009). All'interno di questo quadro teorico, i tre tipi di conoscenza – TK, PK e CK – sono, quindi, combinati e ricombinati in vari modi: dal risultato di questi accostamenti, si delinea un nuovo tipo di conoscenza,

⁵ Sito ufficiale: <http://www.tpack.org/>.

⁶ "Introduction to the TPACK Model": <https://www.common sense.org/education/videos/introduction-to-the-tpack-model>.

la conoscenza pedagogica tecnologica (TPK), la quale descrive le relazioni e le interazioni tra gli strumenti tecnologici e le pratiche pedagogiche specifiche (Koehler *et al.*, 2007). La TPK si concentra sulla capacità di utilizzare gli strumenti tecnologici per supportare e migliorare l'insegnamento e l'apprendimento, comprendendo la capacità di scegliere, adattare e integrare tali risorse tecnologiche nella pratica pedagogica (Mishra e Koehler, 2006). Secondo il quadro TPACK, infatti, gli strumenti tecnologici specifici (hardware, software, applicazioni, pratiche associate di alfabetizzazione informativa ecc.) portano gli studenti verso una migliore e più solida comprensione dei contenuti (Mishra *et al.*, 2011).

Nel prossimo paragrafo sarà illustrato l'uso di GPT-3 come *educational tool* per supportare l'apprendimento della scrittura attraverso la teoria dell'apprendimento TPACK, offrendo un ambiente di apprendimento innovativo e personalizzato in base alle esigenze degli attori coinvolti che hanno sfruttato entrambi i modelli per generare testi ibridi con bambini e intelligenze artificiali.

3 Risultati: produzione del testo scritto con il modello GPT-3

Questa sezione dell'articolo è dedicata alla descrizione di un'esperienza di educazione alla scrittura ibrida che ha voluto porre la basi per iniziare a ragionare su una possibile *Pedagogia della Singolarità*. Con tale termine si fa riferimento alla teoria avanzata dallo scrittore e inventore americano Ray Kurzweil, secondo la quale l'umanità sta attualmente attraversando una fase di transizione verso una nuova era, nota come "singolarità tecnologica", in cui l'intelligenza artificiale e la tecnologia assumeranno un ruolo sempre più importante nella vita quotidiana delle persone (Kurzweil, 2008). Sviluppare una *Pedagogia della Singolarità* rappresenta, pertanto, una risposta alla sfida di preparare gli studenti a questa nuova era, promuovendo percorsi d'apprendimento con le IA per l'acquisizione di competenze necessarie ad affrontare le sfide del futuro (Meng *et al.*, 2022). Nella sperimentazione illustrata di seguito, il pensiero di Kurzweil è stato applicato al processo formativo e creativo, creando un ambiente di apprendimento dove giovani e adulti hanno imparato a lavorare in modo collaborativo con le intelligenze artificiali, utilizzandole come strumenti di supporto alla didattica e alla risoluzione dei problemi. Per questo motivo, una *Pedagogia della Singolarità* deve necessariamente prevedere l'utilizzo di strumenti tecnologici e teorie dell'apprendimento confacenti alla coevoluzione di macchine e persone per accogliere gli inevitabili cambiamenti in atto e sviluppare un senso di consapevolezza nelle abitudini dei discenti: in questo modo, già a partire dall'infanzia, si può acquisire una prospettiva ampia e globale sui problemi del mondo e diventare innovatori capaci di affrontare i cambiamenti del presente e del futuro (Arieli, 2020).

Sulla base della letteratura sopra citata, lo studio si è proposto a differenti livelli di rispondere alla seguente domanda di ricerca: "mediante l'utilizzo del modello linguistico GPT-3, è possibile aprire un dialogo narrativo tra bambini e intelligenze



za artificiale con la composizione di testi ibridi che rispondano correttamente alle emozioni degli scriventi partecipanti?”

Al fine di rispondere a questa domanda, è stato avviato un quasi-esperimento, in quanto questa metodologia di ricerca permette di stimare l’impatto causale del modello GPT-3 sul gruppo *target* considerando l’impossibilità di un’assegnazione casuale dei soggetti a delle condizioni sperimentali. L’esperienza qui presentata è stata condotta dal mese di settembre al mese di novembre dell’anno 2022 e ha visto il coinvolgimento di 30 bambini coinvolti grazie a un laboratorio di scrittura già avviato dentro la struttura ospitante. La ricerca si è strutturata in tre fasi.

