



UNIVERSITÀ DI PARMA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

DOTTORATO DI RICERCA IN
SCIENZE FILOLOGICO-LETTERARIE,
STORICO-FILOSOFICHE E ARTISTICHE

CICLO XXXVIII

Traiettorie di integrazione dell'Intelligenza Artificiale nell'Educazione Linguistica in prospettiva inclusiva

Coordinatore:
Chiar.mo Prof. Italo Testa

Tutore:
Chiar.mo Prof. Marco Mezzadri

Dottoranda: Melania Tangorra

Anni Accademici 2022/2023 – 2024/2025

Sommario

Introduzione.....	8
1. Il quadro teorico: <i>Teacher Cognition</i> e <i>Language Teacher Cognition</i>	12
1.1. Introduzione	12
1.2. Coordinate terminologiche	13
1.2.1. <i>Pensiero e comportamento</i>	14
1.2.2. <i>Conoscenze e credenze</i>	16
1.2.3. <i>Atteggiamenti e attitudini</i>	19
1.3. Le dimensioni costitutive della <i>Teacher Cognition</i>	22
1.3.1. <i>La sfera individuale</i>	24
1.3.2. <i>La sfera sociale</i>	25
1.3.3. <i>La sfera contestuale</i>	26
1.4. La <i>Language Teacher Cognition</i>: un focus sull'educazione Linguistica	27
1.5. TC e LTC in prospettiva diacronica e tematica: una <i>literature review</i>	29
1.5.1. <i>Gli anni Settanta</i>	32
1.5.2. <i>Gli anni Ottanta</i>	35
1.5.3. <i>Gli anni Novanta</i>	37
1.5.4. <i>I primi anni Duemila</i>	41
1.6. TC e LTC nel panorama contemporaneo: una <i>review framework-based</i>.....	44
1.6.1. <i>La natura della <i>Language Teacher Cognition</i></i>	45
1.6.2. <i>La definizione dell'ambito</i>	47
1.6.3. <i>LTC e pratica didattica: una relazione da approfondire</i>	49
1.6.4. <i>L'influenza del contesto</i>	51
1.6.5. <i>Formazione iniziale e formazione in servizio</i>	53
1.6.6. <i>Cambiamento cognitivo e cambiamento comportamentale</i>	55
1.6.7. <i>Il ruolo dell'esperienza</i>	57
1.6.8. <i>Le questioni metodologiche</i>	60
1.6.9. <i>Il rapporto con le tecnologie</i>	62
2. Il quadro teorico: <i>Technology-mediated language learning</i> e IA.....	65
2.1. Introduzione	65
2.2. Gli albori: le tecnologie prima delle tecnologie	66
2.3. Gli inizi: Il <i>Computer Assisted Language Learning</i>	68
2.4. Le evoluzioni: iCALL e <i>Mobile Assisted Language Learning</i>	77
2.5. Intelligenza Artificiale: fondamenti e prodromi.....	86
2.6. GenAI in Educazione Linguistica: temi, applicazioni, casi d'uso	88
2.7. GenAI in Educazione Linguistica: percezioni e atteggiamenti.....	94
2.8. Il ruolo dell'IA nell'Educazione Linguistica: tre <i>framework</i> per la ricerca	97
2.8.1. <i>Technological Pedagogical Content Knowledge: il framework TPACK</i>	98
2.8.2. <i>Il DigCompEdu e il supplemento AI Pioneers</i>	102
2.8.3. <i>L'AI Competency Framework for Teachers</i>	106
3. Il ponte tra teoria e pratica: uno studio di caso con ChatGPT	111
3.1. Il contesto.....	111
3.2. Campione, materiali e metodo.....	112

3.3. Strumenti di raccolta e analisi dei dati	114
3.3.1. <i>Le valutazioni</i>	114
3.3.2. <i>Il questionario</i>	116
3.4. Discussione dei dati.....	117
3.4.1. <i>Le produzioni scritte</i>	117
3.4.2. <i>La percezione dell'esperienza</i>	121
3.5. Limiti e riflessioni conclusive.....	123
4. Dalle competenze dell'apprendente alle credenze dell'insegnante	126
4.1. Introduzione	126
4.2. Le domande di ricerca.....	128
4.3. La composizione del campione	129
4.4. Lo strumento di raccolta dati	135
4.5. Procedura di analisi dei dati	150
4.5.1. <i>Analisi quantitativa</i>	150
4.5.2. <i>Affidabilità delle scale</i>	152
4.5.3. <i>Analisi qualitativa</i>	157
4.6. Discussione dei dati quantitativi.....	159
4.6.1. <i>Autoefficacia</i>	159
4.6.2. <i>Tecnologie impiegate nell'insegnamento</i>	164
4.6.3. <i>Utilizzo dell'IA</i>	172
4.6.4. <i>Analisi fattoriale</i>	174
4.6.5. <i>Correlazione tra fattori</i>	176
4.7. Profili emergenti dei docenti nell'uso delle tecnologie e dell'IA.....	179
4.7.1. <i>Il docente riflessivo e sperimentatore</i>	180
4.7.2. <i>Il docente tecnico-pragmatico</i>	181
4.7.3. <i>Il docente cauto e disorientato</i>	182
4.7.4. <i>Il docente tradizionalista</i>	182
4.7.5. <i>Il punto sui profili: prime ipotesi di implicazioni formative</i>	183
4.8. Discussione dei dati qualitativi	184
4.8.1. <i>Scopi attribuiti all'uso delle tecnologie per l'insegnamento</i>	185
4.8.2. <i>Scopi attribuiti all'uso dell'Intelligenza Artificiale</i>	187
4.8.3. <i>Benefici percepiti dell'Intelligenza Artificiale nell'insegnamento</i>	189
4.8.4. <i>Svantaggi percepiti dell'Intelligenza Artificiale nell'insegnamento</i>	191
4.8.5. <i>Tecnologie di Intelligenza Artificiale integrate nel contesto didattico</i>	192
4.8.6. <i>Abilità sviluppabili con l'Intelligenza Artificiale</i>	195
4.8.7. <i>Formazione e linee guida sull'IA nell'insegnamento</i>	196
4.8.8. <i>L'analisi tematica: riflessioni conclusive</i>	198
4.9. Dati quantitativi e qualitativi: una sintesi integrata.....	199
4.10. Il focus: gli insegnanti di Educazione Linguistica	200
4.10.1 <i>L'insegnante di lingua che usa l'IA: il profilo cauto e consapevole</i>	202
4.10.2. <i>Profili a confronto: la posizione del docente di area linguistica</i>	204
5. L'IA nella formazione iniziale dell'insegnante: una scoping review su applicazioni, percezioni, credenze e readiness	206
5.1. Introduzione: fondamenti e obiettivi.....	206
5.2. Metodi	208
5.2.1. <i>Disegno di ricerca</i>	208
5.2.2. <i>Selezione degli studi</i>	213
5.2.3. <i>Data charting</i>	215
5.3. Sintesi e discussione dei risultati	216

5.3.1. Centralità di GenAI e LLM e natura dell'adozione	223
5.3.2. Dove l'IA "funziona davvero": verso l'assessment (e oltre).....	224
5.3.3. Sistemi predittivi e adattivi: ciò che (ancora) manca	225
5.3.4. Contesti e geografie educative.....	226
5.3.5. Bisogni formativi e standardizzazione	227
5.3.6. L'Educazione Linguistica	228
5.3.7. L'inclusione educativa	230
6. Limitazioni e riflessioni conclusive.....	231
Riflessioni conclusive: implicazioni, limiti e direzioni future.....	234
Riferimenti bibliografici	243
Glossario delle abbreviazioni	283
Appendice 1 - Questionario	294
Appendice 2 - Protocollo di Scoping Review (PRISMA-ScR).....	317
Appendice 3 - Data charting.....	323

Indice delle figure

Figura 1. A model of teacher thought and action (Clark, Peterson 1986: 257).	14
Figura 2. Teacher Cognition, in “Teacher Cognition in Language Teaching” (Borg, 2003:82). ...	22
Figura 3. Modello per lo studio dei processi di apprendimento (Dunkin, Biddle 1974: 38).	33
Figura 4. Schematic Model of teaching expertise in ELT (Yazdanmehr et al. 2016: 634).	58
Figura 5. Componenti del framework TPACK (Koehler, Mishra 2009: 63).	99
Figura 6. Revisione del framework TPACK (Mishra 2019: 77).	101
Figura 7. Livelli di competenza del quadro DigCompEdu (Bocconi et al. 2018: 18).	103
Figura 8. Relazioni tra aree di competenza del DigCompEdu (Bocconi et al. 2018: 6).	103
Figura 9. Gruppo sperimentale, co-costruzione di un testo argomentativo con ChatGPT.	113
Figura 10. Produzione con utilizzo appropriato ed efficace dei connettivi.	115
Figura 11. Sezione della griglia di valutazione relativa alla produzione in Figura 10.	115
Figura 12. Punteggi medi per sezione, classe quarta del gruppo di controllo pre-test.	119
Figura 13. Punteggi medi per sezione, classe quarta del gruppo di controllo post-test.	119
Figura 14. Punteggi medi per sezione, classe quarta del gruppo sperimentale pre-test.	120
Figura 15. Punteggi medi per sezione, classe quarta del gruppo sperimentale post-test.	120
Figura 16. Gruppo sperimentale, item del questionario relativi a interesse e piacere percepiti. ..	121
Figura 17. Gruppo di controllo, item del questionario relativi a interesse e piacere percepiti.	122
Figura 18. Gruppo di controllo, item del questionario per timore e preoccupazione percepiti. ...	123
Figura 19. Gruppo sperimentale, item del questionario per timore e preoccupazione percepiti. .	123
Figura 20. Distribuzione del campione all’interno dei percorsi abilitanti (sx: aU; dx: aTS).	130
Figura 21. Distribuzione delle principali classi di concorso del campione (sx: aU; dx: aTS).	131
Figura 22. Provenienza regionale del campione per area (sx: aU; dx: aTS).	133
Figura 23. Distribuzione di genere per area del campione (sx: aU; dx: aTS).	133
Figura 24. Distribuzione delle aree del campione per fasce d’età (sx: aU; dx: aTS).	134
Figura 25. Item della prima sezione su autoefficacia e TC: confronto per aree.	160
Figura 26. Item della seconda sezione su autoefficacia e TC: confronto grafico per aree.	162
Figura 27. Tecnologie digitali utilizzate nell’insegnamento: confronto grafico per aree.	166
Figura 28. Item correlati a TAM e UTAUT: confronto grafico medie per aree.	170
Figura 29. Tecnologie basate su IA nell’insegnamento: confronto grafico per aree.	173
Figura 30. Analisi Fattoriale Esplorativa: heatmap della matrice dei carichi fattoriali.	175
Figura 31. Matrice di correlazione tra fattori, aTS.	177
Figura 32. Matrice di correlazione tra fattori, aU.	178
Figura 33. Disponibilità di percorsi formativi sull’uso dell’IA: confronto per area.	197
Figura 34. Disponibilità di linee guida sull’uso dell’IA: confronto per area (dx: aTS; sx: aU). ..	197
Figura 35. Profilo delle percezioni sull’IA degli insegnanti di lingue: medie per dimensioni.	203

Figura 36. PRISMA 2020 flow chart.	213
Figura 37. Domande di ricerca intercettate dagli studi inclusi.....	217
Figura 38. Distribuzione geografica dei contributi selezionati per l'inclusione.	218
Figura 39. Distribuzione degli studi per anno.	219
Figura 40. Distribuzione dei disegni di ricerca.	220
Figura 41. Distribuzione delle modalità di impiego dell'IA Tier-A (Elenco di controllo.	221
Figura 42. Modalità di impiego di IA Tier-A, incrociata con copertura research question.	222

Indice delle tabelle

Tabella 1. Concepts in teacher cognition research: belief(s) (riadattata da Borg 2015: 41).....	16
Tabella 2. Concepts in teacher cognition research: knowledge (riadattata da Borg 2015: 44-45).	18
Tabella 3. Le tre fasi del CALL (adattato da Warschauer 2004: 22).....	69
Tabella 4. Struttura high-level dell'AI CFT (adattata da UNESCO 2024: 22).....	108
Tabella 5. Incremento complessivo dei punteggi delle produzioni scritte.....	117
Tabella 6. Gruppo sperimentale, sottogruppo-classe quarta: incremento produzioni scritte.	117
Tabella 7. Gruppo sperimentale, sottogruppo-classe seconda: incrementoproduzioni scritte.	118
Tabella 8. Accorpamenti CdC: DM 22.12.2023; requisiti integrati DM 20.11.2023.	132
Tabella 9. Item Likert del questionario somministrato al campione, ambito di indagine e fonti .	148
Tabella 10. Indice KMO e test di sfericità di Bartlett per valutare la fattorizzabilità.....	151
Tabella 11. Affidabilità per scale (aTS e aU - totale informanti).	152
Tabella 12. Subscale aU per Insegnanti di lingue - IA.	153
Tabella 13. Item-total min e α -if-deleted.	156
Tabella 14. Item correlati al senso di autoefficacia, sezione 1.1: confronto medie per aree.	161
Tabella 15. Item correlati al senso di autoefficacia, sezione 1.2: confronto medie per aree.	163
Tabella 16. Tecnologie digitali utilizzate nell'insegnamento: confronto per aree.....	165
Tabella 17. Item correlati a TAM e UTAUT: confronto medie per aree.....	170
Tabella 18. Tecnologie IA utilizzate nella pratica didattica: confronto per aree.....	172
Tabella 19. Distribuzione del campione per profili tipologici di insegnanti in formazione.	179
Tabella 20. Centroidi per profilo (punteggi fattoriali standardizzati; REGR).	180
Tabella 21. Finalità delle tecnologie per l'insegnamento: confronto per area.....	186
Tabella 22. Finalità dell'IA per l'insegnamento: confronto per area.....	188
Tabella 23. Benefici percepiti dell'IA nell'insegnamento: confronto per area.....	189
Tabella 24. Svantaggi percepiti dell'IA nell'insegnamento: confronto per area.	191
Tabella 25. Tecnologie IA integrate nel contesto didattico: confronto per area.....	193
Tabella 26. Abilità sviluppabili con l'IA: confronto per area.....	195
Tabella 27. Sezione del questionario riservata agli insegnanti di discipline linguistiche.....	201
Tabella 28. Primi criteri di inclusione/esclusione.	211
Tabella 29. Stringhe di consultazione dei database.	212
Tabella 30. Criteri rivisti per lo screening da full text.	215

Introduzione

In un momento in cui l'innovazione tecnologica irrompe nella vita quotidiana e nei contesti educativi in forme nuove e ancora poco esplorate, come è stato per l'Intelligenza Artificiale (a seguire anche IA) negli ultimi anni, diventa essenziale comprendere in che modo si modifichino gli equilibri consolidati, come siano influenzate le percezioni e gli atteggiamenti degli insegnanti e degli apprendenti, e quali condizioni possano rendere questa trasformazione un vantaggio educativo, piuttosto che un ostacolo o un rumore di fondo. L'obiettivo del presente lavoro è contribuire a dissipare questa zona d'ombra mettendo a fuoco lo scarto tra premesse teoriche e pratiche reali, dando voce ai docenti in formazione e offrendo una mappa *evidence-based* dei modi in cui l'IA può incidere sull'Educazione in prospettiva globale, linguistica e inclusiva. La ricerca unisce la dimensione teorica delle credenze degli insegnanti, l'evoluzione delle tecnologie didattiche e un'analisi di dati empirici provenienti da più fonti, per osservare le pratiche effettivamente adottate, i relativi esiti e quali sfere psico-emotive orientano l'adozione o il rifiuto degli strumenti digitali innovativi. Ne nasce un quadro operativo che mette a fuoco dove tecnologie e IA favoriscono il senso di autoefficacia e le pratiche del docente, dove irrigidiscono o creano percezioni di rischio, e quali condizioni abilitano integrazioni informate e responsabili.

Le domande di ricerca a cui questo lavoro si propone di rispondere sono, quindi:

D1: Esiste uno scarto significativo tra le percezioni teoriche dell'IA nell'ambito dell'insegnamento e dell'apprendimento linguistico e la pratica didattica quotidiana e concreta? Se sì, quali sono i suoi caratteri e come si configura?

D2: Qual è la percezione dell'insegnante della propria pratica didattica mediata dalle tecnologie per l'insegnamento, e in particolare dall'IA? In che modo questa percezione influenza l'ambiente di apprendimento?

Per rispondere a queste domande, la ricerca parte da una ricognizione della letteratura scientifica relativa a due nuclei tematici, il cui approfondimento si pone l'obiettivo di costituire il quadro teorico di riferimento:

- la *Teacher Cognition* (a seguire TC), con *focus* sulla *Language Teacher Cognition* (di seguito LTC), ovvero il campo di studi che esplora la dimensione cognitiva dell'insegnamento; indaga, cioè, la serie di aspetti non direttamente osservabili che riguardano ciò che gli insegnanti fanno, credono e pensano (Borg 2003). In questa

sede, il concetto di insegnante è inteso in senso ampio e vuole includere tutti coloro che, a vario titolo, si occupano di Educazione Linguistica: comprende, quindi, sia chi insegna direttamente una lingua seconda, straniera o classica, sia chi usa la lingua come veicolo per altri contenuti disciplinari, in linea con il concetto di *Language Across the Curriculum* (LAC, Corson 1990). La lingua può rappresentare contemporaneamente oggetto e contenuto dell'apprendimento linguistico, ma è sempre, necessariamente, anche il mezzo attraverso cui ogni tipo di apprendimento viene trasmesso;

- le tecnologie per l'insegnamento e l'apprendimento linguistico, per rintracciare quali siano state le tendenze evolutive, quali siano le direzioni attuali in seguito alla rivoluzione dell'IA, e come la figura dell'insegnante entra ed entrerà in relazione con queste evoluzioni rapide e ineludibili; si indaga il rapporto di continuità tra IA ed *e-learning*, considerando le attuali barriere e criticità, al fine di delineare la misura in cui l'insegnante sembra propenso e disposto a intervenire e collaborare in un processo che lo vede, già oggi, nella possibilità di pensare e servirsi dell'IA come una sorta di *tutor* dell'apprendimento, e che consente di ipotizzare facilmente nuove prospettive future di integrazione e cooperazione.

Il Capitolo 1 inizia a costruire il quadro teorico sul piano della TC e della LTC, esplorando la natura, la genesi e il radicamento di credenze, conoscenze, valori ed emozioni che orientano la pratica. La letteratura mostra come queste dimensioni, lontane dall'essere lineari antecedenti mentali dell'agire didattico, risultino da questo riplasmate, in un circuito bidirezionale mediato dai contesti. Questo sfondo concettuale consente di problematizzare lo scarto tra ciò che gli insegnanti dichiarano e ciò che effettivamente realizzano in aula, predisponendo alcuni degli strumenti interpretativi con cui rispondere alle domande di ricerca.

Il Capitolo 2 aggiunge al quadro teorico una lettura critica su base storica dell'evoluzione delle tecnologie per l'insegnamento e l'apprendimento linguistico, dagli albori alle applicazioni più recenti, fino ai modelli generativi. L'attenzione è posta sulle *affordance* didattiche specifiche, sui rischi di disallineamento fra obiettivi e mezzi e sulle condizioni necessarie perché l'IA diventi un reale supporto ai processi di apprendimento, linguistico e non solo. Il capitolo illustra, infine, tre cornici di competenza e di inquadramento istituzionale utili alla progettazione consapevole e sostenibile con gli strumenti digitali e di

IA: il modello TPACK, l'estensione *AI Pioneers* al *DigCompEdu* e l'UNESCO *AI Competency Framework for Teachers*.

Il Capitolo 3 presenta uno studio di caso condotto presso il Liceo G. Ulivi di Parma, centrato sull'integrazione di ChatGPT per affinare le competenze di scrittura argomentativa. L'intervento è descritto nelle sue fasi, nelle scelte di progettazione e valutazione e nei risultati osservati, con attenzione ai processi di sviluppo delle abilità e di metacognizione che l'IA ha reso più evidenti e osservabili non solo negli apprendenti, ma – in misura anche maggiore – negli insegnanti. Gli stimoli generati da questa esperienza hanno portato, in primo luogo, a immaginare una migliore integrazione metodologica in ambienti in cui l'insegnante e l'apprendente, ideologicamente, accolgano l'integrazione con l'IA; e in secondo luogo, a rafforzare l'ipotesi dell'esistenza di uno scarto tra le evidenze riportate nella letteratura scientifica – quello della ricerca sull'IA e sulle sue potenziali applicazioni didattiche è un ambito neonato, ma incredibilmente prolifico, soprattutto in prospettiva internazionale – e la pratica didattica quotidiana e concreta dal punto di vista di chi insegna, più che di chi apprende.

Il Capitolo 4, seguendo questo spostamento di fuoco da apprendente a insegnante, descrive l'indagine svolta sui docenti in formazione nei percorsi abilitanti PF30 e PF60, per osservare le loro percezioni della propria autoefficacia e del rapporto con tecnologie per l'insegnamento e IA. La prima sezione descrive il disegno di ricerca, la composizione del campione, la costruzione dello strumento di rilevazione e la procedura di analisi dei dati raccolti; segue l'interpretazione delle dimensioni quantitative e l'elaborazione di configurazioni tipologiche che differenziano posture e modalità di integrazione degli strumenti, riconducibili a diversi profili di insegnanti che utilizzano l'IA. La sezione successiva espone i risultati emersi dall'analisi tematica e qualitativa, integrando i profili e mostrando come elementi cognitivi, valoriali ed emotivi concorrano a modellare l'ambiente di apprendimento e a rendere più o meno probabile l'incardinamento stabile dell'IA nelle prassi didattiche.

Il Capitolo 5 propone una *scoping review* della letteratura internazionale recente focalizzata, a partire dall'osservazione dei dati raccolti e dall'incrocio con le evidenze emerse in costruzione del quadro teorico, sull'IA nella formazione iniziale degli insegnanti. La rassegna mappa tendenze, ambiti applicativi e dimensioni percettive, restituendo un quadro attento agli impieghi più e meno frequenti, agli esiti ricorrenti e alle credenze, percezioni e posture emergenti nel contesto attuale. Le evidenze raccolte consentono di

collocare i risultati empirici in un panorama più ampio e il più possibile aggiornato, corroborando le ipotesi di partenza.

Nell'insieme, la ricerca procede dai fondamenti teorici alla verifica empirica, fino alla ricomposizione critica dell'ambito coperto. La struttura è pensata per passare dalla definizione delle categorie interpretative all'osservazione diretta, fino alla mappatura delle evidenze disponibili al fine di articolare, alla conclusione del lavoro, risposte motivate alle domande di ricerca e suggerire implicazioni operative per un'Educazione Linguistica orientata all'inclusione, fondate sull'indagine a più livelli delle credenze e delle pratiche dichiarate dagli insegnanti in formazione. Il suo impianto si innesta sul retroterra esperienziale maturato durante la *partnership*, prevista dal percorso dottorale, con Edizioni Centro Studi Erickson; il percorso editoriale è culminato, al termine del primo anno, nella pubblicazione di un vocabolario illustrato per la scuola primaria in collaborazione con Zanichelli. Il progetto – sviluppato in tutte le sue fasi, dall'impostazione metodologica alla stesura definitiva, all'interno di un gruppo di lavoro – non sarà approfondito in questa sede, per ragioni di pertinenza tematica; sono però rilevanti, ai fini della presente ricerca, le occasioni di confronto con le e gli insegnanti che ha facilitato, che hanno stimolato prime riflessioni sul rapporto tra chi insegna e l'innovazione didattica, orientando lo sviluppo successivo del lavoro entro il percorso delineato.

1. Il quadro teorico: *Teacher Cognition* e *Language Teacher Cognition*

1.1. Introduzione

L'introduzione del concetto di TC costituisce un presupposto teorico essenziale per indagare in un quadro circostanziato il rapporto tra le pratiche didattiche degli insegnanti e le loro rappresentazioni soggettive dell'agire professionale, anche nel contesto del *technology-mediated learning*.

Quella della TC è un'area di ricerca che ha acquisito crescente rilevanza nel panorama degli studi sull'insegnamento delle lingue, in particolare dai tardi anni Ottanta in poi; l'interesse verso questa prospettiva si è sviluppato di pari passo alla crescente consapevolezza che le scelte metodologiche, le pratiche quotidiane e le modalità di interazione in aula non siano esclusivamente il prodotto di modelli teorici o prescrizioni istituzionali, ma riflettano una dimensione cognitiva profonda e stratificata.

Per fornire una definizione introduttiva è pressoché imprescindibile fare riferimento alle parole di Simon Borg (2003: 81), uno dei principali ricercatori ad essersene occupato: la *Teacher Cognition* studia «the unobservable cognitive dimension of teaching – what teachers know, believe, and think», e analizza in che modo questa dimensione influenzi, e sia a sua volta influenzata, dalla pratica in classe, dalle esperienze pregresse e dal contesto istituzionale e culturale in cui chi insegna si trova ad operare.

Si tratta, dunque, di uno sguardo sulla didattica che mira a superare l'osservazione del comportamento come esito neutro, per concentrarsi invece sui meccanismi mentali, emotivi e relazionali che lo informano: l'insieme delle credenze, delle conoscenze, delle rappresentazioni e dei processi che guidano l'agire formativo degli insegnanti, in entrata e in uscita, per comprendere, «[...] with reference to the personal, professional, socio-cultural and historical dimensions of teachers' lives, how becoming, being, and developing as a teacher is shaped by (and in turn shapes) what teachers (individually and collectively) think and feel about all aspects of their work» (Borg 2019: 4).

Questa postura ha un particolare impatto sugli studi di Educazione Linguistica, dal momento che l'insegnamento e l'apprendimento delle lingue implicano inevitabilmente processi identitari, rappresentazioni culturali e una riflessione costante sul proprio compito di mediazione linguistica e cognitiva. Non è un caso che all'interno della ricerca glottodidattica sia emersa una branca specifica e molto feconda, denominata *Language Teacher Cognition* (a seguire anche LTC), che si concentra proprio sulle forme di sapere e

sulle credenze proprie degli insegnanti di lingue, in relazione ai propri apprendenti, ai contenuti linguistici e al contesto formativo.

Da qui in avanti si farà riferimento concettuale, anche parlando di TC in senso lato, più specificamente alla LTC: la scelta, nella cornice teorica di questa ricerca, è motivata da più ragioni. In primo luogo, gli informanti coinvolti nello studio – insegnanti ed educatori impegnati anche nell’insegnamento linguistico, con un *focus* nell’analisi proprio su questi ultimi – sono portatori di esperienze e rappresentazioni che si inscrivono pienamente in questa corrente di studi. In secondo luogo, la riflessione sull’identità dell’insegnante e sulle sue credenze fornisce uno strumento funzionale a individuare lo scarto tra modelli teorici e pratiche reali, che costituisce uno degli assi portanti della presente indagine. Infine, da un punto di vista epistemologico, la LTC si configura come un’area di ricerca compatibile con l’approccio della linguistica educativa, intesa non solo come didattica applicata, ma come campo critico e interdisciplinare capace di interagire trasversalmente con le scienze cognitive, la sociolinguistica, la formazione degli insegnanti e le scienze dell’educazione. Nel presente capitolo si procederà quindi, innanzitutto, a circoscrivere concettualmente il lessico di riferimento; saranno analizzate le principali dimensioni della TC, fino a delineare i tratti distintivi della *Language Teacher Cognition* con particolare attenzione al ruolo dell’esperienza linguistica personale, alla formazione e all’interiorizzazione di modelli didattici. Infine, si renderà conto degli sviluppi più rilevanti che si sono rintracciati nella letteratura relativa alla TC e alla LTC, per rafforzare l’impianto teorico attraverso una rassegna storica e tematica dei contributi sul tema.

1.2. Coordinate terminologiche

Prima di approfondire l’esplorazione del costrutto teorico della TC, è opportuno soffermarsi su alcune scelte terminologiche fondamentali, ricorrenti in letteratura e spesso sovrapposte alla comunicazione ordinaria, ma che all’interno della ricerca educativa assumono specifiche connotazioni epistemologiche. Termini quali “pensieri”, “comportamenti”, “conoscenze”, “credenze”, “atteggiamenti” e “attitudini” rappresentano infatti concetti distinti, sebbene interrelati, e il loro inquadramento è essenziale per delimitare con maggior precisione l’ambito dell’indagine e la dimensione teorica in cui si sta operando.

1.2.1. Pensiero e comportamento

Approfondire i concetti di “pensiero” e “comportamento” è essenziale per cominciare, perché – insieme alle conoscenze e alle credenze, su cui si tornerà a breve – il binomio concettuale è alla base della riflessione teorica sulla TC. Nel 1986 Clark e Peterson, nella loro revisione sistematica sui *teachers' thought processes* (i processi cognitivi degli insegnanti) – divenuta il riferimento chiave per enucleare i concetti di *thought and behaviour* e una fonte imprescindibile per gli studi successivi nell'ambito della TC – elaborarono un modello concettuale che rappresentava le principali componenti del pensiero docente e le loro relazioni dinamiche con la pratica didattica. Nella figura seguente (Figura 1) si riporta lo schema rappresentativo del modello:

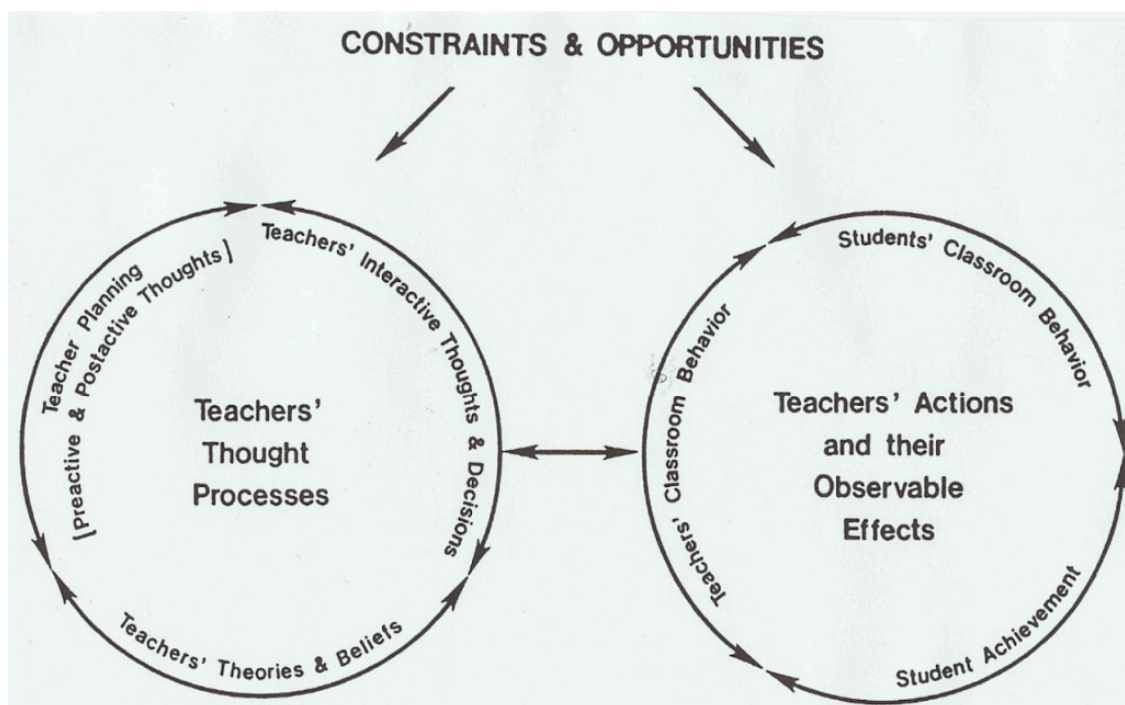


Figura 1. A model of teacher thought and action (Clark, Peterson 1986: 257).

Il punto di partenza è proprio la distinzione tra comportamento e pensiero dell'insegnante: il comportamento fa riferimento all'insieme delle azioni osservabili che si svolgono in classe, mentre il pensiero rimanda alla dimensione psicologica interna e non direttamente visibile, comprendente processi cognitivi, decisionali e riflessivi. Le frecce che collegano i due domini nel diagramma chiariscono la natura bidirezionale della relazione: i pensieri influenzano i comportamenti e, allo stesso tempo, l'esperienza dell'azione didattica agisce sulla costruzione del pensiero. Come sottolineano gli autori (Clark, Peterson 1986: 258),

«the process of teaching will be fully understood only when these two domains are brought together and examined in relation to one another».

Lo schema mette, inoltre, in evidenza come l'attività del docente sia condizionata da una serie di vincoli e possibilità contestuali, la cui considerazione è essenziale per comprendere in modo più completo i percorsi cognitivi e le scelte a cui conducono.

A Clark e Peterson si deve anche la proposta di una pionieristica tassonomia concettuale relativa ai *teachers' thought processes*, che identifica tre categorie principali e interconnesse: la pianificazione dell'insegnante, che include i pensieri pre-attivi e post-attivi; i pensieri e le decisioni interattive, che emergono durante l'azione didattica vera e propria, e l'insieme di teorie e credenze degli insegnanti, intese come sistemi relativamente stabili di rappresentazioni sul proprio ruolo, sugli studenti e sull'insegnamento. Al momento della pubblicazione, il corpo di studi specificamente dedicato alle credenze e teorie degli insegnanti era ancora limitato e imperniato su altri cardini disciplinari; di contro, che al suo interno fossero già state individuate categorie autonome è significativo e indicativo della presenza di evidenze e strumenti sufficienti a riconoscerne il ruolo determinante nella comprensione del pensiero e della pratica docente.

L'osservazione dei *teachers' thought processes* si configura come particolarmente feconda soprattutto in un'ottica propedeutica alla comprensione della formazione delle credenze (o *beliefs*), che saranno oggetto del paragrafo successivo: analizzare come il docente elabora le informazioni, riflette sulle proprie azioni e prende decisioni, mettendo in atto conseguenti comportamenti, permette di cogliere meglio i passaggi intermedi attraverso cui si consolidano sistemi di credenze che nel tempo diverranno relativamente stabili e orientanti per la pratica didattica; tuttavia, la difficoltà intrinseca di osservare e circoscrivere i reali confini dei processi di pensiero ha segnato profondamente il dibattito scientifico in merito. È il caso, ad esempio, dello *stimulated recall* – tecnica di ricerca qualitativa introdotta da Bloom (1953), che consiste nel far rivedere ai partecipanti una registrazione delle proprie azioni didattiche per stimolarli a ricostruire i processi di pensiero che le hanno guidate – considerato da alcuni (Gass, Mackey 2000) uno strumento artificioso, potenzialmente distorsivo e migliorabile, e valorizzato da altri (Calderhead 1981, 1996) come una tra le poche strategie accessibili per indagare retrospettivamente le dimensioni cognitive dell'insegnamento. La zona di interesse potrebbe situarsi nel mezzo, nel percorso che codifica il pensiero in credenza e poi, eventualmente, in comportamento: come osservato anche da Pajares (1992: 325), «Thought processes may well be precursors to and creators

of belief, but the filtering effect of belief structures ultimately screens, redefines, distorts, or reshapes subsequent thinking and information processing».

1.2.2. *Conoscenze e credenze*

Nell'ambito degli studi sulla TC, quello verso la definizione di – e la distinzione tra – “conoscenze” e “credenze” (*knowledge* e *beliefs*) è stato un percorso evolutivo che ha coinvolto più campi del sapere e creato un vivo dibattito. Borg (2015: 41), muovendo dalla definizione della disciplina e dalla circoscrizione del suo ambito, ha raccolto e classificato le principali voci di lessico tecnico ed espressioni che giovano di una contestualizzazione per l'approccio alla TC. A seguire si riporta una rielaborazione parziale di questa operazione, relativa alle credenze (Tabella 1):

Termine	Definizione	Fonte
belief	a form of personal knowledge consisting of implicit assumptions about students, learning, classrooms and the subject matter to be taught	Kagan 1992b
belief	knowledge that is viable in that it enables an individual to meet goals in specific circumstance	Tobin, LaMaster 1995
beliefs	preconceptions and implicit theories; an eclectic aggregation of cause-effect propositions from many sources, rules of thumb and generalizations drawn from personal experience	Crawley, Salyer 1995
beliefs	convictions or opinions that are formed either by experience or by the intervention of ideas through the learning process	Ford 1994
beliefs	attitudes and values about teaching, students, and the educational process	Pajares 1993

Tabella 1. *Concepts in teacher cognition research: belief(s) (riadattata da Borg 2015: 41).*

Le definizioni riportate mettono in luce la natura non univoca del costrutto di *beliefs*, che si colloca a cavallo tra conoscenza personale, assunti impliciti e posture valoriali. In Kagan (1992b) le credenze sono intese come radicate in presupposti impliciti sull'insegnamento e l'apprendimento, circoscritte in una dimensione prevalentemente soggettiva e sotterranea. Tobin e LaMaster (1995) ne evidenziano, invece, la funzione pragmatica, definendole come vie di pensiero percorribili nella misura in cui consentono di raggiungere obiettivi specifici: una prospettiva che avvicina *beliefs* e *knowledge*. Crawley e Salyer (1995) sottolineano la

natura composita delle credenze, descritte come un insieme eterogeneo di teorie implicite, generalizzazioni e pratiche costruite a partire dall'esperienza personale, frutto di varie e diverse fonti e sedimentazioni. Ford (1994), al contrario, le concepisce anche come mediate da idee esterne, mettendo in risalto l'interazione tra il vissuto individuale e le influenze culturali o teoriche. Infine, Pajares (1993) pone l'accento sulla componente valoriale e attitudinale che plasma le *beliefs* sulle visioni sull'insegnamento, sugli studenti e sul processo educativo nel complesso.

Uno dei contributi più decisivi si deve, però, a Fenstermacher (1994: 31), che osserva:

The main point of this discussion of knowledge and belief is that there are important differences between the two if one intends to make claims about epistemic import. When, for example, a researcher argues that teachers produce knowledge in the course of acting on experience, he or she could be saying merely that teachers generate ideas, conceptions, images, or perspectives... or that teachers are justified in performing as they do for reasons or evidence they are able to provide (the epistemic status sense of knowledge).

È particolarmente significativa la difficoltà a ridurre il costrutto di *belief(s)* a una dimensione univoca e stabile, poiché le credenze emergono come un insieme stratificato di impliciti, conoscenze pragmatiche, valori e schemi di interpretazione derivati dall'esperienza. Questa eterogeneità, più che restituire una debolezza concettuale, sembra configurarsi come una cifra caratteristica che riporta il *focus* sull'interazione tra credenze, conoscenze, esperienze, contesti e valori nel dare forma al pensiero e all'azione dei docenti. Si ritiene che sia proprio questa stratificazione a rendere le credenze un oggetto di studio cruciale per guardare alla TC come a una relazione dinamica e bidirezionale che orienta decisioni, pratiche e prospettive professionali. Tale visione trova riscontro in Cherubini *et al.* (2002: 273):

[...] a theme which is common to all the facets of this approach is the construed nature of knowledge and beliefs: individuals actively construe their knowledge on the basis of their existing conceptions, which in turn can be modified during the construction process. [...] Within this framework, theoretical positions differ in emphasizing one or another aspect of cognition. Three of these aspects are particularly relevant for teacher education: the development of knowledge as an essentially social and cultural process, the situated nature of cognition in particular physical and social contexts, and the distributed nature of cognition.

È utile tornare, ora, alla classificazione di Borg (2015: 41) per il contraltare del costrutto di *knowledge* (Tabella 2):

Termine	Definizione	Fonte
practical knowledge	first-hand experience of students' learning styles, interests, needs, strengths and difficulties and a repertoire of instructional techniques and management skills. This knowledge ranges over five areas (self, milieu, subject matter, curriculum and instruction)	Elbaz 1981
practical knowledge	the knowledge that is directly related to action, that is readily accessible and applicable to coping with real-life situations, and is largely derived from teachers' own classroom experience	Calderhead 1988a
conditional/situational knowledge	knowledge about how to act and react during specific events and situations	Roehler <i>et al.</i> 1988
content knowledge	factual information, organizing principles, central concepts of a discipline	Grossman <i>et al.</i> 1989
craft knowledge	a rubric for describing a number of different approaches to studying the psychological context of teaching	Zeichner <i>et al.</i> 1987
general pedagogical knowledge	knowledge of pedagogical principles and techniques that is not bound by topic or subject matter	Wilson <i>et al.</i> 1987

Tabella 2. Concepts in teacher cognition research: knowledge (riadattata da Borg 2015: 44-45).

La classificazione del concetto di *knowledge* riflette una sfaccettatura differente, tanto esperienziale quanto epistemologica. In apertura, la nozione di *practical knowledge* (Elbaz, 1981; Calderhead, 1988a) rimanda all'esperienza diretta e quotidiana: da un lato, è descritta come un insieme di tecniche e strategie sviluppate per rispondere a bisogni, stili e difficoltà degli apprendenti; dall'altro come una conoscenza fortemente legata all'azione, immediatamente spendibile e derivata dall'esperienza in aula. Si tratta, anche in questo caso, di un sapere che avvicina le dimensioni di *knowledge* e *beliefs*, in quanto comunque connotato da elementi soggettivi e difficilmente formalizzabili. La *conditional/situational knowledge* (Roehler *et al.* 1988) adotta la stessa prospettiva e la rinsalda, riferendosi alla capacità dell'insegnante di agire e reagire in situazioni specifiche. Al polo opposto, la *content knowledge* (Grossman *et al.* 1989) rimanda al sapere più formalizzato e disciplinare, centrato su concetti e principi organizzativi. La *craft knowledge* (Zeichner *et al.* 1987)

traccia un ulteriore solco nella dimensione pratica, configurandosi come insieme di approcci e intuizioni sviluppate nello studio del contesto psicologico dell'insegnamento, mentre la *general pedagogical knowledge* (Wilson *et al.* 1987) designa una forma di sapere trasversale, composto da principi e tecniche che superano i confini disciplinari.

In sostanza, se per conoscenze si intendono costruzioni che possono essere considerate vere, in quanto verificabili oggettivamente e spesso condivise all'interno di una comunità di professionisti, le credenze, al contrario, non possono essere intese come neutre, poiché implicano sempre una componente soggettiva ed emotiva. In quest'ottica, la dimensione affettiva che le caratterizza può tradurle in atteggiamenti, intesi come posizioni concettuali che l'individuo assume nei confronti di un determinato oggetto di apprendimento. Tali atteggiamenti, radicati in motivazioni apprese e in credenze rafforzate dall'esperienza diretta, si esprimono infine in una valutazione dell'oggetto in questione, che può assumere connotazione positiva, negativa o neutra. I due costrutti vanno letti in relazione: le *belief* influenzano profondamente il modo in cui l'insegnante costruisce e utilizza la propria *knowledge*, mentre quest'ultima fornisce il quadro di riferimento entro cui le credenze si consolidano, si rinegoziano e si trasformano.

1.2.3. Atteggiamenti e attitudini

In lingua inglese la distinzione terminologica tra *attitude* e *aptitude* (che traduciamo, rispettivamente, con “atteggiamento” e “attitudine”) è consolidata, e rimanda a due sfumature concettuali ben distinte: *attitude* designa disposizioni affettive e motivazionali, dinamiche e orientate dal contesto, che direzionano l'impegno e l'atteggiamento verso una realtà o verso l'apprendimento; *aptitude*, invece, si riferisce a predisposizioni cognitive relativamente stabili, che determinano il potenziale individuale. Le necessità di chiarimenti lessicali e distinzioni concettuali tra atteggiamento e attitudine, nell'ambito della TC, hanno cominciato a manifestarsi con più forza in tempi relativamente recenti rispetto ai costrutti precedentemente analizzati, sebbene si rintraccino contributi che se ne sono occupati in anticipo. Nei primi anni Ottanta Carroll (1981: 86) definiva la *Foreign Language aptitude* come «an individual's initial state of readiness and capacity for learning a foreign language, and probable facility in doing so [given the presence of motivation and opportunity]», e alcuni anni dopo Gardner (1990: 179) faceva riferimento a «those emotional or predispositional characteristics of individuals that influence their perceptions and impressions of the language learning context and thus their reactions to it, and their views

of the language itself [...] examples of affective variables frequently investigated are attitude and motivation».

È proprio da questi riferimenti che muove il lavoro di Sparks e Ganschow, divenuto una colonna portante del dibattito sull'*aptitude* nell'apprendimento delle lingue straniere. A partire da una ricostruzione storica del costrutto, che ne sottolinea il ruolo predittivo del successo linguistico, il contributo analizza lo sviluppo degli anni Ottanta e Novanta, in rapporto all'emergere delle variabili affettive – tra cui atteggiamento, motivazione e ansia – e delle strategie di apprendimento. La portata è notevole per via del *focus* sulla distinzione, ma anche sull'interazione, tra fattori cognitivi (come l'attitudine, o *aptitude*) e fattori disposizionali-affettivi (come l'atteggiamento, o *attitude*), che gli autori descrivono come solo parzialmente chiariti nella ricerca (Sparks, Ganschow 2001: 94):

Two themes govern research and thinking about individual differences in relation to FL aptitude: (a) the continuation of consideration of aptitude as affected primarily by affective variables; and (b) the (re)consideration of aptitude as a cognitive construct, affected to a large extent by language variables [...] To date, researchers have not clarified the issue of attitude/motivation/anxiety (or the role of personality variables) in learning a FL because no one has determined the role of basic language aptitude in the FL learning of, for example, students with high anxiety about learning a FL.

La prospettiva è particolarmente rilevante perché mette in relazione le credenze degli insegnanti e la percezione dell'*aptitude* e dell'*attitude* degli studenti, e come questo rapporto influenzi la progettazione didattica e le aspettative di successo; contestualmente, sollecita un approccio critico alle semplificazioni che contrappongono capacità cognitive “innate” e atteggiamento, e propone una ricontestualizzazione del costrutto di *language learning aptitude*. Lungo quest'ultima direttrice si muove anche Robinson, nel quadro della *Second Language Acquisition* (SLA). L'autore analizza il ruolo delle differenze individuali nelle abilità cognitive – come memoria di lavoro, velocità di elaborazione, riconoscimento di *pattern* e sensibilità grammaticale – e osserva come queste interagiscano con diversi contesti educativi: dalle condizioni di apprendimento implicito, incidentale o esplicito, alle tecniche di *focus on form*, fino al *task-based learning*. Introduce il concetto di *aptitude complexes*, ossia configurazioni di capacità cognitive che, in sinergia, favoriscono l'apprendimento in specifiche condizioni ambientali e situazionali (Robinson 2005: 55):

One conclusion to be drawn from these studies, then, is that whereas conventional measures of aptitude are suitable for predicting successful learning during some conditions of exposure they also need to

be supplemented by other measures (such as working memory), especially where the instruction involves processing for meaning alone, with no intentional focus on form.

In un tentativo di superamento della visione fotografica dei test tradizionali – come il *Modern Language Aptitude Test* (MLAT), strutturato dal già citato Carroll (Carroll, Sapon 1959) – Robinson osserva come l'*aptitude* si riorganizzi lungo il percorso di apprendimento, differenziandosi tra fasi iniziali e avanzate, fino a includere competenze pragmatiche e interazionali. A differenza di Sparks e Ganschow, che mettono in rilievo l'interazione fra capacità cognitive e variabili affettive nel quadro delle credenze degli insegnanti, Robinson propone un modello teorico che colloca l'*aptitude* oltre la predizione del successo iniziale, coinvolta in processi complessi di apprendimento e uso della lingua che superano il carattere innato.

Nell'ambito dell'apprendimento linguistico, quindi, l'attitudine è stata osservata a lungo come variabile predittiva del successo scolastico; tuttavia, e sempre di più in tempi recenti, la sua natura è stata oggetto di discussione tra chi la considera un tratto relativamente stabile e chi, come Mariani (2010), ne sottolinea la possibile evoluzione in funzione dell'esperienza e discute proprio della possibilità che sia un costrutto innato oppure acquisito, lasciando aperta la riflessione sulla sua origine e sul suo ruolo nel processo educativo. Merita attenzione, in questa sede, il più recente contributo di Turker *et al.* (2021), che a partire dai modelli più influenti – come i già menzionati Carroll, Sapon 1959 e Robinson 2005 – si sono approcciati alla questione dal punto di vista neuroscientifico, integrando risultati di ricerca neuroanatomica, neurofunzionale e genetica. Mostrando come la morfologia della corteccia uditiva e la connettività dei fasci di sostanza bianca rappresentino marcatori significativi dell'*aptitude* e influenzino abilità chiave come la riproduzione fonetica, le capacità analitiche e la memoria di lavoro, il loro modello avvicina i costrutti di atteggiamenti e attitudini sostenendo che l'*aptitude* non sia unicamente una predisposizione innata, ma si sviluppi in interazione dinamica con l'ambiente, per esempio attraverso esperienze linguistiche o fattori socioculturali, dando origine a profili di competenza. In coerenza con questa visione (Turker *et al.* 2021: 404), «a specific language aptitude profile may strongly impact the level of intrinsic motivation. As such, an advantageous profile would lead to a heightened motivational intensity, which in turn fosters the language learning process»: i due costrutti possono, così, essere riletti in un quadro che supera la dicotomia tra fattori statici e fattori modificabili.

1.3. Le dimensioni costitutive della *Teacher Cognition*

La sistematizzazione proposta da Borg (2003: 82, Figura 2) è considerata uno dei contributi più influenti nel campo della TC. In particolare, questa attiene al sottocampo della *Language Teacher Cognition*, su cui si tornerà a breve, e sulla sua base è possibile individuare una prima organizzazione delle dimensioni costitutive in cui articolare la TC.

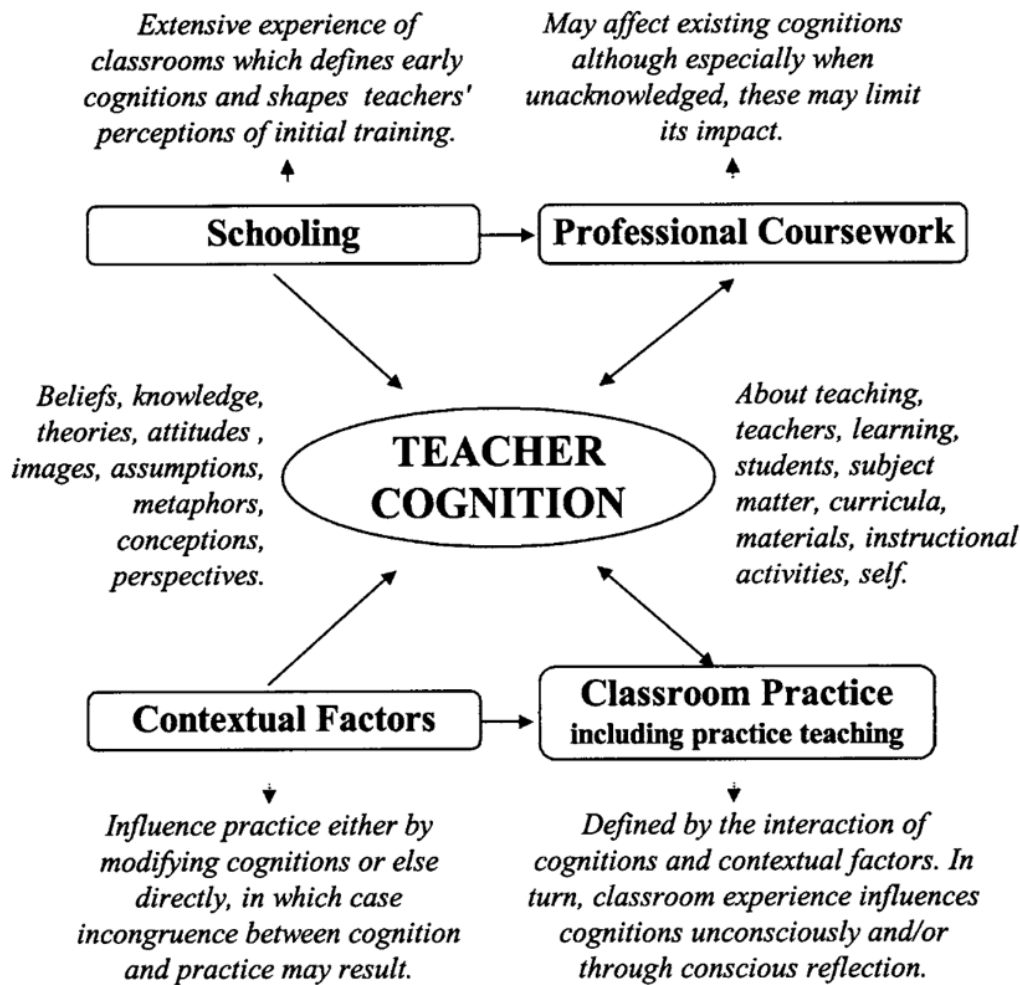


Figura 2. Teacher Cognition, in "Teacher Cognition in Language Teaching" (Borg, 2003:82).

La dimensione cognitiva rappresenta il nucleo centrale dell'intero costrutto e include l'insieme delle conoscenze, credenze, pensieri, teorie personali, valori e intuizioni che gli insegnanti sviluppano nel tempo sul proprio lavoro, sugli studenti e sull'insegnamento e apprendimento delle lingue. Si tratta di una dimensione interiore, non osservabile, che orienta tanto l'interpretazione dell'esperienza quanto le decisioni didattiche e le pratiche quotidiane, e costituisce il punto di partenza per ogni tentativo di comprensione del pensiero e del comportamento professionale dell'insegnante.

A partire da questa si diramano altre dimensioni, su piani diversi e più circoscritti: innanzitutto quella personale o biografica, che riconosce il ruolo fondativo delle esperienze pregresse nella formazione delle credenze iniziali, con un particolare valore attribuito a quelle vissute nel ruolo di studente; già durante il percorso scolastico gli individui iniziano a costruire una forma “primitiva” di TC, osservando i propri insegnanti mentre sono ancora studenti. Queste occasioni di contatto e relazione formano un deposito spesso implicito, difficilmente negoziabile, decisivo per comprendere l’origine di molte rappresentazioni dell’insegnamento. Già nel 1975 Lortie aveva osservato e portato all’attenzione questo fenomeno, noto come *apprenticeship of observation*, ponendolo alla base della sedimentazione precoce di convinzioni didattiche che, in assenza di una riflessione critica, tendono a persistere nel tempo. Borg (2003) lo riprende, poi, per ribadire la rilevanza nel contesto specifico dell’Educazione Linguistica.

Un’altra dimensione individuata è quella professionale, che si sviluppa a sua volta lungo due direttrici: una riguarda la formazione iniziale e lo sviluppo professionale, l’altra è quella dell’esperienza diretta sul campo. Se è vero che la formazione può avere un impatto trasformativo maggiore quanto più efficacemente è applicata alla pratica concreta, è spesso l’esperienza accumulata in aula a incidere in maniera significativa sulla ristrutturazione (o sul rafforzamento) delle convinzioni pregresse. La riflessione sull’azione, in questo senso, diventa un dispositivo fondamentale per la maturazione della *cognition* professionale.

Infine, grande importanza è attribuita alla dimensione contestuale, che comprende i vincoli e le risorse dell’ambiente educativo in cui l’insegnante opera: politiche scolastiche, curriculum, aspettative istituzionali, clima relazionale, cultura organizzativa. È il contesto, infatti, a fungere da mediatore tra credenze e pratiche, agendo in direzione facilitante o ostacolante. In quest’ottica la TC non può essere intesa come un costrutto stabile o autoreferenziale, e deve invece essere concepita come un sistema dinamico in costante dialogo con i fattori esterni e l’esperienza quotidiana.

L’interazione tra queste dimensioni contribuisce a chiarire perché il rapporto tra ciò che gli insegnanti credono e ciò che effettivamente fanno in classe non sia mai lineare, ma al contrario complesso, talvolta anche contraddittorio, e sempre sensibile alle condizioni e alle variazioni provenienti dall’esterno.

Osservando il nucleo teorico da una prospettiva alternativa (Solerti 2020) e maggiormente *people-oriented*, è possibile ripartire in tre sfere la struttura concettuale della TC: individuale, sociale e contestuale.

1.3.1. La sfera individuale

La sfera individuale della TC comprende l'universo personale dell'insegnante: il suo vissuto formativo, le esperienze pregresse, le emozioni, i valori, le motivazioni e le rappresentazioni soggettive che associa all'insegnamento. Le credenze che si formano in questa fase iniziale si basano meno su principi educativi strutturati, e più su esperienze soggettive e, spesso, emotivamente cariche. È opinione di Borg (2003: 88) che tali convinzioni precoci possano influenzare in modo molto significativo le future pratiche didattiche, anche dopo anni di servizio e formazione:

The general picture to emerge here then is that teachers' prior language learning experiences establish cognitions about learning and language learning which form the basis of their initial conceptualisations of L2 teaching during teacher education, and which may continue to be influential throughout their professional lives.

La *Teacher Education*, pur avendo un ruolo fondamentale nella trasformazione della *cognition*, mostra un impatto variabile che dipende dalla qualità, dalla durata e dalla natura dei percorsi proposti. A ciò si aggiunge il contributo decisivo della pratica quotidiana in classe: l'esperienza di insegnamento – in particolare quando percepita come efficace – rafforza le convinzioni dell'insegnante e ne consolida le strategie operative. Le credenze diventano così strettamente legate all'esperienza, e sono più inclini a cambiare quando gli esiti della formazione e della pratica entrano in conflitto con le aspettative iniziali (Borg 2015: 326):

It is also clear that practice teaching and early classroom experiences are a major influence on the development of teachers' cognitions and that these experiences – which provide first-hand encounters with the realities of life in schools and classrooms from a teacher's perspective – may outweigh input from coursework.

Un altro aspetto, ancora relativamente poco esplorato ma di crescente interesse, è la componente emotiva della TC. Balboni (2013: 26) evidenzia che:

[...] mentre lo studente nella classe di lingue ha delle emozioni che gli vengono indotte dall'attività e dalla personalità del docente, questi ha un duplice set di emozioni: alcune derivano dalla relazione con gli studenti e dal lavoro che fa in classe, in un universo concluso in sé, altre gli vengono dal mondo esterno, cioè il rapporto con i colleghi, l'amministrazione, le famiglie, le istituzioni. Lo studente in qualche modo subisce l'azione del docente e le emozioni che essa suscita, il docente è attore non solo verso gli studenti (di cui comunque subisce i comportamenti e le emozioni che questi generano) ma è

attore anche nell'istituzione, dove deve essere progettuale, deve organizzare, deve realizzare iniziative che gli consentano di avere maggior successo e quindi maggiori emozioni positive.

Le emozioni del docente possono, dunque, impattare profondamente sulla qualità dell'interazione didattica, la motivazione personale e la gestione dell'ambiente di apprendimento. Le modalità relazionali, il senso di efficacia percepito e il carico emotivo associato all'insegnamento concorrono alla costruzione di una TC fortemente personale e personalizzata e, in alcuni casi, più vulnerabile agli effetti dello stress e delle emozioni negative. «Per poter comprendere come viene attuata l'EL e per poter supportare con una adeguata formazione i docenti [...] è indispensabile osservare la TC e la complessità della vita mentale degli insegnanti, incluse le emozioni» condivide Solerti (2021: 111).

1.3.2. La sfera sociale

Per sua stessa natura e identità professionale, l'insegnante non è mai un soggetto isolato e agisce sempre all'interno di una rete di relazioni sociali varie e complesse: con studenti, colleghi, famiglie, dirigenti scolastici e molti altri attori integrati a vario titolo nel sistema educativo. La dimensione sociale della TC comprende tutte le influenze derivanti da queste interazioni, e dalle comunità sociali e professionali in cui ogni docente si inserisce.

Tra i contributi più interessanti a questo riguardo si colloca la proposta di Moodie (2016: 36), che introduce il concetto di *anti-apprenticeship of observation*:

[...] negative experience as learners created intentions to be different from the models of teaching that they experienced as English learners. Nearly all participants were critical of their public school English classes, and as teachers, their negative public school experiences seemed to strongly influence their beliefs about and approaches to language teaching.

Il concetto di *anti-apprenticeship of observation* si colloca a contraltare – e a completamento – della già citata *apprenticeship of observation* teorizzata in avanguardia da Lortie (1975): non tutte le esperienze educative precedenti vengono replicate dagli insegnanti; in alcuni casi, vissuti negativi durante il proprio percorso formativo possono generare un orientamento consapevolmente opposto a quel che sarebbe riproducibile per imitazione. In tal senso, l'esperienza scolastica pregressa può fungere da spinta trasformativa per contrasto, e non solo da modello replicabile e replicato.

La TC si struttura anche attraverso l'interazione quotidiana con altri docenti: il confronto tra pari nei contesti scolastici e nei percorsi di formazione genera una forma di “cognizione

collettiva” (Barnard, Burns 2012), un sistema di rappresentazioni condivise che orienta, anche in maniera sottesa, l’agire professionale. Questi scambi contribuiscono alla costruzione di una cultura professionale implicita, spesso non formalizzata, che tuttavia esercita una forte influenza sui comportamenti e sulle credenze individuali.

La socialità del ruolo docente comporta una continua rinegoziazione tra le convinzioni personali e le aspettative normative provenienti dalla scuola, dai programmi e dalla percezione di questi che emerge nella comunità educativa, e simili fattori hanno il potenziale per innescare tanto processi efficaci di adattamento strategico, quanto schemi disfunzionali o dissonanze cognitive e relazionali.

1.3.3. La sfera contestuale

L’azione dell’insegnante è inscritta in un contesto culturale, istituzionale e pratico che ne condiziona le possibilità operative e, allo stesso tempo, ne modella le cognizioni. Borg (2005: 191) rimarca come le cognizioni e le pratiche professionali «are mutually informing, with contextual factors playing an important role in determining the extent to which teachers are able to implement instruction congruent with their cognitions», insistendo sull’importanza di considerare la specificità dei contesti educativi come variabile determinante nella costruzione della TC: le condizioni sociali ed economiche degli studenti, l’organizzazione scolastica, le politiche educative, il carico di lavoro, le risorse disponibili e la cultura professionale locale influenzano in maniera profonda la concezione che l’insegnante ha del proprio ruolo e delle proprie responsabilità.

Talvolta, il contesto può entrare in conflitto con le convinzioni pregresse dell’insegnante, generando uno scarto tra ciò che si vorrebbe fare e ciò che è concretamente possibile attuare. Questo disallineamento può non comportare una ristrutturazione delle credenze, ma solo un adattamento momentaneo della pratica, secondo una logica di mediazione “simultanea” (Castoldi, Chiosso 2017).

Il grado di esperienza, infine, rappresenta un ulteriore e rilevante attore della mediazione (Borg 2015: 47):

Comparisons of expert and novice teachers (though generally lacking a longitudinal dimension) have also highlighted differences in their cognitions; experienced teachers have more fully developed schemata of teaching on which to base their instructional decisions; they also possess vast amounts of knowledge about typical classrooms and students to the extent that they often know a lot about their students even before they meet them. Such expert knowledge is not available to inexperienced teachers.

Gli insegnanti che ne hanno maturata di più tendono a manifestare una maggiore capacità di gestione dell'imprevisto ed esprimono una più solida padronanza delle dinamiche in aula, riuscendo a conciliare più efficacemente le proprie convinzioni con le esigenze contestuali; al contrario, i docenti ai primi anni del percorso evidenziano spesso un maggiore scollamento tra teoria e pratica, faticando a integrare le proprie rappresentazioni con le condizioni reali dell'insegnamento.

1.4. La *Language Teacher Cognition*: un focus sull'Educazione Linguistica

All'interno del campo della TC si inserisce la branca di ricerca specifica nota come *Language Teacher Cognition*. Si tratta del ramo della disciplina che esplora credenze, conoscenze, emozioni, rappresentazioni ed esperienze delle figure coinvolte nell'Educazione Linguistica, con riferimento tanto all'insegnamento delle lingue seconde e straniere, quanto a quello della lingua madre. La LTC descrive il sapere professionale degli insegnanti di lingue e si interroga sulle sue origini, sulle modalità di trasformazione nel tempo e sul rapporto dialettico che intrattiene con la pratica quotidiana e il contesto educativo.

Nell'ambito di questo lavoro si è scelto di fare riferimento in modo prioritario agli studi condotti nell'ambito della LTC, non solo perché pertinenti rispetto all'oggetto d'indagine e al contesto di riferimento: sebbene quello della TC sia un costrutto ampio e trasversale, funzionale alla descrizione delle credenze e delle rappresentazioni degli insegnanti in senso generale, il campo della LTC è quello che annovera la mole più consistente di contributi. Questo *focus* consente, inoltre, di concentrare l'attenzione sulle specificità dell'Educazione Linguistica e sulla centralità della lingua nei processi formativi. Ogni processo educativo si fonda, infatti, in ultima istanza su pratiche discorsive e su una competenza linguistica intesa non soltanto come dominio tecnico di un codice, ma piuttosto come facoltà di costruzione di significato, mediazione, relazione e accesso al sapere: ne deriva che ogni educazione è sempre anche linguistica (Titone 1968; Freddi 1993; Halliday 1999).

In questa prospettiva, la LTC si configura come un campo teorico e metodologico particolarmente fertile per integrare la riflessione teorica e le rappresentazioni degli insegnanti in formazione che operano, o si preparano a operare, nel campo dell'Educazione Linguistica e anche al di fuori di esso.

Come sottolinea Borg (2003: 81), la LTC si struttura attraverso «complex, practically-oriented, personalised, and context-sensitive networks of knowledge, thoughts, and beliefs», a cui gli insegnanti di lingue fanno riferimento per svolgere il proprio lavoro.

L'accento posto sulla personalizzazione e sulla contestualizzazione del sapere docente è particolarmente rilevante nel campo dell'Educazione Linguistica, in quanto l'insegnamento delle lingue implica non solo la trasmissione di contenuti formali, ma anche la mediazione tra codici, culture, identità e stili differenti.

Un elemento cardine della LTC, come già evidenziato in riferimento alla TC per sé, riguarda l'influenza esercitata dalle esperienze, nella fattispecie linguistiche e personali degli insegnanti. Öztürk e Gurbuz (2017) hanno analizzato come i vissuti – scolastici ed extrascolastici – legati all'apprendimento linguistico, positivi o negativi che siano, contribuiscano in modo decisivo alla costruzione delle credenze didattiche e all'elaborazione di una concezione dell'insegnamento. Il loro lavoro si è proposto di contribuire alla ridefinizione del costrutto come segue (Öztürk, Gurbuz 2017: 15):

[...] this study posits that language teacher cognition is a broader phenomenon which refers to the accumulation of all language-teaching-related experiences that cover a process starting from very early language learning experiences to current language teaching practices rather than being what teachers simply know, believe and think about the act of language teaching. It covers all kinds of beliefs, aptitude, attitudes, learning habits, assumptions and conceptualizations which are related with language teaching itself and constructed in time throughout a developmental process.

L'aver appreso una lingua in un contesto scolastico, ad esempio, può generare empatia nei confronti degli studenti e una maggiore consapevolezza degli ostacoli e delle strategie necessarie per affrontarli. È questo il caso degli insegnanti non madrelingua che, avendo sperimentato in prima persona le sfide dell'acquisizione di una L2, tendono verso un approccio più riflessivo, orientato all'inclusione e al *tailoring* dell'intervento didattico (Ellis 2006).

Allo stesso tempo, anche la LTC risente moltissimo delle influenze provenienti dal retroterra formativo e dalle interazioni professionali dell'insegnante. Le conoscenze metalinguistiche, i modelli glottodidattici appresi, l'approccio alle varietà linguistiche e l'atteggiamento verso il plurilinguismo sono variabili che si intrecciano nel determinare le scelte didattiche e la percezione complessiva della lingua e del suo insegnamento.

Questa relazione bidirezionale risulta particolarmente interessante nell'ottica dell'Educazione Linguistica inclusiva, nella misura in cui invita a indagare proprio il rapporto tra ciò che gli insegnanti pensano e ciò che effettivamente fanno in classe: l'analisi delle credenze degli insegnanti di lingue è approfondita, in questa sede, in linea prima teorica e poi operativa, per cercare di individuare le radici e provare a spiegare le matrici

di fenomeni – già osservati nella letteratura e in casi studio sul campo – di resistenza al cambiamento, discrepanze tra teoria e prassi, ma anche di innovazione spontanea, adattamento e strategie metacognitive emerse. Inoltre, attraverso la lente della LTC, si mira ad osservare con sguardo critico e analitico il modo in cui gli insegnanti concepiscono la lingua come mezzo di costruzione dell'identità e dell'accessibilità al sapere, oltre che come oggetto di apprendimento.

Nella presente ricerca, la base teorica relativa a TC e LTC è funzionale all'indagine delle rappresentazioni che gli insegnanti in formazione possiedono circa l'uso delle tecnologie digitali e dell'IA nell'ambito dell'insegnamento, con un *focus* sul punto di vista dei docenti di lingue. Si tratta di un terreno particolarmente fertile per esplorare lo scarto tra disposizioni dichiarate e pratiche reali, tra aspettative idealizzate e vincoli istituzionali, tra *desiderata* educativi e praticabilità didattica. Per tale ragione, la LTC non è utilizzata qui soltanto come cornice teorica, ma anche come lente interpretativa per l'analisi dei dati raccolti.

In linea con quanto individuato da Borg (2003), le domande che guidano la ricerca sulla LTC possono essere sintetizzate in quattro nuclei principali: i temi intorno a cui si organizzano le cognizioni degli insegnanti di lingue, lo sviluppo di queste cognizioni nel tempo, la loro interazione con l'apprendimento professionale e la percezione della propria pratica didattica, e infine la relazione che intercorre tra cognizione e pratica in classe.

In questa indagine, particolare attenzione è stata dedicata agli ultimi due nuclei, al fine di comprendere la dimensione specifica delle credenze espresse dagli insegnanti in formazione in merito all'uso delle tecnologie per l'insegnamento e dell'IA, e di esplorare in che modo tali credenze influenzino le loro rappresentazioni sull'innovazione metodologica e sull'impiego di strumenti digitali e intelligenti nella didattica.

1.5. TC e LTC in prospettiva diacronica e tematica: una *literature review*

Lo studio della TC e della LTC, e delle relazioni tra queste e la pratica quotidiana dell'insegnante in aula, è diventato nel corso degli ultimi cinquant'anni un tema di assoluto rilievo nel campo dell'educazione, e in particolar modo dell'Educazione Linguistica. In questa sede ci si propone di delineare, in una misura inevitabilmente non esaustiva, le origini e la crescita di questa tradizione e la serie di prospettive da cui è stato possibile osservare, ad oggi, la vita mentale degli insegnanti.

Non si cercherà di fornire una rassegna completa della ricerca in merito nel campo dell'educazione in generale; l'obiettivo, piuttosto, è di tracciare cronologicamente e

tematicamente il percorso di questo campo di indagine e le visioni, i costrutti e i risultati principali che hanno contribuito allo studio dell'insegnamento in senso lato. Centinaia di studi in lingua inglese sono disponibili in questo senso, e in un'ampia varietà di aree curricolari. Il panorama italiano è decisamente meno esplorato, ma non mancano riferimenti: nel 2022, ad esempio, Daloiso e Ghirarduzzi presentano un contributo significativo per il dibattito contemporaneo sull'Educazione Linguistica inclusiva, conducendo un'analisi linguistica delle auto – ed etero – rappresentazioni di un gruppo di educatori in formazione, ovvero le immagini che docenti e tutor in formazione elaborano di sé stessi, degli apprendenti con Bisogni Linguistici Specifici, delle famiglie e dei contesti educativi ideali. Emerge che nella percezione degli apprendenti con Bisogni Linguistici Specifici (BiLS) «la prospettiva deficitaria (che rappresenta questi apprendenti soprattutto da un punto di vista 'biomedico' e alla luce delle loro mancanze più che dei loro punti di forza) è presente in misura nettamente minore, mentre prevale la volontà di costruire un'immagine 'in positivo'» (Daloiso, Ghirarduzzi: 77), ma anche una certa tendenza alla “monoliticità” nella loro descrizione, che segnala la persistenza di stereotipi o semplificazioni che rischiano, pur nella buona intenzione inclusiva, di oscurare la complessità dei percorsi individuali di apprendimento. È altresì interessante, rispetto alla necessità di formazione espressa dai docenti, che (*Idem*: 82)

[...] nel collocare se stessi rispetto al profilo ideale dell'educatore linguistico, è emerso come i corsisti abbiano riconosciuto il valore di alcune soft skills, ma nel momento in cui immaginano una prosecuzione del loro per corso formativo sembrano rimettere al centro le hard skills (“proporre attività pratiche d'aiuto”, “lavorare sull'errore”, “trovare le strategie più adatte” ecc.).

La formazione diventa, alla luce di questi dati, non solo acquisizione di competenze operative, ma anche decostruzione e rielaborazione delle immagini mentali che gli educatori costruiscono del sé e dell'altro, determinanti per l'attuazione di pratiche realmente inclusive. Nello stesso anno Balboni (2022) propone un'indagine sulla percezione dell'Italia da parte degli insegnanti di italiano all'estero, ponendo l'attenzione sul loro ruolo di mediazione culturale e sulle loro rappresentazioni di sé, della lingua e del Paese. Il contributo rileva la diffusione di «più stereotipi che sociotipi sull'Italia e gli italiani» (Balboni 2022: 312) e sottolinea il ruolo decisivo della manualistica L2 nel trasmettere un'immagine aggiornata e complessa dell'uso della lingua e della cultura italiana. Celentin e De Luchi (2023) affrontano il tema dello sviluppo professionale

dell'educatore linguistico inclusivo ponendo al centro l'osservazione e l'auto-osservazione come strumenti privilegiati. Le autrici mostrano come, nonostante siano sostenute da precise indicazioni ministeriali e dalla ricerca-azione, tali pratiche incontrino spesso diffidenza a scuola, per mancanza di tempo, formazione e supporto; ribadiscono che «l'osservazione serve innanzitutto come mezzo per condurre un'analisi di sé non tanto come tecnico che applica strumenti didattici [...] quanto piuttosto come persona che ha un corredo (inevitabile) di convinzioni, atteggiamenti, valori» (Celentin, De Luchi 2023: 682), richiamando concetti cardine della TC e distinguendo lo sviluppo professionale dal mero accumulo di esperienza, per valorizzare la capacità di riflettere criticamente sul proprio agire. Daloiso e Genduso (2023), infine, si inseriscono nel filone con un contributo che esplora come le rappresentazioni e le credenze degli educatori linguistici emergano nel corso delle interazioni con le famiglie degli apprendenti con BiLS. Il loro lavoro si distingue per l'uso innovativo di un *educator corpus* (Edu.Co), costruito a partire dalle trascrizioni delle simulazioni di colloquio prodotte durante l'esame di Certificazione di Esperto dell'Apprendimento Linguistico (CEdAL) dell'Università di Parma. L'analisi mette in luce la tendenza degli educatori a descrivere gli studenti in termini prevalentemente positivi, valorizzandone le *skills* sociali e la capacità di esprimere i propri bisogni; d'altra parte, rileva una propensione ad associare il bisogno alla difficoltà. È, tuttavia, significativo che tale difficoltà sia percepita come punto di partenza per la riprogrammazione degli interventi didattici, e che «l'educatore linguistico mette in atto una serie di azioni per far fronte alle difficoltà dell'apprendente che, quindi, all'interno della relazione di apprendimento si colloca concettualmente in posizione reattiva» (Daloiso, Genduso 2023: 615).

Il filone di cui si sono appena presentati alcuni contributi è di particolare interesse per via del *focus* che affianca la TC e l'Educazione Linguistica inclusiva. Nell'osservazione della vita mentale degli insegnanti l'inclusione non è un accessorio strumentale, ma un criterio di controllo che stimola la rinegoziazione delle proprie rappresentazioni e promuove la riprogettazione delle pratiche e dei dispositivi didattici. Infine, nell'ottica in cui ogni educazione è sempre anche linguistica, l'auto ed etero osservazione e l'analisi dell'interazione offrono sguardi critici e radicati in reali ambienti di insegnamento e apprendimento, potenzialmente utili al di là dei confini disciplinari.

Estendendo lo sguardo oltre il contesto italiano, la seconda parte della presente *literature review* si articolerà sulla base del modello integrato per lo studio futuro della LTC proposto da Borg (2015), che organizza la ricerca in otto assi tematici:

- la natura della LTC;
- la definizione dell'ambito della ricerca sulla LTC;
- la relazione tra LTC e pratica educativa;
- l'influenza del contesto sulla LTC e sulle pratiche didattiche;
- i processi attivati dagli insegnanti in formazione (o *pre-service*);
- la relazione tra cambiamento cognitivo e comportamentale negli insegnanti;
- la natura e il ruolo dell'esperienza (o *expertise*) nello sviluppo della LTC;
- le questioni metodologiche nello studio della TC e della LTC.

In seguito a un riepilogo storico – che già farà riferimento ad alcuni dei temi appena elencati – funzionale a delineare il panorama in cui la disciplina è nata e ha assunto la forma attuale, nonché a richiamare i fondamenti teorici e metodologici, a ciascuna delle otto dimensioni corrisponderà una sezione, che analizzerà i contributi più recenti e rilevanti e ne metterà in luce convergenze e discrepanze, al fine di identificare eventuali *gap* e traiettorie future di ricerca. Il progressivo approfondimento di ciascuna componente del *framework* fornirà le basi per le successive indagini e per la componente sperimentale di questo lavoro.

1.5.1. Gli anni Settanta

Un primo impulso innovativo e precursore dell'approfondimento della TC è da collocare intorno alla metà degli anni Settanta: Dunkin e Biddle (1974) presentavano, allora, un modello di studio dell'insegnamento che rifletteva l'approccio alla ricerca predominante in quel momento. La concezione prevalente in quegli anni vedeva l'apprendimento come prodotto dell'insegnamento, e identificava quest'ultimo con il comportamento manifestato in aula dall'insegnante. La ricerca si focalizzava sulla descrizione di questi comportamenti, al fine di individuare i più efficaci e osservarne l'impatto sui risultati tangibili dell'apprendimento. Il modello istituiva relazioni tra le cosiddette variabili predittive, ovvero le caratteristiche personali degli insegnanti e le loro esperienze di formazione, le variabili di contesto, come le esperienze personali e formative degli apprendenti; le variabili operative e di processo, costituite dalle interazioni tra insegnante e apprendente in classe, e infine le variabili di prodotto, quindi gli esiti e i risultati dell'apprendimento. L'intento era studiare quanto avveniva nelle classi, definito in termini di comportamento osservabile di insegnante e apprendente, e di connetterlo in nesso causale a ciò che l'apprendente si mostrava in grado di fare con la lingua. Lo schema seguente sintetizza graficamente il modello (Dunkin, Biddle 1974: 38; Figura 3):

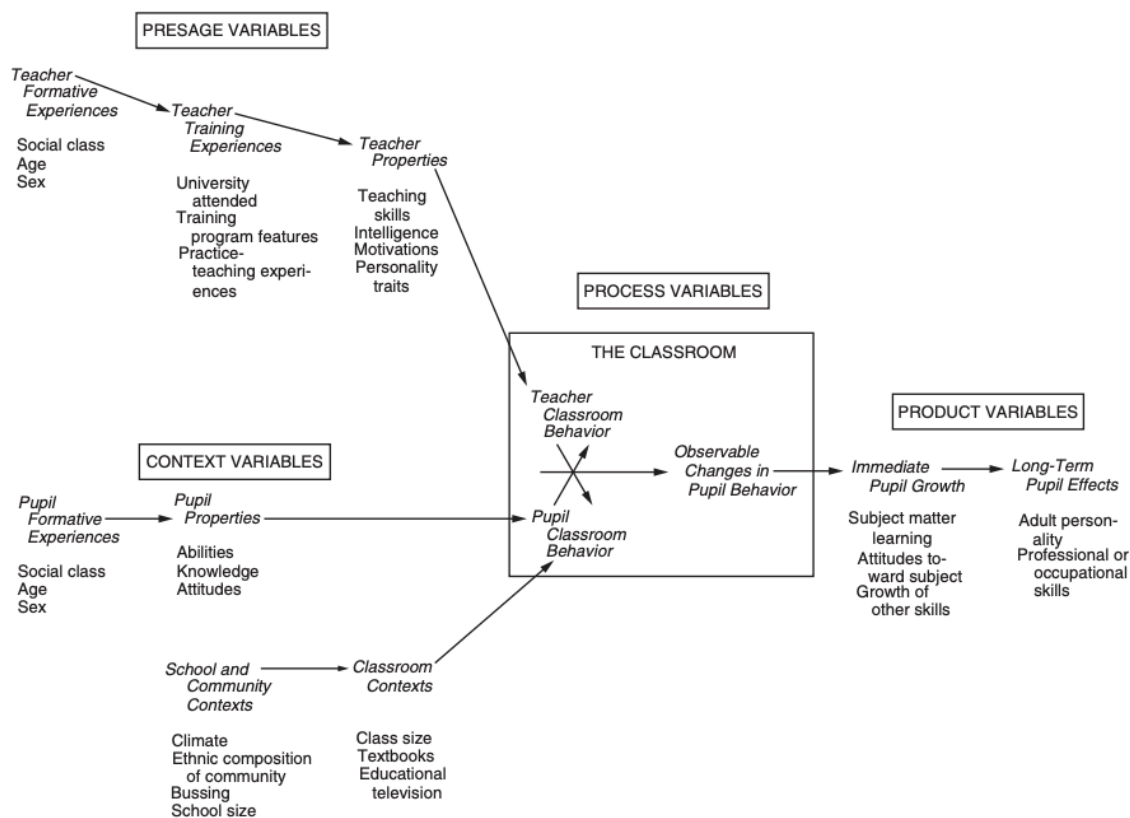


Figura 3. Modello per lo studio dei processi di apprendimento in classe (Dunkin, Biddle 1974: 38).

La prospettiva implicita in questo modello è definita – spesso, nel dibattito contemporaneo, in aperta contestazione – come “approccio processo-prodotto”: pur riconoscendo, ad esempio attraverso la considerazione delle variabili predittive e di contesto, un certo impatto a ciò che influenza i comportamenti in classe dell’insegnante, il modello ancora non attribuiva peso al ruolo dei processi cognitivi coinvolti nell’atto stesso dell’insegnamento.

Alternative a questa visione dell’insegnamento iniziarono a delinearsi già contemporaneamente, per emergere poi con maggior forza tra gli anni Ottanta e Novanta (si approfondirà in seguito questa fase di sviluppo della TC; per una panoramica si vedano Calderhead 1987; 1996, Carter 1990), a causa di diversi fattori: in primo luogo, gli sviluppi della psicologia cognitiva avevano evidenziato l’influenza del pensiero sul comportamento e aperto alla possibilità di esplorare la vita mentale degli insegnanti al di là degli elementi direttamente osservabili; in secondo luogo, era cambiata la posizione degli insegnanti nell’ecosistema educativo, al cui interno avevano assunto un ruolo più centrale e attivo, conferendo perciò una rilevanza maggiore al peso delle loro decisioni e delle loro strategie

cognitive. Infine, stava crescendo la consapevolezza dei limiti legati alla quantificazione dei singoli comportamenti degli insegnanti e dei modelli generalizzabili riguardo alla loro efficacia, che avevano a lungo dominato la ricerca didattica; emergeva, invece, interesse nei confronti di un approccio più qualitativo per esplorarne il lavoro e le cognizioni individuali.

Il 1975 rappresenta un punto di svolta in questo percorso: in quell'anno il *National Institute of Education* degli Stati Uniti organizzò una conferenza allo scopo di definire un'agenda per la ricerca sull'insegnamento. Fu il punto di partenza di una tradizione di ricerca sulla TC che legittimava l'analisi dei processi psicologici attraverso i quali i docenti danno senso al proprio lavoro. Questo accento sui processi cognitivi segnò una rottura significativa con le visioni allora dominanti: gli insegnanti non venivano più visti come esecutori meccanici di prescrizioni, ma come decisori attivi e riflessivi che elaborano e danno senso a una vasta gamma di informazioni nel corso del proprio lavoro; il loro operato non veniva più osservato esclusivamente in termini di comportamenti, ma come sistema complesso.

Due figure chiave in questa transizione, le cui opinioni sull'insegnamento ebbero notevole influenza nel promuovere un'attenzione alla dimensione cognitiva della didattica, furono Shulman ed Elstein (1975), che esaminarono studi psicologici sulla risoluzione di problemi, sul giudizio e sul processo decisionale, considerandone la rilevanza per lo studio dell'insegnamento. Entrambi avevano una formazione fortemente improntata alla psicologia e, in effetti, i primi studi sulla TC furono prevalentemente di natura psicologica, più che educativa; lo studio della TC andrà via via ad allinearsi maggiormente con il campo della formazione degli insegnanti, allontanandosi dalla psicologia.

Riflettendo il passaggio, già evidenziato, di prospettiva dai comportamenti didattici al pensiero dell'insegnante, il loro lavoro evidenziava come la ricerca tendesse a trascurare il modo in cui gli insegnanti pensano ai propri alunni e ai problemi dell'istruzione, concentrandosi solo su come agiscono o si comportano in classe, e puntava a individuare modi attraverso cui gli studi potessero rivolgere maggiore attenzione al pensiero dei docenti. Significativa fu la loro descrizione dell'insegnamento come elaborazione clinica dell'informazione, una metafora che dominò il campo in questa fase: il ruolo dell'insegnante era concettualizzato come quello di un medico (Shulman, Elstein 1975: 35)

[...] an active clinical information processor involved in planning, anticipating, judging, diagnosing, prescribing, problem solving. The teacher is expected to function in a task environment containing quantities of different kinds of information that far exceed the capabilities or capacities of any human information processor.

Allora la ricerca sull'insegnamento che adottava questa prospettiva era ancora rara, ma la posizione qui delineata stabilì il tono per molti lavori successivi, e tra le prime rassegne troviamo un importante contributo in quella di Clark e Yinger (1977), che identificarono quattro temi come oggetto di studio: la pianificazione dell'insegnante, il suo giudizio, il processo decisionale interattivo e le teorie implicite dell'insegnante. Osservare la pianificazione con sguardo rivolto al pensiero dei docenti suggerì che questi non seguissero un solo modello razionale, e che invece fossero le attività didattiche e i contenuti il punto di partenza del loro agire. I risultati misero subito in evidenza la capacità della ricerca sulla TC di sviluppare teorie dell'insegnamento basate sulla comprensione effettiva, concreta, del pensiero e delle pratiche degli insegnanti, cominciando a rivelare la complessità dell'insegnamento e la parzialità dei modelli lineari. La ricerca iniziale sulla pianificazione mise inoltre in evidenza l'uso di *routine* didattiche sviluppate grazie all'esperienza, e definite come «methods used to reduce the complexity and increase the predictability of classroom activities, thus increasing flexibility and effectiveness» (Clark, Yinger 1977: 284).