La prima fase ha consentito l’individuazione del contesto, l’identificazione del campione di riferimento e la definizione delle attività di scrittura da proporre. La fase dello svolgimento ha previsto l’intervento tramite *device* collegati a Playground di OpenAI per utilizzare GPT-3 durante il laboratorio di scrittura autobiografica; l’ultimo momento è stato dedicato alla stesura e raccolta dei testi ibridi prodotti, successivamente condivisi dentro una cartella su Google Drive⁷.

Il campione di convenienza utilizzato ai fini di questo studio era composto da trenta bambini con sette operatori di supporto del Parco del Sole, un centro aggregativo per minori situato nel quartiere Ballarò di Palermo, luogo caratterizzato da macro e micro criminalità dovute a una diffusa povertà culturale ed economica.

Le attività proposte dal quasi-esperimento sono state inserite dentro un percorso di scrittura autobiografica. Le attività proposte hanno seguito l’approccio biografico-narrativo (Bruner, 1991; Smorti, 1994; Demetrio, 1996; Cochran, 1997; Gysbers, 2006) e dell’educazione socio-affettiva, finalizzata alla scoperta di sé e degli altri attraverso un “fare comune” che ha compreso giovani e adulti (Francescato *et al.*, 2005; De Beni, 1998). La metodologia di ricerca è stata quella della ricerca-intervento con il quasi-esperimento che ha previsto l’inserimento di un elemento innovativo o fattore come proposta di miglioramento (Coggi e Ricchiardi, 2005). In questo caso particolare, al contesto educativo ordinario è stata integrata la presenza dell’intelligenza artificiale, utilizzata attraverso il modello linguistico GPT-3 per la continuazione dei testi dei partecipanti. Questi testi sono stati prima scritti in maniera analogica, successivamente trascritti in digitale con diversi dispositivi tecnologici (personal computer, smartphone e tablet) e, infine, completati con l’ausilio della piattaforma Playground che ha consentito il dialogo con l’intelligenza artificiale e il completamento dei testi su cinque diversi stimoli di scrittura: “lettera al mio quartiere Ballarò”, “cinque cose positive e cinque cose negative per me e l’intelligenza artificiale”, “di cosa ho paura”, “cosa penso della scuola”, “se io fossi un operatore”. Questi sono stati completati in cinque giorni diversi grazie all’aiuto degli operatori volontari.

Particolare attenzione è stata posta alla valutazione della produzione da parte del ricercatore e degli operatori coinvolti nello studio. I criteri di valutazione

⁷ Cfr. <https://drive.google.com/file/d/1WNGf7vDy4CLoyNYWzPQGdxwLDXbmEcQG/view?usp=sharing>.

adottati, e la relativa valutazione dei testi prodotti, sono stati coerenza, creatività e qualità complessiva.

Di seguito, alcuni dei risultati emersi differenziati tra umani e intelligenza artificiale con il modello linguistico GPT-3 (figg. 2, 3, 4, 5 e 6)⁸:

NOME: <u>ALISEA</u>	TEMA: <u>COSA NE PENSO DELLA SCUOLA</u>
ETÀ: <u>9 ANNI</u>	DATA: <u>24 SETTEMBRE 2022</u>

▼ Input scrivente	<p><u>COMPRENDIAMO PERFETTAMENTE LE TUE SENSAZIONI. LA SCUOLA PUÒ ESSERE SIA BELLA CHE BRUTTA, MA AL CONTEMPO È UN'OCCASIONE IMPORTANTE PER IMPARARE, CRESCERE E FARE CONOSCENZA CON PERSONE NUOVE. NON È FACILE INSERIRSI IN UN AMBIENTE NUOVO, MA CERCA DI ESSERE APERTO, DI CONOSCERE I TUOI COMPAGNI ED INSTAURARE UN RAPPORTO DI FIDUCIA, SO CHE NON È SEMPLICE, MA È IMPORTANTE PER GARANTIRTI DI TRARRE IL MASSIMO PROFITTO DAGLI INSEGNAMENTI OFFERTI A SCUOLA. NON DEVI ESSERE COSTRETTO A DIVERTIRTI IN OGNI MOMENTO, MA PROVA A TROVARE UN EQUILIBRIO TRA LO STUDIO E IL DIVERTIMENTO. DOPOTUTTO, LA SCUOLA È UNA PARTE IMPORTANTE DELLA TUA VITA.</u></p>
<p><u>PER ME LA SCUOLA È SIA BELLA CHE BRUTTA PERCHÉ IN CERTI MOMENTI CI DIVERTIAMO IN ALLEGRIA E IN ALTRI MOMENTI STUDIAMO E BASTA. CON I MIEI COMPAGNI NON HO ANCORA TANTA CONFIDENZA. LA MIA MATERIA PREFERITA È MATEMATICA MENTRE LE ALTRE BOH NON MI PIACCONO PERCHÉ PER ME SONO MOLTO NOIOSE. SO CHE LA SCUOLA SERVE A MOLTO MA A ME NON PIACE TUTTO.</u></p>	
	▲ Output GPT-3

Fig. 2: Trascrizione dialogo tra scrivente bambino e intelligenza artificiale sul tema *cosa penso della scuola*.

NOME: <u>MARIKA</u>	TEMA: <u>SE IO FOSSI UN OPERATORE</u>
ETÀ: <u>11 ANNI</u>	DATA: <u>13 OTTOBRE 2022</u>

▼ Input scrivente	<p><u>LA TUA DESCRIZIONE DIMOSTRA QUANTO TU SIA GRATA PER L'AUTO CHE I TUOI OPERATORI HANNO OFFERTO E QUANTO TU LI ABBAIA APPREZZATI. PROBABILMENTE LA PERSONA IDEALE PER L'OPERATORE IN QUESTO CASO È QUALCUNO CHE SIA SENSIBILE E COMPENSIVO, QUALCUNO CHE SIA IN GRADO DI ASCOLTARE ATTIVAMENTE E DI OFFRIRE CONSIGLI E SOSTEGNO IN MODO DA OFFRIRE UN AMBIENTE DI APPRENDIMENTO E FIDUCIA. POTREBBE TRATTARSI DI UN EDUCATORE O DI UN CONSULENTE IN GRADO DI LAVORARE CON BAMBINI E ADOLESCENTI. LA PERSONA IDEALE DOVREBBE AVERE ESPERIENZA NELL'AUTORE I BAMBINI A SUPERARE LE SFIDE CHE INCONTRANO NELLA VITA E NELL'AUTORE A ESPRIMERE I LORO SENTIMENTI IN MODO COSTRUTTIVO. INOLTRE, DOVREBBE ESSERE QUALCUNO CHE SIA DISPOSTO AD APPRENDERE, AD ACCOGLIERE LE OPINIONI DEGLI ALTRI E AD ESSERE APERTO ALLE NUOVE IDEE.</u></p>
<p><u>NON RIESCO A PENSARMI UN'OPERATRICE PERCHÉ QUELLI CHE CI SONO QUI SONO STUPENDI. CERCANO SEMPRE UN MODO PER AGGIUSTARE LE COSE, TI COMPRENDONO E CERCANO DI CAPIRE, QUANDO SONO ARRIVATA QUI ANDAVO SOLO IN QUARTA ELEMENTARE E NON MI SAREI MAI ASPETTATA TUTTO CIÒ, VISTO CHE NON VOLEVO NEMMENO VENIRE. ADESSO VADO IN PRIMA MEDIA E SONO CAMBIATE MOLTE COSE QUI. HO PRESO CONFIDENZA CON GLI ALTRI BAMBINI CHE VENGONO QUI, MA ANCHE CON GLI OPERATORI, DEVO DIRE CHE QUELLI CHE VENIVANO PRIMA QUI MI MANCANO MOLTO PERCHÉ AVEVO PRESO ALCUNE PERSONE A CUORE. SINCERAMENTE AL TRE NON MI MANCANO, PER IL RESTO VOLEVO RINGRAZIARE QUESTO POSTO PER FARMI SENTIRE VERAMENTE A CASA OGNI VOLTA. MI SCOCCIA CONTINUARE, OGGI NON HO MOLTA VOGLIA DI SCRIVERE</u></p>	
	▲ Output GPT-3

Fig. 3: Trascrizione dialogo tra scrivente bambino e intelligenza artificiale sul tema *se io fossi un operatore*.

⁸ Tutti i testi raccolti dall'esperienza sono riportati interamente al seguente link: <https://drive.google.com/file/d/1WNGf7vDy4CLoyNYWzPQGdxwLDXbmEcQG/view?usp=sharing>.