1.5.2. Gli anni Ottanta

Negli anni Ottanta si consolidò una transizione controcorrente rispetto all'approccio comportamentista che aveva dominato il decennio precedente. Un punto di svolta teorico fu il lavoro di Shavelson e Stern (1981): questi proposero un modello che non intendeva il pensiero dell'insegnante come semplice antecedente del comportamento, ma come processo ricorsivo in cui pensieri e azioni si influenzano reciprocamente, in un percorso complesso di fattori che si traducono in giudizi e scelte operative, che a loro volta producono esiti osservabili in classe, che poi agiscono retroattivamente sul pensiero. L'assunto centrale era che per comprendere e sostenere l'insegnamento fosse necessario puntare il *focus* non tanto sul comportamento, quanto sulla decisione intesa come esito della relazione tra intenzione e azione. Parallelamente, Elbaz (1981: 47) introduceva il concetto di *practical knowledge*, declinandolo come segue:

[...] while teachers' knowledge may be largely unarticulated, teachers do have a broad range of knowledge which guides their work – knowledge of subject matter; of classroom organization and instructional techniques; of the structuring of learning experiences and curriculum content; of students' needs, abilities, and interests; of the social framework of the school and its surrounding community; and of their own strengths and shortcomings as teachers.

Elbaz sottolineava, con la sua proposta, che una parte consistente del sapere dell'insegnante non sia formalizzata né facilmente accessibile, ma si costruisca – e si possa osservare – attraverso l'esperienza diretta e l'interazione quotidiana con la classe. Questo tipo di conoscenza sfuggiva ai modelli puramente decisionali, e richiedeva approcci di ricerca più qualitativi e contestualizzati.

Il consolidarsi del concetto di *practical knowledge* (Clandinin, Connelly 1987, 1995) e la crescente attenzione verso le dimensioni cognitive e soggettive dell'insegnamento videro poi, nel 1983, un importante riconoscimento istituzionale: la nascita della ISATT (*International Study Association on Teachers and Teaching*), fondata per promuovere lo studio sistematico proprio del pensiero e dell'azione degli insegnanti. L'ISATT segnò un passaggio significativo nel riconoscimento della professionalità docente come oggetto autonomo di ricerca, ed ebbe un ruolo centrale nel legittimarne e diffonderne gli approcci allo studio per mezzo di congressi, pubblicazioni e collaborazioni internazionali. La sua fondazione segnò dunque non solo una tappa organizzativa, ma un vero e proprio punto di snodo epistemologico: sancì l'emergere di una visione dell'insegnamento centrata sull'insegnante come soggetto riflessivo, generatore di significato e attore protagonista dei processi formativi.

Sul finire del decennio, Mitchell e Marland (1989) avanzarono una critica puntuale all'orientamento decisionista, contestando il modo in cui anch'esso catturava solo una frazione dei processi effettivamente attivati durante l'esperienza di insegnamento. Le decisioni rappresentavano, per loro, un aspetto parziale e spesso superficiale del lavoro cognitivo dell'insegnante, e occorreva superare la riduzione del pensiero docente a una sequenza di scelte per abbracciare modelli più ampi, capaci di rendere conto della complessità effettiva del ragionamento in classe. Si era davanti a un'evoluzione teorica importante: anche se il *decision-making* restava una dimensione rilevante, si affermava progressivamente l'idea che il sapere dell'insegnante fosse un costrutto più ricco, stratificato e radicato nella pratica. Quello della *practical knowledge* si impose dunque come oggetto principe dell'indagine, e le implicazioni metodologiche furono rilevanti: lo studio di questa corrente richiedeva strumenti capaci di intercettarne la natura personale e contestuale, come l'intervista narrativa, il diario di riflessione, l'osservazione partecipante. L'attenzione si spostò dalla verifica di comportamenti osservabili alla comprensione del significato che l'insegnante attribuisce alla propria pratica. Ne risultò una visione della TC come sapere dinamico e trasformativo, in cui esperienza, riflessione e azione si intrecciavano senza separazioni nette. Questa prospettiva preparava il terreno, per il

decennio successivo, a modelli di ricerca sempre più attenti alla soggettività del sapere professionale.

Clark e Yinger (1977: 293) avevano già messo in luce, pochi anni prima, la complessità dei processi di pianificazione e decisione in aula e la parzialità del *decision-making*, sottolineando come l'insegnante non segua un copione fisso, ma rielabori costantemente le proprie intenzioni sulla base di ciò che accade nel momento presente:

[...] teachers rarely changed their strategy from what they had planned, even when instruction was going poorly. That is, interactive decision making rarely resulted in an immediate change in the course of instruction. The interactive decision making of these teachers were more a process of fine tuning and adapting to aspects of the situation that were unpredictable in principle, such as specific student responses.

In quest'ottica, Calderhead (1981, 1996) propose l'uso di metodologie come lo *stimulated recall* per accedere in modo più diretto ai pensieri degli insegnanti, considerati non solo come reazioni strategiche, ma come indicatori delle loro rappresentazioni mentali e delle loro credenze implicite. Questa linea di ricerca contribuì a consolidare l'idea che l'insegnamento sia un'attività cognitiva complessa, che implica interpretazione e anticipazione, e aprì la strada alla realizzazione che tali processi non siano separabili dal contesto in cui si svolgono. Lo studio multiprospettico del pensiero del docente, quindi, si configurava sempre di più come un passaggio imprescindibile per comprendere la relazione tra *cognition* e pratica.

1.5.3. Gli anni Novanta

Negli anni Novanta si assistette a una crescente problematizzazione del concetto di *knowledge*. Grossman (1995), ad esempio, pose l'attenzione sulla sua natura composita distinguendo tra conoscenza della disciplina, conoscenza del *curriculum*, conoscenza degli studenti e conoscenza delle strategie didattiche. Altri contributi, contestualmente, si interrogavano su fattori situazionali specifici, per esempio su come la conoscenza dell'insegnante fosse rappresentata, trasmessa e trasformata nei contesti di formazione (Zeichner 1995, Kennedy 1997). In questo solco, si metteva in guardia contro la tendenza a trattare la cognizione "esperta" come un modello da trasmettere in modo lineare ai futuri insegnanti, sottolineando la necessità di valorizzare l'interpretazione attiva e critica da parte di chi apprende ad insegnare. La ricerca prese a orientarsi sempre più verso gli studi sull'apprendimento della professionalità docente, soprattutto nel periodo della formazione

iniziale. L'assunto condiviso era che il sapere dell'insegnante si costruisca progressivamente, attraverso un processo che combina esperienza, riflessione e interazione con contesti formativi e reali.

Calderhead e Robson (1991: 2), osservando i futuri insegnanti in formazione, mostravano come già in quella fase questi possedessero convinzioni ben radicate su cosa significhi insegnare e imparare, rilevando come «these established values and orientations persist despite the efforts of training institutions, [...] thus constituting a “latent culture” which is reinforced on entry to the teaching profession» e come, su questa base, i contenuti della formazione vengano recepiti, accolti o respinti, e possano agire da filtro nell'interpretazione delle esperienze. Contemporaneamente, anche Knowles e Holt-Reynolds (1991) sottolineavano come le biografie personali e professionali degli insegnanti in formazione giochino un ruolo cruciale nel plasmare la loro identità di educatori e i loro modelli di insegnamento.

Nel complesso, la letteratura del decennio ridefinì l'idea di formazione insegnante come processo di costruzione attiva della conoscenza, fondato sull'interazione tra credenze pregresse, esperienza concreta e contesti educativi: le credenze degli insegnanti non solo influenzano ciò che viene insegnato e come, ma condizionano anche il modo in cui i docenti interpretano gli eventi, rispondono agli studenti e valutano l'efficacia delle strategie utilizzate. Pajares (1992) sottolineava la difficoltà di distinguere nettamente tra conoscenze e credenze, rimarcando come queste ultime siano centrali nella comprensione della professionalità docente proprio per il loro carattere pervasivo e strutturante. Richardson (1996) ampliò poi questa prospettiva mostrando come le credenze derivino in larga parte dall'esperienza personale e scolastica degli insegnanti, e come interagiscano costantemente con i saperi acquisiti formalmente nei percorsi di formazione. In questo senso, uno sviluppo professionale efficace non può prescindere da un confronto esplicito con le credenze pregresse, talvolta anche inconsapevoli, che gli insegnanti portano con sé. Da ultimo, la letteratura metteva in guardia contro la conseguente – semplice e semplicistica – tentazione di considerare le credenze come ostacoli al cambiamento: al contrario, esse possono rappresentare risorse fondamentali per il ripensamento della pratica, a condizione che vengano riconosciute, rese oggetto di riflessione e messe in dialogo con nuove prospettive educative.

Gli anni Novanta coincisero, inoltre, con il momento in cui la ricerca sulla TC prese a declinarsi anche in chiave disciplinare, con studi focalizzati su come i pensieri e le credenze degli insegnanti si configurino in relazione a contenuti specifici. In ambito matematico, il

lavoro di Thompson e Thompson (1993) rappresentò un contributo significativo: evidenziò l'ambiguità, già oggetto di numerose riflessioni, tra *beliefs* e *knowledge*, sottolineandone però l'importanza operativa più che determinativa, e orientando quindi l'analisi verso le implicazioni che queste dimensioni hanno sull'azione didattica. Il contributo identificò due caratteristiche chiave delle credenze: variabilità nel grado di convinzione e natura non strutturata, sostenendo la necessità di assicurarsi «that they are assimilated into a coherent system of ideas, principles, and ways of thinking that can guide teachers' actions. Otherwise, their practical value is drastically diminished, for their implementation will be unprincipled and indiscriminating» (Thompson, Thompson 1993: 32). Gli autori proposero infine, anziché concentrarsi esclusivamente sulle credenze, di utilizzare il concetto più ampio di *conceptions*, intese come strutture mentali che includono credenze, significati, immagini, regole e preferenze, evidenziando così la difficoltà di tracciare confini netti tra credenze e conoscenze nella ricerca sulla TC. Il contributo sollevava due criticità ricorrenti: l'idea che le credenze siano entità solide e stabili, e quella che il rapporto tra credenze e pratica sia lineare. La proposta era, invece, quella di una visione dialettica della relazione tra cognizioni e azione didattica – già caldeggiata qualche anno prima da Clark e Peterson (1986) – e di una maggiore connessione tra studi sulla TC e sull'apprendimento degli studenti.

L'attenzione posta sulle distinzioni terminologiche e sulle loro implicazioni e contraddizioni concettuali è una delle caratteristiche principali della letteratura di questo decennio. In questa direzione si orientò anche Fenstermacher, con un'analisi sulle definizioni dei concetti di *knowledge*, *belief* e *opinion* al fine di chiarirne i criteri di collocazione che è una tappa teorica rilevante: in particolare, una proposizione può essere considerata *knowledge* se è vera, giustificata e condivisibile razionalmente. Le credenze, invece, non richiedono necessariamente validazione ampia o pubblica, né afferiscono a criteri di verità universali (Fenstermacher 1994: 31):

When, for example, a researcher argues that teachers produce knowledge in the course of acting on experience, he or she could be saying merely that teachers generate ideas, conceptions, images, or perspectives when performing as teachers (the grouping sense of knowledge) or that teachers are justified in performing as they do for reasons or evidence they are able to provide (the epistemic status sense of knowledge).

Da qui l'urgenza dichiarata dall'autore, per chi si occupasse di TC, di esplicitare le basi epistemologiche dei costrutti utilizzati: cosa consideriamo *teacher knowledge*? Quali forme assume? Con quali criteri la distinguiamo dalle opinioni o dalle credenze (*Idem*: 34)?

The claim that teachers know something is made either with or without epistemological import. If made without such import, it is uninteresting as an epistemological claim because it makes no assertions about knowledge per se. ... If such claims are made with the intent of having epistemic import, then there must be a way to justify them. Such justification requires some notion of standards that the claims must meet before they can properly be regarded as knowledge.

Le domande erano tutt'altro che marginali, soprattutto quando si passa dall'indagine teorica alla formazione professionale, perché la maggior parte degli studi non rendeva esplicito il proprio impianto epistemologico, alimentando ambiguità e sovrapposizioni concettuali che indebolivano la coerenza teorica del campo. La rassegna degli sviluppi teorici di questo decennio deve concludersi con il richiamo a due contributi cruciali, che rappresentano i punti di contatto più significativi tra la TC e due nuclei adiacenti: la formazione degli insegnanti (o *Teacher Education*) e la psicologia dell'educazione. Si tratta della *review* di Richardson (1996), dedicata al ruolo di atteggiamenti e credenze nella formazione docente – menzionata poc'anzi in riferimento proprio all'attenzione posta sulla *Teacher Education* – e del lavoro di Calderhead (1996), focalizzato sulle credenze e conoscenze degli insegnanti nel quadro della psicologia educativa. Richardson (1996: 107) sottolineò come «in most current conceptions, the perceived relationship between beliefs and actions is interactive. Beliefs are thought to drive actions; however, experiences and reflection on action may lead to changes in and/or additions to beliefs»; questo approccio risultò determinante per gli sviluppi moderni, per l'importanza attribuita alla riflessione critica sulle convinzioni del docente come leva per lo sviluppo professionale e per la solidità conferita a un modello formativo in fase di consolidamento, in cui l'insegnante era legittimato come soggetto attivo nella costruzione del proprio sapere.

Parallelamente, Calderhead passava in rassegna la ricerca sulle credenze e conoscenze degli insegnanti mettendo in evidenza le difficoltà teoriche ricorrenti, come la distinzione tra TC esplicita e implicita, e la complessità del legame tra cognizione e comportamento didattico. Il suo lavoro poté contare sull'apporto della psicologia cognitiva per la comprensione dei processi mentali dell'insegnante, pur riconoscendo che la ricerca sulla TC si stava già allontanando, nella seconda metà del decennio, dalla matrice psicologica per avvicinarsi sempre più alla formazione professionale. Sebbene entrambe le aree abbiano contribuito

alla definizione dell'ambito della TC, infatti, fu il campo della formazione degli insegnanti ad assumere una postura più ricettiva nei confronti delle categorie teoriche e metodologiche emergenti, in particolar modo in questa fase. Questo rapporto dialogico favorì l'adozione di approcci educativi centrati sull'insegnante come costruttore attivo di significato, e incrementò l'attenzione verso credenze, concezioni e riflessione critica come elementi centrali del sapere professionale.

1.5.4. I primi anni Duemila

La presente panoramica storica si fermerà al primo decennio degli anni Duemila, che coincide con la fase in cui la ricerca sulla TC ha registrato l'espansione più significativa sia in termini quantitativi che qualitativi. Questo sviluppo ha portato a una notevole diversificazione dei temi indagati, dei contesti di ricerca e delle metodologie impiegate. In particolare, si è consolidata l'attenzione – già emersa come necessaria sul piano teorico nei decenni precedenti – sui fattori contestuali, per superare operativamente l'interesse per le sole credenze astratte e focalizzare gli sforzi di ricerca sugli attori dell'interazione dinamica tra pensiero e azione. Tra i cambiamenti più rilevanti spicca proprio l'approfondimento della relazione tra TC, *teacher knowledge* e *teacher practice*, sempre più concepita come dialettica. Inoltre, la ricerca ha iniziato a considerare in modo più sistematico la voce degli insegnanti, valorizzando le loro narrazioni, le autobiografie professionali, i diari di riflessione e le interviste: ciò ha favorito l'emergere di approcci qualitativi capaci di restituire altre sfumature della complessità del pensiero docente, oltre che la natura spesso implicita della sua conoscenza. Un altro sviluppo rilevante ha riguardato l'interesse crescente per i contesti di insegnamento linguistico non anglofoni. TC e LTC hanno raggiunto contesti educativi internazionali e plurilingui, contribuendo a una visione meno "anglocentrica" e più culturalmente rappresentativa dell'ambito, e questo ha spinto i ricercatori a considerare in modo più critico le influenze socioculturali e politiche.

In ultimo, la ricerca recente tendeva a riconoscere esplicitamente la complessità della professionalità docente, mettendo al centro non solo le credenze e le conoscenze, ma anche le emozioni, le identità e le tensioni generate dall'incontro con le riforme educative, le tecnologie, le aspettative istituzionali. Il campo della TC si configurava così come una lente teorica utile per esplorare le criticità dell'insegnamento contemporaneo; sebbene ancora teoricamente eterogenea, era ormai riconosciuta come una componente imprescindibile della ricerca educativa.

Nel merito dei contributi più rilevanti, il 2001 vedeva la pubblicazione di due revisioni della letteratura focalizzate sulla *teacher knowledge*. Munby *et al.* (2001) non cercarono di offrire una revisione esaustiva delle ricerche – data l'enorme quantità di lavori disponibili sull'argomento, unita alle numerose rassegne già esistenti – quanto piuttosto una guida selettiva e critica, il cui nodo centrale riguardava la difficoltà intrinseca nell'interpretare la letteratura sulla TC; difficoltà, questa, derivante dalla molteplicità di posture rispetto a cosa siano le conoscenze degli insegnanti e, più in generale, a cosa si intenda per conoscenza. La letteratura appariva attraversata da una tensione fondamentale: si erano sviluppate visioni differenti su cosa dovesse essere considerato *professional knowledge*, e persino su come tale conoscenza dovesse essere concettualizzata. La panoramica sui decenni precedenti evidenziava un conflitto teorico tra due impostazioni: da un lato, una concezione enunciativa della conoscenza, intesa come informazione generata dalla ricerca – in larga parte ancora psicologica – e poi assorbita e applicata dagli insegnanti; dall'altro, una visione orientata alla pratica, che vedeva la conoscenza come frutto dall'esperienza e ne legittimava il corpo in relazione ad essa. Questa tensione richiama la dicotomia tra *formal* e *practical teacher knowledge* già messa in luce da Fenstermacher (1994), e il binomio *practical reasoning-practical argument* (Fenstermacher, Richardson 1993: 103):

Practical reasoning describes the more general and inclusive activities of thinking, forming intentions and acting, while practical argument is the formal elaboration of practical reasoning [...] it lays out a series of reasons that can be viewed as premises, and connects them to a concluding action.

La tensione futura auspicata puntava a proposte che costruissero ponti concettuali bidirezionali tra conoscenza enunciativa e pratica, piuttosto che nessi causali univoci, in funzione di una definizione e di una stabilizzazione del concetto di *knowledge* e delle sue declinazioni settoriali.

Anche il secondo contributo determinante si concentrava sulla *teacher knowledge* (Verloop *et al.* 2001: 445), e in particolare sulla *teacher practical knowledge*, intesa come «the total knowledge that a teacher has at his or her disposal at a particular moment which, by definition, underlies his or her actions». In questo quadro, il concetto di *knowledge* è sovraordinato, comprensivo di diversi costrutti cognitivi, e nell'espressione *teacher knowledge* il termine *knowledge* assume una funzione inclusiva e riassuntiva di una molteplicità di cognizioni, che spaziano da opinioni consapevoli e ben ponderate a intuizioni inconse e non a oggetto di riflessione. Com'era già stato osservato da Alexander

et al. (1991: 317), il termine *knowledge* tendeva a essere utilizzato per includere «all that a person knows or believes to be true, whether or not it is verified as true in some sort of objective or external way», sovrapponendolo anche al concetto di *belief*. Sulla stessa linea si era già posto anche Pajares, che riconosceva l'inscindibilità di conoscenze e credenze. Sebbene le credenze siano associate a valori personali, atteggiamenti e ideologie, e le conoscenze a proposizioni più fattuali, nella mente degli insegnanti tali distinzioni non risultano né nette, né operative (1992: 310):

What may be missing from these conceptualizations is the element that cognitive knowledge, however envisioned, must also have its own affective and evaluative component. The conception of knowledge as somehow purer than belief and closer to the truth or falsity of a thing requires a mechanistic outlook not easily digested. What truth, what knowledge, can exist in the absence of judgment or evaluation?

Si andava affermando, dunque, la tesi secondo cui cercare di separare rigidamente concetti come conoscenza, credenza e costrutti affini non fosse particolarmente fruttuoso, poiché tali dimensioni non sono percepite come distinte dagli stessi soggetti che le vivono e le agiscono. Questa posizione – che potrebbe configurarsi come problematica sul piano epistemologico – era in realtà condivisa, spesso implicitamente, anche in molte delle principali rassegne sulla TC esaminate in precedenza.

Due questioni in merito a quanto proposto in questa prospettiva – estendibili, in realtà, a questa prima parte di ricognizione storica – meritano di essere richiamate, in quanto aperte e meritevoli di ulteriori approfondimenti e ipotesi di ricerca: in primis, la necessità di distinzione tra cognizioni individuali degli insegnanti e componenti più generali e condivise della *teacher knowledge*, poiché l'idea di una conoscenza condivisa tra insegnanti è un tema che non ha ricevuto particolare attenzione concreta, a differenza del forte interesse rivolto alle rappresentazioni soggettive e individuali; in secondo luogo, la condivisione della conoscenza attraverso la formazione dei docenti, che sembra richiedere maggiore centralità e attenzione.

Nella seconda metà del decennio il panorama scientifico ha incrementato il suo interesse verso lo studio della TC nell'ambito della formazione degli insegnanti e verso la centralità del docente come figura professionale. Le riflessioni cementatesi nel corso dei due decenni precedenti continuavano a rappresentare nodi cruciali per la ricerca: si veda, ad esempio, il ripensamento del concetto della *pedagogical content knowledge* di Shulman (1986), intesa come (Hashweh 2005: 277) «the set or repertoire of private and personal content-specific general event-based as well as story-based pedagogical constructions that the experienced

teacher has developed as a result of repeated planning and teaching of, and reflection on the teaching of, the most regularly taught topics» in favore di quello di *teacher pedagogical constructions*, perché «better conveys the meaning and development of PCK» (Idem: 274) attraverso lo *shift* del *focus* dal contenuto al docente. Allo stesso tempo, emergevano sviluppi significativi nelle traiettorie investigative: Shulman e Shulman (2004), ad esempio, spostavano la riflessione sull'apprendimento degli insegnanti da una prospettiva centrata sull'individuo verso una concezione che in cui il docente è un soggetto che apprende e si sviluppa all'interno di un contesto più ampio, fatto di comunità, istituzioni, sistemi politici e professioni, distanziandosi in modo sostanziale dalla prospettiva individualistica che aveva caratterizzato le prime elaborazioni di Shulman sulla *subject-matter knowledge* (1986a, 1986b, 1987).

Alcune delle questioni emerse in questo resoconto storico rimangono attuali e aperte: è il caso delle difficoltà di separazione degli ambiti e dei concetti, del rapporto tra conoscenza e credenza e della correlazione tra TC e risultati dell'apprendimento negli studenti. Si tratta però, come la prossima sezione mostrerà, di irrisolti teorici che alimentano il dibattito di settore e concorrono allo sviluppo notevole che TC e LTC continuano a registrare come campi di ricerca autonomi.

1.6. TC e LTC nel panorama contemporaneo: una *review framework-based*

Questa sezione della presente rassegna della letteratura è stata condotta con l'intento di offrire una lettura tematica e critica dello sviluppo teorico ed empirico del costrutto di TC nell'ambito dell'Educazione Linguistica. Come accennato in apertura di capitolo, il lavoro prende a riferimento il *framework* proposto da Borg (2015), che ha distribuito le linee di ricerca in otto direzioni: la natura della TC, i contesti e gli ambiti della ricerca, la relazione tra cognizione e pratica, l'influenza del contesto, la formazione iniziale, la relazione tra cambiamento cognitivo e comportamentale, il ruolo dell'esperienza e le questioni metodologiche.

In tempi recenti possono già rintracciarsi alcuni contributi che fanno riferimento allo stesso *framework*: Birello conduce, nel 2012, un'intervista con lo stesso Borg, al fine di chiarire i presupposti epistemologici del modello, con particolare enfasi sulla distinzione tra conoscenze esplicite e implicite, nonché sul ruolo della riflessione nella trasformazione della *cognition*; nel 2021 Jiang e Zhan lo reinterpretano in chiave socioculturale, sottolineando l'influenza di fattori storici, istituzionali e interazionali nella costruzione della TC. Un anno dopo lo vediamo utilizzato per tracciare lo sviluppo cognitivo di una

docente EFL (*English as a Foreign Language*) cinese in una prospettiva longitudinale, evidenziando le intersezioni tra crescita professionale, *agency* e ristrutturazione delle credenze (Gao, Yang 2022); molto recentemente una revisione della letteratura circoscritta alla rivista *System* nell'arco degli scorsi quindici anni evidenzia come il modello sia stato indubbiamente adottato, ma anche occasionalmente frainteso o applicato in modo parziale, soprattutto dal punto di vista metodologico (Wang, Zhang 2024).

Emerge quindi, da una parte, l'ampiezza di applicazione del *framework* e la sua flessibilità nell'adattarsi a contesti diversi e oggetti di indagine eterogenei; dall'altra si sollevano significative questioni di metodo, relative a una difficoltà nell'intercettare la dimensione sottesa della TC, alla necessità di triangolazione tra dati, fonti e strumenti di rilevazione, e alla sfida costante nell'orientarsi tra convinzioni espresse e pratiche effettivamente agite.

A partire da questa struttura, l'esplorazione e la selezione dei contributi in questa sede è avvenuta attraverso una ricerca che ha privilegiato, tra i criteri per l'inclusione, la pertinenza tematica rispetto al modello di Borg, il rigore dei disegni di ricerca, la collocazione cronologica¹ e la varietà della localizzazione geografica, al fine di superare il confine dell'esercizio descrittivo e adoperare il modello per il suo valore euristico, in coscienza dei limiti operativi.

1.6.1. La natura della Language Teacher Cognition

Delle riflessioni e delle questioni emerse nel tentativo di stabilire quale sia la collocazione naturale della TC, e della necessità di ripensare anche il lessico comune attraverso questa lente, si è già detto nella prima parte del capitolo.

Un contributo rilevante nel panorama recente viene dal volume *Language Teacher Cognition: A Sociocultural Perspective* (Li 2020; Jang, Zhan 2021), che pure riprende il *framework* e si colloca nel solco delle riflessioni di Borg (2003, 2016, 2019), ma ne amplia l'orizzonte teorico attraverso l'integrazione di prospettive socioculturali e pratiche. Il lavoro pone l'accento sulla *cognition in interaction* – ovvero la «socially and publicly displayed understanding, knowing, positioning, conceptualising and stance taking» (Li 2017: 56) – come elemento pregnante nelle pratiche quotidiane degli insegnanti, e adotta la *Conversation Analysis* (CA) e la *Discursive Psychology* (DP) come approcci metodologici principali per l'osservazione degli insegnanti, sostenendo che la TC vada

¹ In linea con la prima sezione della *literature review*, che ripercorre la traccia storica degli studi sulla TC fino al primo decennio degli anni Duemila, sono state incluse solo le pubblicazioni successive, con priorità per quelle relative agli ultimi cinque anni.

analizzata soprattutto nei processi interazionali e sociali in cui prende forma. In tal senso, la TC è trattata non come uno stato mentale da inferire, ma come un fenomeno visibile, pubblico e negoziato attraverso il linguaggio. Il contributo rende conto dell'esame di un *corpus* di dati raccolti in molteplici contesti da insegnanti di lingue, in servizio e in formazione, operanti in Cina, Taiwan e Regno Unito. L'analisi dei loro estratti conversazionali mostra come le credenze emergano, si negozino e si trasformino nel corso dell'interazione, in particolare durante *feedback*, riflessioni successive alle lezioni, pianificazione didattica e interazioni professionali. Gli esempi riportati illustrano con efficacia come le credenze sull'insegnamento, l'identità professionale e la gestione del cambiamento si configurino in tempo reale, attraverso *marker* linguistici quali intonazione, turni conversazionali e atteggiamenti pragmatici.

Un altro punto di vista che pare opportuno illustrare in questa sede è quello offerto da Öztürk (2021), che propone un'analisi concettuale del costrutto di TC, considerato come una leva imprescindibile per lo sviluppo e la regolazione di abitudini didattiche efficaci. Il contributo fa ampio uso delle categorie concettuali introdotte da Borg, per la sua impostazione metodologica e per sostenere l'assunto che le cognizioni docenti non siano entità fisse, ma dinamiche e sempre suscettibili di cambiamento, per mezzo di processi riflessivi e a causa di fattori contestuali.

L'approccio adottato è quello di una revisione teorica estensiva in linea con il presente lavoro, che parte dalla ricostruzione dell'evoluzione della TC nell'arco di oltre quattro decenni di studi, e presenta poi un modello interpretativo utile sia alla ricerca che alla formazione dei docenti. Nel contributo si struttura, quindi, un modello tripartito che isola tre dimensioni della TC: le credenze (o *teacher beliefs*), le conoscenze (già note anche come *teacher knowledge*) e i processi di pensiero (*teacher thinking*). Si definiscono le credenze come «psychologically held understandings, premises, or propositions that are accepted as true by the individuals holding the beliefs [...] which highlights the personal and experiential aspects of beliefs» (Öztürk 2021: 184). La conoscenza dell'insegnante è descritta come (*Idem*: 185)

a critical part of teachers' competence that influences teachers' development as well as learners' progress. This knowledge is thought to be dialectical, situated, and dynamic, and hence it could be reconstructed and reshaped. [...] The strength of this knowledge is also gained through experience, which brings about the concept of practical knowledge. Teachers' practical knowledge is claimed to be situational, theoretical, personal, social, experiential contextualized, task-specific and event-structured.

Il pensiero, infine, è presentato come «related to teachers' abilities of adaptability, flexibility, problem solving, logical deduction, generalization and conceptualization on the basis of their personal and professional observations and inquiries» (*Ibidem*). Öztürk individua sei fattori che influenzano la costruzione e l'evoluzione della TC, suddivisi in tre forze trainanti: le esperienze scolastiche pregresse, la formazione iniziale e l'esperienza in aula; a queste si affiancano tre forze successive: lo sviluppo professionale continuo, l'impegno nella ricerca e la partecipazione a percorsi formativi post-laurea. Questi due *set* di agenti comunicano, modellando credenze e conoscenze lungo l'intero arco della carriera dell'insegnante. Un ulteriore elemento di rilievo dello studio è la distinzione tra cognizioni funzionali, non funzionali e situazionali: le prime si traducono coerentemente in comportamenti didattici; le seconde restano astratte e disallineate rispetto alla pratica; le terze dipendono dal contesto e da fattori personali o interpersonali. Quest'ultima classificazione è particolarmente interessante in questa sede, perché offre uno sguardo sulle dissonanze tra ciò che gli insegnanti pensano e ciò che effettivamente fanno in classe – come osservato in principio e a motore di questo lavoro – e suggerisce spunti operativi per la progettazione di interventi formativi più efficaci, come ci si propone di fare. Infine, il contributo rimarca l'importanza della metacognizione e dell'introspezione come strumenti per elicitare e rielaborare credenze pregresse. La struttura di questa visione consolida il cambiamento di paradigma a cui si è assistito nell'evoluzione del concetto di TC e nella ricerca attorno al tema: da trasmissione di conoscenze ad accompagnamento nella comprensione, nella rinegoziazione continua delle proprie rappresentazioni interne dell'insegnamento e dell'apprendimento. Le implicazioni di questa prospettiva trasformativa per la formazione iniziale e in servizio sono ampie, e vanno nella direzione di programmi formativi capaci di dialogare con le cognizioni pregresse, promuovere la riflessione critica e sostenere il cambiamento professionale consapevole.

1.6.2. La definizione dell'ambito

Quello relativo alla definizione dell'ambito degli studi sulla TC e la LTC è senza dubbio l'asse tematico che presenta maggiore complessità e dinamismo. Anche in questo caso, nella ricognizione storica della letteratura si è già delineato il percorso tracciato dal campo di indagine nel corso dei decenni, durante i quali il concetto di TC si è evoluto in maniera significativa, ampliando progressivamente la sua portata teorica e applicativa.

A supporto di questa prospettiva si inserisce anche una delle riflessioni teoriche più recenti di Borg (2018), che riconferma la necessità di superare un’impostazione “mentalistica” del concetto. L’analisi muove dal costrutto stesso di TC, e prosegue in una riflessione sulle questioni legate alla sua portata concettuale e alla sua eredità. Alcune critiche sono indirizzate alla ricerca contemporanea sulla LTC, considerata eccessivamente cognitivista e individualista, con particolare attenzione alla problematicità insita in quest’ultima caratterizzazione. Un ulteriore tema affrontato riguarda la tendenza, in una parte della letteratura, a conferire alla discussione un carattere altamente intellettualizzante e teoricamente sofisticato, e il conseguente impatto che tale impostazione può avere sull’accessibilità del campo a un pubblico più ampio. L’esplorazione delle pubblicazioni contemporanee sulla LTC condotta nel lavoro di Borg solleva, inoltre, questioni relative alla preponderanza di studi qualitativi su piccola scala – in cui rimangono centrali prevalentemente i concetti di cognizione e credenza – e all’osservazione di esempi di quello che l’autore definisce *theoretical retrofitting*, ovvero l’impiego di teorie contemporanee per giustificare retroattivamente pratiche di ricerca già esistenti. Emerge la necessità, e quindi il tentativo, di un ripensamento del costrutto in chiave “ecologica”, che consideri il ruolo imprescindibile del contesto, delle pratiche interattive e delle condizioni istituzionali nella formazione e nell’espressione delle cognizioni degli insegnanti. Anche queste posizioni si orientano verso lo *shift* nella ricerca di cui si è già detto, che da una visione statica e centrata sull’individuo vira verso una concettualizzazione più ampia e dialogica, in coscienza dell’interdipendenza tra pensiero, azione e ambiente educativo. A proposito delle questioni di metodo, su cui si tornerà in seguito, si sottolinea il valore del pluralismo metodologico e lo spazio che anche l’analisi di dati misti può ritagliarsi nel campo.

In questo solco è significativo il contributo di Wang e Zhang (2024) a cui si è accennato poc’anzi in riferimento al *framework* che guida questa *literature review*, e che sarà ripreso anche nelle sezioni successive per metterne in luce altri aspetti. Si tratta di una rassegna sistematica che ripercorre quindici anni di pubblicazioni apparse sulla rivista *System*, e che evidenzia molto efficacemente l’ampliamento dell’ambito di indagine nell’ambito di TC e LTC. L’interesse iniziale per credenze e conoscenze individuali risulta progressivamente esteso a dimensioni più complesse come l’identità professionale, il ruolo delle emozioni e i fattori socioculturali che influenzano il lavoro del docente. Emergono, quindi, nuove prospettive teoriche che concepiscono la TC non come un processo esclusivamente mentale o individuale, ma come un costrutto socialmente determinato o, quantomeno, influenzato. Inoltre, si osserva una crescente pluralità metodologica nella ricerca sul tema, che va oltre

gli approcci qualitativi tradizionali per includere studi di tipo misto e analisi discorsive in contesti reali.

Per concludere, vale la pena menzionare in questa sede un ulteriore contributo di simile impostazione pubblicato l'anno precedente (Chen, Abdullah 2023), che si avvale di un approccio bibliometrico per analizzare trent'anni di produzione scientifica in tutto il settore. Lo studio tiene traccia delle traiettorie tematiche, geografiche e istituzionali che hanno caratterizzato la ricerca, ed è interessante che metta in luce l'apporto crescente di contesti educativi precedentemente marginalizzati, a dimostrazione di un ampliamento geografico e sociale della portata della ricerca. In questo filone si colloca anche la riflessione di Bruzzano (2018: 69), che evidenzia come

The cognitive orientation extended its scope by progressively acknowledging the role of social context in teacher cognition. Thanks to the social turn in applied linguistics, prompted by the development of sociocultural thinking and social constructivism, learning began to be conceived as inseparable from its social context, and all cognitive functions were regarded as a product of social interaction. [...] teachers came to be viewed as social beings whose inner lives were situated “within teachers’ larger lives and within larger environments, most pertinently their classrooms, which exist in schools in larger systems (such as local and national educational systems), but also their larger lives and the social, cultural, and historical environments in which they occur.

È altresì notevole che si rintracci un'evoluzione metodologica significativa, con un passaggio da studi qualitativi su piccola scala ad approcci più ampi, interdisciplinari, quantitativi e misti: l'integrazione della ricerca sulla TC con tematiche quali l'uso delle tecnologie didattiche e la formazione in servizio rappresenta, oltre che un ulteriore segnale dell'allargamento del fuoco, un indicatore di direzione per il presente lavoro. Nel complesso, la ricerca recente non solo conferma l'espansione dello *scope* della TC e in particolare della LTC, ma concorre a una ridefinizione del campo come terreno di convergenza tra teoria, pratica e contesto, evidenziando la necessità di integrare prospettive teoriche e impostazioni metodologiche più in linea con la complessità del pensiero e dell'agire dell'insegnante e al passo con le innovazioni che abitano il territorio della pratica didattica.

1.6.3. LTC e pratica didattica: una relazione da approfondire

La linea che esplora la relazione tra credenze e pratica didattica in classe è particolarmente rilevante per l'orientamento di questa ricerca, perché è proprio all'osservazione diretta in aula di questo divario che il presente studio deve la sua direzione. Dalla letteratura recente

emergono vari temi, com'è varia la distribuzione degli aspetti che approfondisce. In primo luogo, occorre ricordare che gli insegnanti possiedono credenze multiple, dinamiche e complesse, che svolgono un ruolo centrale come guida per la riflessione e per le decisioni didattiche: a tal proposito, Borg (2006: 272) sottolinea come gli insegnanti siano «active, thinking decision-makers who make instructional choices by drawing on complex, practically-oriented, personalised, and context-sensitive networks of knowledge, thoughts, and beliefs». In questa cornice, sono diversi gli studi disponibili ed è rilevante che mettano in luce sia congruenze che discrepanze tra le credenze o le conoscenze dei docenti e le loro pratiche in aula, suggerendo interpretazioni diverse in merito a tali disallineamenti o incoerenze.

Alcuni contributi confermano l'esistenza di un allineamento tra le credenze dichiarate dagli insegnanti e le loro pratiche didattiche: lo studio di López-Barrios *et al.* (2020), ad esempio, ha comparato le *belief* di due insegnanti riguardo all'insegnamento del vocabolario e il modo in cui rispecchiano le pratiche di insegnamento; i risultati hanno confermato una sostanziale coerenza tra ciò che gli insegnanti affermavano di credere e ciò che effettivamente mettevano in atto in classe. La maggior parte della ricerca pone, tuttavia, l'accento sulle incongruenze: in diversi casi si rileva che gli insegnanti possono mettere in atto pratiche che non sono affatto in linea con le credenze che esplicitamente dichiarano e che, pur adoperando lo stesso materiale didattico, insegnanti diversi possono adottare approcci significativamente differenti (Ölmezer-Öztürk 2019). Ai fisiologici interrogativi sui motivi per cui questo avvenga, le evidenze rispondono che le decisioni didattiche sono influenzate da molteplici fattori, complessi e interrelati, tra cui il contesto di insegnamento, il profilo degli studenti, gli obiettivi e le indicazioni normative o curricolari. Un ruolo decisivo nella spiegazione è però attribuito anche all'esperienza professionale (Li, Walsh, 2011; Ahmadianzadeh *et al.* 2020), che verrà approfondita specificamente nei paragrafi a seguire: si osserva che gli insegnanti principianti tendono a dedicare maggiore attenzione al comportamento e alle reazioni degli studenti, a scapito di elementi legati alla didattica e agli esiti dei processi.

Li e Walsh (2011) evidenziano la relazione complessa e individuale tra credenze e pratica, soprattutto in relazione ai fattori contestuali: emerge come le credenze degli insegnanti si modellino fortemente attraverso il contesto locale e i microcontesti didattici, in cui obiettivi formativi e scelte linguistiche si incontrano e si influenzano a vicenda. Non mancano, tuttavia, contributi che si concentrano sull'impatto del contesto in ottica macroscopica – come le politiche scolastiche o le influenze culturali – sulla costruzione delle credenze,

com'è il caso dello studio condotto da Yuan e Stapleton (2020). Oltre che per le osservazioni sul ruolo del contesto e sulla relazione tra credenze e conoscenze, questo lavoro porta all'attenzione un ulteriore tema, che riguarda lo sviluppo del pensiero critico: riscontra che gli insegnanti «lacked sufficient and systematic training in the programme, which resulted in their limited understanding of CT and how to integrate it into language education» (*Idem*: 46) e che necessitano di familiarizzare maggiormente, ad esempio, con attività che richiedano il *critical thinking*. Emerge la necessità – condivisa ed estendibile a tutti i contesti educativi – di maggiore preparazione in questo senso nei programmi di formazione, perché si possano poi integrare strategie legate al *critical thinking* non solo nella didattica in senso stretto, ma anche nella pratica quotidiana in tutte le sue sfumature. Questi dati risultano particolarmente utili perché suggeriscono come la base di conoscenza dell'insegnante sia fondamentale quando vengono introdotti elementi d'innovazione nella pratica professionale: ad una scarsa conoscenza corrisponde, pressoché inevitabilmente, una minore flessibilità e disposizione all'integrazione delle novità. Lungo questa traiettoria si muove anche il lavoro di Vaisman e Kahn-Horwitz (2020), che esamina la relazione tra la conoscenza fonologica degli insegnanti e le pratiche dichiarate in aula e mostra come gli insegnanti con una più solida e longeva preparazione tendano a dedicare più tempo, in aula, all'insegnamento della consapevolezza fonologica.

Nell'insieme, la rassegna mette in luce tre punti fondamentali: l'esistenza di una relazione stretta, complessa e bidirezionale tra conoscenze, credenze e pratica didattica; nel caso in cui emergano disallineamenti, l'evidenza che i fattori più determinanti siano l'esperienza professionale e il contesto educativo, e infine la conferma che la conoscenza non solo influenzi la pratica, ma plasmi a sua volta, anche retroattivamente, le credenze stesse dell'insegnante. Appare, in conclusione, necessario investigare più approfonditamente le occasioni di incoerenza tra credenze e pratica, perché dal disallineamento possono senz'altro emergere esigenze – e quindi nascere opportunità – formative: la consapevolezza di questo scarto può stimolare gli insegnanti ad attivare processi di riflessione critica sul proprio agire professionale, favorendo così una trasformazione autentica della pratica didattica.

1.6.4. L'influenza del contesto

Alla dimensione contestuale della disciplina, a cui si sono già fatti numerosi riferimenti, è stata attribuita sempre maggior importanza sin dagli anni Ottanta: i vincoli e le risorse dell'ambiente educativo in cui l'insegnante opera, le politiche scolastiche, il curriculum, le

aspettative istituzionali, il clima relazionale, la cultura organizzativa sono solo alcuni degli aspetti citati e ampiamente analizzati dalla letteratura scientifica. È il contesto, infatti, a fungere da mediatore tra credenze e pratiche, agendo in direzione facilitante o ostacolante. Borg lo annovera tra le dimensioni costitutive della TC già nel suo contributo del 2003, ma lungo la sua linea di ricerca (2006; 2015; 2019) si sviluppa un interesse crescente nei confronti dei fattori contestuali, a cui è dedicata altrettanta attenzione, ad oggi, nell'ambito dell'Educazione Linguistica inclusiva in senso lato. Recenti contributi di Daloiso si fondano sul principio per cui (2021: 10) «le difficoltà di apprendimento linguistico, anche qualora siano dovute a un disturbo specifico, vanno intese non come un “problema dello studente”, bensì come l'esito di un'interazione non ottimale fattori individuali e contestuali». Numerosi approfondimenti di questa visione, nell'ottica dell'Educazione Linguistica inclusiva, sono presenti in Daloiso 2017; Daloiso, Mezzadri 2021a; Daloiso, Gruppo di Ricerca ELICom 2023, e il panorama della ricerca tutta percorre una traiettoria simile (Burns *et al.* 2015; Kubanyiova, Feryok 2015; Li 2020).

Il contributo di Ngo (2018) è, nell'ambito della ricerca recente e per più ragioni, uno degli studi più rilevanti in questo senso. È, innanzitutto, uno dei pochi a proporre un inquadramento teorico esplicito, affermando espressamente di aver adottato la teoria socioculturale ed evidenziando come, in quest'ottica, il campo della TC si sia progressivamente orientato verso l'idea che quest'ultima sia socialmente costruita e specifica rispetto al contesto. Attraverso un'indagine qualitativa su docenti di lingua inglese in contesto vietnamita, Ngo argomenta che le credenze, le decisioni didattiche e le pratiche degli insegnanti sono influenzate da una molteplicità di fattori contestuali, tra cui le aspettative istituzionali, le relazioni con i colleghi, le risorse disponibili e la cultura educativa dominante. Lo studio evidenzia che gli insegnanti non agiscono solo, semplicisticamente, in base a un *set* predeterminato di idee e credenze educative, ma negoziano costantemente le loro decisioni professionali in risposta a vincoli e opportunità specifici dell'ambiente in cui operano: in questa visione ecologica e mutevole, il contesto è parte integrante e co-costitutiva della TC, e come tale andrebbe considerato anche nella ricerca e nella formazione degli insegnanti, al fine di sviluppare modelli teorici e pratiche educative che riflettano questa realtà.

Assume uno sguardo simile anche il già citato lavoro di Li (2020), che esplicita un processo affine combinando la teoria socioculturale e la psicologia discorsiva. Terreno comune tra queste due prospettive teoriche è rappresentato dall'attenzione rivolta alla natura sociale della TC. In prospettiva socioculturale, l'esperienza sociolinguistica vissuta nel processo

di sviluppo cognitivo assume grande valore: *cognition*, emozioni, identità e altri aspetti psicologici sono percepiti in costruzione all'interno di contesti sociali, specialmente attraverso l'interazione. Analogamente, la psicologia discorsiva concepisce la *cognition* come azione sociale, processo dinamico e interattivo, localizzato oltre il pensiero individuale. In quest'ottica, la TC risulta costruita socialmente, in un'azione interattiva costante che si realizza nel rapporto con gli altri, docenti e apprendenti. Le occorrenze in questo sotto-ambito della ricerca sono molte, e molte sono già state riportate in precedenza, ma in chiusura di questo paragrafo è doveroso rimandare a un altro contributo già menzionato in apertura di sezione, quello di Zhan e Jiang (2021): anche il loro studio si colloca apertamente in ottica socioculturale, ponendo in evidenza come le credenze, le conoscenze e i processi cognitivi degli insegnanti siano profondamente radicati in contesti sociali, culturali e storici. Un elemento di distacco si riscontra, però, nella problematizzazione della prospettiva: gli autori sostengono che, nonostante i numerosi studi condotti negli ultimi anni, rimane ancora poco chiaro in quale modo la TC sia effettivamente costruita in contesto. Pur sottolineando che la dimensione sociale della disciplina non possa e non debba essere sottovalutata, una critica è mossa alla tendenza a osservare separatamente il pensiero degli insegnanti dalle pratiche, e si rimarca la necessità di esplorare più concretamente la relazione complessa tra credenze e azioni didattiche. In questo senso, il contributo rimarca che il contesto non può rappresentare uno sfondo passivo, ma è necessario che sia concepito e analizzato in qualità di mediatore attivo che condiziona, favorisce oppure ostacola la traduzione della teoria in pratica educativa. Per indicare una via praticabile verso la risoluzione del problema si invita, quindi, a considerare una maggiore varietà di metodologie di ricerca, per costruire strumenti più sensibili alla complessità dell'ambiente educativo e alla natura sfaccettata del sapere del docente.

1.6.5. Formazione iniziale e formazione in servizio

Com'è vero per alcune delle altre direttrici della ricerca, anche quella che si concentra sugli insegnanti in formazione è una linea molto rilevante nell'ambito del presente lavoro, perché il campione interrogato attraverso lo strumento di rilevazione costruito per questa ricerca è composto da insegnanti iscritti ai percorsi formativi per l'insegnamento nella scuola secondaria. La specifica è opportuna perché la selezione degli informanti si intreccia con un nodo rilevante della letteratura: numerosi studi sulla TC dei docenti *pre-service* mostrano che il cambiamento delle credenze e l'adozione delle innovazioni seguono tempi più lunghi di quanto sia possibile misurare con interventi mirati (Zhu, Shu 2017). Accanto

a questo filone, sono presenti contributi che analizzano lo sviluppo delle credenze negli insegnanti già in servizio (Gao, Ma 2011; Uztosun 2018), offrendo un controcampo interpretativo utile, dato che il campione interrogato in questa ricerca comprende sia docenti *pre-service* che *in-service*.

Il corpo della ricerca sulla TC nei docenti in formazione iniziale ha dedicato attenzione soprattutto alla solidità di quest'ultima, e al suo sviluppo lungo i programmi di formazione. I risultati restituiscono conclusioni variabili: alcuni contributi (Wong 2010) suggeriscono l'ipotesi che le credenze degli insegnanti cambino poco, longitudinalmente, durante la formazione, e che l'educazione formale abbia un impatto limitato sul loro sviluppo, sostenendo quindi una certa stabilità delle credenze nel tempo; altri, in quantità maggiore, (Yuan, Lee 2014; Zhu, Shu 2017) riferiscono invece di modifiche significative. Yuan e Lee (2014: 470) sostengono che l'identità dell'insegnante «is understood as a fluid, multifaceted and contextual construct, which involves teachers constantly making sense of themselves in their professional practice in relation to the outside world [...] a continuous process of teachers negotiating and modifying their roles, self-knowledge, values and behaviours through engaging in varying discourses and practices». Questa prospettiva, in linea con i risultati di studi precedenti (Polat 2010; Li 2012), propende per una visione che promuova apertura e supporto per favorire il cambiamento della TC degli insegnanti in formazione, con percorsi che valorizzino la dimensione pratica e stimolino costantemente la riflessione. Anche i fattori contestuali e le esperienze pregresse possono impattare notevolmente, come riporta il contributo di Ngo (2018) – menzionato proprio in relazione al ruolo del contesto nella costruzione della TC – che documenta l'evoluzione della TC di insegnanti già attivi e ne attribuisce una parte all'esperienza diretta con gli studenti.

Sebbene queste evidenze, in una direzione o nell'altra, siano espressione di uno sforzo crescente nel cercare di stabilire un collegamento tra TC e formazione, risulta ancora poco indagato in che modo questo riconoscimento possa poi tradursi in azioni concrete nei percorsi di formazione iniziale e in servizio. Le differenti impostazioni metodologiche tra gli studi potrebbero spiegare, parzialmente, le conclusioni contrastanti interne al filone di ricerca; d'altra parte, come osserva Li (2012), una difficoltà intrinseca nel tracciamento deriva dalla necessità di studi longitudinali e *follow-up* per restituire una visione più completa e affidabile.

Pur lasciando aperta questa questione – come, nei fatti, risulta essere – occorre fare riferimento, in chiusura, a un contributo recente che esplora il tema in relazione all'utilizzo di nuove tecnologie: lo studio (Belda-Medina, Calvo-Ferrer 2022) si avvicina a un

contesto di formazione iniziale di insegnanti di lingua in merito all'integrazione di strumenti di *Augmented Reality*. In questa cornice, l'indagine esplora sia le competenze digitali del campione, sia la sua attitudine rispetto all'uso di strumenti tecnologici nell'azione didattica. I risultati registrano un atteggiamento generalmente positivo, ma significative carenze nella progettazione e implementazione autonoma di contenuti in Realtà Aumentata, in particolare rispetto all'integrazione tra dimensione tecnologica e didattica (Belda-Medina, Calvo-Ferrer 2022: 12138):

The teacher candidates manifested their previous lack of knowledge regarding AR creation and implementation in a real classroom as they had not been trained in technology-oriented pedagogies. [...] In this sense, the participants advocated for a better training in modern pedagogies where technology is used in a transformative manner.

Il limite è giustificato dalla formazione precedentemente ricevuta, che aveva preparato gli informanti all'uso della tecnologia come fruitori, e non come creatori. Lo studio mette in evidenza il potenziale dell'innovazione per stimolare la riflessione critica e la collaborazione, ma sottolinea anche la necessità di ripensare i modelli formativi affinché i futuri docenti acquisiscano competenze attive nell'uso delle tecnologie emergenti.

1.6.6. *Cambiamento cognitivo e cambiamento comportamentale*

Nonostante ad oggi la comprensione del cambiamento nella TC e nella pratica sia più profonda, questo sembra essere l'ambito che registra il progresso più lento e difficile. È un dato che operare una distinzione tra cambiamento cognitivo e cambiamento comportamentale sia fondamentale, perché l'uno non implica necessariamente l'altro (Borg 2015: 83): «behavioural change does not imply cognitive change, and the latter (because of contextual influences on what teachers do) does not guarantee changes in behaviour either». Gli insegnanti possono mettere in atto comportamenti e modificare le loro pratiche didattiche senza che questo comporti un cambiamento nella loro *cognition*, ad esempio durante una lezione valutata, o un'osservazione da parte di altri professionisti; allo stesso modo, credenze e convinzioni possono cambiare profondamente anche senza tradursi in un cambiamento visibile nella pratica a causa, ad esempio, di vincoli situazionali. È noto anche che comportamenti simili, messi in atto da individui diversi, possano essere sostenuti da credenze profondamente differenti, e viceversa; ed è assodato che questi elementi si

sviluppano attraverso esperienze pregresse e si evolvono costantemente con l'esperienza didattica (Xu 2010; Borg 2015).

Nel costruire il *framework* e le direttrici di ricerca futura che fanno da cornice a questa rassegna della letteratura, Borg (2006; 2015) ribadisce l'utilità di distinguere concettualmente contenuto, struttura e processo, quando si osservano i cambiamenti cognitivi nei docenti: questi possono comportare, oltre che una trasformazione dei contenuti, anche riorganizzazioni strutturali delle conoscenze e, di conseguenza, necessitare lo sviluppo sequenziale di diversi strumenti di rilevazione e lo studio longitudinale, al fine di coglierne effettivamente la portata. Se i questionari possono risultare lo strumento d'elezione per esplicitare cambi d'orientamento teorico, dar loro seguito con *repertory grids* o mappe concettuali potrebbe approfondire quanto emerso e aggiungere prospettive indispensabili all'analisi: si manifesta la necessità di aumentare e diversificare l'attenzione verso i processi attraverso cui avviene il cambiamento cognitivo. Un contributo che si muove, pionieristicamente, in questo solco è quello di Yuan e Lee (2014), che analizza in profondità proprio i processi attraverso cui le credenze dei futuri docenti si trasformano durante la formazione iniziale. Il loro lavoro è un altro tra i pochi ad inserirsi espressamente nell'alveo della teoria socioculturale,² secondo cui la TC non si compone di entità fisse, ma si sviluppa in costante interazione con altri attori educativi, elementi culturali e attraverso la riflessione sull'esperienza. Per mezzo di un'indagine qualitativa su partecipanti a un programma per insegnanti di inglese in Cina, gli autori mostrano come i processi di cambiamento della TC siano attivati da esperienze concrete di insegnamento, osservazione e confronto. Emergono due dinamiche chiave: l'integrazione, ovvero la combinazione di credenze nuove e preesistenti in un sistema coerente; e la modifica, ossia l'adattamento e la sfumatura di convinzioni precedenti, piuttosto che la loro completa sostituzione. Particolarmente interessante è il ruolo attribuito all'*agency* degli insegnanti in formazione, che manifestano capacità già solide di riflettere criticamente sulle proprie pratiche, proporre alternative metodologiche e negoziare spazi di apprendimento con i loro educatori: «Given the complexity of identity construction process for pre-service teachers, teacher educators could help facilitate student teachers' identity development by building their capacity to engage in cognitive learning and construct their own knowledge through constant reflection» (Yuan, Lee 2014: 489). Attività autentiche di *mentoring* e

² Dell'esplicita collocazione di alcuni contributi nella cornice della teoria socioculturale si è già detto nei paragrafi precedenti: si vedano anche Ngo 2018; Li 2020; Zhan, Jiang 2021.

partecipazione ad attività sociali e interattive si rivelano fondamentali per attivare e sostenere tali cambiamenti, rimarcando ancora una volta l'importanza del contesto su cui ci si è già soffermati in precedenza.

Un altro elemento che sembra intervenire in larga misura nel rapporto e nello scarto tra cambiamenti della TC e azioni pratiche è il carico cognitivo ed emotivo (Blackley *et al.* 2021): la modifica delle credenze e delle azioni degli insegnanti non è lineare, e risulta fortemente personalizzata e influenzata dalla loro visione futura di sé e dalla loro identità, mostrando che il cambiamento comportamentale spesso segue una riconfigurazione interna della percezione di sé, della propria pratica educativa e degli obiettivi personali.

A chiusura di questa sezione è interessante ricordare che l'osservazione diretta del divario tra percezione teorica e azione concreta, nello specifico riguardo l'uso delle nuove tecnologie per l'insegnamento e l'apprendimento, è stato il primo generatore delle riflessioni che hanno alimentato questa ricerca: lo studio di caso che le ha promosse sarà approfondito a seguire.

1.6.7. Il ruolo dell'esperienza

Il *focus* sull'influenza dell'*expertise* nel dare forma alle credenze degli insegnanti si è sviluppato solo di recente, con alcune manifestazioni sporadiche negli scorsi decenni (Borg 2015, Yazdanmehr *et al.* 2016). È degno di nota, però, che la letteratura disponibile non associ sempre e direttamente la maturazione dell'esperienza agli anni di insegnamento. Innegabilmente, però, questi costituiscono comunque un significativo fattore di mediazione nei processi cognitivi dell'insegnante: i docenti più esperti manifestano maggior sicurezza nella gestione degli imprevisti e una padronanza più solida delle dinamiche di classe, riuscendo a integrare in modo più coerente le proprie convinzioni educative con le esigenze del contesto. Al contrario, all'inizio della loro carriera, tendono a mostrare un divario più marcato tra la teoria appresa e la pratica in aula, incontrando maggiori difficoltà nell'allineare le proprie rappresentazioni professionali con la realtà concreta dell'insegnamento. Ciononostante, il panorama scientifico sinora si è concentrato in più larga misura sul ruolo delle esperienze dirette nella costruzione e nel consolidamento delle credenze, specie nei contesti formativi per la professione, piuttosto che sull'osservazione diretta o longitudinale.

Si rintracciano, comunque, lavori orientati in questo senso. A partire da una riflessione teorica, Yazdanmehr *et al.* (2016) propongono un modello concettuale dell'*expertise* nell'ambito dell'insegnamento dell'inglese: enucleano otto fattori correlati, estratti

attraverso l'analisi della letteratura precedente in ambito educativo e per mezzo di interviste dirette ad esperti del settore (tra cui docenti universitari, formatori, esperti del settore privato, *tutor* e insegnanti con esperienza), e validano il modello analizzando l'impatto – diretto o indiretto – di ciascun fattore sulla variabile latente dell'*expertise* didattica. Gli otto fattori emersi dall'analisi della letteratura e dalle interviste sono la competenza linguistica dell'insegnante, la conoscenza disciplinare, il riconoscimento sociale, le abilità cognitive, gli anni di esperienza, lo sviluppo professionale, la conoscenza del contesto, il *focus* sullo studente (Figura 4):

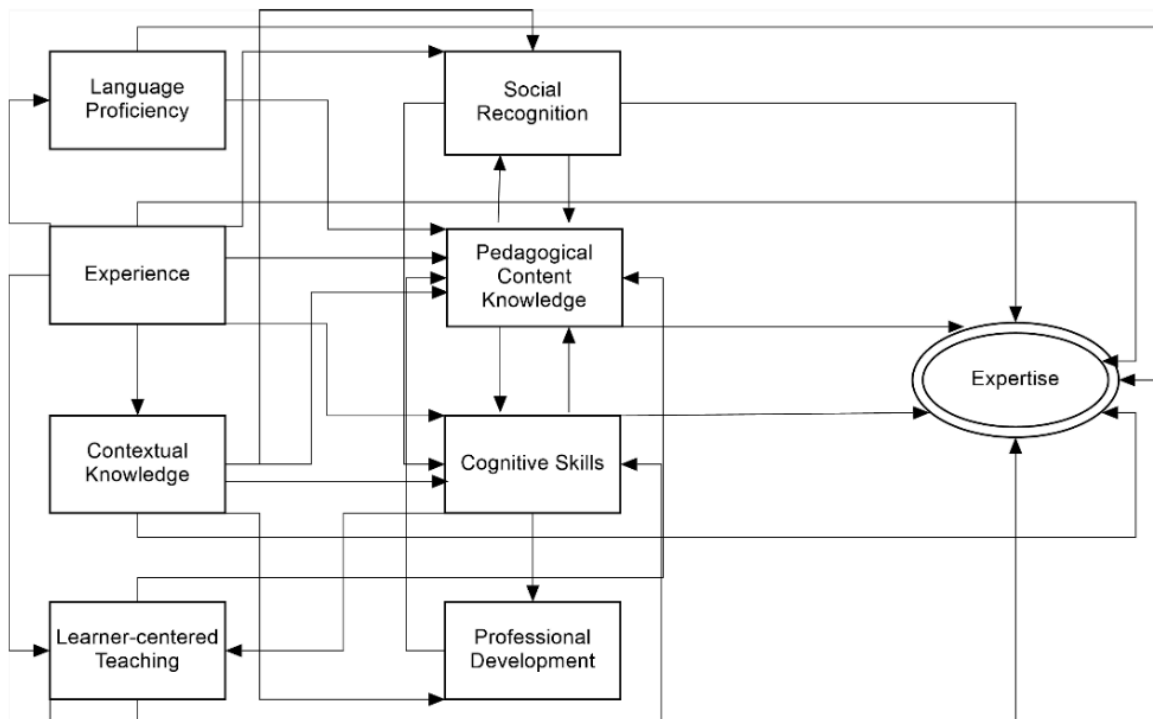


Figura 4. Schematic Model of teaching expertise in ELT (Yazdanmehr et al. 2016: 634).

Il modello si propone come base teorica per la futura elaborazione: una volta costruito uno strumento atto a renderlo operativo e raccolti dati sufficienti dagli insegnanti di lingua, un'analisi statistica renderà possibile valutare e riportare la forza di ciascun percorso e fornirà un apparato utile nei programmi di formazione, valutazione, selezione e progressione degli insegnanti.

Lungo la stessa linea, Enow e Goodwin (2018) analizzano il modo in cui gli insegnanti di lingue imparano a diventare progettisti esperti dell'apprendimento, facendo leva anche sull'importanza del condividere, poi, tale *expertise* “dal basso”. Il loro lavoro si colloca all'interno del quadro teorico del modello di Dreyfus (1980) sull'acquisizione delle

competenze, che traccia l'evoluzione dell'esperienza dell'insegnante attraverso gli stadi di principiante, principiante avanzato, competente, esperto in via di formazione ed esperto. Concentrandosi in particolare sugli insegnanti di inglese, lo studio esplora le caratteristiche distintive delle fasi dello sviluppo professionale, ponendo particolare attenzione all'area – sorprendentemente poco indagata – della pianificazione, individuata come componente non tangibile e fondamentale per lo sviluppo dell'*expertise*. Le modalità di pianificazione vengono osservate lungo le cinque fasi del modello di Dreyfus, e le evidenze emerse mostrano come la pianificazione evolva dalle forme visibili tipiche dei principianti, verso modalità più automatizzate nei docenti competenti, fino a diventare apparentemente invisibile negli insegnanti esperti.

Sull'importanza della condivisione dell'*expertise* “dal basso” torna, qualche anno dopo, Anderson (2023) con uno studio qualitativo in India, basato su osservazioni e interviste con docenti in contesti a basso reddito. Il suo lavoro sostiene l'ipotesi che l'esperienza del docente possa costruirsi, anche in scarsità di risorse, spinta dalla condivisione e dall'adattamento alle esigenze contestuali, e promuovendo la riflessione partecipata sulle proprie pratiche. Merita attenzione che i docenti intervistati e qualificati come esperti abbiano manifestato, nell'ambito di questo lavoro, un forte allineamento tra credenze e pratiche.

Per concludere, Zheng *et al.* (2022) hanno condotto una revisione sistematica con *focus* sull'insegnamento della scrittura in L2, interessante in questa sede perché organizza l'analisi intorno a tre dimensioni: TC, *teaching practice* ed *expertise*.

Dell'*expertise* lo studio sottolinea la complessità di definizione, a causa della sua natura articolata, non lineare e dipendente dal contesto (Collins, Evans 2018), e adotta quindi la definizione operativa del contributo di Lee e Yuan (2020). L'*expertise* degli insegnanti di scrittura in L2 è intesa come costituita da una solida base di conoscenze e da pratiche didattiche efficaci: le prime includono conoscenza della disciplina, conoscenza pedagogico-disciplinare, abilità procedurali e conoscenza concettuale, mentre le seconde si caratterizzano per essere adattive e riflessive, rispondendo alle esigenze dell'insegnamento e dell'apprendimento della scrittura in L2 attraverso strategie flessibili e creative; l'*expertise* è ritenuta rintracciabile sia nella *cognition*, sia nelle pratiche dei docenti, e si evidenzia come la maggior parte degli studi si sia concentrata sulla TC e relativamente pochi abbiano approfondito l'interazione tra TC, pratica e sviluppo dell'esperienza. Quest'ultima emerge come il risultato della tensione dinamica tra pensiero, azione e riflessione, e come fortemente radicata nei contesti istituzionali e culturali in cui gli

insegnanti operano. Gli autori, infine, mettono in luce la predominanza di studi qualitativi e condotti in contesti asiatici, e auspicano per il futuro una diversificazione geografica e – soprattutto – metodologica; proprio questo aspetto sarà oggetto di approfondimento qui di seguito, in quanto ultimo degli assi tematici del *framework* adottato in questa rassegna.

1.6.8. Le questioni metodologiche

Nel 2015 Borg, in uno dei suoi contributi più rilevanti sulla TC, si approcciava alle questioni di metodo a partire da una domanda che sembra molto utile mutuare in questa sede: si chiedeva cosa possa essere considerato evidenza nell'ambito della disciplina che, per antonomasia, si occupa di osservare dimensioni non osservabili. Singolarmente o in combinazione, per esplorare i percorsi di pensiero degli insegnanti sono stati usati questionari, test di valutazione, interviste strutturate o semi-strutturate, *repertory grids* e *stimulated recall*, *think-aloud protocols*, osservazioni più o meno strutturate, mappe concettuali, e diverse forme più o meno libere di scrittura riflessiva.

Riprendendo il tema e le riflessioni di Borg, anche Li discute il posizionamento metodologico degli studi esaminati nella sua rassegna, ponendo l'attenzione sulla questione dell'opportunità di disegni di ricerca a metodologia mista, generalmente incoraggiati dalla letteratura di settore (2020: 16): «The contradictory results might be due to the research methodology employed by the studies, or as Li (2012) argues, documenting or tracking teacher cognition development is challenging, requiring longitudinal research». I questionari sembrano centrare l'obiettivo di offrire prospettive panoramiche su percezioni e credenze; tuttavia, sono per la maggior parte *cross-sectional*, e proseguire con l'osservazione in ottica longitudinale emerge come un'esigenza e un terreno fertile per aumentarne la solidità e per istruire le indagini future. Alcuni degli studi passati in rassegna, e già menzionati rispetto ad altri nuclei tematici, dichiarano di adottare approcci relativamente recenti nello studio della TC: è il caso delle *narrative inquiries* (Moodie 2016; Ngo 2018) o delle analisi comparative (Wyatt, Borg 2011).

Sebbene si tratti di approcci preferibili al fine di ottenere una comprensione approfondita della TC in contesti ristretti e specifici, gli studi di caso sembrano rivendicare il loro spazio nel panorama scientifico, con tagli diversi e variegati: ne è un esempio quello che van den Broek *et al.* definiscono «a qualitative, exploratory, multiple-case study approach [...] to capture the complexity of teachers' beliefs» (2018: 334).

È molto frequente – ed è il caso della presente ricerca – anche l'utilizzo di metodi misti, al fine di rispondere alle domande di ricerca attraverso strumenti di raccolta che si prestino

ad analisi di dati sia quantitativi che qualitativi, offrendo risposte multiprospettiche e approfondite alla stessa domanda di ricerca.

È rilevante, inoltre, che siano disponibili pochi contributi che discutono espressamente la propria impostazione metodologica: argomentarla sarebbe utile e auspicabile, oltre che per la replicabilità, per comprendere la natura e il *focus* dell'esplorazione, e la riflessione sulle scelte metodologiche consentirebbe una comprensione più solida del modo in cui i diversi strumenti rispondano alle stesse (o a diverse) domande di ricerca. In questa direzione si muove il recente lavoro di Tleuov (2023), che riflette esplicitamente sul tema e valuta criticamente alcuni metodi: nello specifico discute del valore delle interviste per la ricerca sulla TC, e propone tipologie specifiche di intervista utili per indagare le credenze degli insegnanti, con particolare riferimento all'insegnamento delle abilità orali nei contesti EFL. Le possibilità metodologiche sono quindi varie e diverse, con i relativi punti di forza e possibili criticità: nessun approccio è privo di limiti, e la mole crescente di studi che adottano strategie multi-metodo, combinando strumenti o analisi differenti, prova a rispondere a questo problema attraverso la ricerca delle combinazioni più efficaci per contrastare i limiti di ciascuna strategia singola.

La preferenza di uno o più strumenti rispetto ad altri pone delle questioni anche a monte: evidenze diverse riflettono presupposti differenti sulla concezione della natura stessa della TC, e la natura dei dati raccolti è anche un prodotto delle modalità con cui vengono sollecitati gli informanti (Borg 2018). Le interviste si basano sull'idea che le credenze possano essere espresse oralmente, e che gli insegnanti siano in grado di fornire una narrazione verbale dei processi che istruiscono il loro lavoro; le mappe concettuali partono dall'assunto che possano essere rappresentate graficamente. Le riflessioni possono essere espresse, e quindi produrre risultati diversi, in merito a pratiche didattiche ideali oppure a situazioni concrete. Già solo questa distinzione potrebbe situarsi alla base delle discrepanze tra ciò che gli insegnanti affermano e ciò che effettivamente fanno, e nell'interpretare la variabilità delle loro risposte è fondamentale considerare le modalità di raccolta dei dati. Si tratta di considerazioni imprescindibili per aumentare la solidità delle indagini, ma anche di limiti e rischi che è impossibile azzerare del tutto; tuttavia, averne consapevolezza è senz'altro determinante per orientarsi nella ricerca e nella sperimentazione con coscienza di ciò che è tanto realisticamente raggiungibile, quanto opportuno e funzionale nel contesto specifico.

1.6.9. Il rapporto con le tecnologie

Ciascuno dei nuclei tematici individuati da Borg nel suo *framework* è stato analizzato singolarmente, per offrirne una trattazione sistematica e circostanziata; tuttavia, dai rimandi e dalle convergenze tematiche di moltissimi contributi emerge chiaramente come queste dimensioni siano profondamente interconnesse, e come i diversi elementi siano in costante dialogo tra loro. Anche per questo si è scelto, in chiusura di questo capitolo, di aggiungere alle otto direttrici di ricerca la linea ulteriore del rapporto tra TC e tecnologie educative, a cui si è già fatto riferimento con alcuni contributi nei paragrafi dedicati ai singoli assi tematici. La decisione è motivata dal carattere molto recente e in forte espansione del tema emergente, oltre che dalla pertinenza rispetto al contesto della presente ricerca.

La portata degli studi che esaminano specificamente le credenze e le percezioni degli insegnanti riguardo all'integrazione della tecnologia nell'insegnamento delle lingue è ancora limitata, ma si riscontra una tendenza rapidissima alla crescita. Alcuni si concentrano sulle attitudini e credenze degli insegnanti sull'uso delle tecnologie a supporto dell'insegnamento (Canals, Al-Rawashdeh 2019) e sul *framework* TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) (Taghizadeh *et al.* 2020; Belda-Medina, Calvo-Ferrer 2022); altri si focalizzano su applicazioni tecnologiche specifiche. Nel complesso, le ricerche riportano atteggiamenti generalmente positivi e una propensione all'integrazione delle tecnologie nella didattica, nonché la percezione di un impatto favorevole delle tecnologie sull'insegnamento e sull'apprendimento linguistico; ciononostante, esistono contributi che registrano una certa riluttanza degli insegnanti a incorporare in modo efficace strumenti e applicazioni digitali nella pratica didattica (Faizi 2018). In particolare, questi appaiono più propensi a farlo per scopi centrati sul proprio carico di lavoro personale, com'è il caso della preparazione o presentazione delle lezioni, e meno a proporli per attività orientate verso lo studente. Tra i fattori che incidono su questo fenomeno, il principale è sicuramente la mancanza di conoscenze approfondite sull'uso didattico della tecnologia: emerge con forza, nella letteratura e nell'osservazione diretta, la necessità di formazione professionale e di sviluppo di competenze adeguate come elementi di grande valore per permettere agli insegnanti di integrare le tecnologie nella loro pratica. Tuttavia, nonostante l'interesse manifestato dai docenti e le opportunità formative disponibili, la formazione offerta è spesso percepita – e, in una certa misura, anche documentata – come inadeguata, e si rileva il bisogno di disporre di maggiori occasioni di pratica e familiarizzazione con gli strumenti digitali.

La revisione sistematica di Klimova *et al.* (2023) si muove in questo senso, esaminando l'uso di tecnologie emergenti come il *machine learning*, l'IA e la Realtà Virtuale nell'insegnamento delle lingue. Lo studio si propone di identificare e analizzare le tecnologie attualmente impiegate con efficacia nell'insegnamento delle lingue straniere, con un *focus* specifico sull'insegnamento dell'inglese come lingua applicata. L'obiettivo principale è individuare implicazioni e pratiche basate sui risultati degli studi sperimentali in grado di supportare gli educatori nell'implementazione di queste tecnologie nelle loro *routine*. La più alta barriera rilevata riguarda proprio la formazione degli insegnanti, che spesso conoscono le tecnologie, ma non sanno come implementarle efficacemente nel processo didattico. A questo proposito, uno studio di caso dello stesso anno (Kohnke *et al.* 2023) si focalizza proprio sull'importanza di esplorare la preparazione degli insegnanti per adottare strumenti tecnologici come le IA generative nelle pratiche didattiche. Risulta che gli insegnanti hanno spesso familiarità con strumenti basati su IA, ma che spesso non ne sono coscienti o non li concettualizzano come tali. Gao e Gat-Eb (2023) approfondiscono specificamente le percezioni degli insegnanti sull'insegnamento dell'IA sostenibile, basandosi su un'analisi qualitativa che coinvolge insegnanti con esperienza nella progettazione di lezioni centrate sull'IA. Oltre a focalizzarsi sulla percezione degli insegnanti, quindi, includono una figura professionale la cui esigenza abbiamo visto emergere nella letteratura, che abbia competenze necessarie non solo a lavorare con l'IA, ma a formare nuovi educatori e professionisti che sappiano farlo. Infine, Şentürk e Göktaş (2024) esplorano le percezioni metaforiche degli insegnanti di tedesco in formazione rispetto all'IA, analizzando come queste riflettano il loro pensiero e la loro comprensione del ruolo dell'IA nell'Educazione Linguistica. La discussione si concentra sull'importanza delle metafore per comprendere le percezioni dell'IA degli insegnanti. Metafore positive, come "biblioteca" e "insegnante", mostrano un'aspettativa di utilità e di supporto educativo da parte dell'IA; d'altro canto, metafore più negative evidenziano timori legati all'etica e al controllo della tecnologia.

Questa rassegna è inevitabilmente parziale e necessita di aggiornamento costante per tenere il passo con la letteratura di settore, che annovera sempre più contributi di questo stampo; sui temi a cui si è appena accennato si tornerà in seguito e con maggiore dettaglio. È stato però utile cominciare, in questa sede, a delineare gli aspetti essenziali del rapporto e della continuità della relazione tra TC, *technology-mediated language learning* e IA; ciò è funzionale perché questi ultimi due nuclei saranno oggetto del capitolo a seguire, e perché indagare le modalità di relazione degli insegnanti con queste evoluzioni, nonché la loro

disposizione a prendere parte a tale processo, è tra gli obiettivi chiave di questo lavoro di ricerca.

2. Il quadro teorico: *Technology-mediated language learning* e IA

2.1. Introduzione

La cornice teorica fin qui tracciata ha messo al centro la TC e, più nello specifico, la LTC, per delineare come le credenze, le conoscenze e le rappresentazioni degli insegnanti influenzino in maniera decisiva le pratiche didattiche e siano, a loro volta, plasmate dalle esperienze e dai contesti educativi. Osservare, in questo insieme, lo scarto tra modelli teorici e prassi quotidiane ha permesso di concettualizzarlo come un passaggio fisiologico nello sviluppo della TC, piuttosto che come una discrepanza più o meno occasionale o situazionale.

In continuità con queste riflessioni, il presente capitolo si concentra sul ruolo del *technology-mediated language learning*, con particolare attenzione alle trasformazioni introdotte dall'IA. Se è vero, come si vedrà a breve, che le tecnologie accompagnano da tempo l'insegnamento e l'apprendimento delle lingue, è con l'irruzione dei sistemi intelligenti – dapprima sotto forma di ambienti digitali integrati e, più recentemente, con lo sviluppo di strumenti basati su *machine learning* e *Large Language Models* (LLM) – che si è aperta una fase inedita per la ricerca e per la pratica didattica.

Il repentino ingresso dell'IA nei contesti educativi – dapprima in forme meno visibili, poi con *chatbot* e sistemi adattivi, e negli ultimi anni con modelli generativi come ChatGPT – ha aggiunto nuovi elementi di complessità e si è configurata come uno dei terreni più fecondi per l'espansione del divario tra credenze e pratiche di cui si è detto. Ciò avviene per diverse ragioni, che la letteratura di settore è già impegnata a rintracciare e osservare: se da un lato diversi studi mettono in evidenza il potenziale dell'IA per la personalizzazione del *feedback*, l'apprendimento autoregolato, la motivazione e l'*engagement* degli studenti (Wang, Ye 2021), dall'altro emergono nel dibattito questioni etiche non trascurabili, quali l'opacità degli algoritmi, la gestione della *privacy* e il timore di ridurre la dimensione educativa a un processo automatizzato, a scapito della componente relazionale e umana (Luckin *et al.* 2016; Holmes *et al.* 2019).

Questa rassegna si propone di ricostruire l'evoluzione di queste tecnologie, mettendone in luce continuità, fratture e sovrapposizioni; di indagarne l'interazione con i principali approcci teorici all'apprendimento linguistico, e di discuterne applicazioni e casi d'uso in relazione alle abilità linguistiche. Una quota di attenzione sarà dedicata anche al tema dell'efficacia percepita e delle credenze dei docenti e sui docenti, nella consapevolezza che i dati mostrano esiti positivi condizionati dalle modalità di progettazione, e che le credenze

degli insegnanti restano un fattore decisivo per comprendere l'effettiva adozione degli strumenti tecnologici in aula. Alla luce di queste considerazioni, l'attuale panorama dell'Educazione Linguistica presenta nodi critici da sciogliere: le tecnologie digitali e l'IA aprono prospettive di innovazione e inclusione, ma richiedono una riflessione approfondita sulle condizioni di equità, sul ruolo del docente e sui presupposti necessari a coniugare sperimentazione, pratica e sostenibilità educativa.

In seguito a questa ricostruzione, il capitolo presenterà tre cornici di riferimento teoriche e istituzionali che si sono affermate come sostegni all'orientamento autorevoli nel dibattito internazionale: il modello TPACK, il supplemento *AI Pioneers al DigCompEdu*, e l'*AI Competency Framework for Teachers* dell'UNESCO. Si tratta di strumenti che vanno oltre il mero valore descrittivo, al fine di offrire chiavi interpretative e operative utili a comprendere il ruolo dell'IA nell'Educazione Linguistica e a collocare la riflessione sulle credenze e pratiche dei docenti in una dimensione funzionale, all'interno del quadro più ampio del *technology-mediated language learning*. La scelta risponde a un'esigenza di chiarezza e delimitazione: le direttrici di ricerca sull'IA e l'insegnamento linguistico sono, infatti, talmente numerose e in crescita tanto rapida che fornire in questa sede una panoramica esaustiva non solo risulterebbe impraticabile, ma rischierebbe anche di restituire uno scenario dispersivo e poco in linea con gli obiettivi del lavoro. L'analisi di tre *framework* consolidati consente, invece, di tracciare una cornice analitica coerente, capace di integrare dimensioni teoriche, istituzionali e professionali, e di leggere in chiave critica le credenze dei docenti e il modo in cui queste orientano le loro decisioni didattiche di fronte all'innovazione tecnologica. In questa prospettiva, le tecnologie e l'IA saranno interpretate anche come strumenti la cui integrazione dipende dalla mediazione docente e dal contesto. In questa sede si intende, quindi, aggiungere una chiave di lettura dei risultati della ricerca empirica, mettendo in dialogo la dimensione cognitiva degli insegnanti con le possibilità e i rischi della didattica mediata dalle tecnologie.

2.2. Gli albori: le tecnologie prima delle tecnologie

L'origine delle tecnologie per l'insegnamento linguistico precede di secoli l'era digitale. Per citare solo alcuni, emblematici esempi nella storia della didattica delle lingue, già dal XVII secolo pensatori come Comenius promuovevano l'uso di immagini per sostenere la comprensione linguistica, anticipando un approccio che oggi riconosciamo come multimodale, funzionale a «offrire agli apprendenti molteplici modi di comprendere,

elaborare e produrre lingua in modo da valorizzare i canali di elaborazione forti e compensare quelli più deboli» (Daloiso 2021: 18).

Il *Magic Lantern*, introdotto nello stesso secolo e antenato degli odierni proiettori, era in uso per mostrare, appunto, immagini a gruppi di studenti, facilitando la narrazione e la comprensione visiva. Nel XIX secolo, strumenti come lavagne di ardesia e *sandbox* venivano impiegati per favorire la scrittura e la risposta immediata degli apprendenti, inaugurando forme proto-moderne di personalizzazione e di valutazione formativa basata sull'azione (diversi *software* educativi prendono il nome da strumenti come i *sandbox* e il *Magic Lantern*: si vedano Kember 2019; Dellmann, Kessler 2020; Gabbard *et al.* 2021). Con gli anni Cinquanta del Novecento si assiste a uno *shift* verso una didattica più strutturata con la nascita dei laboratori linguistici audio, che permettevano agli studenti di ascoltare modelli fonetici e avvicinarsi ai contesti culturali mediante cassette e registratori a nastro; la dimensione era però quella di un ambiente fortemente controllato, in cui l'insegnante governava la sequenza degli *input* e la ripetizione rivestiva un ruolo centrale: la corrente metodologica a cui facevano riferimento restava, infatti, quella del metodo grammatical-traduttivo. Le strutture linguistiche venivano presentate secondo una sequenza gerarchica e cumulativa, riflesso della logica strutturalista e comportamentista (Bloomfield 1933) pienamente recepita nei primi laboratori linguistici, organizzati come ambienti meccanici e sequenziali, fondati sul modello stimolo-risposta (Skinner 1957).

Queste prime esperienze furono, tuttavia, accolte con grande entusiasmo, nella convinzione che la tecnologia dei laboratori potesse rivoluzionare l'apprendimento delle lingue; studi successivi dimostrarono che tali innovazioni non garantivano automaticamente risultati migliori e al contrario, in alcuni casi, gli studenti che non accedevano ai laboratori registravano *performance* superiori nei test strutturati secondo il metodo grammatical-traduttivo (Schwartz 1995).

È interessante che un'avanguardia di esperienze di questo genere, per impostazione e risultati, sia stata rintracciata in contesto italiano: l'analisi di Morgana e Zenoni (2018) ricostruisce con precisione l'avvio, nel 1956, dei corsi estivi di lingua e cultura italiana a Gargnano, nei quali si adottava un metodo grammatical-traduttivo supportato da manuali scolastici, ma ancora privo di strumenti tecnologici avanzati. Il contributo si basa su documenti d'archivio inediti e mette in luce le caratteristiche pionieristiche di queste esperienze formative, che anticipavano proprio lo sviluppo dei più moderni laboratori linguistici. In linea con quanto rilevato riguardo a questi ultimi, le autrici descrivono un contesto didattico ancora privo di una teoria metodologica strutturata, in cui «la didattica

dell'italiano come lingua non materna non aveva ancora una solida base teorica e metodologica e la prassi dell'insegnamento non era sostenuta, come oggi, da una formazione specifica dei docenti e da una grande ricchezza di strumenti e materiali qualificati» (Morgana, Zenoni 2018: 198).

Emerge inoltre come, già a metà del secolo scorso, si facessero spazio le prime riflessioni sui materiali didattici, sulla differenziazione dei livelli linguistici e sull'importanza della conversazione guidata, segnando una prima transizione verso pratiche didattiche più consapevoli e comunicative. Questo scenario, ancora predigitale, preparava il terreno per l'ingresso del computer come *tutor* "instancabile", segnando il passaggio alla stagione successiva.

2.3. Gli inizi: Il *Computer Assisted Language Learning*

Come già accennato, nel panorama della didattica delle lingue degli anni Cinquanta e Sessanta le tecnologie si configuravano come un insieme di strumenti di supporto, fortemente influenzati dal paradigma comportamentista: in questo periodo, l'interazione tra didattica e tecnologia era mediata principalmente da dispositivi analogici, come laboratori audio e poi video, registratori a nastro, proiettori e, solo nella fase avanzata, dai computer *mainframe* e dai primi *personal computer*, usati quasi esclusivamente per attività ripetitive di *drill-and-practice*. La tecnologia informatica ha, quindi, avuto un ruolo importante nell'ambito dell'Educazione Linguistica fin da allora; tuttavia, sebbene i *mainframe* fossero già in uso, è con la diffusione dei *personal computer* che l'uso della tecnologia è diventato sistematico nelle istituzioni scolastiche.

In questo periodo fanno il loro ingresso nell'Educazione Linguistica le prime forme di *Computer Assisted Language Learning* (CALL), la cui definizione sarà sistematizzata diversi anni dopo in «the search for and study of applications of the computer in language teaching and learning» (Levy 1997: 1). Gli studi in questo ambito hanno messo in luce come l'uso del computer sia stato costantemente legato a teorie sull'apprendimento linguistico e abbia cementato l'associazione tra linguaggio e tecnologie (Warschauer 1998). La letteratura sul CALL tende ad associare il suo sviluppo a fasi storiche definite. Warschauer e Healey (1998) hanno individuato tre periodi, in base alla tecnologia disponibile e alle concezioni dominanti dell'apprendimento e dell'insegnamento delle lingue (Tabella 3, Warschauer 2004: 22):

Stage	1970-1980	1980-1990	>2000
	Structural CALL	Communicative CALL	Integrative CALL
Technology	Mainframe	PCs	Multimedia and Internet
English-Teaching Paradigm	Grammar-Translation, Audio-Lingual	Communicative Language Teaching	Content-Based ESP/EAP
View of Language	Structural (a formal structural system)	Cognitive (a mentally constructed system)	Socio-cognitive (developed in social interaction)
Principal Use of Computers	Drill and Practice	Communicative Exercise	Authentic Discourse
Main goal	Accuracy	Fluency	Agency

Tabella 3. Le tre fasi del CALL (adattato da Warschauer 2004: 22).