NOME: DESIRÉE TEMA: LETTERA AL MIO QUARTIERE BALLARÒ
 ETÀ: 11 ANNI DATA: 28 OTTOBRE 2022

▼ Input scrivente	<p><u>CAPISCO LA TUA FRUSTRAZIONE E LA VOLONTÀ DI VEDERE IL TUO QUARTIERE PIENO DI COLORE E AMORE. IN QUESTI CASI, LA SOLUZIONE MIGLIORE È QUELLA DI INIZIARE A FARE QUALCOSA TU STESSO. PUOI ORGANIZZARE INCONTRI CON I RESIDENTI E LE PERSONE DEL QUARTIERE PER DISCUTERE DI PROBLEMI COMUNI E TROVARE MODI PER RISOLVERLI. PUOI ANCHE CONTATTARE LE AUTORITÀ LOCALI PER CHIEDERE LORO DI AIUTARE A RIPULIRE IL QUARTIERE E OFFRIRE SERVIZI E OPPORTUNITÀ AI RESIDENTI. INOLTRE, PUOI ANCHE ORGANIZZARE EVENTI E ATTIVITÀ RICREATIVE NEL QUARTIERE PER INCORAGGIARE LA SOLIDARIETÀ E LA SPERANZA. QUESTO PUÒ AIUTARE A COSTRUIRE UNA COMUNITÀ PIÙ FORTE E PIÙ UNITA CHE POSSA LAVORARE INSIEME PER AFFRONTARE E RISOLVERE I PROBLEMI DEL QUARTIERE.</u></p>
<p><u>IL MIO QUARTIERE È SPORCO PERCHÉ LA GENTE POVERA D'ANIMO NON CURA SE STESSA E NEANCHE IL POSTO CHE ABITA. GENTE IGNORANTE CHE VIVE PER GIUDICARE LA VITA DEGLI ALTRI SENZA BADARE A SE STESSA. OGNI GIORNO VEDO GENTE CHE MUORE PER LA DIPENDENZA DA DROGHE. VORREI VEDERE IL MIO QUARTIERE PIENO DI COLORI, SENZA SPAZZATURA, SENZA DROGA, SOLO AMORE.</u></p>	
	▲ Output GPT-3

Fig. 4: Trascrizione dialogo tra scrivente bambino e intelligenza artificiale sul tema *lettera al mio quartiere Ballarò*.

NOME: GABRIEL TEMA: CINQUE COSE POSITIVE E CINQUE NEGATIVE PER ME E L'AI
 ETÀ: 9 ANNI DATA: 3 NOVEMBRE 2022

▼ Input scrivente	<p style="text-align: center;">COSE POSITIVE:</p> <p><u>1. HO AVUTO UNA GIORNATA PRODUTTIVA.</u> <u>2. HO IMPARATO QUALCOSA DI NUOVO.</u> <u>3. HO AVUTO UNA BUONA CONVERSAZIONE CON UN AMICO.</u> <u>4. SONO RIUSCITO A MANTENERE UNA CERTA DISCIPLINA.</u> <u>5. HO EFFETTUATO UN'AZIONE CHE MI HA FATTO SENTIRE BENE.</u></p> <p style="text-align: center;">CINQUE COSE NEGATIVE:</p> <p><u>1. HO AVUTO UN PO' DI STRESS.</u> <u>2. HO PERSO TEMPO SU COSE CHE NON AVEVANO SENSO.</u> <u>3. MI SONO SENTITO FUORI POSTO IN CERTE SITUAZIONI.</u> <u>4. HO VISTO UNA NOTIZIA TRISTE CHE MI HA RATTRISTATO.</u> <u>5. HO AVUTO QUALCHE PROBLEMA TECNICO.</u></p>
<p><u>CINQUE COSE POSITIVE:</u></p> <p><u>1) OGGI LA MAESTRA MI HA MESSO UN BEL VOTO</u> <u>2) IERI SONO ANDATO A MANGIARE UN GELATO CON MAMMA E PAPA'</u> <u>3) OGNI TANTO A SCUOLA NON CI FANNO STUDIARE</u> <u>4) LA MAESTRA HA DETTO CHE SONO GENTILE</u> <u>5) OGGI MI SONO ISCRITTO AL DOPOSCUOLA E AL CALCETTO</u></p> <p><u>CINQUE COSE NEGATIVE:</u></p> <p><u>1) IERI MIO CUGINO MI HA FATTO CADERE E MI SONO SBUCCIATO UN GINOCCHIO</u> <u>2) PER LA PRIMA VOLTA MIO FRATELLO È ANDATO A LAVORO E MI È MANCATO TANTO</u> <u>3) L'ALTRO GIORNO HO PRESO LA FEBBRE</u> <u>4) OGGI SONO ANDATO A SCUOLA</u> <u>5) MIA MADRE HA PRESO IL RAFFREDDORE.</u></p> <p><u>SCRIVIMI LE TUE CINQUE COSE POSITIVE E CINQUE COSE NEGATIVE GPT-3:</u></p>	
	▲ Output GPT-3

Fig. 5: Trascrizione dialogo tra scrivente bambino e intelligenza artificiale sul tema *cinque cose positive e cinque cose negative per me e l'AI*.