La prima fase, avviatasi negli anni Cinquanta e consolidatasi nei due decenni successivi, è nota come *Behaviouristic CALL* (o *Structural CALL*) e rappresenta il momento fondativo: «Informed by the behaviourist learning model, this mode of CALL featured repetitive language drills, referred to as drill-and-practice (or, pejoratively, as ‘drill-and-kill’)» (Warschauer, Healey 1998: 57). La prima fase era, dunque, radicata nella teoria comportamentista e centrata su *tutorial* di vocabolario e grammatica, *drill* ripetitivi e strumenti di *testing*. In quest’ottica, il computer fungeva da *tutor* meccanico, che forniva rinforzo attraverso esercizi ripetuti (Lee 2000; Chapelle 2000). La logica era quella della pratica reiterata fino al raggiungimento della padronanza, con il vantaggio di consentire allo studente di apprendere secondo i propri ritmi. In questi anni fu introdotto anche il sistema PLATO (*Programmed Logic for Automated Teaching Operations*), concepito come *tutor* automatizzato con esercizi di *spelling*, vocabolario e grammatica (Ahmad *et al.* 1985). Sviluppato dall’Università dell’Illinois a partire dal 1960, spiccava tra i sistemi avveniristici e consentiva agli studenti di svolgere esercizi adattivi, ricevere spiegazioni grammaticali e affrontare test di traduzione, sempre all’interno di un ambiente chiuso e governato dal docente. La personalizzazione consisteva nell’adattamento del ritmo di apprendimento ai tempi individuali, ma l’approccio alla lingua rimaneva fortemente meccanico, lontano da una dimensione comunicativa. Il computer era concepito come un *tutor* automatico, privo di reale capacità interattiva, e la centralità dell’insegnante era

massima: l'interazione era asimmetrica, finalizzata all'automazione delle competenze linguistiche fondamentali, con scarso spazio per la negoziazione del significato o per la valorizzazione di strategie metacognitive. È notevole, però, che la quarta generazione del sistema – PLATO IV, nel 1972 – veda la comparsa di terminali al plasma con schermi sensibili al tocco (una delle prime applicazioni della tecnologia *touch-screen*) e di un linguaggio di programmazione didattico che consentiva a docenti e progettisti della formazione di creare e modificare lezioni, abilitando forme precoci di analisi delle risposte e tracciamento dei progressi. È qui che si intravedono i prodromi di una IA “invisibile”: certamente si era ancora molto lontani dalle reti neurali o dai modelli statistici complessi, ma i sistemi si basavano su *set* di regole, banchi di *item*, ramificazioni e procedure di gestione dell'errore che realizzavano, nei fatti, un adattamento locale del percorso, non tematizzato come IA ma, in quota parte, suo antesignano.

È significativo, a questo proposito, menzionare anche ELIZA (Weizenbaum 1966): seppur non progettato per la didattica, ELIZA era un *chatbot* che offriva la possibilità di sostenere un dialogo in linguaggio naturale mediante *pattern matching* e riformulazioni.

Il sistema non comprendeva il contenuto semantico dei messaggi, né apprendeva dai dati: operava mediante sostituzioni lessicali. Nonostante la semplicità, molti utenti interpretavano le sue risposte come segnali di comprensione autentica, e attribuivano intenzionalità e competenza cognitiva a sistemi che producevano soltanto un'illusione conversazionale – da qui il cosiddetto “effetto ELIZA”, fenomeno psicologico che si verifica quando ad un computer viene attribuita maggior intelligenza di quanta in realtà ne possieda – alimentando la percezione di essere in presenza di un agente intelligente dove, in realtà, agivano procedure (Bassett 2018: 804):

Part of a machine-learning and natural language processing experiment, ELIZA was designed to carry out conversations in English with human users, and was, it was avowed, only created as a therapist for reasons of research ‘convenience’. Once described as ‘the most widely quoted computer program in history’ (Turkle 1984: 39), ELIZA was a ‘phenomenon’ from the start, gaining something approaching celebrity status in various interested circles.

Tra anni Settanta e Ottanta la spinta comportamentista iniziò a perdere vigore, a seguito del progressivo abbandono della corrispettiva teoria su tutti i fronti in cui aveva preso campo. Nel ramo dell'Educazione Linguistica, alle teorie comportamentiste furono mosse soprattutto critiche relative all'incapacità di stimolare la creatività linguistica, ritenuta una componente imprescindibile dell'uso della lingua, e a ciò si aggiunse la spinta

dell'innovazione legata ai *microcomputer*, che offrivano nuove possibilità didattiche. Si avviò così la transizione verso la fase successiva (Warschauer, Healey 1998: 57):

[...] communicative CALL, emerged in the late 1970s and early 1980s, at the same time that behaviouristic approaches to language teaching were being rejected at both the theoretical and pedagogical level, and when new personal computers were creating greater possibilities for individual work. Proponents of communicative CALL stressed that computer-based activities should focus more on using forms than on the forms themselves, teach grammar implicitly rather than explicitly, allow and encourage students to generate original utterances rather than just manipulate prefabricated language, and use the target language predominantly or even exclusively.

Il *Communicative CALL* poneva l'accento sull'importanza della comunicazione autentica nell'apprendimento linguistico, e adattava il CALL alle nuove teorie che mettevano al centro comunicazione, interazione e collaborazione tra studenti, seppure posizionandosi nel mezzo di visioni contrastanti e prospettive di diverso focus (Garrett 1991: 79):

Class activities grouping three or four students around each computer can be based on such software; teachers who have tried this often comment on the surprising amount of target language discussion thus generated. (This use also answers the philosophical objection that language should be engaged in as an interaction between people, not between a person and a machine.) In secondary schools with small programs teachers are often required to teach two different language classes in the same room at the same time; the availability of computers can allow the teacher to engage in communicative activities with one group while the other is absorbed in writing, homework, problem-solving, or games.

Garrett, analizzando in retrospettiva il *Communicative CALL*, evidenziava l'efficacia nell'interazione tra studenti generata dall'uso condiviso del computer, sottolineando come attività in piccoli gruppi attorno a un terminale stimolassero l'uso spontaneo della lingua *target* e rispondessero all'obiezione secondo cui il linguaggio debba essere usato tra persone, e non tra persona e macchina: in questo senso il computer facilita la comunicazione, creando o moltiplicando spazi di interazione autentica in contesti anche logisticamente complessi, come classi miste o ridotte. Allo stesso proposito, ma qualche anno dopo, Blake – pur riconoscendolo come utile a favorire la collaborazione tra studenti – metteva in guardia da un'eccessiva fiducia nello strumento tecnologico (Blake 2007: 823):

Talented classroom teachers have always actively sought to provide maximum opportunities for their students to engage in collaborative interactions. The same is now true for the digital age and the variety of DL formats. [...] The potential benefits of collaborative exchanges, whether set in the classroom or managed online, as always, depend more on sound pedagogical design of the tasks the participants are asked to perform rather than the actual locus of the learning event.

L'argomentazione sposta il *focus* dalla tecnologia ai suoi utenti, e in particolare all'insegnante, attribuendo l'efficacia delle attività collaborative, sia in presenza che online, soprattutto alla qualità della progettazione didattica, e meno al luogo o al mezzo con cui si svolgono: dal potenziale pratico del CALL per promuovere interazione, l'accento si sposta sulla solidità dell'impianto didattico, ribadendo che la centralità dello studente e della comunicazione non può essere garantita dalla tecnologia in sé.

In questa prospettiva il computer passava dall'essere concepito come *tutor* all'assumere il ruolo di *medium*, che facilitava le pratiche comunicative e consentiva agli studenti di produrre lingua in maniera autentica, facendo leva sull'interazione e sulla motivazione intrinseca. Diversi programmi sviluppati in questo periodo miravano, infatti, a incoraggiare la partecipazione attiva degli studenti e a ridurre la frustrazione associata agli errori (Yaman, Ekmekçi 2017). Il computer poteva essere usato per stimolare la riflessione e la discussione, o come *tool* per scrittura e revisione, ad esempio tramite *word processors* e *grammar checkers* (Taylor 1980; Taylor, Perez 1989; Brierley, Kemble 1991).

La terza fase, denominata *Integrative CALL*, si impose sul finire degli anni Novanta rappresentando una sintesi delle precedenti, potenziata dall'avvento delle tecnologie multimediali e di Internet. L'integrazione di strumenti, approcci e contesti diversi rese possibile un'esposizione più diretta degli apprendenti a materiali autentici e usi reali della lingua, riconoscendo l'interazione multimediale e sociale come elementi imprescindibili per un'esperienza di apprendimento significativa, in linea con la descrizione di Mills (2010: 246) del *digital turn* come «the increased attention to new literacy practices in digital environments across a variety of social contexts».

Un ruolo decisivo è stato svolto dallo sviluppo delle tecnologie multimediali, in particolare con l'introduzione dei CD-ROM, che consentivano di accedere in maniera integrata a contenuti multimediali in un unico ambiente. L'ulteriore evoluzione rappresentata dall'*ipermedia* ha permesso di collegare risorse differenti, offrendo agli studenti la possibilità di muoversi autonomamente tra materiali diversificati. Questo ha comportato numerosi vantaggi sul piano didattico: ha reso più semplice e immediato l'accesso a

contesti di apprendimento autentici, ha favorito lo sviluppo simultaneo delle abilità linguistiche fondamentali e ha garantito maggiore autonomia, con la possibilità di gestire il proprio percorso formativo in modo più indipendente.

A proposito del ruolo dell'*ipermedia* nell'Integrative CALL, è interessante il contributo offerto – proprio in concomitanza con l'imporsi dell'ultima fase del CALL – da Orsini-Jones e Jones (1996), che hanno documentato l'esperienza di progettazione di un pacchetto multimediale basato su un romanzo di Nerino Rossi. L'obiettivo era rendere il testo letterario più accessibile agli studenti di italiano, arricchendolo con strumenti di supporto quali glossari, mappe, linee temporali e *clip* audiovisive; a partire da questa esperienza è stato elaborato il modello FREE (*Fluid Role-Exchange Environment*), notevole per il suo intento di problematizzare l'idea tradizionale dei ruoli rigidi nella didattica e proporre una logica di scambio dinamico tra insegnante, studente e computer (Orsini-Jones, Jones 1996: 35):

The FREE functions as a fluid and interactive 'pool' where the three main actors, or actants, i.e. the learner, the lecturer and the computer, exchange roles. The choice of the word actants instead of actors is deliberate. [...] In etymological terms it is a noun which derives from a participle, an indefinite mood which better embodies the dynamism of the interchangeable roles the actants can assume in a hypermedia environment. Actors would convey the idea of a more passive role. The hypermedia environment - which is three-dimensional by nature - enables the three actants to amplify and multiply their various roles in a fluid web of cognitive relationships.

La partecipazione attiva degli studenti al processo di creazione di materiali ipermediali ha incoraggiato forme più consapevoli di responsabilità e ha favorito lo sviluppo di competenze comunicative e presentative. Il lavoro di Orsini-Jones e Jones segnala, tuttavia, anche alcune criticità, legate in particolare alla scrittura accademica, al rischio di plagio e all'uso non controllato di materiali digitali: la sua menzione è rilevante in qualità di espressione di un timore trasversale e persistente, che accompagna sino ad oggi l'innovazione tecnologica e sul quale la letteratura successiva riporta osservazioni lucide e centrate, ad esempio, in merito allo scarto tra le potenzialità sempre crescenti degli strumenti digitali e la loro integrazione (Chun, Kern, Smith 2016: 75):

Digital tools are not neutral. Rather, like all tools, they have specific affordances and constraints, which can actively shape what teachers and learners can do with them. Ignoring the specific affordances and constraints of computer-assisted language learning (CALL) tools is likely to result in

incompatibility between goals and tools, as well as more generally between pedagogy and technology, which can severely limit the effectiveness of technology as an educational tool.

L'idea richiama una prospettiva che respinge il determinismo tecnologico e, al contempo, mette in guardia da un approccio ingenuamente strumentale. Ogni innovazione tecnologica, infatti, più che porsi a supporto di un processo già definito, può contribuire a riconfigurarne modalità, ritmi e potenzialità: l'insegnante che integra strumenti digitali non può prescindere dal modo e dalla misura in cui questi, per loro natura, privilegiano determinate pratiche e possono, se impiegati al di fuori delle loro specificità, rendere addirittura più complessa l'attuazione di altre. Una mancata attenzione o consapevolezza di questi aspetti genera quello che si può definire un *mismatch* tra obiettivi didattici e tecnologie implementate, capace di limitare l'efficacia complessiva dell'esperienza formativa. In tal senso, l'uso consapevole non può ridursi a un mero adattamento tecnico, ma richiede da una parte una riflessione profonda sulla coerenza tra credenze, pratiche e *affordance* tecnologiche; dall'altra un'adeguata formazione che permetta di acquisire familiarità e competenza. D'altra parte, già all'inizio degli anni '90, Garrett affermava che (1991: 84):

At this stage of CALL, the best decisions are likely to be made by language teachers who have: 1) considerable classroom teaching experience; 2) broad familiarity with available software and with current pedagogical uses of it in other language programs; and 3) access to up-to-date technical information about hardware. Obviously few teachers can as yet lay claim to that combined expertise, but [...] some major language laboratories have enough experience with computers in language teaching so that their staff members can field inquiries, although some universities' humanities computing centers handle instructional computing, but many address the computing problems of the scholar and researcher, rather than those of the language teacher.

Questa prospettiva mette precocemente in luce una tensione strutturale che accompagna lo sviluppo del CALL e lo supera: quella dell'aspettativa di una competenza ibrida nel docente – didattica, tecnologica e organizzativa – che, di fatto, raramente può essere ed è raggiunta. Il rischio è che la responsabilità dell'innovazione ricada sulle spalle dell'insegnante senza adeguato supporto, contribuendo allo scarto tra il potenziale educativo delle tecnologie e le condizioni reali della loro implementazione. La riflessione rimane attuale, come si vedrà in seguito, con la rapida e capillare espansione dell'IA, e chiama alla predisposizione di reti di competenze, infrastrutture e comunità di pratica capaci di sostenere l'integrazione. Concludendo la panoramica sugli sviluppi del CALL integrativo, è stato l'affermarsi di Internet a trasformarne radicalmente le dinamiche: da un lato aprendo nuovi canali per

rendere più immediata e agevole l'interazione con i docenti, dall'altro offrendo l'accesso a un insieme vasto e crescente di risorse *online* per l'apprendimento linguistico, dai materiali autentici ai corsi strutturati. L'accesso generalizzato a Internet ha introdotto nuove modalità di interazione con i contenuti linguistici e reso quotidiana la possibilità di accesso agli ipertesti multimediali – risorse digitali che combinano testi, immagini, suoni e video in una struttura reticolare, consentendo una consultazione non lineare dei contenuti attraverso collegamenti ipertestuali: in sostanza, le basi di qualsiasi sito *web* – permettendo di accedere e leggere testi arricchiti da *link*, glossari, immagini e *file* audio, e favorendo percorsi di apprendimento meno standardizzati e più personalizzabili. È il momento delle prime esperienze con le *Open Educational Resources* (OER), che offrono materiali liberi e riutilizzabili, e con i *Learning Management Systems* (LMS) (Sabitha *et al.* 2015: 1753):

These resources promote individualised study, collaborative learning [...] If they are coupled with Learning Objects of Learning Management System (LMS), they can lead to opportunities for further pedagogical innovation. It has become increasingly important for educational institutions to support these resources, in a planned and systematic manner.

Sviluppate al fine di convogliare in un unico ambiente le dimensioni di organizzazione, comunicazione, fruizione, monitoraggio e valutazione nei contesti educativi, le piattaforme di LMS facilitano l'implementazione sistemica delle risorse digitali nella didattica, integrano riferimenti per la gestione delle attività, l'assegnazione di compiti e la tracciabilità dei progressi, offrendo funzionalità e specificità differenti per rispondere alle altrettanto variegata necessità dei contesti e degli ambienti formativi (Caminero *et al.* 2013: 29):

LMSs provide a number of tools, among others, communication tools such as videoconferencing, forums or email, evaluation tools such as questionnaires, or grading tools. [...] Several open-source LMSs exist, such as Moodle, Sakai, or LRN, but also proprietary LMSs such as Blackboard. When deciding about the use of a LMS, an important point is the decision of which LMS should be used for each specific case. This decision must be made taking into account objective data such as the levels of use of the hardware on which the LMS will be hosted, and subjective information such as the experience and opinion of users of the system.

Il LMS è un passo avanti rispetto al software *stand-alone* dei decenni precedenti: consente al docente di organizzare materiali, monitorare la partecipazione degli studenti e integrare strumenti di comunicazione asincrona come *forum*, *chat* e risorse collaborative. Pur

configurandosi come una soluzione ancora fortemente strutturata, rappresenta la prima forma di integrazione sistemica della componente digitale nei curricoli, avendo contribuito come mai prima a spostare la percezione dell'uso dei computer dal supporto esterno al vero e proprio ambiente di apprendimento.

Numerose evidenze confermano il ruolo solido delle piattaforme LMS come strumenti di erogazione di contenuti e ambienti integrati, ad oggi ancora in largo uso – Moodle, gratuito e *open source*, è tuttora il più diffuso LMS a livello globale, seguito da Docebo e TalentLMS – e capaci di incidere significativamente sui processi di apprendimento.

In particolare, gli studi condotti in contesti di formazione a distanza e mista mostrano un miglioramento consistente nei risultati degli studenti che utilizzano piattaforme LMS, suggerendo un impatto positivo sulla comprensione e sull'acquisizione delle competenze, soprattutto perché «it can be accessed anywhere and anytime. LMS learning methods that use several information technologies in images, sounds, animations, videos, and texts make learning materials easier to understand and not dull, encouraging learners to do independent learning» (Raharjo *et al.* 2022: 334), e grazie alla promozione di forme di apprendimento attivo e personalizzato, che incoraggiano la partecipazione dello studente e favoriscono i processi di autoregolazione e responsabilizzazione nei confronti del proprio percorso formativo (Oluwayimika 2022).

Tuttavia, l'efficacia dei LMS è condizionata anche dalla qualità complessiva del sistema in termini di affidabilità, usabilità e supporto, e dal grado di familiarità e competenza digitale degli utenti che lo adottano. La letteratura evidenzia che la qualità tecnica del sistema e dei servizi associati incide in misura significativa sui livelli di utilizzo e di soddisfazione da parte degli studenti, mentre la qualità informativa ha un impatto meno rilevante di quanto comunemente si supponga: è il caso del contributo di Chaw e Tang (2018), basato sul modello DeLone e McLean (2003). Attraverso questionari e *focus group* condotti con studenti universitari, gli autori hanno analizzato l'impatto della *system quality*, della *information quality* e della *service quality* sull'uso del sistema e sulla percezione dell'efficacia dell'apprendimento. I risultati evidenziano che «the respondents regarded good system quality and service quality as essential for system use, and that system use helped lead to learning effectiveness. [...] However, the respondents did not perceive good information quality to be essential for system use» (Chaw, Tang 2018: 163): la qualità del sistema e dei servizi offerti – funzionalità tecniche, accessibilità, supporto tecnico – è considerata determinante per l'utilizzo efficace di un LMS, e si rileva una correlazione positiva con l'efficacia dell'apprendimento. Al contrario, la qualità informativa riguardante

accuratezza, completezza e tempestività dei contenuti non è percepita come essenziale per incentivare l'uso della piattaforma. Il suggerimento è, dunque, che l'investimento istituzionale si concentri maggiormente sul miglioramento delle componenti tecniche e dei servizi di supporto, piuttosto che esclusivamente sulla qualità dei contenuti didattici erogati. Rimangono, infatti, criticità legate a una formazione tecnica spesso inadeguata, ma anche a fattori di ordine organizzativo e culturale, tra cui l'utilizzo disomogeneo da parte dei docenti e l'assenza di strategie istituzionali di accompagnamento che rischiano di limitare l'integrazione efficace dei LMS nella pratica didattica quotidiana (Rahman *et al.* 2010; Bin Suhaim 2017). Ritorna così ad essere evidente che, per realizzare appieno il potenziale innovativo degli ambienti digitali, fosse già – e sia ancora – necessario un approccio sistemico che affianchi allo sviluppo degli strumenti un investimento nella formazione del personale docente e nell'adozione di modelli coerenti con le possibilità pratiche di ciascun contesto educativo.

2.4. Le evoluzioni: iCALL e *Mobile Assisted Language Learning*

All'inizio degli anni Duemila, con la diffusione capillare del *web* e con l'evoluzione dei dispositivi mobili, ha inizio una nuova fase per lo sviluppo delle tecnologie nell'insegnamento che porterà, in una progressione e sovrapposizione complessa e graduale, fino all'introduzione delle IA generative propriamente dette. In poco più di vent'anni si assiste ad una notevole evoluzione degli strumenti tecnologici nell'insegnamento, della percezione che i docenti hanno delle risorse che vengono utilizzate e di sé stessi come insegnanti. Da questo momento il computer smette di essere un apparecchio isolato, confinato al laboratorio linguistico, e diventa una porta di accesso a reti globali, risorse condivise e comunità virtuali. Questo cambiamento incide fortemente sul panorama dell'Educazione Linguistica: insegnanti e studenti possono sfruttare nuovi e molteplici ambienti multimediali e, soprattutto, possono adottare pratiche collaborative che oltrepassano i confini dell'aula, contestualmente all'evoluzione e alla portabilità dei dispositivi fisici e delle risorse digitali. Nel primo decennio degli anni Duemila prende forma il *Mobile Assisted Language Learning* (MALL), una fisiologica prosecuzione del CALL che rilocalizza pratiche e attività sulle piattaforme mobili, rese disponibili capitalizzando prima la diffusione dei *Personal Digital Assistant* (PDA) – i cosiddetti palmari, di cui il Blackberry è l'esempio principe (Peçherzewska, Knot 2007) – e poi di *smartphone* e *tablet* poi. L'apprendimento linguistico diventa così ubiquo (Miangah, Nezarat 2012: 309):

[...] mobile learning can be considered as the next generation of e-learning. Mobile devices are not substitute for existing learning devices, but they serve as extension for learning in new environment having new capabilities, though, not all learning content and activities are appropriate for mobile devices. Mobile learning is characterized by its potential for learning to be spontaneous, informal, personalized and ubiquitous. Such learning is reinforced when people encounter shortage of free time as the result of working longer hours. In such an environment, busy people tend to use portable devices to learn new materials rather than taking time for traditional classroom-based courses.

Gli studenti possono esercitarsi in qualsiasi luogo e momento, scaricare applicazioni dedicate, partecipare a giochi linguistici e ascoltare *podcast* didattici. Questa mobilità apre la strada a forme di apprendimento *just-in-time*, legate a situazioni di uso reale della lingua e a una maggiore flessibilità dei tempi di studio (Godwin-Jones 2021: 7):

The smartphone ecosystem has accelerated and cemented the multimodality of the incipient web through easier playback, capture, and editing of audio and video. Apps today seamlessly and transparently combine text, sound, and images in a handheld device with more processing power than desktop computers of the 1990s. Those of us who recall the jerky, stamp-sized digital media of early QuickTime continue to marvel at where we are today. From a language learning perspective, smartphones have brought additional benefits: easy text entry in multiple script systems, ability to combine different languages in a single text, the anytime-anywhere access to authentic L2 materials, the availability of L2 support services (dictionaries, translators, flashcards, etc.) and more.

Dal punto di vista teorico, il MALL è considerato una branca del CALL (Kukulska-Hulme, Bull 2009), poiché condivide con esso teorie, obiettivi e risultati di apprendimento, pur differenziandosi per le caratteristiche di portabilità e proprietà personale dei dispositivi (Mthethwa 2014: 2): «both CALL and MALL have impacted language acquisition, distinguishing a modern language classroom from a traditional one in terms of knowledge acquisition». Tuttavia, in letteratura non si rileva una definizione univoca e distinta di *mobile learning*: lo si associa genericamente ai telefoni cellulari (Miangah, Nezarat 2012; Gholami, Azarmi, 2012; Lawrence 2016; Kener 2018), oppure ci si riferisce specificamente a dispositivi palmari come *smartphone* e *tablet* (Chen, Denoyelles 2013; Sung *et al.* 2016; Alhinty 2015; Arvanitis *et al.* 2016). Le definizioni convergono comunque sulla centralità della mobilità e dell'accessibilità ubiquitaria, che rappresentano i tratti caratteristici del MALL.

Sia sul piano dell'*hardware* che del *software*, è infatti indubbio che le applicazioni per dispositivi mobili abbiano caratteristiche distintive e specifiche: combinano elementi ludici

e adattivi quali esercizi brevi, punteggi, *badge*, *progress tracking*; sebbene spesso ancora basate su logiche di *drill* analoghe a quelle dei decenni precedenti, introducono un *design* incentivante e accessibile, che contribuisce a normalizzare ulteriormente l'uso della tecnologia nella pratica linguistica quotidiana. Sul piano operativo, le app MALL combinano spesso micro-esercizi per lessico e morfosintassi, *spaced repetition*, elementi di *gamification* come *badge*, punteggi e classifiche – esempi emblematici sono Babbel (Nushi 2018), Duolingo (Kessler 2023; Malinda, Dauley 2024; Freeman *et al.* 2024) o Memrise (Essafi *et al.* 2024) – e notifiche *push* per sostenere la frequenza d'uso; molte includono sintesi vocale (*Text-To-Speech* o TTS) e riconoscimento vocale (*Automatic Speech Recognition* o ASR) per la pronuncia, dizionari integrati, glossari, strumenti di annotazione e, ad oggi, anche *AI assistants*.

Una possibilità ulteriore e innovativa rispetto al CALL è, sin da subito, aperta dalle periferiche integrate nei dispositivi portatili (fotocamera, GPS, registratore audio), che abilitano attività contestuali come la raccolta di esempi linguistici nell'ambiente, compiti di narrazione multimodale o esercizi di *micro-listening* legati al contesto. Grazie a questi strumenti, inoltre, viene incoraggiata la produzione di contenuti destinati a *audience* reali, grazie allo sfruttamento di reti sociali per la condivisione. A questo proposito, si ritiene interessante riportare uno studio di caso che, in questo scenario, può definirsi pionieristico (Kukulska-Hulme, Shield 2008), condotto nella cornice del JISC – *Joint Information Systems Committee*, ente britannico nato agli inizi degli anni Novanta per supportare le università nell'uso delle tecnologie digitali; oggi organizzazione *no-profit* che fornisce servizi digitali e sostegno all'istruzione e alla ricerca – e consistente in una sperimentazione insieme al City College di Southampton. Il contributo rappresenta un esempio significativo del passaggio da CALL a MALL ed evidenzia come «MALL differs from computer-assisted language learning in its use of personal, portable devices that enable new ways of learning, emphasizing continuity or spontaneity of access and interaction across different contexts of use» (Kukulska-Hulme, Shield 2008: 273). L'obiettivo del progetto era esplorare come i telefoni cellulari potessero essere utilizzati nell'apprendimento dell'*English as a Foreign Language* (EFL). Le autrici descrivono il caso come segue (*Idem*: 274):

City College, Southampton set up a web-based 'media board' (similar to a web-board but supporting MMS as well as SMS) and supplied learners of English as a Second Language (ESL) with mobile phones with inbuilt cameras and voice recording facilities. Learners were required to obtain specific

information, either oral or visual, from the immediate locality and to send it to the media board for access by other learners as well as tutors. Here, learners took part in activities that could only be carried out because of the portability of the devices; they had to visit certain locations in order to obtain the information they needed.

Agli studenti è stato richiesto di raccogliere, nell'immediato contesto locale, informazioni specifiche audio o video, e di caricarle su una *web-board* per la consultazione da parte dei pari e dei docenti. La progettazione delle attività ha sfruttato in modo mirato la portabilità dei dispositivi: il completamento dei compiti prevedeva lo spostamento verso luoghi determinati e la raccolta *in situ* dei materiali necessari, configurando pratiche non realizzabili in modo equivalente con tecnologie non mobili. Le autrici aggiungono, inoltre, che (*Idem*: 277):

Drawing upon Shneiderman's 'Relate-Create-Donate' philosophy (1998), which suggests that the prospect of their work being viewed by an audience beyond immediate peers and tutors motivates learners to higher levels of achievement, the outcomes would be made available to a wider audience via web-based learner blogs and wikis.

L'esempio mette in luce una diramazione determinante ed esclusiva del MALL: la tecnologia smette di essere un semplice supporto da laboratorio e diventa un *medium* esperienziale, che chiama ad integrare nell'apprendimento linguistico i contesti di vita quotidiana. La portabilità dei dispositivi non solo aggiunge nuove funzionalità tecniche, ma ridefinisce anche alcune delle condizioni pregresse della pratica didattica, creando scenari in cui la lingua viene appresa attraverso la raccolta di dati, la narrazione multimodale e la condivisione sociale. In questo senso, i dispositivi mobili spostano l'attenzione dalla simulazione alla partecipazione e all'autenticità, inaugurando forme di *agency* per l'apprendente che difficilmente avrebbero potuto emergere nel quadro del CALL tradizionale (Palalas 2011).

Un ulteriore fattore che sostiene fortemente la diffusione e la pervasività del MALL è l'immediatezza e la facilità di accesso alla connessione Internet: la maggior parte delle persone possiede, ormai, *smartphone* o *tablet*, meno costosi e più pratici dei computer e quindi più accessibili. Anche per questo il MALL supera più facilmente i contesti formali di apprendimento e si estende a dimensioni quotidiane, ad esempio attraverso giochi e applicazioni educative che permettono l'apprendimento ludico (Alavinia, Qoitassi, 2013) e autoregolato.

A questo proposito, Morgana (2021) approfondisce il concetto di autonomia nel MALL correlandolo al fatto che, grazie alla diffusione delle reti *Wi-Fi* all'interno e all'esterno dei contesti scolastici, studenti e docenti possono accedere alla rete in qualunque momento e luogo, favorendo indipendenza nella ricerca e nell'accesso ai contenuti, nella lettura di testi, nella condivisione di risorse e nella partecipazione a lezioni virtuali: «learners can record their performances, shoot videos and modify them as required by the task, communicate with their teachers through specific writing apps, etc. The work they produce can be shared with classmates, teachers, friends, and can even be published online» (Morgana 2021: 3). Accanto ai vantaggi, emergono tuttavia alcuni limiti: tra le criticità si annoverano questioni *hardware*, legate a «small screen sizes, lack of human contact, increased amount of external distraction, the addictive nature of the digital devices, technical problems were listed as weaknesses of the MALL implementations» (Sürüç Şen 2021: 120), che possono compromettere l'efficacia dell'apprendimento. A ciò si aggiunge l'incertezza sul ruolo del *mobile learning* all'interno degli ambienti educativi, perché non sempre è chiaro se possa essere considerato uno strumento primario, un supporto secondario o addirittura un ostacolo alle pratiche tradizionali; la varietà delle preferenze degli apprendenti, unita a una guida poco strutturata, può rendere l'ambiente di apprendimento caotico e compromettere la coerenza formativa (Mihaylova *et al.* 2022). Anche l'anonimato che caratterizza alcuni ambienti digitali rischia di indebolire la dimensione collaborativa, riducendo la qualità complessiva dell'esperienza di apprendimento (Hwang *et al.* 2024).

Un altro aspetto controverso e dibattuto riguarda il livello di *readiness* degli utenti, quindi la capacità di studenti e docenti di adattarsi alle tecnologie mobili e gestirne la complessità. In alcuni contributi si osservano insegnanti e apprendenti generalmente pronti all'adozione, grazie alla familiarità con i dispositivi mobili (Eltayeb, Hegazi 2014); altri registrano livelli di *readiness* più bassi, soprattutto tra i docenti (Ismail *et al.* 2013; Hashim *et al.* 2017). La questione – in linea con la letteratura sulla TC (Wong 2010; Ngo 2018, Belda-Medina, Calvo-Ferrer 2022) – assume particolare rilevanza per gli insegnanti in formazione, che sono nella posizione di decidere preventivamente come pensano di integrare gli strumenti tecnologici nelle proprie future lezioni. A questo proposito, Graham *et al.* (2009: 41) sottolineano che

Preservice teachers are faced with the challenge of determining how they will use technology in their field experiences and in their future careers. This can be a daunting task, with a great deal of inertia moving them towards uses of technology that are primarily oriented towards teacher productivity and

teacher-centered presentation of information, even though there is often an emphasis in methods courses on more learner-centered approaches to teaching.

L'effettiva diffusione del MALL dipende, quindi, tanto dalla disponibilità di dispositivi quanto dalle competenze digitali e dalle percezioni di docenti e studenti, che hanno ricadute dirette sull'efficacia dell'integrazione didattica e influenzano le politiche educative e la progettazione curricolare. Per i docenti più che per gli apprendenti, in effetti, queste possibilità comportano nuove sfide: occorre monitorare la qualità dei materiali disponibili, guidare gli studenti a un uso critico delle risorse online e conciliare la dimensione aperta del *web* con le esigenze formative e curricolari, oltre che con la valutazione. Ne risultano atteggiamenti ambivalenti, oscillanti tra il riconoscimento del valore motivazionale e inclusivo degli strumenti tecnologici e le preoccupazioni legate al sovraccarico cognitivo e organizzativo, alla mancanza di formazione specifica e all'affidabilità del *feedback* generato automaticamente. Come già accennato, tuttavia, i timori dei docenti riguardo l'uso delle tecnologie nell'insegnamento non sono nuovi: già a metà degli anni Ottanta si denunciava l'esistenza di «a modern disease of adaptation caused by an inability to cope with new computer technologies in a healthy manner» (Brod 1984: 16), anticipando quella che diverrà la definizione di tecnostress.

Il secondo decennio degli anni Duemila registra una svolta ulteriore e computazionale nell'Educazione Linguistica: piattaforme LMS e ambienti in rete cominciano a offrire la possibilità di raccogliere in modo sistematico le tracce d'uso generate da studenti e docenti e di aggregarle in indicatori leggibili; in parallelo si consolidano funzioni adattive e moduli di CALL intelligente che potenziano la diagnosi dell'errore, il *feedback* e la profilazione dei percorsi. Pur restando per lo più in sordina, perché incorporata nell'infrastruttura, questa mediazione algoritmica è sempre più riconoscibile nei suoi effetti: risulta in *feedback* più tempestivi, itinerari differenziati, segnalazioni e suggerimenti di ripasso mirati (Heift, Schulze 2015; Luckin *et al.* 2016). La nuova capillarità di LMS e servizi *cloud* (Kravtsov, Gnedkova 2016; Holubnycha *et al.* 2019; Pokrovska *et al.* 2020) sistematizza il tracciamento di accessi, tempi *on-task*, interazioni, consegne e risultati; le *dashboard* per studenti e docenti offrono indicatori descrittivi di partecipazione, completamento e progressione, e le analisi predittive segnalano rischi di stallo o abbandono, attivando automaticamente interventi preventivi come *call-to-action*, materiali di supporto o proposte di ripassi mirati (Zawacki-Richter *et al.* 2019; Valverde-Berrocoso *et al.* 2020).

Oltre al MALL, in questo periodo si afferma anche un'altra declinazione del CALL tradizionale, nota come *Intelligent CALL* (iCALL) (Heift, Schulze 2016: 473):

ICALL is the label of predominantly Tutorial CALL applications at the nexus of Artificial Intelligence (AI) and CALL. ICALL relies on natural language processing (NLP), student modelling, and expert systems. NLP produces a formal linguistic representation of learners' linguistic input with the goal to provide corrective feedback and instructional guidance. The record of this information over time, which is maintained in student profiles, provides the basis for inferring interrelated facets of the student's cognitive belief system about the learned language, that is, the construction of a student model. Information from the student model, in turn, provides some basis for the tailoring of learning sequences and contingent guidance. Expert systems model the learning domain, such as aspects of the grammar of a language, and are a rich source of structured (linguistic) knowledge that can guide and scaffold the students' learning processes. They enable learners to query this knowledge base during task completion thus serving as a comprehensive reference tool in learner-computer interactions.

La definizione di Heift e Schulze dell'ambito dell'iCALL colloca l'apprendimento linguistico all'incrocio tra *Natural Language Processing* (NLP), *student modelling* ed *expert systems*, esplicandolo in tre promesse complementari: analisi dell'*input*, memoria storica dei profili e *scaffolding* informato. Il merito teorico è tecnologico e assieme metodologico, perché chiama a formulare ipotesi su cosa conti davvero nell'acquisizione: quali errori, quali progressi, quali scelte operative. Il valore critico e lungimirante della loro posizione si rintraccia nel riconoscimento che la formalizzazione non riduca la complessità, ma la renda negoziabile consentendo di confrontare modelli, calibrare i criteri di *feedback* e discutere l'adeguatezza dei domini rispetto a obiettivi, tipologie testuali e profili degli apprendenti. In altri termini, l'iCALL è inteso come strumento di controllo cognitivo e metacognitivo della dimensione dell'uso linguistico: ne porta alla luce *affordance* e *trade-off* e, proprio per questo, può dialogare in modo produttivo con approcci socio-interazionali, informando decisioni didattiche più trasparenti e replicabili.

I *software* iCALL analizzano le risposte degli studenti e strutturano o propongono esercizi su misura in base al livello di competenza, ai progressi individuali e alle carenze. Forniscono *feedback*, spiegazioni, suggerimenti, esempi e percorsi alternativi per correggere gli errori. Alcuni sistemi rilevano errori ricorrenti, *pattern* di utilizzo delle parole o difficoltà grammaticali specifiche, oltre a supportare la produzione linguistica degli studenti, che possono creare frasi, dialoghi e testi originali mentre il sistema guida l'apprendimento, adattandosi al loro ritmo e stile. I primi esempi concreti di strumenti

iCALL includono E-Tutor (Heift, Caws 2014) per il tedesco, spesso citato come sistema maturo, integrato per anni nei corsi universitari e basato su NLP e *student modelling* per fornire *feedback* individualizzato *on the spot* su errori ortografici, morfosintattici e semantici; per il giapponese, Robo-Sensei (Nagata 2009), che adotta un approccio focalizzato sulla rilevazione automatica degli errori e generazione di *feedback* personalizzato su esercizi di produzione di frasi. Per la lettura e il lessico in inglese, REAP (Brown, Eskenazi 2004) offre un tutoraggio adattivo che seleziona automaticamente materiali autentici sul *web* in base al profilo del lettore; in ambito portoghese, TAGARELA (Amaral, Meurers 2008) propone un *workbook* intelligente che offre *feedback* immediato e individualizzato su più livelli linguistici e attività. Sul piano dell'*Automated Writing Evaluation* (AWE), Criterion/e-rater (Attali, Burstein 2006) fonda il suo *scoring* automatico sul NLP e restituisce anche *feedback* diagnostici; infine, tra gli strumenti più recenti di valutazione e *feedback* sulla scrittura si rintraccia Write&Improve (Manipatruni *et al.* 2024), sviluppato da Cambridge English per stimare punteggi allineati al Quadro Comune Europeo di Riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER) e indicazioni di errore, favorendo revisioni iterative.

Ne deriva che, ben prima dell'attuale ondata dei modelli generativi, tecnologie intelligenti fossero diffuse già negli ultimi vent'anni in ambito glottodidattico in forma di strumenti che operavano con logiche di adattività, diagnosi e decisione automatizzata, ma che non hanno visto una diffusione sistematica e che raramente venivano concettualizzati o percepiti come IA; erano piuttosto descritti come moduli di elaborazione linguistica o sistemi a supporto del CALL, anche molto più spesso di quanto se ne trovi traccia in letteratura sotto la specifica etichetta di iCALL. La fase odierna, dunque, non inaugura *ex novo* l'IA nelle tecnologie educative, sebbene ne ampli indubbiamente la portata, la visibilità e l'integrazione, rendendo esplicita una continuità teorica che collega l'iCALL storico alle applicazioni di IA contemporanee.

Tuttavia, a questo si accompagnano – come già accadeva negli scorsi decenni – tensioni su trasparenza, validità ed equità. La centralità dei dati e della loro condivisione è particolarmente rilevante e rappresenta una risorsa strategica per l'avanzamento dell'*e-learning*, ma solleva pesanti interrogativi etici su opacità algoritmica, *privacy* e *bias*, come osservato in letteratura già in tempi meno recenti (Luckin *et al.* 2016: 39):

For example, we know that the sharing of data is essential to the integration of AIEd systems, and that sharing of anonymised data has the potential to move the field forward by leaps and bounds by cutting

back on wasteful duplicative efforts. But this type of sharing introduces a host of problems and questions, from individual privacy to proprietary intellectual property concerns. Indeed, the growing volume and diversity of data generated by AIED systems only serves to double-down on the already existing ethical concerns about what happens to education data. What are the implications of the methods, technologies, and ideologies that underpin the generation, analysis, interpretation, and use of AIED system data? Who owns the data, who can use it, for what purposes, and who is ultimately accountable?

Queste domande sono tuttora aperte e, come aggiungono Holmes *et al.*, toccano la legittimazione professionale delle scelte didattiche e la trasparenza verso gli apprendenti (2019: 180):

We (teachers, policymakers, and learning scientists) need to understand the key issues raised by the collection of data (such as the choice of what data to collect and what data to ignore, the ownership of data, and data privacy). We also need to understand the computational approaches being applied (what decisions are being made, what biases are creeping in, and how do we ensure that decisions are ‘correct and transparent?') This much is self-evident, which is why so many initiatives to both determine and govern the ethics of AI have been established around the world. However, we also need to have a thorough understanding of the ethics of education, of teaching and learning (the ethics of particular approaches, curriculum choices, focusing on averages, the allocation of available funds, and much more besides), another non-trivial task.

Su queste premesse s’innesta la discontinuità percettiva del momento attuale: con l’arrivo di modelli generativi e interfacce conversazionali, l’attenzione si sposta dall’automazione di compiti alla co-costruzione e produzione di testi, attività e risorse didattiche che diventano collaborative e potenzialmente aperte, ridefinendo ruoli e confini della mediazione docente. La posta in gioco supera il *feedback* formale e l’adattamento del percorso, e diventa la progettazione di strutture testuali e occasioni interazionali in cui l’IA partecipa alla generazione di idee, alla selezione di fonti e alla rielaborazione di contenuti e materiali. Ne derivano opportunità inedite insieme a inediti rischi, che riportano al centro la responsabilità progettuale del docente. È in questa chiave che la discontinuità si definisce percettiva: tecnologie “intelligenti” già esistevano, ma oggi la loro *agency* è visibile nell’interfaccia stessa; da qui l’urgenza di una cornice critica che integri trasparenza d’uso, criteri di valutazione chiari e *AI literacy* per docenti e studenti.

2.5. Intelligenza Artificiale: fondamenti e prodromi

A partire dal 2022 l'educazione linguistica entra in una nuova fase con la diffusione su larga scala dei LLM, reti neurali profonde di tipo *transformer*, addestrate in modo auto-supervisionato su *corpora* testuali molto estesi per stimare la distribuzione probabilistica sul lessico dato il contesto, spesso poi allineate al comportamento umano tramite tecniche di *Reinforcement Learning from Human Feedback* (RLHF, Christiano *et al.* 2017). L'IA diventa, a partire da questo momento, un agente conversazionale capace di coprodurre testi, fornire spiegazioni, esempi e *feedback* in tempo reale. Questo passaggio segna una forte discontinuità rispetto alle traiettorie CALL e MALL e agli ambienti OER e LMS: dall'erogazione e gestione delle attività ci si sposta verso un'interazione dialogica, nella quale l'IA funge da terzo polo della relazione didattica insegnante/studente, con ricadute dirette su progettazione, valutazione e distribuzione di responsabilità e ruoli in aula.

Prima di entrare nel vivo di questa fase, però, per meglio inquadrare l'IA in didattica delle lingue, occorre – brevemente e senza presunzione di esaustività tecnica – richiamare e distinguere tre delle sue fondamenta tecnologiche strettamente interconnesse: *Machine Learning* (ML), *Deep Learning* (DL) e *Natural Language Processing* (NLP).

Negli anni Cinquanta, il ML prende forma dall'idea di far apprendere a un programma comportamenti a partire da esempi, invece che fornirgli regole rigide: Samuel (1959) conia il termine applicando procedure a un programma sul gioco della dama; nel mentre Rosenblatt (1958: 386) propone il “perceptrone”, «a probabilistic model for information storage and organization in the brain»; nei decenni a seguire il ML si sviluppa lungo le linee dell'addestramento statistico prima, e della retro-propagazione dell'errore poi, rendendo possibile allenare reti multistrato (Rumelhart *et al.* 1986). Negli anni Novanta si affermano metodi come *Support-Vector Machine* (SVM, Cortes, Vapnik 1995), alberi e modelli probabilistici, e prende corpo una cultura della valutazione su *set* di test; dal 2006 (Hinton 2006; Hinton, Salakhutdinov 2006), dalla combinazione di dati abbondanti e delle *Graphics Processing Unit* (GPU)³ nascono le reti profonde: il DL è una famiglia di modelli di ML basati su reti neurali profonde, composte da strati di unità elementari e – seppur debolmente – ispirate al funzionamento del cervello umano, che apprendono rappresentazioni gerarchiche da grandi moli di dati e potenziano sia NLP sia ML tradizionale (LeCun *et al.* 2015); si tratta delle tecnologie che abilitano, per esempio,

³ Si tratta di processori con migliaia di *core* semplici, progettati per calcoli in parallelo massivo su matrici e vettori. Nati per la grafica 3D, sono ideali per addestrare modelli di ML/DL perché le reti neurali si fondano sulle moltiplicazioni di matrici.

riconoscimento e sintesi vocale, traduzione, *scoring* dei test, generazione controllata di contenuti e interfacce conversazionali.