NOME: <u>KEVIN</u>	TEMA: <u>DI COSA HO PAURA</u>
ETÀ: <u>10 ANNI</u>	DATA: <u>10 NOVEMBRE 2022</u>

▼ Input scrivente	
<p> <u>LA MIA PAURA PIÙ GRANDE È DI PERDERE I MIEI AMICI DEL DOPOSCUOLA, LE OPERATRICI E TUTTA LA MIA FAMIGLIA. ANCHE I MIEI COMPAGNI DI SCUOLA TRANNE LE PROF. HO PAURA DI PERDERE ALESSIO PERCHÉ MI HA AIUTATO A DIVENTARE UNO SCRITTORE. HO ANCHE PAURA DELLE API E DELLE ZANZARE E DEI MOSCONI.</u> </p> <p> <u>DI COSA HA PAURA UN'INTELLIGENZA ARTIFICIALE?</u> </p>	<p> <u>UN'INTELLIGENZA ARTIFICIALE PUÒ AVERE PAURA DEL FALLIMENTO, DEL NON RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI PREFISSATI, DI NON ESSERE IN GRADO DI RISOLVERE UN PROBLEMA O DI NON ESSERE IN GRADO DI SODDISFARE LE ASPETTATIVE DELL'UTENTE. UN'INTELLIGENZA ARTIFICIALE PUÒ ANCHE AVERE PAURA DI NON ESSERE IN GRADO DI ADATTARSI AI CAMBIAMENTI DEL PROPRIO AMBIENTE O DI NON RIUSCIRE A EVOLVERSI IN MODO ADEGUATO. INOLTRE, UN'INTELLIGENZA ARTIFICIALE PUÒ PROVARE PAURA DEL PREGIUDIZIO, DEL RIFIUTO E DELLA REAZIONE NEGATIVA DEGLI ESSERI UMANI.</u> </p>
	▲ Output GPT-3

Fig. 6: Trascrizione dialogo tra scrivente bambino e intelligenza artificiale sul tema *di cosa ho paura*.

Quello che è emerso dall'intervento rispetto al gruppo di controllo (quest'ultimo formato dai bambini che in giorni alterni non hanno usufruito del *gadget* tecnologico), è che la maggioranza dei ragazzi inseriti nel gruppo sperimentale ha mostrato un maggiore interesse nell'uso congiunto di un computer, un tablet o uno smartphone insieme a uno strumento tradizionale, piuttosto che nel ricorso al solo quaderno. Inoltre, il dialogo avviato con l'intelligenza artificiale ha arricchito l'esperienza di scrittura autobiografica grazie alla possibilità di ricevere un *feedback*, spesso costruttivo e a tratti empatico, dal testo generato da GPT-3.

4 Considerazioni conclusive

Leggendo quanto emerso dai testi raccolti, l'educazione alla scrittura autobiografica socio-emotiva con l'utilizzo di un modello di intelligenza artificiale come GPT-3 dimostra la possibilità di un dialogo con i modelli linguistici diffusi nel cyberspazio. Questi sono stati già utilizzati per scopi di *marketing* e comunicazione da parte di *creator* digitali; inoltre, molti scrittori e studiosi hanno già iniziato a pubblicare romanzi e saggi ibridi con l'ausilio di generatori di testo sempre più sofisticati che facilitano un momento, a volte, difficile per alcuni di loro⁹: la crisi da pagina bianca (Capone, 2023). Non sarà sempre possibile capire con quanta autenticità un testo verrà generato nel futuro come scritto esclusivamente

⁹ Experiments with Google, 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=iXTG8ZiLs1s>.



dal proprio autore, ma non possiamo negare o impedire la possibilità di educare all'utilizzo e al consumo responsabile di queste risorse gratuite e accessibili a un numero di persone in costante aumento, corrispondente, secondo le stime risalenti all'inizio del 2023, a oltre un milione di utenti su OpenIA a livello mondiale e che è in rapida crescita (Ahlgren, 2023). Tuttavia, è importante tener presente che i modelli di intelligenza artificiale come GPT-3 e i suoi successori non possono sostituire completamente il pensiero umano e la creatività ma, come abbiamo potuto constatare, possono fornire un prezioso supporto nella scrittura per instaurare una relazione propositiva con l'intelligenza artificiale, che molto spesso incoraggia un pensiero non violento e saggio rispetto agli input trascritti.