Il NLP nasce come area di ricerca negli anni Cinquanta, quando prende corpo l'idea di applicare procedure formali al linguaggio: Shannon definisce l'informazione e la quantifica in *bit*, sciogliendo la questione per cui (1948: 379)

The fundamental problem of communication is that of reproducing at one point either exactly or approximately a message selected at another point. Frequently the messages have meaning; that is, they refer to or are correlated according to some system with certain physical or conceptual entities. These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem. The significant aspect is that the actual message is one selected from a set of possible messages. The system must be designed to operate for each possible selection, not just the one which will actually be chosen since this is unknown at the time of design.

A seguito di ciò, due anni dopo, Turing (1950) propone il suo celebre test, e nel 1954 la dimostrazione Georgetown-IBM (Hutchins 1994) mostra le prime traduzioni automatiche dal russo all'inglese basate su regole. L'intuizione si consolida nei decenni successivi: ne sono esempio i *parser* (applicativi che, sulla base di grammatica e lessico di una lingua data, effettuano un'analisi automatica della struttura morfologica delle parole) e la già citata esperienza di ELIZA (Weizenbaum 1966) per il dialogo a *script*; in questo periodo entra in uso l'etichetta di NLP. Se negli anni Ottanta si affinano i sistemi a conoscenza esplicita, è con gli anni Novanta che arriva la svolta statistica: nascono grandi *corpora* e *treebank* (Marcus *et al.* 1993), si diffondono n-grammi, HMM (*Hidden Markov Models*) per il *part-of-speech tagging* (Kupiec 1992), i modelli IBM per la traduzione, poi modelli discriminativi (Joachims 1998); la qualità cresce al crescere dei dati. Nei primi anni Duemila dominano i sistemi *phrase-based* per la traduzione e maturano il riconoscimento e la sintesi vocale, che preparano il terreno alle applicazioni didattiche più robuste (Koehn *et al.* 2003; Hinton *et al.* 2012). Dal 2017 i *transformer* (Vaswani *et al.* 2017) cambiano scala: modelli come BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*, Devlin *et al.* 2019) e la famiglia GPT (*Generative Pre-trained Transformer*), che abilitano rappresentazioni contestuali e compiti generativi, fino ai LLM. Per la didattica delle lingue questo percorso significa passare da strumenti a regole per analisi e *drill* a sistemi *data-driven* e poi generativi, capaci di supportare *feedback*, accessibilità e coprogettazione di attività. Operativamente, sul piano dell'Educazione Linguistica, il NLP fornisce le rappresentazioni, con il ML è possibile apprendere i *pattern* decisionali, e con il DL

ampliare scala e qualità delle prestazioni; la sinergia permette adattività, *feedback* immediato e strumenti di produzione e coproduzione di materiale linguistico.

Come si è detto, già prima della diffusione di modelli generativi come ChatGPT, numerose applicazioni per l'apprendimento linguistico basate su IA avevano introdotto soluzioni adattive o riconoscimento vocale per supportare l'educazione linguistica. Duolingo, per esempio, ha sfruttato algoritmi di ML e meccaniche di *gamification* per lavorare su vocabolario, pronuncia e abilità comunicative, risultando efficace nello stimolare motivazione e apprendimento continuo (Kazu, Kuvvetli 2024; Firdausia *et al.* 2025). Allo stesso modo, Babbel ha implementato funzioni di personalizzazione e un approccio a elementi culturali e grammaticali più strutturato, dimostrando benefici comparabili a quelli di Duolingo, con maggiore impatto percepito su grammatica e pronuncia (Kessler *et al.* 2023). Un altro esempio è ELSA Speak, che utilizza sistemi di riconoscimento vocale automatico basati su IA per fornire *feedback* immediato sulla pronuncia, registrando impatti positivi sia sulla motivazione, sia sul miglioramento delle produzioni orali (Sholekhah, Fakhurrriana 2023; Elsani *et al.* 2023). Infine, Lingvist ha sfruttato modelli adattivi basati su *big data* per offrire un apprendimento del lessico mirato e personalizzato, con effetti positivi sulla memorizzazione e sull'efficienza del processo di acquisizione (Garnes-Tarazona 2018). Gli esempi qui citati rimandano alla discontinuità percettiva rilevata in chiusura del paragrafo precedente, per cui l'uso dell'IA in Educazione Linguistica è direttamente osservabile oggi, sebbene fosse diffuso ben prima.

2.6. GenAI in Educazione Linguistica: temi, applicazioni, casi d'uso

Dal 2022 in poi, contestualmente alla diffusione su larga scala dei LLM, la letteratura sull'IA ha visto un'espansione così rapida e massiccia – accompagnata da un numero di *retraction* proporzionalmente elevato – che rendere conto dei suoi sviluppi in questa sede, oltre che dispersivo e semplicistico, risulterebbe presto obsoleto, visto anche che applicazioni, strumenti e *tool* basati sull'IA generativa (o GenAI) si avvicendano con altrettanta rapidità, nel campo dell'Educazione Linguistica e in moltissimi altri.

Ci limiteremo, per queste ragioni, a offrire una panoramica sui casi d'uso ritenuti più interessanti nel panorama ad oggi disponibile, e su temi e applicazioni più frequentemente riscontrate e pertinenti rispetto al contesto della presente ricerca, rimandando una *literature review* più circoscritta nell'ambito, ma sistematica alla sezione conclusiva di questo lavoro. Relativamente alle applicazioni più frequentemente rintracciate della GenAI nell'insegnamento e apprendimento linguistico, un ruolo di assoluto rilievo è senz'altro

riservato alle competenze di scrittura: dal dibattito emerge nettamente come, in varia misura, i sistemi GenAI siano impiegati al fine di sostenere gli apprendenti nel miglioramento delle abilità di scrittura, fornendo *feedback* in tempo reale su grammatica, lessico e struttura sintattica. In un confronto operativo tra ChatGPT e due *Grammar Checkers* (Grammarly e ProWritingAid) su testi brevi di studenti universitari, Schmidt-Fajlik (2023) rileva che ChatGPT fornisce l'assistenza più utile ed esaustiva per la correzione grammaticale e la comprensione degli errori, pur raccomandando un uso critico delle proposte di revisione e una dinamica in cui l'insegnante sia fortemente presente, ma libero di spostare il suo supporto su altri piani perché l'uso dell'IA «would allow teachers the time to evaluate student writing on a more holistic organization of the writing, and the use of language, voice, and tone could be concentrated upon, giving students deeper and more meaningful feedback» (Schmidt-Fajlik 2023: 106). I dati che presenta mostrano un'alta accettabilità e percezione d'efficacia dei *checkers* (soprattutto di ChatGPT), e argomentano a favore di un'integrazione mediata dei correttori IA come supporto metalinguistico. Un altro contributo che esplora l'efficacia di ChatGPT per la *Grammatical Error Correction* (GEC) è offerto da Loem *et al.*, tanto più rilevante per via del suo *focus* sui metodi *prompt-based*. Concentrandosi sulla controllabilità delle revisioni, gli autori ne motivano l'interesse didattico (Loem *et al.* 2023: 9):

The controllability of large-scale language models in GEC tasks can be leveraged to design personalized language instruction. It allows educators to provide feedback that matches individual students' proficiency levels and focuses on specific areas for improvement. For learners, instant, tailored feedback can enhance their language learning process. Moreover, our findings can improve intelligent tutoring systems, making them more responsive to individual needs.

In contesti educativi, la capacità di mirare a specifiche tipologie d'errore e a diversi profili di competenza è essenziale per un *feedback* realmente formativo: per lo scopo, ChatGPT mostra prestazioni competitive o superiori ad altri sistemi affermati nello stato dell'arte, e una controllabilità significativa quando istruzioni ed esempi sono progettati con cura all'interno del *prompt*. Implicazione diretta per l'Educazione Linguistica è che la *prompt-engineering-driven* GEC possa fungere da strumento adattivo in diversi ambiti, tra cui *formative assessment* e *focus on form* in scrittura. Anche Zhu *et al.* (2023) insistono sulla progettazione di *prompt* didatticamente mirati (Mezzadri, Paita 2025), oltre che sull'integrazione con *feedback* umano, sullo sviluppo di competenze critiche e su *policy*

d'uso trasparente, costruendo un ponte tra *affordance* tecnologiche e gestione didattica fondato sull'*AI literacy*.

Rimanendo nell'ambito della scrittura, ma allontanandosi dal piano grammaticale, Yan (2023) indaga qualitativamente l'impatto dell'introduzione di ChatGPT sul comportamento degli studenti e sulle loro riflessioni metacognitive in un *practicum* di scrittura L2. La sua sperimentazione dispone attività collaborative e momenti riflessivi fondati su cicli esperienziali e principi di *peer scaffolding*, con risultati che sostengono l'*affordance* dello strumento per la generazione automatica di testi e per l'ottimizzazione del flusso di lavoro, ma evidenziano un ambiente di integrazione ambivalente sul piano della percezione: «the findings revealed that the tool and the revolutionary workflow around it were powerful and potentially applicable for L2 writing learners who were more perturbed than jubilant for its presence» (Yan 2023: 13961). Si profila, com'è frequente in letteratura e sarà approfondito nella parte empirica di questa ricerca, un rapporto con l'IA che ancora non si fonda sulla fiducia e l'accoglienza dell'innovazione.

Rispetto all'ampliamento del vocabolario e al miglioramento della struttura frasale, Roe *et al.* 2023 categorizzano gli strumenti di scrittura potenziati dall'IA, dal controllo ortografico ai generatori di testo: «not simple grammar and spell checkers, but tools that have the ability to achieve complete transposition and paraphrase of text at the sentence level and which provide macrostructural feedback» (Roe *et al.* 2023: 25). Il loro lavoro discute di implicazioni operative e di integrità, evidenziando il disallineamento tra la rapidità dell'evoluzione tecnologica e la lentezza delle *policy* e la conseguenziale costruzione di zone grigie sul piano dell'originalità, dell'attribuzione e della valutazione. Sul piano didattico, il contributo auspica cornici d'uso esplicite, progettazione di compiti che privilegino i processi e la tracciabilità, e sviluppo di una consapevolezza metalinguistica che consenta di minimizzare la delega allo strumento.

Zhou *et al.* (2023), in uno studio comparativo sulla narrativa inglese, confrontano due versioni di testi generati da ChatGPT – il primo *output* e poi una revisione su *input* – con testi di apprendenti cinesi di livello intermedio, analizzando cinque componenti discorsive: narratività, semplicità sintattica, concretezza lessicale, coesione referenziale, coesione profonda. Dalle loro rilevazioni emerge che «while ChatGPT initially outperformed CIE learners in some areas, it lagged far behind human writers in many other aspects, and further revision commands only improved certain aspects (e.g., syntactic simplicity) of its writing quality» (Zhou *et al.* 2023: 15), e viene restituito uno sguardo sullo strumento orientato alla

cautela e collegandone i profili di prestazione alla qualità e alle caratteristiche del *training* dei LLM.

Alcuni lavori sottolineano marcatamente i limiti dell'IA nella didattica della scrittura: attraverso interviste a docenti EFL, Marzuki *et al.* (2023) documentano un ecosistema eterogeneo di strumenti (tra cui menzionano Quillbot, Wordtune, Paperpal, Copy.ai) e la percezione convergente che le IA, pur utili per migliorare contenuti e organizzazione testuale, abbiano necessità di essere guidate verso la pianificazione e la rielaborazione per presidiare la coesione e la coerenza oltre il livello frasale. Jourdan *et al.* (2023), analogamente, presentano una panoramica sulle tecniche di *text revision* per la *Scientific Writing Assistance*, auspicando un'integrazione critica dei *tool* di revisione istruiti anche sulla macrostruttura, per evitare un uso centrato sul piano frasale che ignora la coerenza globale. Sottolineano, inoltre, il rischio – ormai notoriamente condiviso e diffuso (Mohamed 2024; Mohammadkarimi 2023) – che la dipendenza dai suggerimenti del sistema possa ostacolare lo sviluppo del pensiero critico: «AI writing tools may inadvertently promote over-reliance among students, as they might lean too heavily on these tools for correction without thoroughly understanding their mistakes. This dependency can stunt their natural learning process and development of self-editing skills» (Marzuki *et al.* 2023: 5).

Spostando il *focus* dalle competenze specifiche e dalla scrittura verso il tema, più ampio, dell'apprendimento autoregolato, Agustini (2023) riporta i risultati di un *trial* condotto in Indonesia sul KMB (*Kurikulum Merdeka Belajar*, curriculum che promuove apprendimento libero, autonomo e indipendente), che esamina il potenziale di ChatGPT come strumento per autonomia nell'apprendimento dell'inglese. Inquadrando l'autonomia come «learners' ability to make decisions regarding all aspects of their language learning, including selecting learning materials, setting learning goals, and evaluating their progress» (Agustini 2023: 922), l'autrice argomenta di come ChatGPT possa fornire supporto linguistico personalizzato in linea con gli obiettivi del KMB sopraelencati.

Un contributo interessante da approfondire è quello di Guo *et al.* (2023), che introduce un tema leggermente distante da quello, prevalente, della scrittura. Il lavoro illustra un quasi-esperimento didattico di *chatbot-assisted in-class debates* (con Argumate, un *debate coach* basato su IA), per preparare dibattiti in aula. I risultati rilevano che l'intervento migliora la qualità argomentativa, nonostante «no significant effects were observed on the overall structural complexity of the students' arguments» (Guo *et al.* 2023: 11); sul piano

motivazionale, rispetto ai compiti convenzionali, è degno di nota che la motivazione risulti aumentata a fronte di difficoltà percepite maggiori, ma con successo ritenuto equivalente. Attenzione specifica è dedicata, oltre il dominio della scrittura, alla valutazione: Koraishi (2023) propone l'uso di ChatGPT come strumento per sviluppo di materiali EFL e, inoltre, si concentra sull'efficacia nell'*assessment*, in un'ottica che mira a sostenere il docente e alleggerire il suo carico di lavoro senza compromettere la qualità dell'intervento formativo. L'autore rimarca che (Koraishi 2023: 65)

Assessment plays an indispensable role in enhancing learners' language proficiency, particularly through the provision of timely and constructive feedback. However, evaluating learners' performance and providing feedback can be a time-consuming and labor-intensive task for EFL teachers. ChatGPT offers a solution to this challenge by again streamlining the assessment process and conserving educators' time and energy. It is important to note that major organizations, such as Educational Testing Service (ETS), the provider of the TOEFL test, have already integrated AI-powered scoring engines, such as their E-rater, into their assessment systems [...] Used correctly, leveraging AI and ChatGPT, in particular, can benefit teachers greatly in the pursuit of better supporting their learners.

Mizumoto ed Eguchi (2023) si muovono su una linea di ricerca simile con un contributo sull'*Automated Essay Scoring* (AES) con GPT-3.5: lo studio ne valuta la fattibilità d'uso su larga scala, concentrandosi su accuratezza e affidabilità, per assegnare punteggi sul *corpus* TOEFL11, utilizzando nel *prompt* la rubrica IELTS *Task 2*. Nonostante i risultati siano definiti promettenti, però, la posizione assunta dagli autori si orienta verso una maggiore cautela e una minore *agency* da conferire allo strumento (Mizumoto, Eguchi 2023: 10):

Although AES using GPT can attain a certain level of accuracy, as demonstrated by this study, it still falls short of achieving perfect agreement with human raters. Therefore, it should be used in conjunction with human evaluation. In essence, AES using GPT can only serve as a supportive tool and cannot replace human raters or classroom teachers.

Quella della distribuzione di ruoli e responsabilità tra umano e IA è una questione aperta e calda, che ha animato da subito il dibattito sulle IA e continua a sollevare preoccupazioni di diversa natura: emotive, pratiche, etiche. Le discussioni sull'etica, strettamente connesse anche alle pratiche e alle politiche didattiche, registrano particolare interesse. Perkins (2023) offre un'analisi critica delle implicazioni legate all'uso di LLM per l'integrità accademica nelle valutazioni formali, muovendosi tra due poli: da un lato pone il potenziale

didattico di co-creazione umano-IA, il supporto allo sviluppo della scrittura, il sostegno agli apprendenti e il miglioramento dei sistemi di *Automated Writing Evaluation*; dall'altro rimarca il rischio di condotte scorrette difficili da rilevare con gli strumenti antiplagio tradizionali. La tesi centrale è normativa (Perkins 2023: 15): «it is not the use of the tools themselves that defines whether plagiarism or a breach of academic integrity has occurred, but whether any such use is made clear». Non è l'uso dell'IA in sé, dunque, a configurare necessariamente una violazione, quanto piuttosto la mancata trasparenza sull'impiego e le linee istituzionali che lo regolano. Il contributo propone, dunque, un quadro regolativo e formativo integrato, che riconosce la legittimità didattica dei LLM entro confini dichiarati e chiari: le politiche istituzionali sono chiamate a esplicitare usi consentiti, criteri di applicazione e responsabilità dello studente.

Ray e Das (2023) riprendono la definizione di Floridi (2023: 1) di «agency without intelligence» per inquadrare l'IA generativa in una dimensione priva di comprensione semantica e per mapparne le ricadute etiche e sociali, dai disallineamenti normativi alla necessità di supervisione umana e all'impatto ambientale, fino ai temi della *governance* e della *literacy*. Per l'Educazione Linguistica, la cornice suggerita prevede un uso strumentale e vigilato dei modelli generativi, enfatizzando la distinzione tra *performance* linguistica e comprensione, e ribadisce l'urgenza di politiche e pratiche didattiche che preservino il giudizio critico degli apprendenti.

Oltre all'insegnamento e all'apprendimento linguistico in sé, che si può considerare il filo conduttore generale e anche la categoria principale in cui confluisce – con le dovute sfumature, di cui si è appena presentato un ventaglio essenziale – la maggioranza dei contributi, una notevole e già evidente concentrazione tematica si rileva nei confronti delle politiche per l'Educazione Linguistica. Il già citato contributo di Agustini (2023) mostra, tra le implicazioni pratiche, un *focus* sulle raccomandazioni per docenti e decisori istituzionali: si invita a integrare ChatGPT per compiti orientati a obiettivi, a consolidare *self-regulation* e monitoraggio metacognitivo, e a predisporre linee guida per un uso responsabile e trasparente. Allo stesso modo lo studio di Ali *et al.* (2023) raccomanda espressamente una politica di integrazione guidata di ChatGPT nei programmi di lingua, per promuovere l'apprendimento autonomo sotto la supervisione del docente. Sakai (2023), in un *case study* di fattibilità, esplora l'uso di ChatGPT per l'apprendimento personalizzato dell'inglese proponendo attività di *speaking* via app, *prompt* e *scripting* di compiti; mettendo in luce l'adattabilità dell'IA a obiettivi individualizzati, l'autore richiama la necessità di un uso consapevole e guidato affinché l'integrazione sia efficace.

2.7. GenAI in Educazione Linguistica: percezioni e atteggiamenti

Gli atteggiamenti, le percezioni e le posture verso l'uso della GenAI nell'Educazione Linguistica, in coerenza con l'impianto e il tema di questo lavoro, meritano uno spazio dedicato nella rassegna. Se è vero che la LTC offre una lente analitica essenziale per inquadrare da più angolazioni le credenze, le conoscenze e le decisioni dei docenti – con uno sguardo rivolto, in questa sede, anche a quelle degli studenti – il passaggio all'IA generativa ha segnato uno snodo cruciale per l'insegnamento delle lingue, e ha imposto interrogativi sulla *readiness* a integrare strumenti come generativi nelle pratiche quotidiane.

Per introdurre il tema è utile partire da uno studio di caso qualitativo condotto a Hong Kong – rappresentativo di un'area geografica che concentra gran parte della produzione scientifica sull'argomento – che ha coinvolto insegnanti con lunga esperienza professionale, ma scarsa familiarità operativa con sistemi di IA generativa (Kohnke *et al.* 2023). Il contributo è rilevante perché illustra bene una questione già emersa in precedenza in questo capitolo. Traccia un quadro in cui i docenti utilizzano da tempo *tool* basati su tecnologie di IA – si pensi ad assistenti vocali come Siri o Google Assistant – senza però concettualizzarli e riconoscerli come tali: «teachers' attitudes towards AI integration in the classroom are substantially affected by their familiarity with the technology. This study confirms that language instructors' familiarity with AI is often unconscious because it is embedded in so many common digital technologies» (Kohnke *et al.* 2023: 5). Il lancio di LLM come ChatGPT ha attivato riflessioni più consapevoli sulle possibili applicazioni didattiche, ma ha contestualmente alzato il livello di guardia nei confronti di tecnologie che erano, in parte e inconsapevolmente, già in uso. Discutendo i risultati, lo studio sottolinea anche che la predisposizione positiva non si traduce automaticamente in adozione efficace: occorre sviluppare competenze specifiche attraverso la formazione dedicata. Integrano il quadro Lin *et al.* (2022), che adottano una prospettiva di *design frame* per indagare le percezioni di insegnanti con esperienza nella progettazione di lezioni di IA e, insieme, delineare il profilo professionale necessario a insegnare – e far insegnare – l'IA in modo sostenibile. Il contributo mostra come i *frame* di progettazione aiutino a colmare il divario tra pratiche esistenti e nuove metodologie, orientando le decisioni già a livello progettuale e manifestando in anticipo tanto i vincoli, quanto le soluzioni di problemi complessi. In quest'ottica, competenze pregresse su tecnologia didattica, pensiero computazionale e *problem-based design* risultano trasferibili all'insegnamento dell'IA e con l'IA, ma vanno

integrare con *soft skills* sul piano socioculturale ed etico che si richiede al docente di maturare (Lin *et al.* 2022: 12):

AI teachers should have enough relevant knowledge about incorporating the experience-experiment-application approach to teach computational thinking gradually. The pedagogical AI knowledge of incorporating social dilemmas into the discussion related to AI means that AI teachers should engage in AI instructional design to help students learn AI for social good.

Ne deriva che l'integrazione dell'IA in contesti educativi richiede, di pari passo con le innovazioni tecnologiche, uno sviluppo professionale continuo e tempestivo e un'attenzione critica verso la relazione tra strumenti, pratiche didattiche e processi di apprendimento. Peláez-Sánchez *et al.* (2024: 17) inquadrano in questa prospettiva il profilo dell'educatore che lavora con l'IA:

The role of educators within an educational environment enhanced by LLMs requires careful consideration, focusing on strategies for their adaptation and success. It is necessary to recognize educators not just as transmitters of knowledge but as facilitators of learning, capable of integrating advanced technologies to enrich the educational experience. This reassessment involves continuous training of educators in digital tools and innovative pedagogical methodologies. The educator's role expands to include mentoring and personalized support, ensuring that technology serves as a complement that enriches and not as a substitute for the human educational process. Thus, integrating LLMs in education involves technological implementation, pedagogical evolution, and professional development.

L'attenzione verte, inoltre, sul processo e sul suo valore educativo: la qualità dell'intervento mediato dall'IA è sempre più legata alla tracciabilità di versioni, *prompt* e scelte, alla giustificazione di queste ultime e alla possibilità di controllo e analisi critica sul materiale generato, più che all'*output* vero e proprio (Beale 2025: 6):

Rather than giving the final answer (which would defeat the purpose of the assignment), a well-designed system can deliver Socratic hints. For instance, if a student solved a physics problem incorrectly, the LLM might analyze the work and point out, "I notice you assumed air resistance was negligible – what if that assumption is removed?" or guide the student to revisit a certain equation. This effectively provides personalized formative assessment for each step of a student's solution.

Considerata la funzionalità della caratterizzazione e personalizzazione dell'apprendimento, è generalmente riconosciuta la potenzialità degli strumenti IA nel creare un ambiente in cui

gli studenti di lingue apprendono in modo efficace e duraturo, utilizzandoli sia durante le lezioni sia in autonomia.

Entrando nel vivo delle posizioni e degli atteggiamenti di docenti e studenti verso l'IA nell'Educazione Linguistica, il contributo di Sentürk e Göktaş (2024) esplora le percezioni metaforiche di insegnanti di tedesco in formazione riguardo all'IA e analizza come queste riflettano il loro pensiero e la loro comprensione del suo ruolo nell'Educazione Linguistica. Tra le metafore più comuni ricorrono i concetti di “biblioteca” o “enciclopedia”, riconoscendo l'efficacia dell'IA nel fornire accesso immediato all'informazione; altre concettualizzazioni includono “insegnante” e “assistente”, riflettendo la percezione che possa agire come supporto didattico. Tuttavia, si riscontrano anche metafore come “arma” o “pericolo”, che suggeriscono preoccupazioni legate all'uso eccessivo o improprio: «the introduction of various AI tools and their ongoing development raise concerns among both educators and students. Uncertainties about what artificial intelligence can do and its current relevance in education may have led to the use of diverse metaphors» (Sentürk, Göktaş 2024: 344). Lo spettro rilevato da questo lavoro comprende le sfumature che si rintracciano nella letteratura di settore: l'atteggiamento verso la GenAI è tendenzialmente positivo, spesso ambivalente, e in diversi casi apertamente negativo.

Jeon e Lee (2023: 15876), intercettando un tema che diventerà cruciale, osservano le percezioni di docenti di lingue che utilizzano ChatGPT «based on the idea of classroom orchestration». Dal loro contributo emergono quattro ruoli attribuiti al *chatbot* – interlocutore, fornitore di contenuti, assistente didattico, valutatore – e tre sfere d'azione del docente: orchestrare risorse attraverso decisioni orientate alla qualità, rendere gli studenti partecipanti attivi e sollevare consapevolezza etica. Il lavoro si pone a sostegno di una relazione di complementarità tra docente e IA e propone applicazioni soprattutto nella progettazione: *task design*, co-costruzione di criteri di valutazione, la stessa *AI literacy*. Mohamed (2024) conduce un'indagine simile nella struttura, attraverso interviste a docenti EFL sulle percezioni di ChatGPT nell'insegnamento: ne risulta un quadro sfumato, con un'utilità percepita per risposte rapide e ampie, ma preoccupazione per i possibili ostacoli al pensiero critico e all'abilità di ricerca, *bias* e dipendenza. La conclusione è diffidente, e riconosce a ChatGPT un ruolo solo coadiuvante delle pratiche tradizionali. In classe EFL, Woo *et al.* (2023) orientano la loro analisi a partire da un *machine-in-the-loop activity system*, approccio collaborativo che integra l'*input* e le competenze umane nel ciclo di vita dei sistemi di ML e di IA; gli autori si concentrano sull'osservazione degli studenti nella scrittura creativa e argomentativa, e il contributo è interessante anche per la scelta di

osservare una componente creativa e intrinsecamente sfidante per la natura dei LLM. Si riportano atteggiamenti per lo più positivi, con una minoranza che esprime tensioni e contraddizioni legate ai limiti di coerenza e ragionamento del modello, al desiderio di esprimersi con parole proprie e all'autenticità. Sulla percezione da parte degli studenti dell'integrazione di tecnologie IA si soffermano Utami *et al.* (2023), in una classe universitaria di *academic writing*. Lo studio riporta una percezione di utilità per aumentare fluidità, accuratezza e fiducia nello scrivere, insieme a preoccupazioni per etica, originalità e dipendenza; sottolinea la necessità di alfabetizzazione all'IA, e di una progettazione didattica che valorizzi processi di *drafting* e competenze in controllo della qualità, mantenendo l'*agency* dell'apprendente e ricentrando anche la figura dell'insegnante: «the teachers are still required in the academic writing class, primarily to strengthen the competence in writing academic papers and giving systematic feedback to the students. The existence of AI in academic writing classes could be used as a supplementing tool» (Utami *et al.* 2023: 9). L'ambivalenza tra entusiasmo e cautela, tra volontà di integrazione e timore di sostituzione – che emerge anche da contributi già citati a proposito di altri aspetti (Mohammadkarimi 2023; Woo *et al.* 2023; Zhou *et al.* 2023; Zhu *et al.* 2023) – è molto ricorrente nella letteratura e, in una dimensione che si avvicina alla *grounded theory*, ha dato impulso a questa ricerca attraverso l'osservazione diretta di questa compresenza di posture.

2.8. Il ruolo dell'IA nell'Educazione Linguistica: tre *framework* per la ricerca

A chiusura della ricostruzione tematica ed evolutiva del *technology-mediated language learning*, è utile presentare tre cornici di riferimento teoriche e istituzionali che si sono affermate come punti di orientamento autorevoli nel dibattito internazionale: il modello TPACK prima, il *DigCompEdu* con l'inserito *AI Pioneers* poi, e infine l'*AI Competency Framework for Teachers* dell'UNESCO. La scelta risponde a un'esigenza di chiarezza e delimitazione del campo, poiché le direttrici di ricerca sull'IA e l'insegnamento delle lingue sono talmente numerose e in crescita tanto rapida che fornire panoramiche esaustive non solo non è praticabile, ma espone al rischio di restituire un quadro dispersivo e presto superato, oltre che poco funzionale agli obiettivi del lavoro.

Lucas e Lioy (2025: 2), in un contributo che offre una mappatura dei *framework* di *AI literacy* disponibili, rilevano che la proliferazione di quadri pubblicati da Organizzazioni Non Governative, università e aziende *EdTech* sia «a tangible manifestation of this solicitude». L'osservazione di tre *framework* selezionati per portata e solidità consente,

invece, di tracciare una cornice coerente, capace di integrare dimensioni teoriche, istituzionali e professionali, e di contestualizzare le credenze dei docenti e il modo in cui queste orientano le loro decisioni didattiche di fronte all'innovazione tecnologica (Miao *et al.* 2024; MacCallum *et al.* 2024; Bekiaridis, Attwell 2024; Lucas, Lioy 2025). Si tratta di strumenti che, al di là del loro valore descrittivo, possono offrire chiavi interpretative e operative utili a collocare l'IA nell'Educazione Linguistica e a indirizzare la riflessione sulle credenze e pratiche dei docenti all'interno del quadro del *technology-mediated language learning*.

2.8.1. Technological Pedagogical Content Knowledge: il framework TPACK

Nel 1986, Shulman introduce il concetto di *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), descrivendolo come segue (Shulman 1986: 9):

A second kind of content knowledge is pedagogical knowledge, which goes beyond knowledge of subject matter per se to the dimension of subject matter knowledge for teaching. I still speak of content knowledge here, but of the particular form of content knowledge that embodies the aspects of content most germane to its teachability.

Quando, all'inizio degli anni Duemila, si rende evidente l'assenza di cornici teoriche in grado di orientare la ricerca e la formazione degli insegnanti all'integrazione delle tecnologie, la definizione di PCK proposta da Shulman offre terreno fertile per questo innesto, con il merito di aver istituito una relazione tra i domini di conoscenza pedagogica e contenuto e di aver rimarcato la necessità di comprensione, da parte dell'insegnante, di come i contenuti debbano essere trasmessi in funzione dei diversi interessi e delle capacità degli apprendenti. Contestualmente, Hashweh (2005: 277) ripensa il concetto, intendendolo come «the set or repertoire of private and personal content-specific general event-based as well as story-based pedagogical constructions that the experienced teacher has developed as a result of repeated planning and teaching of, and reflection on the teaching of, the most regularly taught topics». Negli stessi anni diversi ricercatori (Pierson 2001; Niess 2005; Valanides, Angeli 2005), tra cui Koehler e Mishra, stanno conducendo una sperimentazione allo scopo di comprendere come gli educatori sviluppassero gli usi della tecnologia e di aiutarli nell'intento.

Il risultato di questo lavoro conduce, nel 2008, al modello di *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK), poi rinominato TPACK, schematizzato in Figura 5 (Koehler, Mishra 2009: 63):

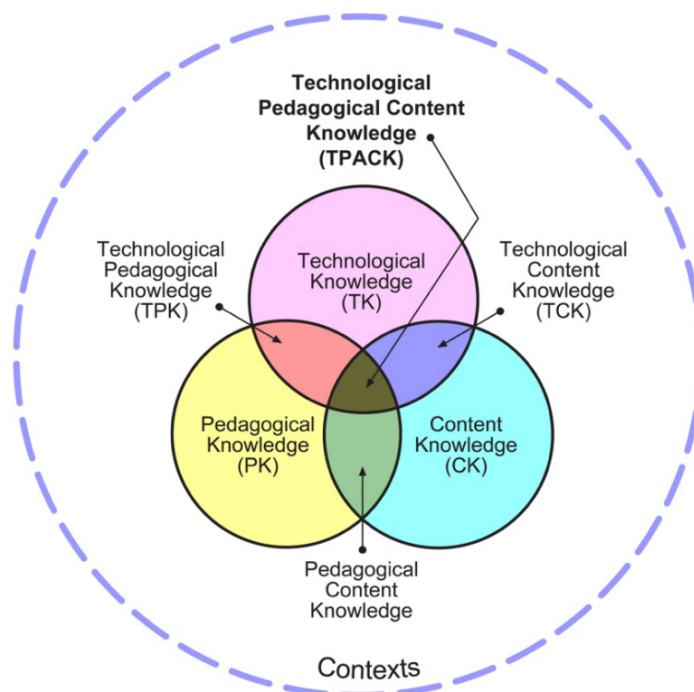


Figura 5. Componenti del framework TPACK (Koehler, Mishra 2009: 63).

Il modello TPACK si fonda, quindi, su tre domini di conoscenza e sulle loro intersezioni teoriche e operative, con l'obiettivo di indicare le direzioni che i docenti che vogliono integrare la tecnologia nella propria pratica didattica possono – e sono chiamati a – seguire. La *Pedagogical Knowledge* (PK) attiene alla padronanza, da parte degli insegnanti, dei processi, delle pratiche e dei metodi dell'insegnamento e dell'apprendimento. Comprende le finalità educative, i valori e gli obiettivi, e si applica operativamente alla comprensione della natura e delle modalità di apprendimento degli studenti di riferimento, alla gestione della classe, alla progettazione delle lezioni e alle strategie di valutazione. Include la conoscenza delle tecniche o dei metodi utilizzati in aula, della natura del pubblico di riferimento e delle strategie per monitorare la comprensione. La *Content Knowledge* (CK) riguarda i saperi disciplinari che l'insegnante è chiamato a saper trasmettere (*Ibidem*):

this knowledge would include knowledge of concepts, theories, ideas, organizational frameworks, knowledge of evidence and proof, as well as established practices and approaches toward developing such knowledge. Knowledge and the nature of inquiry differ greatly between fields, and teachers should understand the deeper knowledge fundamentals of the disciplines in which they teach.

La *Technological Knowledge* (TK), più degli altri due domini del modello, è una sfera in mutamento rapido e continuo: per questo la sua definizione è complessa, e non può stabilizzarsi in una forma univoca. Nel modello TPACK, la TK viene intesa in relazione al concetto di *Fluency of Information Technology* (FITness) proposto dal *National Research Council* (NRC, Koehler, Mishra 2009: 64)

FITness goes beyond traditional notions of computer literacy to require that persons understand information technology broadly enough to apply it productively at work and in their everyday lives, to recognize when information technology can assist or impede the achievement of a goal, and to continually adapt to changes in information technology. FITness, therefore, requires a deeper, more essential understanding and mastery of information technology for information processing, communication, and problem solving than does the traditional definition of computer literacy.

Secondo questa impostazione la FITness implica, quindi, una comprensione e una padronanza essenziali della tecnologia e dell'elaborazione dei dati, più profonda e trasversale rispetto al concetto di *literacy*. Questa concettualizzazione, infatti, si struttura in una prospettiva evolutiva che non prevede un assestamento definitivo.

Sulle sovrapposizioni di queste sfere si snodano le intersezioni: la già citata PCK, la *Technological Content Knowledge* (TCK) e la *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK). La TCK comprende il modo in cui tecnologia e contenuto si influenzano reciprocamente, le modalità in cui i nuovi strumenti incidono sulle rappresentazioni e le pratiche disciplinari e, contestualmente, in cui le scelte di contenuto orientano, potenziano o limitano le tecnologie in uso; la TPK riguarda l'interazione tra l'intervento formativo e uno specifico strumento tecnologico, e richiede la conoscenza di «pedagogical affordances and constraints of a range of technological tools as they relate to disciplinarily and developmentally appropriate pedagogical designs and strategies» (Mishra, Koehler 2008: 9). È interessante che, a proposito di TPK, si recuperi il concetto di *functional fixedness* (Duncker 1945): posto che diversi strumenti tecnologici non nascono con fini specificamente educativi – la GenAI ne è esempio emblematico – è necessario che l'insegnante sappia ripensarli, superandone la *fixedness* «to look beyond most common

uses for technologies, reconfiguring them for customized pedagogical purposes. Thus, TPK requires a forward-looking, creative, and open-minded seeking of technology use, not for its own sake but for the sake of advancing student learning and understanding» (Koehler, Mishra 2009: 66). Risulta chiaro, a questo punto, che il modello TPACK sia fondato sullo sviluppo di tutti questi campi della conoscenza e del loro *core* condiviso.

Nel 2019, l'attenzione cade su un ulteriore aspetto della *knowledge* dell'insegnante, la *ConteXtual Knowledge* (XK), che racchiude e comprende le forme del TPACK all'interno di un sistema di vincoli organizzativi e situazionali: si pensi già solo alle politiche scolastiche o alla disponibilità effettiva di strumenti tecnologici.

La rappresentazione grafica del modello, che attribuiva comunque un ruolo rilevante al contesto già nella sua formulazione originale (Koehler, Mishra 2009), riconosce adesso alla dimensione contestuale uno spazio e una concettualizzazione paritaria rispetto alle altre dimensioni sistematizzate (Figura 6):

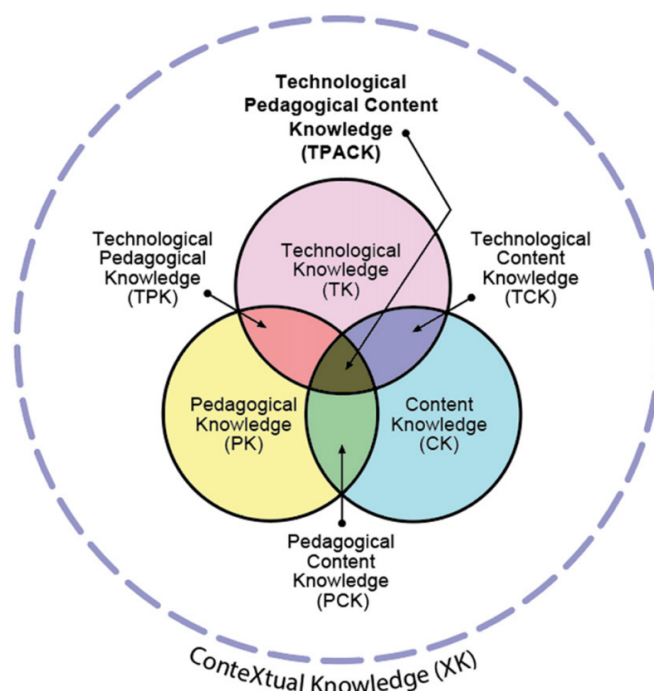


Figura 6. Revisione del framework TPACK (Mishra 2019: 77).

All'anello esterno è riconosciuto il valore di ulteriore dominio di conoscenza che i docenti devono possedere per integrare la tecnologia nell'insegnamento (Mishra 2019: 76):

The outer dotted circle encloses a space, but it is not designated as a form of knowledge. It is labeled “Context” or “Contexts.” Since TPACK is a framework for teacher knowledge, maintaining semantic

consistency requires that every enclosed space represent some aspect of teacher knowledge. That works for TK, PK, and CK (and the overlaps, TCK, PCK, TPK, and TPCK) and should for the outer dotted circle too.

L'implicazione diretta è che, al pari delle altre sue forme, la conoscenza contestuale diventi una sfera su cui la ricerca e la pratica possono intervenire, e che i docenti possono contribuire a sviluppare sia per la propria e personale TPACK, sia per condividerne l'evoluzione con la comunità educativa.

2.8.2. Il DigCompEdu e il supplemento AI Pioneers

Il *DigCompEdu* si colloca nel solco delle azioni della Commissione Europea per qualificare la competenza digitale dei docenti attraverso un quadro comune, promosse dal *Joint Research Centre* (JRC) della Commissione Europea e condotte in Italia dall'Istituto per le Tecnologie Didattiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ITD). L'obiettivo è «fornire un modello coerente che consenta ai docenti e ai formatori di verificare il proprio livello di “competenza pedagogica digitale” e di svilupparla ulteriormente» (Bocconi *et al.* 2018: 5), e la traiettoria è duplice: da un lato offrire un linguaggio condiviso con cui descrivere l'agire professionale digitale degli educatori nei diversi sistemi di istruzione; dall'altro rendere osservabile una progressione di padronanza in linea con le politiche, la formazione iniziale e in servizio, gli strumenti di autovalutazione e le pratiche didattiche (Redecker, Punie 2017). L'intento concettuale del *framework* affonda le radici nelle iniziative sulla cittadinanza digitale (*DigComp*) e sulla transizione digitale delle organizzazioni educative (*DigCompOrg*), rispetto alle quali *DigCompEdu* rappresenta la specificazione sul versante della professionalità docente (Vuorikari *et al.* 2022). Il collegamento alla sperimentazione nazionale *DigCompEduSAT*, che ha prodotto uno strumento di autovalutazione delle competenze digitali, manifesta la vocazione del modello a tradursi in pratiche e strumenti per costruire un inquadramento professionale che attraversa comunicazione, risorse, insegnamento e apprendimento, valutazione, inclusione e sviluppo della competenza digitale di docenti e studenti.

Un elemento distintivo del *DigCompEdu* è la progressione in sei livelli di padronanza, modellata in analogia con il QCER (Loureiro *et al.* 2024). Ai livelli iniziali (A1-A2) il docente assimila informazioni e sviluppa pratiche basilari, su spinta di curiosità e motivazione; ai livelli intermedi (B1-B2) applica, integra, adatta e riflette sulla propria

pratica; ai livelli avanzati (C1-C2) genera, condivide, guida, innova e contribuisce alla trasformazione organizzativa (Figura 7):

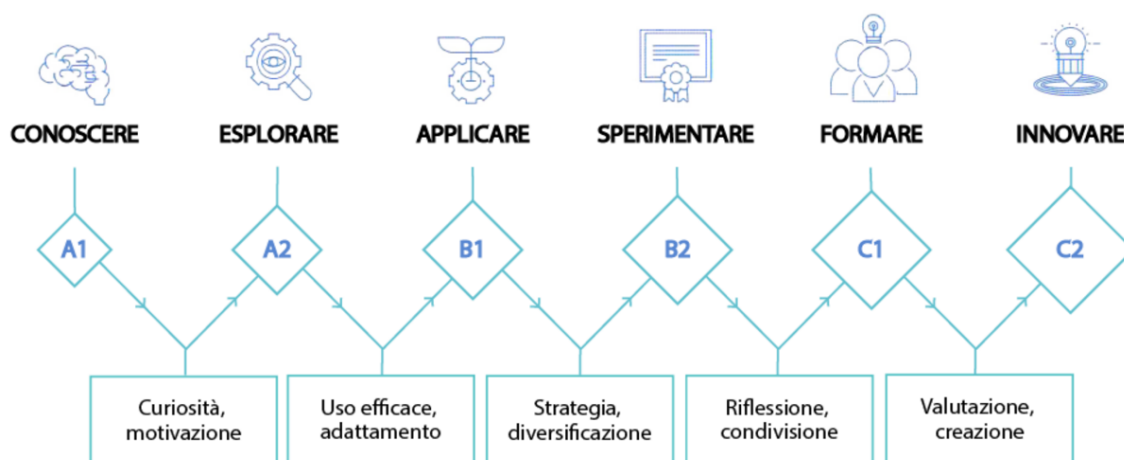


Figura 7. Livelli di competenza del quadro DigCompEdu (Bocconi et al. 2018: 18).