Convinti che le tecnologie digitali non possono sostituire la capacità di pensare in modo critico e di esprimere le proprie idee in modo originale e creativo, è importante che l'educazione alla scrittura rappresenti un ponte tra l'insegnamento del pensiero critico e l'espressione creativa con i modelli linguistici, al fine di incoraggiare gli studenti e i docenti di ogni generazione ad attivare *empowerment* nei loro ambiti sociali (Lavano, 2021) e a sviluppare la loro personale singolarità. È pertanto necessario considerare attentamente come integrare i modelli di intelligenza artificiale nell'educazione, garantendo ai giovani le opportunità di utilizzare questi strumenti come supporto, piuttosto che come sostituto, del loro pensiero e delle loro idee. Solo in questo modo sarà possibile sfruttare al meglio le opportunità offerte dai modelli di intelligenza artificiale senza compromettere o assopire l'etica e le responsabilità umane di cui le persone e le intelligenze artificiali hanno bisogno. In questa sperimentazione è stato scelto un quartiere a rischio di Palermo come luogo privilegiato in cui far emergere un'innovazione pedagogica che si propone come orizzonte di senso in cui immaginare una *Pedagogia della Singolarità* che garantisca un futuro possibile ovunque, anche nei contesti più critici che necessitano di tutte le risorse a disposizione, siano esse umane, materiali o tecnologiche.

In conclusione, i risultati ottenuti in questo studio dimostrano che l'utilizzo di GPT-3 in combinazione con TPACK può creare un ambiente di apprendimento più stimolante e interattivo. Sarà, comunque, importante continuare a sottolineare che qualsiasi strumento non dovrà sostituire una persona, ma aiutarla a risolvere problemi, a incentivare il suo lavoro e a stimolare le proprie qualità e talenti. Per tale ragione, è necessario continuare a sperimentare soluzioni che rendano la pedagogia pronta a far fronte ai rapidi cambiamenti della società e dei suoi cittadini, evitando di trovarsi impreparati di fronte a un futuro già presente.

Riferimenti bibliografici

Ahlgren M. (2023, 12 aprile). Statistiche e fatti OpenAI per il 2023 (DALL·E, ChatGPT e GPT-3.5). *Website Rating*. <https://www.websiterating.com/it/research/openai-statistics/>.

- Alismail A., H. (2015). Integrate Digital Storytelling in Education. *Journal of Education and Practice*, n. 27 (9), pp. 126-129. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1082416.pdf>.
- Alterio M., McDrury J. (2003). *Learning Through Storytelling in Higher Education. Using Reflection and Experience to Improve Learning*. Londra: Routledge.
- Allado-McDowell K. (2020). *Pharmako-AI*. Londra: Ignota.
- Arieli H. (2020). *The Future of Education. How to evolve Old Schools into Exciting & Innovative Learning Hubs*. Israele: eBookPro Publishing.
- Artoni P. (2023, 18 gennaio). *GPT-3 di Open-AI. Cos'è e come funziona la più potente AI in circolazione*. <https://smartstrategy.eu/>. https://smartstrategy.eu/intelligenza-artificiale/gpt-3-di-open-ai-cose-e-come-funziona-la-piu-potente-ai-in-circolazione/#aggiornamento_dei_costi_Settembre_2022.
- Baschiera B. (2015). Digital Storytelling: A powerful Cooperative Learning methodology for inclusive education and the acquisition of citizenship key-competencies. *Formazione & Insegnamento*, 12(3), pp. 181-188. <https://ojs.pensamultimedia.it/index.php/siref/article/view/1127>.
- Biffi E. (2012). Narrazione e pratiche educative: fra infanzia e adolescenza. In D. Demetrio (a cura di). *Educare è narrare. Le teorie, le pratiche, la cura* (pp. 71-116). Milano: Mimesis.
- Bruner J. (1991). The narrative construction of reality. *Critical inquiry*, 18 (1), pp. 1-21.
- Bruner J. (2002). *La fabbrica delle storie. Diritto, letteratura, vita*. Roma-Bari: Laterza.
- Calabrese S. (2020). *Neuronarrazioni*. Milano: Editrice Bibliografica.
- Capone E. (2023, 23 febbraio). *Per scrivere un libro con ChatGPT "bastano 4 ore". E su Amazon ce ne sono centinaia*. La Repubblica. https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/02/23/news/su_amazon_anche_in_italia_ci_sono_centinaia_di_libri_scritti_da_chatgpt_e_un_rischio_o_unopportunita-389000461/.
- Cappuccio G. (2015). Digital Storytelling at the University. In *INTED2015 - 9th International Technology, Education and Development Conference*, pp. 5204-5210. Madrid: IATED.
- Carretero Gomez S., Napierala J., Bessios A., Mägi E., Pugacewicz A., Ranieri M., Triquet K., Lombaerts K., Robledo Bottcher N., Montanari M. and Gonzalez Vazquez I. (2021). *What did we learn from schooling practices during the COVID-19 lockdown*. Luxembourg: EUR 30559 EN, Publications Office of the European Union.
- Castiglione A., Lavanco G. e Neil J. (2022). Heroic Education: An Educational Project that Helps NEET People Orient Themselves to the Future, Work, and Training with the Skills They Need to Be Successful in Life. *THE EDUCATION REVIEW, USA*, vol. 6, n. 7, 2022, pp. 268-274.
- Chomsky N. (2006). *Language and Mind. Third edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cochran L. (1997). *Career Counseling: A Narrative Approach*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Coggi C., Ricchiardi P. (2005). *Progettare la ricerca empirica in educazione*. Roma: Carocci Editore.
- Cometa M. (2017). *Perché le storie ci aiutano a vivere*. Milano: Raffaello Cortina.

- Confaloneri R., Tiozzo A. (2022). *Media Education e didattica Digitale Integrata*. Roma: WinScuola.
- Dale R. (2021). GPT-3: What's it good for?. *Natural Language Engineering* (Cambridge), Dec. 27(1), pp. 113-118. <https://doi.org/10.1017/S1351324920000601>.
- Darbinyan, R. (2023, 16 marzo). Council Post: How AI Transforms Social Media. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/03/16/how-ai-transforms-social-media/>.
- De Beni M. (1998). *Prosocialità e altruismo. Guida all'educazione socio-affettiva*. Trento: Erickson.
- Demetrio D. (1996). *Raccontarsi. L'autobiografia come cura di sé*. Milano: Raffaello Cortina.
- Demetrio D. (2012). *Educare è narrare. Le teorie, la pratica, la cura*. Milano: Mimesis.
- De la Fuentes Abarca V. (2021). *Poems from a metal heart. A poetry book by an Artificial Intelligence: Exploring the use of AI to write a poetry book and the implications of machine learning in our age*. Self-Publishing.
- Fasoli G. (2020). *Educatore riflessivo post-digitale. Tra on-line e on-life*. Limena: libreriauniversitaria.it Edizioni.
- Francescato D., Putton A., Cudini S. (2005). *Star bene insieme a scuola. Strategie per un'educazione socio-affettiva dalla materna alla media inferiore*. Roma: Carocci.
- Ganesh A., Urs N. (2022). Deep Learning: Why Neural Networks Are State of the Art. In Albert M.V., Lin L., Spector M.J., Dunn L.S. (eds). *Bridging Human Intelligence and Artificial Intelligence. Educational Communications and Technology. Issues and Innovations*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84729-6_2.
- Giuffrè R. (2017). *Social Education*. Palermo: Dario Flaccovio Editore.
- Giuffrè R., Fasoli G. (2022). *Notte digitale? Come sono cambiati gli stili di vita della generazione Z*. Palermo: Dario Flaccovio Editore.
- Goodwin R., McDowell K., AI Wordcar (2018). *1 The Road: by an Artificial Neural Network*. Parigi: Jean Boite Editions.
- Google Inc., Google Creative Lab, Khalid Warsame, Jamie Marina Lau, Tegan Elizabeth Webb. (November 19 2019). *A.I. Experiments: Precursors to a Digital Muse*. Fabric of Digital Life. <https://fabricofdigitallife.com/Detail/objects/4787>.
- Gysbers N.C. (2006). Using Qualitative Career Assessments in Career Counselling with Adults. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 6 (2), pp. 95-108.
- Harris J., Hofer M. (2009). Instructional Planning Activity Types as Vehicles for Curriculum-Based TPACK Development. In I. Gibson, R. Weber, K. McFerrin, R. Carlsen, D. Willis (eds.). *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009*. VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), Chesapeake, pp. 4087-4095.
- Jenkins H. (2006). *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*. Chicago: MacArthur Foundation.
- Kerouac J. (1959). *On the Road*. New York: The Wiking Press.