La progressione ha lo scopo di rendere la traiettoria osservabile e formativa in sé, lungo una linea di sviluppo atta a incoraggiare la crescita professionale e consentire la progettazione di percorsi formativi graduati e gradualmente guidati da indicatori e generatori di evidenze coerenti con il contesto disciplinare. Il quadro organizza la competenza digitale in sei aree e ventidue subcategorie di competenze, con un'architettura pensata per coprire l'intero spettro dell'agire professionale e per evidenziare l'interconnessione tra dimensione organizzativa, progettuale e valutativa, conservando la centralità dell'inclusione e della personalizzazione (Figura 8; Bocconi et al. 2018: 6):

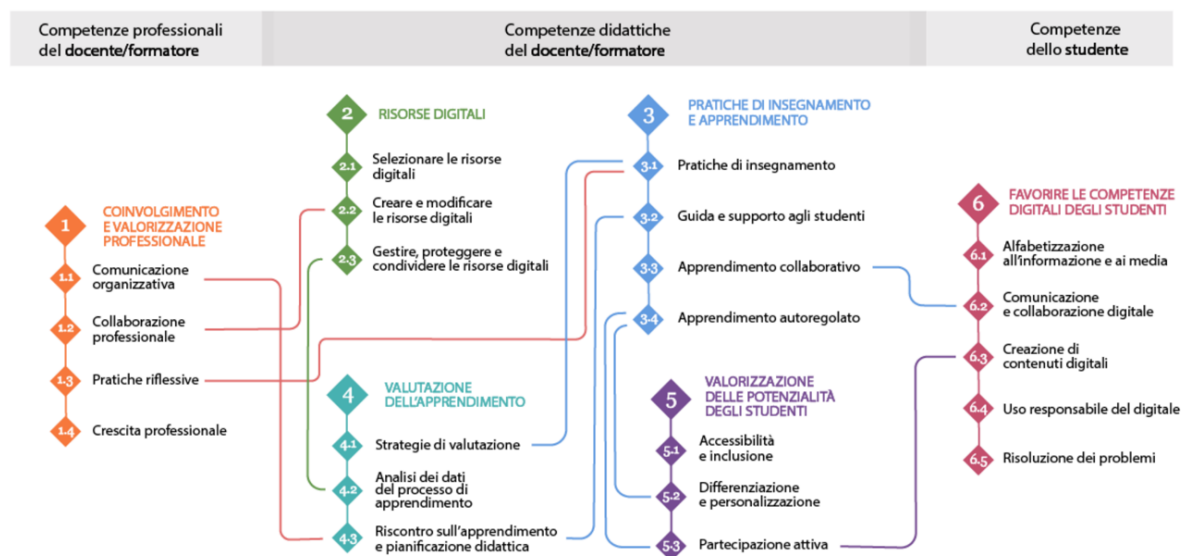


Figura 8. Relazioni tra aree di competenza del DigCompEdu (Bocconi et al. 2018: 6).

Le relazioni tra aree chiariscono come l'adozione del *framework* implichi una scansione contestualizzata e *task-based*; di volta in volta, a seconda del compito didattico, alcune aree risultano baricentriche rispetto ad altre. L'inserito *AI Pioneers* si innesta precisamente su questa logica, integrando nel *framework* le competenze legate all'IA e all'*AI literacy*: estende il *DigCompEdu* lungo le stesse sei aree, fornendo indicazioni su competenze, attività, progressioni e sfide relative alla *privacy*, ai *bias*, alla *governance* e all'equità di accesso, in coerenza con la struttura per livelli di competenze (Bekiaridis, Attwell 2024). In sostanza, propone di leggere l'IA come risorsa a disposizione dell'educazione, sia in funzione di una competenza critica da costruire negli studenti, negli educatori e in cooperazione, sia in qualità di *set* di strumenti da integrare eticamente e responsabilmente nella progettazione, nella gestione dei processi e nella valutazione (Dringó-Horváth *et al.* 2025).

La sperimentazione alla base dell'estensione è stata condotta con un disegno a metodologia mista che ha integrato un'indagine su insegnanti e formatori e interviste semi strutturate a *stakeholder*, con l'obiettivo di informare l'estensione del *framework*. La revisione della letteratura precedente ha mappato sviluppi, sfide e tendenze nell'uso educativo dell'IA sui piani tecnico, etico e didattico, e ha evidenziato i bisogni formativi specifici per gli educatori che i programmi esistenti coprono solo parzialmente (Tuomi *et al.* 2023; Windelband 2023); i dati raccolti hanno mostrato atteggiamenti prevalentemente favorevoli all'uso dell'IA in relazione alle aree del *DigCompEdu* (Attwell *et al.* 2023). In parallelo, le interviste a esperti di IA e apprendimento, ricercatori ed esperti di *policy* hanno approfondito opportunità, rischi e condizioni di implementazione (Gillani *et al.* 2023). L'insieme di questi risultati ha guidato la proposta del supplemento al *DigCompEdu*, per allineare le competenze IA alle sei aree del *framework*, mantenendo il modello di progressione A1-C2 e specificando attività, livelli di padronanza e sfide operative per un'integrazione etica e responsabile. L'estensione è rilevante nel campo dell'Educazione Linguistica, in cui la mediazione tecnologica incide in prima battuta su processi comunicativi e interazionali (North, Piccardo 2016; Barranco-Izquierdo, Calderón-Quindós 2020).

Nel primo dominio, relativo al coinvolgimento e alla valorizzazione professionale, si rimarca come l'IA renda ineludibile una cornice di *policy* d'uso anche a livello di istituto o dipartimento. Il *framework*, che già sollecitava collaborazione, condivisione e attenzione agli aspetti etici nella sua prima formulazione, trova nell'inserito una declinazione specifica orientata allo sviluppo professionale continuo sull'*AI literacy*, alla capacità di comunicare

scelte e limiti agli *stakeholder* e alla disposizione di procedure per *audit* periodici su dati e strumenti. Per l'educazione Linguistica questo potrebbe tradursi nella coprogettazione di linee guida sull'IA nella produzione scritta e orale, nella redazione di rubriche condivise e nella trasparenza di criteri e vincoli di impiego con gli studenti. L'area delle risorse digitali si amplia includendo la selezione di *output* generativi e di materiali potenziati dall'IA; l'inserito richiede che ogni trasformazione sia tracciabile e che si preservi l'autenticità didattica del compito, e ciò comporta flussi dichiarati, *prompt* strutturati con vincoli linguistici, revisione del docente, annotazione delle modifiche e tracciamento dei metadati. Sul versante dell'insegnamento e dell'apprendimento, l'IA è collocata in una posizione di *scaffolding* regolato: si richiedono l'adozione di modelli, il tutoraggio metacognitivo e i suggerimenti graduati, sempre all'interno di sequenze e procedure osservabili. L'inserito insiste su vincoli espliciti in linea con l'area delle risorse digitali (*prompt* progettati, fasi *human-only*, controlli di veridicità) e sull'*explain-your-edit*, per scongiurare il rischio di deleghe acritiche. Nel dominio della valutazione, l'IA abilita analisi assistite, *feedback* tempestivi e compiti adattivi; il *framework* raccomanda, però, validazione del docente e trasparenza: criteri esplicitati, triangolazione tra *rubric*, evidenze e indicazioni dello strumento (Boukare *et al.* 2025).

L'area relativa alla valorizzazione delle potenzialità degli studenti connette IA e inclusione richiedendo adattamenti per l'accesso (TTS, ASR, trascrizioni, glossari), modulazione della difficoltà e supporto alla metacognizione. L'inserito insiste su una delega progressiva, che guarda all'IA come a un sostegno che si ritira gradualmente in una logica di *scaffolding*, per consolidare autonomia e controllo dell'apprendente.

Infine, l'ultima area comprende l'*AI literacy* degli studenti: li chiama alla valutazione delle fonti, al controllo delle citazioni e alla *netiquette*, ma raccomanda anche *prompt literacy*, attenzione alle allucinazioni e verifica incrociata, insistendo contestualmente sul benessere digitale (Tuomi *et al.* 2023); il *DigCompEdu* includeva già la competenza digitale degli studenti e il supplemento la aggiorna sul contesto IA, presentando esiti attesi e suggerendo traiettorie di padronanza coerenti con i livelli del QCER.

Il valore dell'estensione *AI Pioneers* al *DigCompEdu* si fonda sulla coerenza dell'architettura rispetto al *framework*: l'inserito sull'IA non è aggiuntivo, e fornisce invece una prospettiva integrativa e integrata che attraversa tutte le aree, mantenendo il baricentro sulla mediazione e sulla responsabilità del docente. I principali rischi che la sua analisi suggerisce sono quello di una traduzione burocratica senza reali impostazioni di buone pratiche, e quello di un determinismo tecnologico che silenziosamente la voce di docenti e studenti;

per evitarlo, la raccomandazione è a un ancoraggio costante a obiettivi educativi e linguistici con cui far dialogare la cornice di riferimento. In questa chiave, *AI Pioneers* può fornire una base operativa per politiche d'uso e percorsi formativi che coniughino efficacia, inclusione e sostenibilità educativa.

Probabilmente in considerazione dei suddetti rischi, all'inizio del 2025 il progetto *AI Pioneers* ha rilasciato un dispositivo operativo, atto ad agevolare le istituzioni nel passaggio dalle dichiarazioni di principio a pratiche verificabili (Etxebarrieta *et al.* 2025). Lo schema di valutazione in questione parte da una fotografia aggiornata dell'uso corrente e della maturità organizzativa dell'IA, per arrivare alla *governance* e al monitoraggio in coerenza con cornici normative ed etiche – incluso il Regolamento UE sull'IA – e integra considerazioni operative e teoriche sui temi aperti e controversi: *privacy*, *bias*, integrità accademica, *diritto d'autore* ed equità degli esiti formativi. In questa prospettiva, il contributo dialoga con il supplemento *AI Pioneers* e il *DigCompEdu*, riallineando le competenze per docenti e formatori in una logica di aggiornamento costante che il tema e il momento rendono imprescindibile, e promuovendo alfabetizzazione ai dati, uso responsabile e capacità di valutare criticamente gli strumenti. Questa cerniera tra politiche, etica e didattica quotidiana, traducendo il lessico della regolamentazione e delle linee guida istituzionali in percorsi operativi e spendibili nella pratica, manifesta un'assunzione di responsabilità pubblica dell'azione educativa e un potenziale di riferimento ancora maggiore per le pratiche future e per le corrispettive direzioni della ricerca.

2.8.3. L'AI Competency Framework for Teachers

L'*AI Competency Framework for Teachers* (AI CFT) è la più recente tra le cornici di riferimento prese in esame in questa sede, sebbene pubblicata a poca distanza dall'inserimento *AI Pioneers* al *DigCompEdu*; al di là della prossimità cronologica, l'accostamento è interessante e necessario per il carattere istituzionale e il respiro internazionale del progetto. Si tratta, infatti, dell'ultima pubblicazione UNESCO sul tema (2024), che definisce in modo sistematico «the foundational principles, values, knowledge, and critical skills that teachers should develop to understand the role of AI in education and to utilize it to enhance teaching and learning practices in an ethical, effective, safe and responsible way» (Bai 2025: 2). Il documento motiva l'esigenza di un quadro unitario osservando che l'adozione rapida e disomogenea dell'IA nei contesti educativi sta ampliando divari di competenze, responsabilità e tutela: senza riferimenti condivisi, i docenti faticano a trasformare gli strumenti in pratiche didattiche circostanziate, a leggere, interpretare e gestire rischi e limiti

legati a *bias*, *privacy*, opacità dei modelli e dipendenza tecnologica, e a garantire un impiego dell'IA coerente con gli obiettivi di qualità, equità e inclusione dell'educazione. Osservando i suoi principi chiave, all'AI CFT si deve riconoscere il merito di aver spostato il *focus* dagli strumenti all'*empowerment* degli studenti e delle comunità educanti, coerentemente con lo «human-centered mindset» di UNESCO (2024: 22) e con i testi di indirizzo su educazione, etica e IA (UNESCO 2018; 2019; 2021; Miao, Shiohira 2022; Miao, Holmes 2023). Oltre alla centralità della componente umana, i principi fondativi fanno riferimento alla spiegabilità delle decisioni automatizzate, alla tutela dei diritti dei docenti e alla necessità di ristrutturarne i ruoli in sinergia con l'IA senza sostituirli con le macchine, e piuttosto rafforzandone la responsabilità professionale attraverso le funzioni di supervisione. Infine, richiamano all'attenzione verso la protezione dei dati personali, i costi ambientali e la sostenibilità dell'IA, e verso la sicurezza e l'affidabilità anche per studenti con BES. Completano la *foundation* l'universalità applicativa, al di là dei contesti e dei livelli di competenza, e la prospettiva di sviluppo professionale continuo, al fine di aiutare gli insegnanti a progredire nel tempo di fronte all'evoluzione rapida delle tecnologie IA. In sostanza, il *framework* definisce il perché e il come dell'uso dell'IA a scuola, offrendo una *baseline* per pratiche efficaci, ma anche sostenibili, responsabili e inclusive. L'architettura dell'AI CFT organizza le competenze in un impianto progressivo che considera dimensione etica, conoscenza e pratica: per farlo, delinea un *set* di competenze che vanno dall'orientamento *human-centered* all'etica, ai fondamenti tecnici, fino all'uso dell'IA in progettazione, valutazione e inclusione, con attenzione allo sviluppo professionale e alla collaborazione tra docenti e comunità educative. Ogni competenza è corredata di indicatori osservabili e segue una progressione di padronanza articolata su tre livelli – di base, intermedio e avanzato, tradotti in tre *call-to-action*: *acquire*, *deepen*, *create* – che guidano la formazione iniziale e in servizio, facilitando l'allineamento con curricula, standard e politiche scolastiche. La struttura appena descritta è schematizzata come segue (Tabella 4, UNESCO 2024: 22):

Aspects	Progression		
	Acquire	Deepen	Create
1. Human-centred mindset	Human agency	Human accountability	Social responsibility
2. Ethics of AI	Ethical principles	Safe and responsible use	Co-creating ethical rules

3. AI foundations and applications	Basic AI techniques and applications	Application skills	Creating with AI
4. AI pedagogy	AI-assisted teaching	AI-pedagogy integration	AI-enhanced pedagogical transformation
5. AI for professional development	AI enabling lifelong professional learning	AI to enhance organizational learning	AI to support professional transformation

Tabella 4. Struttura high-level dell'AI CFT (adattata da UNESCO 2024: 22).

Per l'aspetto relativo alla mentalità *human-centred*, il *framework* esordisce rimarcando come l'IA sia uno strumento al servizio dell'*agency* di docenti e studenti, per cui il primo *step* richiesto è la presa di coscienza di questo *status*, anche in funzione della relazione educativa. La progressione procede, poi, in direzione dell'*accountability*: si richiede di rendere trasparenti le scelte, dichiarare quando e perché si usa l'IA, con quali criteri di qualità dell'*output* e quali alternative si sono considerate. Al terzo livello della progressione, la responsabilità si estende alla dimensione sociale e comunitaria: chiama alla costruzione di linee guida condivise, all'attenzione verso gli impatti su equità, diritti e benessere; sollecita la progettazione di attività che aumentino l'autonomia linguistica degli apprendenti, e infine richiama all'analisi accurata dei bisogni e alla diversificazione in ottica di accessibilità e multimodalità (Daloiso 2013; 2020; Mezzadri, Tonelli 2021), in considerazione degli apprendenti con BES.

La sezione sull'etica dell'IA invita, in ingresso, a padroneggiare i «foundational principles, like “do no harm”, non-discrimination, sustainability, inclusion, and protection of privacy» (Bai 2025: 3), per riconoscere quando l'IA va usata e quando invece può non essere lo strumento d'elezione. La progressione necessita di familiarità con protocolli operativi per un uso sicuro e responsabile: *disclosure* negli elaborati, attenzione verso i dati personali nei *prompting*, supervisione sulle modalità di accesso agli strumenti. Il passo successivo va in direzione della co-creazione di regole: patti d'aula e rubriche di valutazione che mettano in valore i processi e la metacognizione, così da salvaguardare integrità accademica e sviluppo di competenze autentiche.

La sezione successiva riguarda le basi e applicazioni dell'IA, ovvero ciò che i docenti devono sapere per scegliere con cognizione. Nella fase di acquisizione occorre comprendere cosa fanno, sul piano tecnico, gli strumenti più diffusi, su quali dinamiche

fondano il loro funzionamento e con quali limiti. L'approfondimento sposta il *focus* sull'applicazione e sulla pertinenza didattica: chiede di saper selezionare *tool* in funzione degli obiettivi (per esempio, nel caso di obiettivi linguistici, semplificare testi disciplinari in livelli progressivi allineati al QCER, costruire glossari mirati, sostenere l'autocorrezione). Il terzo livello di progressione abilita a coprogettare materiali e microambienti di apprendimento con l'IA, mantenendo validazione formativa e controllo qualitativo in capo al docente in una logica per cui l'IA propone, e l'insegnante orienta e sceglie. Sul piano dell'*AI Pedagogy*, il *framework* invita a passare dall'aiuto strategico da parte dell'IA nella prima fase di progressione, all'integrazione curricolare nella seconda, fino alla trasformazione delle pratiche basata su IA al terzo e ultimo livello. La transizione non coincide, però, con un impiego necessariamente più massiccio dell'IA: la progressione mira, piuttosto, ad avere esito in materiali sempre più autentici, multimodali, inclusivi e radicati in contesti reali.

Infine, la sezione dedicata all'IA per lo sviluppo professionale rimarca, per il primo livello, che l'uso responsabile non si esaurisce nella classe, ma si alimenta nell'apprendimento continuo con conseguente aggiornamento istituzionale e organizzativo, richiesto per il livello intermedio di progressione. La fase avanzata punta alla trasformazione professionale, in cui chi insegna è in grado di contribuire a *policy* di istituto su IA e protezione dati, monitorare gli esiti con indicatori trasparenti e allineare lo sviluppo delle competenze del docente alla qualità dell'esperienza linguistica degli studenti (Feng *et al.* 2025). Questa articolazione appare particolarmente fruibile ed efficace: rende osservabile la progressione delle competenze e – cruciale per il presente lavoro – si configura come ponte operativo e immediatamente funzionale tra la dimensione cognitiva dei docenti rispetto all'IA e le pratiche effettive.

In chiusura, l'AI CFT traduce il quadro di competenze in un'agenda operativa per i sistemi formativi, per indicare concretamente come creare le condizioni affinché l'IA a scuola sia affidabile, regolata ed efficace sul piano educativo. Anche in questo caso la struttura è progressiva, ma *top-down*: dal livello di sistema, che regola la selezione e l'implementazione di strumenti affidabili in termini di sicurezza, *privacy*, trasparenza e supervisione, si scende verso le istituzioni scolastiche e la formazione iniziale e in servizio, con l'obiettivo di creare condizioni abilitanti e uniformare standard di qualità.

In questo senso, l'adozione di un riferimento comune per le competenze docenti e la sua adattabilità al contesto diventano determinanti; l'AI CFT sollecita, infatti, l'allineamento dei programmi formativi alla progressione *acquire-deepen-create* come percorso comune

e osservabile: «to thrive, teachers must engage in ongoing reflection, participate actively in professional learning communities, and have access to resources that support critical evaluation of AI technologies» (Cui *et al.* 2025: 11).

Ne deriva la richiesta di strumenti valutativi *performance-based* capaci di documentare evidenze in situazione, così da collegare in modo esplicito ciò che i docenti dichiarano di sapere, pensare e fare all'effettivo agire didattico.

In tal modo, l'IA non viene trattata come un *add-on* tecnologico, ma come una leva per rendere più informate, critiche e trasparenti le scelte didattiche, così da contribuire a ridurre lo scarto tra credenze dei docenti e pratiche effettive che l'innovazione ha spesso comportato e comporta anche oggi, e in modo da rendere questo impatto misurabile, valutabile e positivamente influente sui processi di apprendimento degli studenti.

3. Il ponte tra teoria e pratica: uno studio di caso con ChatGPT

Il presente capitolo comincia a trasportare la cornice teorica fin qui delineata sul terreno empirico. Approfondire l'ambito della LTC ha messo in luce come pratiche e decisioni didattiche emergano dall'intreccio di credenze, conoscenze, esperienze, formazione e contesto in cui gli insegnanti operano, e vadano osservate nei processi interattivi in cui si costruiscono e si negoziano, più che come stati mentali astratti. Parallelamente, inquadrare il *technology-mediated language learning* ha permesso di contestualizzare le evoluzioni tecnologiche e delineare i principi operativi necessari per un'integrazione virtuosa, inclusiva e consapevole. In questo contesto, l'affondo relativo all'IA nella didattica delle lingue ha presentato evidenze rilevanti nel dominio della scrittura, in termini di potenzialità e di limiti dei modelli generativi, richiamando la necessità di progettare percorsi educativi e formativi centrati tanto sui processi, quanto sui prodotti. Lungo questa traiettoria, il quadro teorico ha preso le distanze dal determinismo tecnologico e messo il valore la mediazione dell'insegnante, la centralità dell'ambiente di formazione e apprendimento e la necessità di allineare obiettivi, processi e *affordance* degli strumenti tecnologici per evitare disallineamenti tra finalità e mezzi. Entro queste coordinate si colloca lo studio di caso ad oggetto del capitolo, svolto a partire dall'autunno 2023 per indagare l'uso di ChatGPT a supporto della scrittura argomentativa nella scuola secondaria di secondo grado (Mezzadri, Tangorra, in corso di pubblicazione). Al momento della sperimentazione la maggior parte della letteratura presentata nei precedenti capitoli precedenti non era ancora disponibile, e osservare in situazione lo scarto o l'allineamento tra le posizioni dichiarate dagli insegnanti e le prassi effettive, il loro ruolo di mediazione e gli effetti sui processi di pianificazione, revisione, metacognizione e pensiero critico degli studenti, ha informato e orientato la direzione di questa ricerca in una sorta di esperienza di *grounded theory*, poi inquadrata e guidata dai *framework* teorici, la cui tenuta interpretativa sarà ulteriormente illustrata a seguire.

3.1. Il contesto

Nel luglio 2023 – pochi mesi dopo il rilascio per la grande utenza dei LLM e di ChatGPT – un liceo scientifico di Parma ha preso contatti con il prof. Marco Mezzadri, docente di Didattica delle lingue moderne e formatore di insegnanti presso il Dipartimento di Discipline Umanistiche, Sociali e delle Imprese Culturali dell'Università di Parma, manifestando l'esigenza di formare i docenti di Lettere della scuola all'insegnamento del

testo argomentativo. La richiesta muoveva dai dati rilevati circa la *performance* degli studenti del Liceo nella scrittura di questa tipologia testuale. La proposta che ne è nata incrociava linee di ricerca già in essere da anni in seno alla cattedra di Didattica delle lingue moderne e al Laboratorio di Glottodidattica del locale ateneo, riguardanti i processi di apprendimento e insegnamento delle lingue, in particolare dell'italiano, mediati dalle tecnologie (Mezzadri 2001). L'IA, come tecnologia emergente, poteva essere investigata per comprenderne possibilità e limiti nella didattica del testo argomentativo. L'ipotesi di ricerca, basata su un approccio *evidence-based*, partiva dai dati che sarebbero stati raccolti durante l'intervento formativo. Ne è derivato un disegno della ricerca articolato in due direttrici: in primo luogo, verificare la possibilità di integrare l'IA nei percorsi di educazione linguistica, definendone le modalità operative; in secondo luogo, valutare se e in quale misura tale impiego producesse esiti differenti rispetto alla didattica tradizionale del testo argomentativo. Per rispondere a questi interrogativi è stata progettata e condotta una sperimentazione che ha valutato l'effetto dell'uso di ChatGPT, il LLM scelto, sull'acquisizione e sul potenziamento delle competenze di scrittura scolastica, con *focus* sul testo argomentativo. La sperimentazione ha riguardato contestualmente le prestazioni di studenti del secondo e del quarto anno di liceo scientifico, consentendone un confronto.

3.2. Campione, materiali e metodo

Hanno partecipato al progetto complessivamente sei classi di liceo scientifico – quattro quarte classi e due seconde classi – assegnate a due condizioni, ciascuna composta da tre classi: sperimentale (n=57) e controllo (n=38). La diversa numerosità dei gruppi riflette le dimensioni originarie delle classi, mantenute integre per preservare la coerenza del contesto educativo; di conseguenza, l'unità primaria di osservazione è la classe, più che il singolo informante. Ne consegue che il numero totale di partecipanti inclusi nell'analisi dei dati abbia risentito anche delle normali fluttuazioni di presenze in classe, e che gli studenti che non hanno completato l'intero percorso siano stati esclusi dal campione. L'analisi dei dati è stata condotta sia per singola classe, sia trasversalmente all'intero campione, in modo da evidenziare ricorrenze e differenze significative tra diversi contesti.

Il percorso sperimentale è stato svolto tra ottobre e dicembre 2023, interamente in aula durante le ordinarie ore di lezione, sotto la guida dell'insegnante di materie letterarie e nel rispetto della regolare suddivisione in classi. I ricercatori dell'Università di Parma hanno garantito assistenza al corretto svolgimento di tutte le fasi, partecipando in presenza e osservando l'intero sviluppo del progetto. I due gruppi, sperimentale e di controllo,

disponevano degli stessi materiali, forniti e prodotti lungo le stesse fasi, discostandosi esclusivamente nelle modalità di sviluppo delle competenze: in presenza e con uso diretto di ChatGPT in classe per il gruppo sperimentale; senza l'uso in classe per il gruppo di controllo, con consultazione dell'IA in momenti differiti a cura del *team* di ricerca e dell'insegnante. Entrambi i gruppi hanno preso parte alle medesime attività di *screening pre e post test*: la scrittura di un testo argomentativo all'avvio e uno alla conclusione del percorso, e la compilazione di un questionario successivamente alla chiusura della sperimentazione. Il percorso è cominciato con la somministrazione del *pre-test*: un testo argomentativo su traccia identica, fornita a tutti i gruppi e sottogruppi-classe. Sono state poi svolte due lezioni da novanta minuti ciascuna, che nel gruppo sperimentale hanno previsto la verifica o attivazione dei profili individuali di accesso a ChatGPT e il suo uso in aula; nel gruppo di controllo, gli stessi materiali sono stati predisposti in momenti differiti e con il supporto di ChatGPT, ma senza che fosse adoperato direttamente con la classe. Le lezioni si sono articolate in momenti di riflessione teorica e attività pratiche sul testo argomentativo e in particolare sull'impiego dei connettivi, includendo la scrittura di testi e porzioni di testo e la richiesta di *feedback* formativi a ChatGPT: nel gruppo sperimentale l'interazione con lo strumento è avvenuta in aula, individualmente o a coppie a seconda dei *task*. A seguire, in figura, si riporta un esempio di attività svolta in coppie dal gruppo sperimentale (Figura 9):

A coppie, create un paragrafo conclusivo a favore della tesi.

Tesi: L'uguaglianza di genere e i diritti delle donne sono fondamentali per una società equa. In una società moderna e progressista, l'uguaglianza di genere e i diritti delle donne rappresentano due pilastri essenziali. Le donne, proprio come gli uomini, hanno il diritto innato di accedere a opportunità paritarie. Questa parità è cruciale per garantire un'equa distribuzione delle risorse e delle opportunità nella società. Ad esempio, l'accesso all'istruzione e al mercato del lavoro senza discriminazioni è fondamentale per il pieno sviluppo delle donne e per il progresso complessivo della società. Inoltre, i diritti delle donne sono chiaramente sanciti dalle leggi internazionali, consolidando il fatto che l'uguaglianza di genere costituisce la base di una società equa e inclusiva.

Antitesi: L'uguaglianza di genere e i diritti delle donne minacciano l'ordine sociale tradizionale. D'altro canto, bisogna riconoscere che una promozione eccessiva dell'uguaglianza di genere e dei diritti delle donne potrebbe sfociare nell'instabilità sociale. Una ridefinizione eccessiva dei ruoli tradizionali di genere potrebbe causare confusione e incertezza all'interno della società. Inoltre, un'eccessiva enfasi sull'uguaglianza di genere potrebbe portare all'ipermascolinizzazione della società, mettendo a rischio i valori femminili che sono altrettanto preziosi. In alcuni casi, politiche a favore dell'uguaglianza di genere potrebbero persino favorire le donne a scapito degli uomini, creando così un divario inverso che mette in pericolo l'equilibrio sociale e familiare. Pertanto, è cruciale trovare un equilibrio tra la promozione dei diritti delle donne e il rispetto per l'ordine sociale tradizionale.

Inserite su chatGPT il testo iniziale e il vostro paragrafo conclusivo, chiedendo una valutazione del paragrafo conclusivo.

Domanda 1: Il paragrafo conclusivo del testo è fatto bene? Perché?

Domanda 2: Puoi proporre un paragrafo conclusivo adeguato?

Domanda 3: Perché il tuo paragrafo conclusivo è fatto meglio del mio?

Figura 9. Gruppo sperimentale, attività di co-costruzione di un testo argomentativo con ChatGPT.

Nel gruppo di controllo, invece, gli elaborati sono stati raccolti dal gruppo di ricerca e dal docente, che ha poi richiesto i *feedback* a ChatGPT e li ha discussi a campione, alla presenza di tutta la classe.

Infine, a chiusura del percorso formativo, a tutti i gruppi e sottogruppi-classe è stato somministrato il *post-test*, consistente in un nuovo testo argomentativo su traccia identica per tutti; qualche tempo dopo la consegna, l'intero campione ha svolto anche il questionario di autovalutazione delle competenze e di percezione dell'esperienza, che sarà oggetto di approfondimento nel paragrafo successivo.

3.3. Strumenti di raccolta e analisi dei dati

3.3.1. Le valutazioni

Dopo l'anonimizzazione dei materiali, tutti gli elaborati *pre-test* e *post-test* sono stati valutati dal gruppo di ricerca, con una griglia costruita in coerenza con le attività e i *task* svolti durante il percorso e affinata con il supporto di ChatGPT, che includeva indicatori mirati sia sull'analisi del discorso e sul linguaggio accademico, sia sulle caratteristiche proprie del testo argomentativo. La griglia era suddivisa in sezioni e copriva, sul piano dei contenuti, l'efficacia dell'introduzione, la chiarezza dell'affermazione della tesi, la qualità di argomentazioni e controargomentazioni, la solidità delle evidenze e della conclusione; sul piano formale valutava la chiarezza e la coerenza dell'esposizione, l'adeguatezza del registro, la correttezza grammaticale, la struttura sintattica e infine l'uso dei connettivi, a cui era dedicata una sezione ulteriore e specifica, in linea con l'attenzione dedicata ai connettivi durante la sperimentazione. A ciascuna voce di ogni sezione è stato attribuito un punteggio da 1 a 4, seguito da un calcolo della media per sezione; il punteggio complessivo è stato poi convertito in trentesimi.

Si riporta, nelle figure a seguire, prima un estratto di testo proveniente da un elaborato prodotto durante il percorso formativo, che presenta una struttura sintattica efficace e un uso appropriato dei connettivi (Figura 10); poi un estratto della griglia di valutazione (Figura 11), che riporta i punteggi attribuiti alla porzione di testo in Figura 10:

Innanzitutto, la valutazione regolare fornisce un meccanismo di feedback prezioso per gli studenti. Attraverso la valutazione, gli studenti sono in grado di comprendere dove si trovano nel loro percorso di apprendimento e quali obiettivi devono ancora raggiungere. Questo feedback costante li motiva ad impegnarsi ulteriormente nello studio e a cercare di raggiungere il miglioramento continuo. Ad esempio, se uno studente riceve un voto basso in un compito, può capire quali sono le sue debolezze e concentrarsi su di esse.

In secondo luogo, la valutazione regolare favorisce una sana competizione tra gli studenti. Mentre è vero che un eccesso di competizione può portare a stress e ansia, una competizione moderata può essere un motore di crescita e di miglioramento. Gli studenti sono spinti a dare il meglio di sé stessi quando sono consapevoli che i loro risultati sono oggetto di valutazione. Questo tipo di ambiente competitivo può quindi stimolare l'ambizione degli studenti.

Contrariamente all'antitesi, il sistema attuale di valutazione non crea necessariamente un ambiente altamente competitivo e stressante. Al contrario, quando la valutazione è concepita in modo equilibrato e orientata alla crescita degli studenti, può promuovere un apprendimento collaborativo. Gli studenti possono sentirsi motivati a sostenersi a vicenda anziché competere tra loro, lavorando insieme per raggiungere obiettivi comuni.

Inoltre, la valutazione regolare è essenziale per garantire una formazione di qualità. Senza una valutazione accurata, sarebbe difficile per gli educatori valutare l'efficacia dei loro metodi di insegnamento e apportare eventuali correzioni. La valutazione aiuta gli insegnanti a identificare gli studenti che necessitano di supporto aggiuntivo e a fornire loro le risorse necessarie per avere successo. Inoltre, consente agli educatori di monitorare il progresso dell'intera classe e di apportare eventuali modifiche al curriculum per adattarsi alle esigenze degli studenti.

In conclusione, la valutazione regolare degli studenti è un elemento indispensabile per promuovere l'apprendimento, motivare gli studenti e garantire una formazione di qualità. Mentre è importante riconoscere i potenziali rischi di stress e competizione associati alla valutazione, è altrettanto fondamentale sviluppare un approccio equilibrato che metta al centro il benessere degli studenti e promuova un ambiente di apprendimento sano e stimolante.

Figura 10. Produzione con utilizzo appropriato ed efficace dei connettivi (evidenziati in riquadro).

Syntactic structure

Criteria	Description	Score (1-4)
Sentence Clarity	Are sentences clear and easily understood ?	4
Sentence Complexity	Does the text exhibit a variety of sentence structures ?	3
Media:		3,5

Linking Words (Focus)

Criteria	Description	Score (1-4)
Variety of Linking Words	Does the text use a variety of linking words and phrases?	4
Appropriateness of Linking Words	Are linking words and phrases used appropriately to connect ideas ?	4
Consistency in Linking	Is there consistency in the use of linking words throughout the text?	4
Transitional Phrases for Emphasis	Are transitional phrases effectively used to emphasize key points ?	4
Media:		4

Figura 11. Sezione compilata della griglia di valutazione relativa alla produzione in Figura 10.

3.3.2. Il questionario

Lo strumento di autovalutazione e percezione dell'esperienza formativa è stato costruito a partire da strumenti già validati: la cornice del *Technology Acceptance Model* (TAM) per utilità e facilità d'uso percepite (Davis 1989; Davis *et al.* 1989; Davis 1992) e le estensioni e integrazioni proposte dalla *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) per l'intenzione d'uso (Venkatesh *et al.* 2003; 2012), affiancate da misure di motivazione tratte dalla letteratura su motivazione intrinseca ed estrinseca e *user engagement* (Dysvik, Kuvaas 2008; Koivisto *et al.* 2016). Il questionario è stato organizzato in sezioni allineate alle corrispondenti dimensioni teoriche.

L'utilità percepita è stata rilevata in termini di qualità ed efficacia con cui lo strumento fornisce *feedback* pertinenti, personalizzati e finalizzati a migliorare le competenze di scrittura argomentativa sul piano della struttura, del linguaggio e della *performance* complessiva; questa dimensione è stata messa in relazione con la motivazione estrinseca, quindi la disponibilità a interagire con lo strumento in quanto funzionale al raggiungimento di risultati significativi. La facilità d'uso percepita è stata misurata considerando la qualità e la fluidità dell'interazione con lo strumento, includendo la capacità di adattare iterativamente il *prompt* per ottimizzare le risposte; è stata correlata alla competenza percepita dai partecipanti, intesa come valutazione delle proprie capacità critiche nel giudicare e ottimizzare la qualità dell'interazione con il modello ai fini dell'esecuzione efficace del compito. L'interesse e piacere percepiti sono stati rilevati come espressioni della motivazione intrinseca, ovvero della disposizione dei partecipanti a interagire con lo strumento in sé, indipendentemente da fattori esterni. Infine, l'intenzione d'uso percepita è stata misurata in termini di interesse e propensione a proseguire nell'utilizzo dello strumento per migliorare la qualità dei testi, le abilità di scrittura, i processi di apprendimento e la *performance* complessiva.

Accanto a queste scale, già standardizzate, sono stati introdotti nuovi *item*, tarati sulle specificità della sperimentazione, per indagare se un *feedback* di ChatGPT generi minore ansia rispetto a quello dell'insegnante, se una sua valutazione negativa produca meno timore, e se lo strumento e i suoi riscontri siano percepiti come più accessibili, disponibili e orientati al miglioramento delle competenze, piuttosto che alla mera quantificazione di un punteggio. In chiusura, una sezione composta da domande aperte ha raccolto percezioni su aspetti positivi o critici dell'interazione con lo strumento durante la valutazione dei testi argomentativi, e sulla qualità del *feedback* lungo l'intero percorso formativo.

3.4. Discussione dei dati

3.4.1. Le produzioni scritte

Nel complesso, tra il *pre-test* e il *post-test* i punteggi per le produzioni argomentative risultano aumentati in entrambi i gruppi; tuttavia, il gruppo sperimentale ha registrato un incremento nettamente superiore, pari a quasi 22 punti percentuali sulla media, mentre il gruppo di controllo si è fermato a circa +11%, come mostrato nella tabella seguente (Tabella 5):

Gruppo	Pre-test (m)	Post-test (m)	Δ	Incremento %
Sperimentale	15,93	19,42	+3,49	+21,88
Controllo	16,08	17,87	+1,79	+11,19

Tabella 5. Incremento complessivo dei punteggi delle produzioni scritte.

L'analisi per singola classe suggerisce come i progressi lungo il percorso formativo possano emergere con maggiore chiarezza su un orizzonte longitudinale e pluriennale: nelle seconde classi i punteggi *pre-test* si collocano, per lo più, sotto la sufficienza; l'andamento evidenzia un miglioramento costante, ma contenuto. Nelle classi quarte, invece, l'incremento è più netto e rapido tra *pre-test* e *post-test* (Tabella 6):

D4X				
	Pre-test	Post-test	Δ	Incremento %
Media	15,14	20,76	+5,62	+37,12
Mediana	15,12	20,80	+5,68	+37,58
Moda	10,68	18,64	+7,96	+74,53
DevSt	3,03	4,33		

Tabella 6. Gruppo sperimentale, un sottogruppo-classe quarta: incremento dei punteggi in produzioni scritte.

La differenza è coerente con lo stadio di sviluppo: è verosimile che nelle seconde classi gli studenti siano ancora in costruzione delle competenze di scrittura argomentativa, oltre che sul piano formativo e cognitivo in sé, e che nelle quarte classi questi prerequisiti siano più consolidati.

A valle dell'intervento formativo mirato allo sviluppo delle competenze, le classi quarte offrono spunti di rilievo. Per via della loro collocazione più avanzata nel percorso scolastico

si sarebbe potuto presumere un livello già consolidato di trasferimento delle conoscenze in competenze operative; tuttavia, i dati registrano comunque un incremento consistente delle prestazioni. Questo risultato appare ancora più significativo se messo a confronto con quello delle classi seconde che, pur partendo da punteggi di *pre-test* più bassi – e dunque teoricamente dotate di un maggiore margine di crescita – mostrano un miglioramento meno marcato (Tabella 7):

A2X				
	Pre-test	Post-test	Δ	Incremento %
Media	15,32	16,64	+1,32	+8,62
Mediana	15,68	16,82	+1,14	+7,27
Moda	15,68	17,50	+1,82	+11,61
DevSt	2,30	2,10		

Tabella 7. Gruppo sperimentale, un sottogruppo-classe seconda: incremento dei punteggi in produzioni scritte.

Il dato apre piste di indagine cognitive e linguistiche, soprattutto sull'origine e sulla qualità del progresso osservato. In particolare, la formazione sull'uso consapevole dei connettivi sembra aver inciso sulla costruzione del discorso, con ricadute positive su sintassi, chiarezza e coerenza del testo, oltre che sull'adeguatezza del registro.

Nelle classi quarte resta un ampio margine di miglioramento su aspetti che ci si aspetterebbe già presidiati nel percorso precedente, verosimilmente nel biennio, ma che risultano ancora poco consolidati. Ne discende l'esigenza di un'attenzione più mirata alla lingua per fini di studio, sfera spesso sottodimensionata nella scuola e decisiva per lo sviluppo di competenze comunicative di livello più alto.

I grafici seguenti (Figure 12, 13, 14, 15) offrono una panoramica dei punteggi medi per ciascuna sezione della griglia di valutazione, riferiti a una rappresentanza di informanti da una classe quarta sperimentale e da una di controllo. Per chiarezza espositiva e leggibilità si tratta di una porzione del campione ridotta ma, per distribuzione dei valori, statisticamente sovrapponibile all'intero.

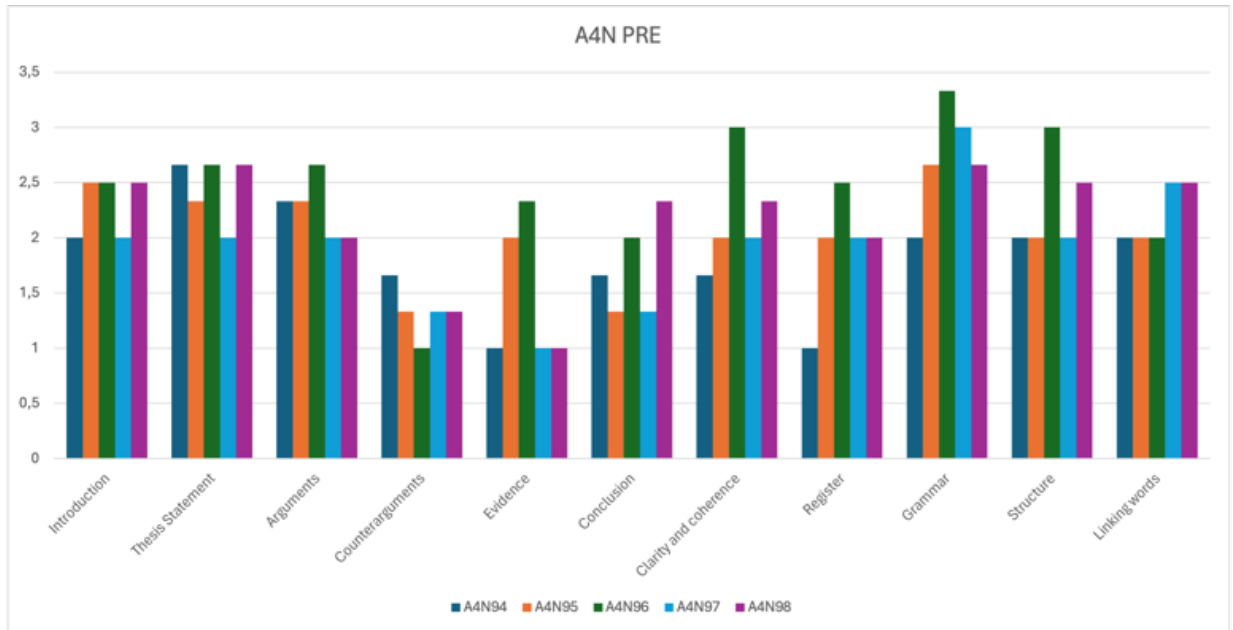


Figura 12. Punteggi medi per sezione, classe quarta del gruppo di controllo pre-test.