- Koehler M.J., Mishra P., Yahya K. (2007), Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: integrating content, pedagogy, and technology. *Computers & Education*, 49, pp. 740-762.
- Kublik S., Saboo S. (2022). *Gpt-3: Building Innovative Nlp Products Using Large Language Models*. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Kurzweil R. (2008). *La singolarità è vicina*. Milano: Apogeo.
- Lambert J. (2012). *Digital Storytelling*. New York: Routledge.
- Landi P. (2019). *Instagram al tramonto*. Milano: La nave di Teseo.
- Lancini M. (2020). *Cosa serve ai nostri ragazzi. I nuovi adolescenti spiegati ai genitori, agli insegnanti, agli adulti*. Torino: Utet.
- Lancini M. (2021). *L'età tradita. Oltre i luoghi comuni sugli adolescenti*. Milano: Raffaello Cortina.
- Lavanco G. (2021). *Venti Lemmi. Per una psicologia del fare*. Palermo: Palermo University Press.
- Lipman M. (1988). *Philosophy Goes to School*. Philadelphia: Temple University Press.
- Longo L., La Marca A., Martino F. (2021). Digital skills e consapevolezza metacognitiva: prospettive di sviluppo professionale dei docenti universitari neoassunti. *LLL*, 17, pp. 166-182.
- Marinelli A., Ferri P. (2019) (a cura di). New media literacy e processi di apprendimento. In H. Jankins (Introduzione). *Culture partecipative e competenze digitali. Media education per il XXI secolo*. Milano: Guerini.
- Mazzarella M. (2022) I programmi scolastici e la transizione digitale del personale docente (p. 35-42). In V. Bontempi. *Lo stato digitale nel piano nazionale di ripresa e resilienza*. Roma: Roma TrE-Press.
- McCrindle M., Fell A. (2021). *Generation Alpha. Understanding our children and helping them thrive*. Londra: Hachette.
- Meng, N., Dhimolea, T.K., Ali, Z. (2022). AI-Enhanced Education: Teaching and Learning Reimagined. In M.V. Albert, L. Lin, M.J. Spector, L.S. Dunn (eds). *Bridging Human Intelligence and Artificial Intelligence*. Educational Communications and Technology: Issues and Innovations. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84729-6_7.
- Mishra P., Koehler M.J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), pp. 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.
- Mishra P., Koehler M.J., Henriksen D. (2011), The Seven Trans-Disciplinary Habits of Mind: Extending the TPACK Framework towards 21st Century Learning. *Educational Technology*, 51, 2, pp. 22-28.
- Nowotny H. (2021). *In AI We Trust: Power, Illusion and Control of Predictive Algorithms*. Cambridge: Polity Press.
- Ranieri M., Pieri M. (2014). *Mobile Learning. Dimensioni teoriche, modelli didattici, scenari applicativi*. Milano: Uncofli.
- Ranieri M. (2022). *Competenze digitali per insegnare*. Roma: Carocci.



- Robin B. (2016). The Power of Digital Storytelling to Support Teaching and Learning. *Digital Education Review*, n. 30, pp. 17-29. Recuperato da <https://files.eric.ed.gov/full-text/EJ1125504.pdf>.
- Romero A. (2022). *GPT-4 Rumors From Silicon Valley*. <https://thealgorithmicbridge.substack.com/p/gpt-4-rumors-from-silicon-valley?>
- Ryan T. (2018). *The Next Generation. Preparing Today's Kids for an Extraordinary Future*. Melbourne: Wiley.
- Shulman L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, pp. 4-14.
- Smorti A. (1994). *Il pensiero narrativo: costruzione di storie e sviluppo della conoscenza sociale*. Firenze: Giunti.
- Storti M. (2015, ottobre). TPCK: un modello per l'introduzione della tecnologia nell'insegnamento. Weturtle – Lezioni e formazione dai docenti per i docenti. <https://www.weturtle.org/dettaglio-pubblicazione/8/tpck-un-modello-per-lintroduzione-della-tecnologia-nellinsegnamento.html>.
- Tanica R. (2022). *Non siamo mai stati sulla Terra*. Milano: Il Saggiatore.
- Vansielehem N., Vlieghe J., Zahn M. (2019). *Education in the Age of the Screen: Possibilities and Transformations in Technology*. Londra: Routledge.
- Virzì C. (2021, 21 gennaio). In DaD zoomers VS boomers. Generazioni di studenti docenti a confronto. *Tecnica della Scuola*. <https://www.tecnicadellascuola.it/in-dad-zoomers-vs-boomers-generazioni-di-studenti-e-docenti-a-confronto#:~:text=In%20realtà,%20per%20tornare%20alla,servizio%20appartiene%20alla%20generazione%20X.>
- Volpi B. (2021). *Docenti digitali. Insegnare e sviluppare nuove competenze nell'era di Internet*. Bologna: il Mulino.