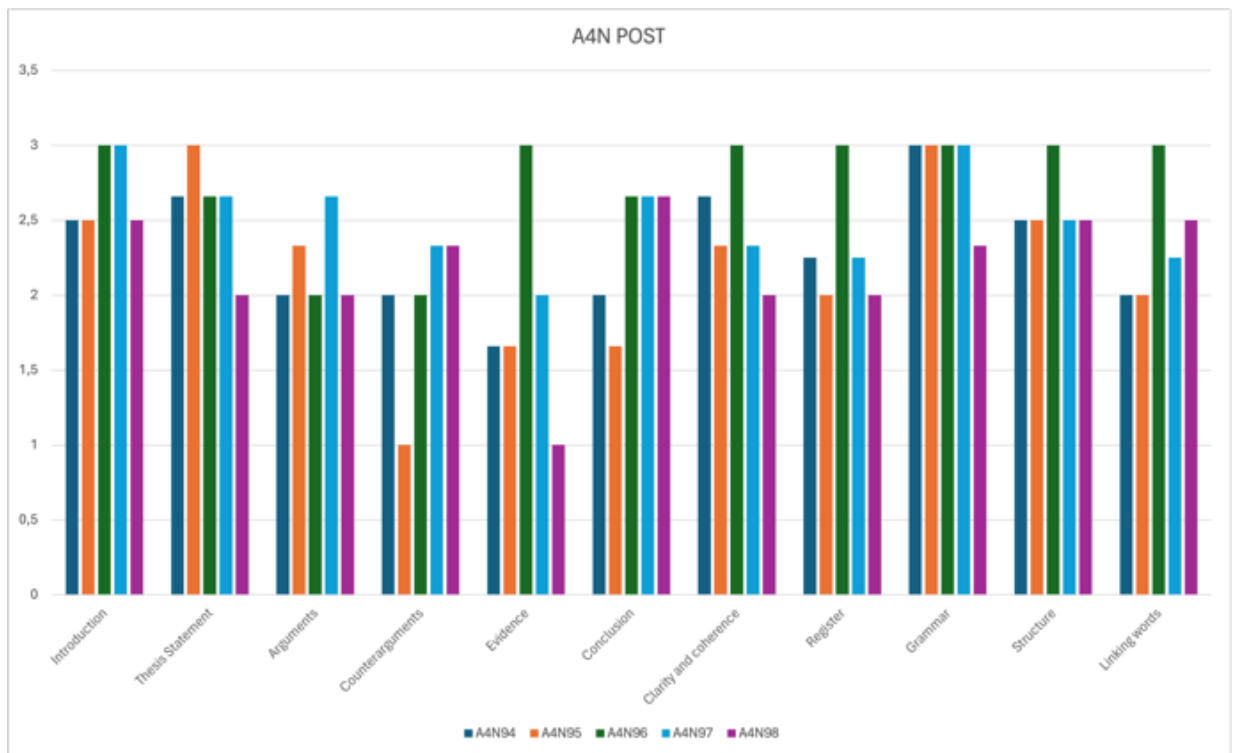


Figura 13. Punteggi medi per sezione, classe quarta del gruppo di controllo post-test.

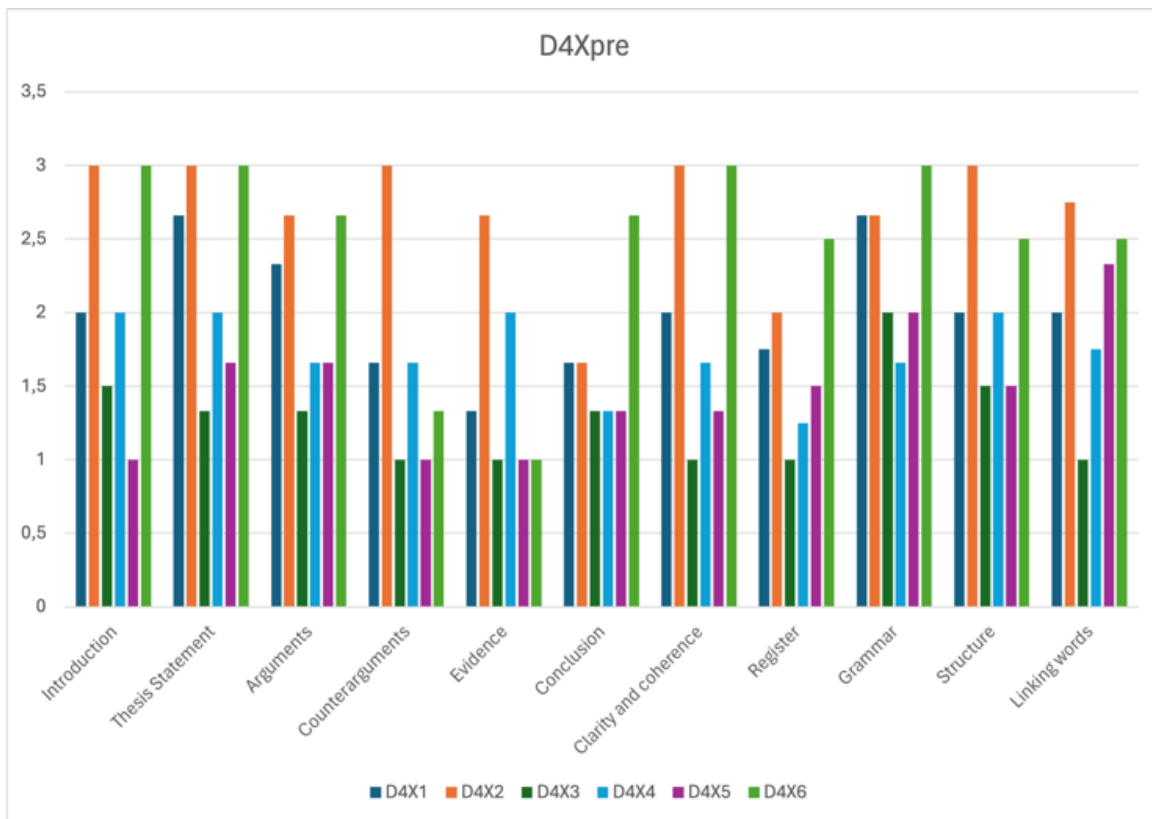


Figura 14. Punteggi medi per sezione, classe quarta del gruppo sperimentale pre-test.

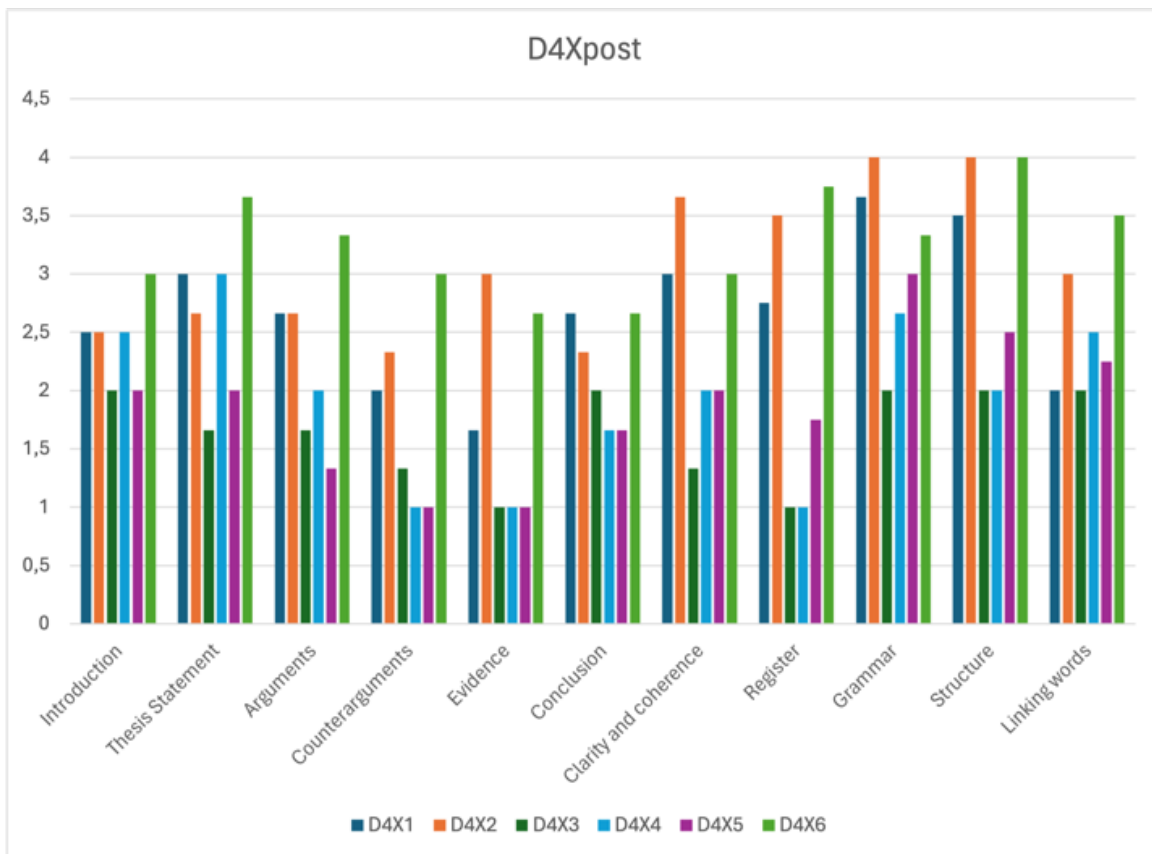


Figura 15. Punteggi medi per sezione, classe quarta del gruppo sperimentale post-test.

Dal confronto, soprattutto nel gruppo sperimentale, emerge un quadro netto: l'intervento formativo è associato a un progresso più marcato e uniforme nelle aree relative alla forma – grammatica, struttura sintattica, chiarezza e coerenza testuale – mentre l'incremento risulta più contenuto nelle sezioni non affrontate in modo diretto durante la sperimentazione, nonché meno ricorrenti nei *feedback* di ChatGPT. Questi ultimi, in effetti, si concentrano con maggiore frequenza su chiarezza, coerenza, correttezza grammaticale e organizzazione sintattica; la cura per la struttura del testo e per l'uso dei connettivi sembra quasi intrinseca al suo *training*. L'efficacia di tali miglioramenti dipende, tuttavia, in misura non trascurabile dalla qualità del *prompting*, che orienta la pertinenza e la specificità del *feedback*.

3.4.2. La percezione dell'esperienza

Il questionario di autovalutazione della *performance* e dell'esperienza registra, nel gruppo sperimentale (che ha utilizzato ChatGPT in aula), un marcato di interesse, piacere e senso di agio nell'interazione con lo strumento (Figura 16):⁴

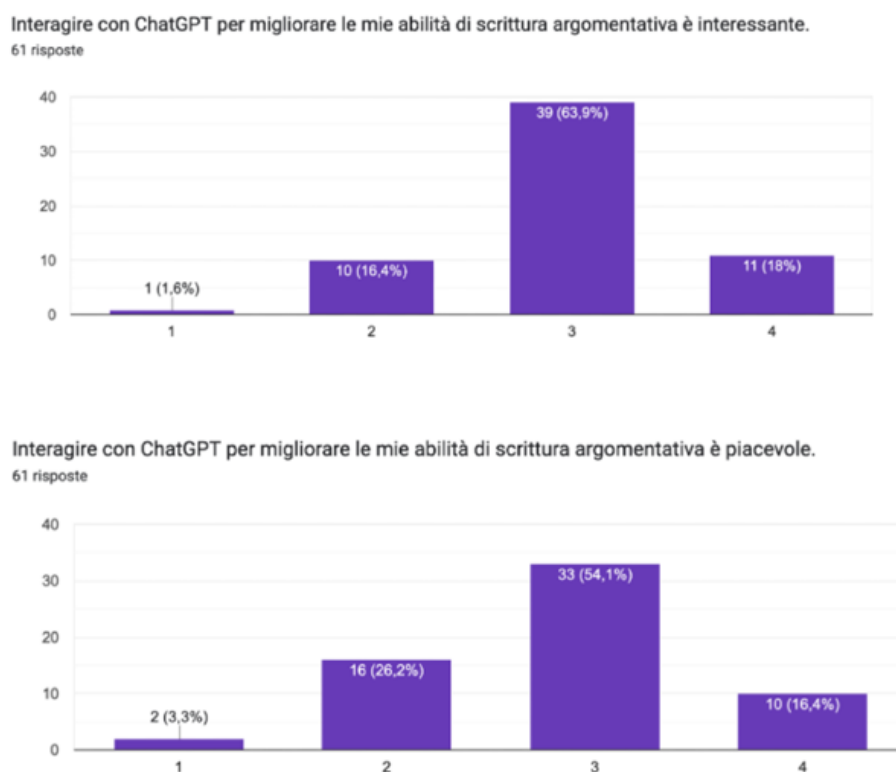


Figura 16. Gruppo sperimentale, item del questionario relativi a interesse e piacere percepiti.

⁴ Gli informanti hanno indicato il loro grado di accordo con ciascuna affermazione su una scala da 1 (per nulla d'accordo) a 4 (del tutto d'accordo).

Il gruppo di controllo è stato informato della natura e dell'oggetto della sperimentazione solo dopo la sua conclusione. Ha risposto allo stesso questionario facendo riferimento alle proprie credenze e all'esperienza personale con l'IA, maturata in autonomia e in contesti informali: l'interesse e il piacere percepiti risultano meno marcati. Questo confronto, basato su un campione che possiamo considerare *naïf*, è risultato utile per stimare l'impatto di fattori personali, come le credenze e le convinzioni individuali, sulla disposizione a utilizzare l'IA nel proprio percorso scolastico (Figura 17).

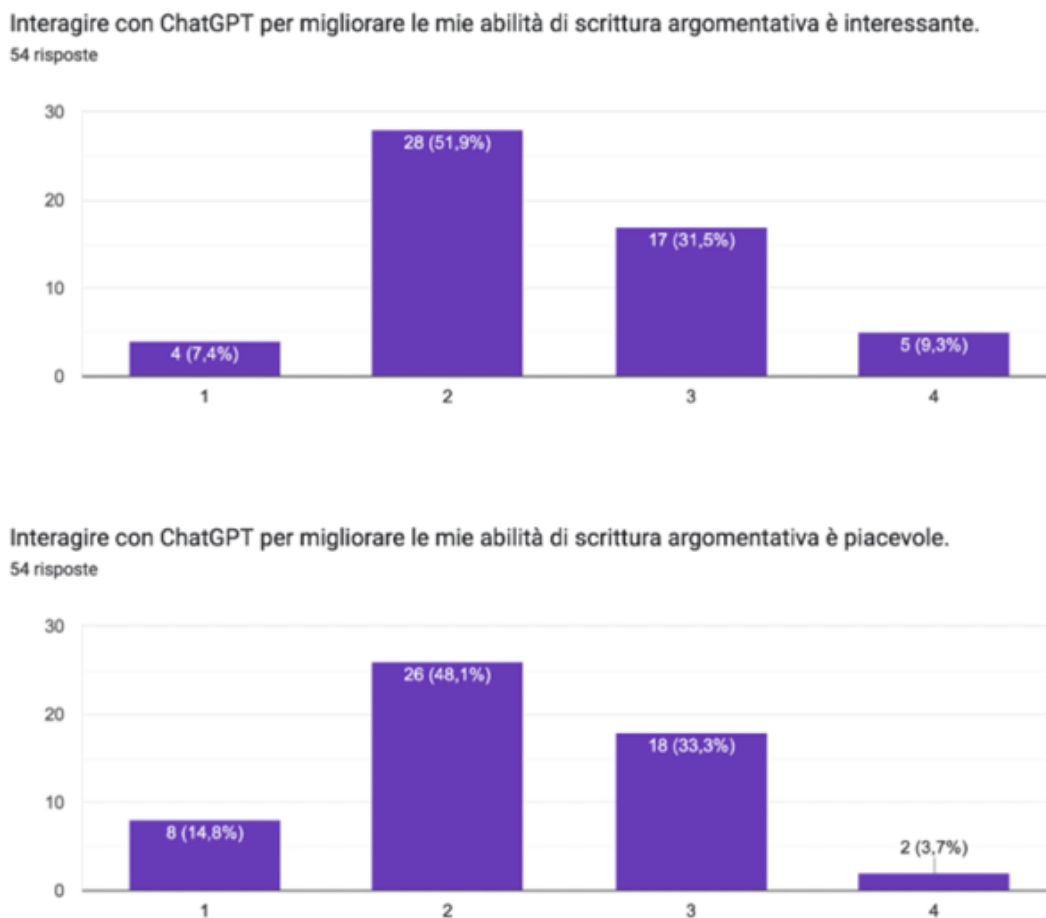


Figura 17. Gruppo di controllo, item del questionario relativi a interesse e piacere percepiti.

Spicca, però, un elemento: sugli *item* relativi ad ansia e timore di una valutazione negativa, le risposte dei due gruppi risultano pressoché sovrapponibili. Emerge una componente affettiva rilevante: il rapporto emotivo con l'IA e la disponibilità a rivedere le proprie convinzioni sostengono l'ipotesi che l'integrazione metodologica risulti più ampia ed efficace negli ambienti in cui insegnanti e apprendenti, anche sul piano ideologico, ne accolgono l'uso (Figure 18, 19).

Una valutazione negativa ricevuta da ChatGPT crea meno timore e preoccupazione rispetto a quella ricevuta da un insegnante.

61 risposte

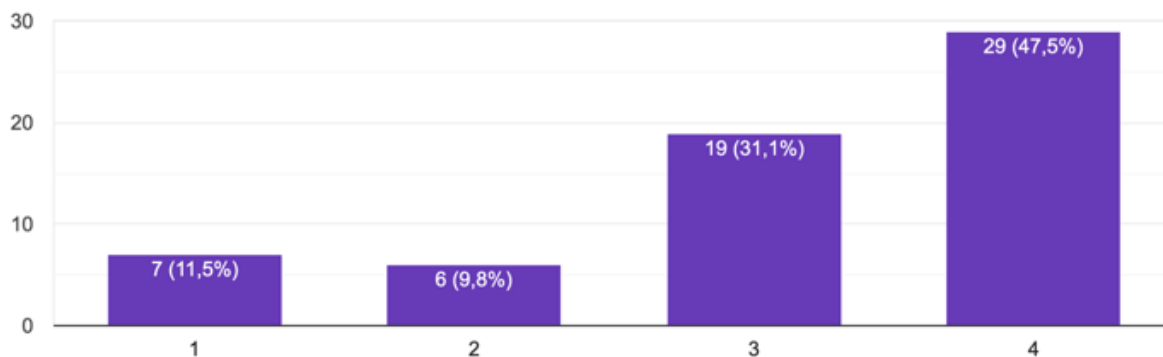


Figura 18. Gruppo di controllo, item del questionario relativo a timore e preoccupazione percepiti.

Una valutazione negativa ricevuta da ChatGPT crea meno timore e preoccupazione rispetto a quella ricevuta da un insegnante.

54 risposte

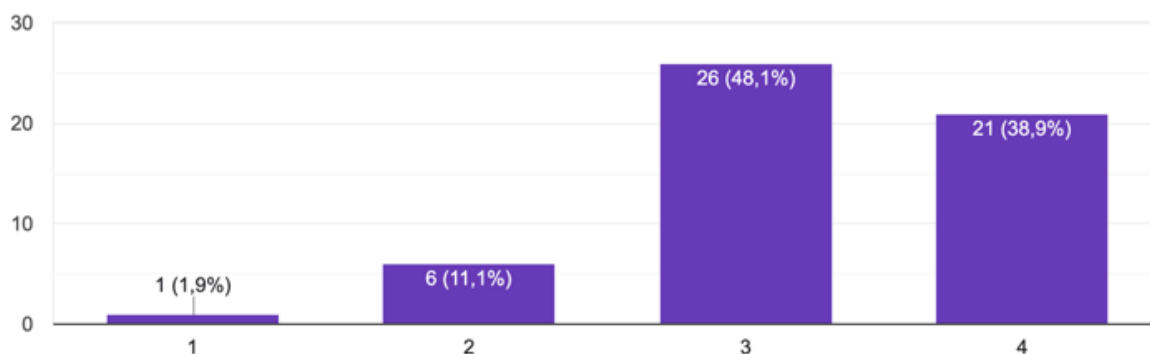


Figura 19. Gruppo sperimentale, item del questionario relativo a timore e preoccupazione percepiti.

3.5. Limiti e riflessioni conclusive

I fattori che possono limitare la validità dello studio di caso restano diversi: in primis, il numero ridotto di informanti; in secondo luogo, un limite può localizzarsi anche nella natura del questionario, pensato e strutturato per ricevere *feedback* e rilevare eventuali tendenze, e non per indagare in profondità la dimensione affettiva.

Infine, la mancata standardizzazione dei comportamenti docenti, lasciati liberi – anche involontariamente – di trasferire le proprie credenze e convinzioni sull'uso dell'IA in contesto educativo, potrebbe aver influenzato gli studenti.

Proprio quest'ultimo elemento, relativo alla TC e all'interazione e possibile interferenza dell'insegnante con il *set* di convinzioni e credenze degli studenti rispetto agli strumenti basati sull'IA, è sembrato uno dei filoni più promettenti per uno sviluppo della ricerca che si fondasse su un contesto concreto e approfondisse gli aspetti che erano emersi dal percorso, ma che non avevano trovato spazio per una riflessione dedicata.

Se da un lato il dato linguistico e testuale su cui si è lavorato in questo studio di caso ha permesso di individuare alcuni elementi utili per un'analisi maggiormente approfondita circa la possibilità dell'IA di migliorare le competenze linguistico-comunicative per fini di studio, dall'altro – e contestualmente – questa esperienza ha consentito di ipotizzare nuove direzioni di indagine circa i fattori, gli aspetti specifici dell'apprendimento e i soggetti che prendono parte al processo educativo su cui l'IA possa rivelarsi più o meno influente.

I risultati dell'analisi quantitativa sulle credenze, percezioni e pratiche dei docenti in formazione che sarà approfondita nel capitolo seguente trovano, infatti, una naturale continuità con l'esperienza sperimentale appena descritta. Sebbene le due indagini si rivolgano a gruppi di partecipanti differenti (studenti della scuola secondaria nel primo caso, insegnanti in formazione iscritti ai percorsi abilitanti nel secondo), entrambe sollevano interrogativi comuni sull'integrazione dell'IA nell'Educazione Linguistica, sul ruolo della mediazione umana e sul peso delle rappresentazioni soggettive nell'adozione consapevole delle tecnologie.

Nello studio di caso è emerso con chiarezza che l'efficacia dell'uso dell'IA – misurata in termini di miglioramento della *performance* scritta degli apprendenti – non può essere considerata indipendentemente dalle dimensioni emotive e relazionali che la circondano: ansia, fiducia, motivazione, senso di inclusione e autoefficacia, rapporto tra insegnante e apprendente. Questa considerazione si è mostrata valida e applicabile anche agli insegnanti: i dati evidenziano come l'adozione dell'IA non sia meramente una questione di opportunità o competenza sul piano tecnico, ma implichi una necessità e un impulso alla rinegoziazione del proprio ruolo nella relazione educativa e del proprio sistema di credenze. Il processo di giustapposizione in continuità tra lo studio di caso preliminare e l'analisi, più ampia e con diverso *focus*, di questo lavoro di ricerca ha reso possibile la costruzione di quattro (più uno) profili tipo di docenti in formazione, modellati sull'incrocio tra le loro dimensioni cognitive, operative ed emotivo-affettive rilevate, che saranno oggetto di approfondimento e punto di arrivo dell'analisi nel capitolo a seguire.

I profili non solo raggruppano e sintetizzano le tendenze prevalenti nei dati, ma mirano ad arricchire una cornice teorica utile per progettare interventi formativi mirati, atti a

valorizzare le risorse di ciascun insegnante e ad accompagnarlo verso un uso più inclusivo, efficace e consapevole dell'IA nell'Educazione Linguistica.

4. Dalle competenze dell'apprendente alle credenze dell'insegnante

4.1. Introduzione

Il quadro teorico delineato nei capitoli precedenti ha posto al centro dell'attenzione, in prima battuta, la TC, quindi l'insieme di credenze, conoscenze, convinzioni, atteggiamenti e processi che orientano l'agire dell'insegnante. Questa dimensione cognitiva passa per il rapporto con i contesti istituzionali, con le esperienze pregresse, e poi con i vincoli e le possibilità offerte dalle tecnologie per l'insegnamento e l'apprendimento, così come con gli entusiasmi e le resistenze che possono generare. Nella sua articolazione più specifica, nonché maggiormente rappresentata nel panorama scientifico, la LTC ha permesso di circoscrivere l'osservazione a un dominio glottodidattico. La letteratura sostiene con fermezza che la piena comprensione dei processi educativi non possa prescindere dall'analisi di «what teachers do, believe and think» (Borg 2003: 81), né dal riconoscimento che tali dimensioni abbiano un impatto diretto, e spesso determinante, sulle pratiche didattiche concrete. Non si tratta, però, di costrutti monolitici: quello della TC è un sistema dinamico e influenzato dall'interazione tra fattori individuali – come esperienza, formazione e autoefficacia, su cui questo lavoro si concentra maggiormente – sociali e contestuali (Barnard, Burns 2012; Li 2017; 2020; Ngo 2018; Öztürk 2021). In questa prospettiva, la TC offre una lente privilegiata per comprendere le discrepanze che si manifestano tra rappresentazioni e pratiche, tra visioni ideali e vincoli concreti, tra apertura all'innovazione e persistenza di modelli consolidati e resistenti all'innovazione tecnologica. Su questo presupposto teorico si fonda la parte empirica della ricerca, che ha osservato le credenze e le pratiche dichiarate dagli insegnanti in formazione in un contesto reale e circostanziato, per verificare se e in che misura la riflessione teorica si trovi in continuità o contraddizione con l'esperienza concreta dei docenti.

Accanto al costrutto della LTC, il quadro teorico ha messo in luce come l'integrazione delle tecnologie digitali – e, in modo sempre più massiccio, delle applicazioni basate su IA – rappresenti un banco di prova per osservare alcune dinamiche di pensiero e di azione dell'insegnamento linguistico. Il *technology-mediated language learning* non si esaurisce nell'adozione di strumenti, ma costituisce un campo in cui le convinzioni pregresse, le aspettative, i timori e le forme di adattamento dominano la riflessione e l'azione, e plasmano notevolmente le realtà didattiche (Garrett 1991; Luckin *et al.* 2016; Kohnke *et al.* 2023). Nell'ambito dell'Educazione Linguistica, l'uso di strumenti digitali ha sollevato interrogativi rilevanti, che rimandano al rapporto tra lingua come contenuto da apprendere

e lingua come veicolo per la conoscenza: la tecnologia diventa, da un lato, risorsa per l'inclusione, la diversificazione e l'ampliamento dei percorsi; dall'altro, è un'occasione per rinegoziare pratiche consolidate e ripensare la natura stessa della mediazione linguistica (Titone 1968; Freddi 1993; Halliday 1999). L'emergere delle applicazioni di IA accentua e incrementa queste tensioni, introducendo strumenti potenzialmente in grado di ridefinire i processi di insegnamento e apprendimento. In questo scenario, le cognizioni degli insegnanti hanno un ruolo importante nel determinare in che misura l'IA venga percepita come opportunità di personalizzazione e inclusione, o al contrario come minaccia alla professionalità docente e alla relazione educativa.

La riflessione teorica ha evidenziato come l'atteggiamento nei confronti delle tecnologie e dell'IA sia permeato da valori, esperienze e concezioni che plasmano la prassi quotidiana; è per questo che si è scelto di indagare il modo in cui credenze e pratiche degli insegnanti in formazione si articolano prima in rapporto alla percezione personale di autoefficacia, e poi rispetto a queste innovazioni, al fine di comprendere il grado di familiarità e apertura, le resistenze, le ambivalenze e i bisogni formativi che ne emergono.

Con questi presupposti, si è reso necessario tradurre i costrutti di TC e LTC in dimensioni il più possibile osservabili, per indagarne l'incidenza nelle pratiche e nelle rappresentazioni di un gruppo di insegnanti in formazione. La scelta metodologica ha avuto l'intento di restituire più livelli di complessità dei fenomeni cognitivi e professionali connessi all'uso delle tecnologie didattiche e dell'IA. Categorie concettuali identificate dalla letteratura – quali credenze, percezioni, autoefficacia, pratiche dichiarate – sono state indagate per mezzo di un questionario, composto sia di *item* a risposta chiusa che di domande aperte e riflessioni in forma libera. Questa scelta ha permesso, da una parte, di quantificare tendenze e atteggiamenti ricorrenti; dall'altra ha consentito di esplorare le sfumature soggettive e le narrazioni individuali che caratterizzano il rapporto tra chi insegna e l'innovazione tecnologica. L'analisi che segue si colloca, dunque, a prosecuzione e riscontro empirico del quadro teorico: credenze e pratiche degli insegnanti trovano nei dati analizzati una collocazione concreta, permettendo di osservare talvolta la coerenza, talvolta il disallineamento tra modelli teorici e vissuti reali. In tal modo, la riflessione sulla TC si apre a un confronto diretto con l'esperienza formativa dei docenti, offrendo un punto di osservazione sulle modalità con cui l'IA viene accolta, interpretata o rifiutata nell'attuale fase di transizione educativa.

4.2. Le domande di ricerca

Questa sezione è dedicata, dunque, alla presentazione della parte empirica della presente ricerca, volta a esplorare concretamente credenze, percezioni e pratiche degli insegnanti in formazione rispetto al loro senso di autoefficacia, all'insegnamento e apprendimento linguistico mediato dalle tecnologie digitali e al ruolo dell'IA in questi processi.

L'indagine si inserisce nel quadro teorico delineato nei capitoli precedenti – e richiamato nell'introduzione a questo – che ha approfondito il costrutto di TC e LTC, le evoluzioni storiche e attuali nell'impiego delle tecnologie per l'apprendimento linguistico e l'integrazione dell'IA nei contesti educativi. L'analisi dei dati mira a rispondere a due domande di ricerca:

D1: Esiste uno scarto significativo tra le applicazioni teoriche delle tecnologie e dell'IA nell'ambito dell'insegnamento e dell'apprendimento linguistico e la pratica didattica quotidiana e concreta? Se sì, come si configura e da cosa può dipendere?

D2: Qual è la percezione dell'insegnante della propria pratica didattica mediata dalle tecnologie per l'insegnamento e dell'IA? Questa percezione influenza la prassi e l'ambiente di insegnamento e apprendimento?

Per rispondere a questi interrogativi sono stati raccolti dati quantitativi, attraverso questionari strutturati, e dati qualitativi, mediante domande aperte e riflessioni libere: l'approccio scelto è dunque di tipo misto, con l'obiettivo di restituire una visione quanto più articolata e approfondita possibile delle dinamiche cognitive, affettive e operative che caratterizzano la relazione degli insegnanti con le tecnologie didattiche avanzate, in linea con quanto già osservato in letteratura in merito all'utilità di raccogliere diverse tipologie di dati per meglio osservare la TC (Moodie 2016; Ngo 2018; van den Broek *et al.* 2018; Tleuov 2023). Integrando analisi quantitative e qualitative, che hanno offerto prospettive complementari, si è delineato un quadro composito che da un lato ha permesso la rilevazione di ricorrenze, tendenze e differenze significative tra docenti di due aree disciplinari (Umanistica e Tecnico-Scientifica); dall'altro ha dato voce alle posture personali e ricorrenti con un'analisi tematica, mettendo in luce motivazioni, resistenze, timori e visioni progettuali. L'integrazione di queste due dimensioni ha reso possibile delineare e caratterizzare alcuni profili tipologici di insegnante, concepiti come modelli interpretativi utili per leggere e comprendere orientamenti professionali differenti di fronte all'IA. A seguire, i risultati dell'analisi verranno presentati e discussi a partire dall'illustrazione del campione, della metodologia e degli strumenti utilizzati, per

proseguire poi verso una sintesi integrata delle due diverse forme di dati, in direzione di un quadro interpretativo orientato alla progettazione di percorsi formativi futuri.

4.3. La composizione del campione

I soggetti informanti della ricerca sono stati selezionati tra i corsisti iscritti ai Percorsi Formativi abilitanti di 30 o 60 CFU (PF30/PF60) attivati dall'Università degli Studi di Parma per l'anno accademico 2023/2024. Il percorso (istituito ai sensi del DPCM 4 agosto 2023) è finalizzato alla formazione iniziale e all'abilitazione all'insegnamento nella scuola secondaria di primo e secondo grado.

Si è scelto di selezionare i candidati all'interno di questo percorso al fine di costituire un campione coerente dal punto di vista formativo, e al contempo eterogeneo per quanto riguarda le caratteristiche anagrafiche, accademiche e professionali. L'impostazione privilegiata trova il suo fondamento nella letteratura di settore, che ha ribadito nel corso del tempo come le prime esperienze biografiche e formative incidano profondamente sulla costruzione delle cognizioni degli insegnanti: si pensi all'*apprenticeship of observation* teorizzata da Lortie (1975), così come all'accento posto sulle convinzioni già radicate negli insegnanti in formazione documentate da Calderhead e Robson (1991) e da Knowles e Holt-Reynolds (1991), che rimarcano come il *background* individuale costituisca un deposito cognitivo che accompagna i futuri docenti anche oltre la formazione accademica. Il campione iniziale comprendeva 184 soggetti informanti in totale, di cui 113 dell'area Tecnico-Scientifica (aTS) e 71 dell'area Umanistica (aU). Prima di procedere con l'analisi è stato effettuato un *data cleaning* preliminare, finalizzato a garantire la qualità e l'affidabilità del *dataset*. In questa fase sono stati applicati criteri di esclusione relativi a duplicazioni (risposte multiple riconducibili al medesimo informante) e a schede nulle o incomplete (mancanza di informazioni anagrafiche e di contenuto tali da compromettere l'utilizzo ai fini analitici). A seguito di questo controllo, il campione finale si attesta su 163 informanti, distribuiti tra aTS (n=97) e aU (n=66). L'eliminazione dei casi non validi, pur riducendo leggermente la numerosità complessiva, non ha inciso in misura significativa sulla rappresentatività del campione, che conserva una distribuzione coerente con la composizione originaria.

L'adesione ai percorsi abilitanti è avvenuta tramite procedura di selezione pubblica, basata sulla valutazione dei titoli, che ha garantito l'accesso esclusivamente a candidati in possesso di una laurea (magistrale o a ciclo unico) o iscritti a un corso magistrale con almeno 180 CFU acquisiti, in linea con la classe di concorso di riferimento.

La scelta è, dunque, coerente con gli studi che hanno sottolineato come la costruzione della TC non possa essere compresa prescindendo dal ruolo delle esperienze e del contesto in cui l'insegnante si forma e agisce (Borg 2003; 2005; 2015). Questo equilibrio tra variabilità individuale e omogeneità strutturale vuole promuovere al tempo stesso la rappresentatività delle diverse istanze presenti nel contesto scolastico nazionale e la validità interna dei dati raccolti. In questa prospettiva, la struttura del campione riflette anche la necessità di adottare uno sguardo che tenga in considerazione le dimensioni individuali, sociali e contestuali della vita professionale degli insegnanti, scongiurando il rischio di riduzioni unidirezionali (Solerti 2020). La partecipazione all'indagine è avvenuta a seguito di un invito rivolto a tutti i corsisti effettivamente iscritti al corso di Tecnologie Linguistiche inserito nell'offerta dei percorsi abilitanti al momento della rilevazione (nell'ambito dell'area comune obbligatoria di 3 CFU su metodologie e tecnologie didattiche e linguistiche, prevista dal DPCM 4 agosto 2023). All'interno del campione di aU prevalgono leggermente gli iscritti al PF60 (56,7%), mentre nell'aTS la ripartizione è sostanzialmente equilibrata, con il 50,5% di iscritti al PF30 e il 49,5% al PF60 (Figura 20):

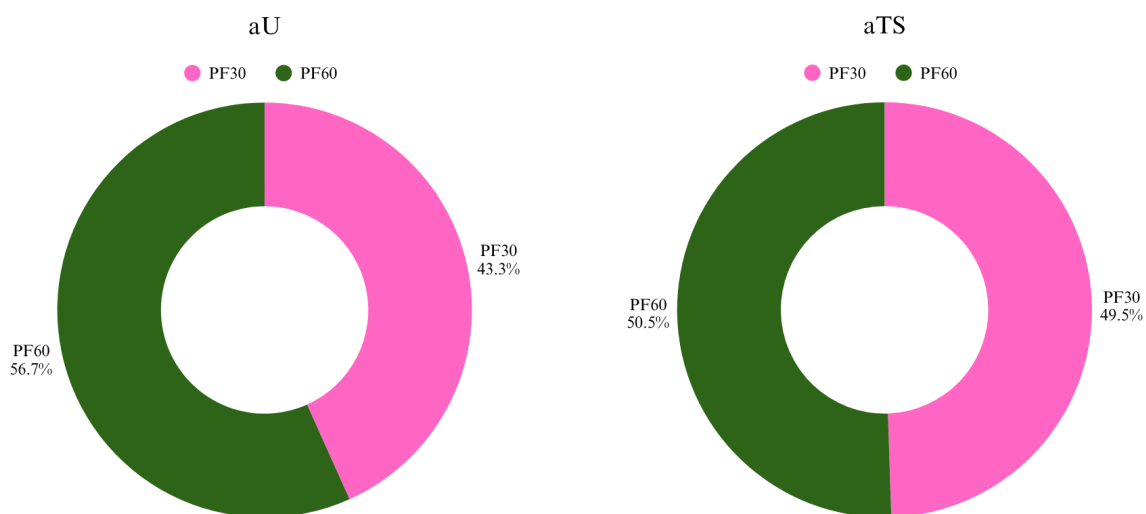


Figura 20. Distribuzione del campione all'interno dei percorsi abilitanti (sx: aU; dx: aTS).

La leggera prevalenza di iscritti al PF60 in aU indica una maggiore presenza di profili impegnati in un percorso formativo più esteso, mentre in aTS i due binari di abilitazione sono rappresentati in modo simmetrico. Il dato offre una possibilità di approfondimento ulteriore in futuro, utile per leggere eventuali variazioni negli atteggiamenti e negli usi dell'IA tra gruppi con carichi formativi differenti.

Il grafico a seguire offre, invece, uno sguardo d'insieme sulle principali Classi di Concorso (CdC) a cui risultano iscritte le due aree del campione (Figura 21):

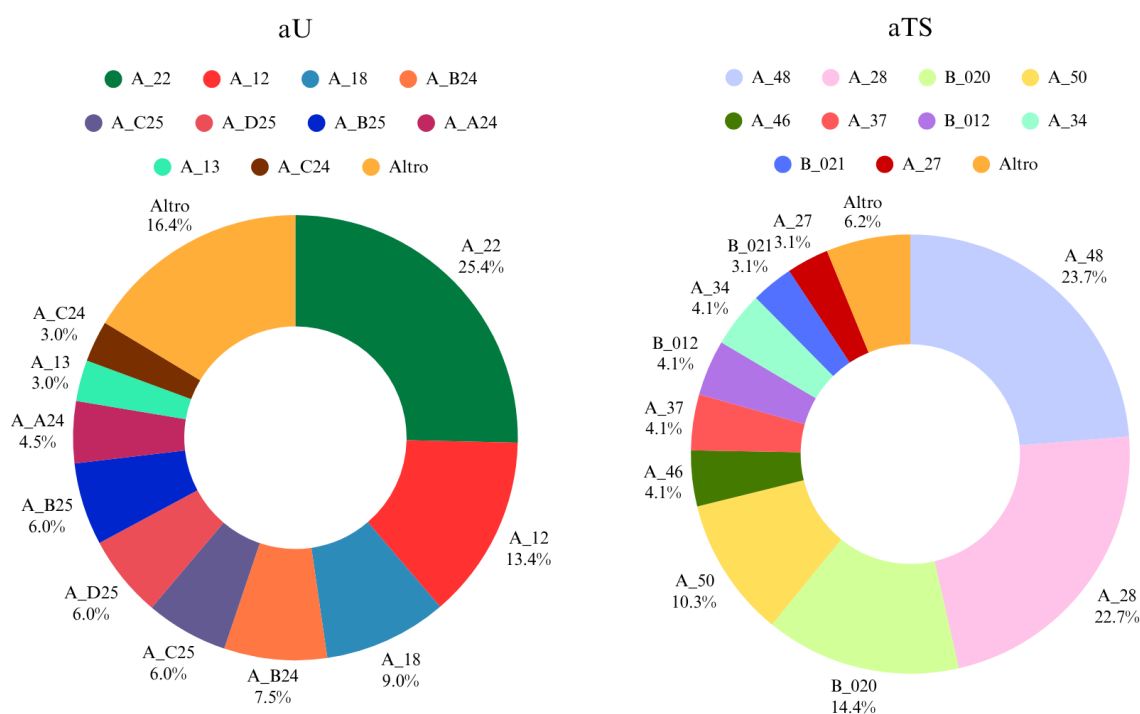


Figura 21. Distribuzione delle principali classi di concorso del campione (sx: aU; dx: aTS).

In aU emerge una polarità su A-22 (Italiano, storia, geografia I grado) e A-12 (Discipline letterarie, II grado), che insieme coprono circa il 39% del totale; seguono quote medio-piccole per A-18 (Filosofia e Scienze umane), A-B24/A-C24 (Lingue e culture straniere II grado, varianti per lingua), A-C25/A-D25 (Lingua inglese e seconda lingua comunitaria I grado, varianti per lingua), A-B25, A-13 (Discipline letterarie, latino e greco) e altre CdC residuali, indicate in grafico con “altro” e accorpate in un 16,4%. In aTS la distribuzione è ancora più concentrata: A-48 (Scienze motorie e sportive II grado) e A-28 (Matematica e Scienze I grado) totalizzano quasi il 46%, cui si aggiunge B-020 (Lab. servizi enogastronomici - cucina) per il 14,4%; le restanti incidenze sono contenute e omogenee su A-50 (Scienze naturali, chimiche e biologiche), A-46 (Scienze giuridico-economiche), A-37 (Scienze e tecnologie delle costruzioni, tecnologie e tecniche di rappresentazione grafica), A-34 (Scienze e tecnologie chimiche), mentre le residuali si attestano al 6,2% complessivo.

È necessario segnalare che i codici delle CdC dichiarati dagli informanti, e quindi riportati in questa sede, rinviano alla tipologia previgente rispetto alla revisione introdotta con il Decreto del 22 dicembre 2023 del MIM, pubblicato in G.U. n. 34 del 10 febbraio 2024 e in

vigore dal giorno successivo. Il provvedimento ha operato accorpamenti e aggiornamenti di denominazioni e requisiti d'accesso con finalità di razionalizzazione e di maggiore interdisciplinarietà delle abilitazioni, nel quadro attuativo del PNRR; a quest'ultimo afferisce anche il Decreto del 20 novembre 2023 (pubblicato in G.U. n. 12 del 16 gennaio 2024), che integra i requisiti di accesso per le CdC A-26 (Matematica) e A-28 (Matematica e Scienze). Si riporta, a seguire, una tabella di conversione (Tabella 8):

< 10/02/2024	> 11/02/2024	Variazione
A-12 Discipline letterarie (II grado) e A-22 Italiano, storia, geografia (I grado)	A-12 Discipline letterarie (I e II grado)	Accorpamento A-12 e A-22 in un'unica CdC
A-24 Lingue e culture straniere (II grado) e A-25 Lingua inglese e seconda lingua comunitaria (I grado)	A-22 Lingue e culture straniere (I e II grado)	A-24/A-25 confluiscono nella nuova A-22
A-48 Scienze motorie e sportive (II grado) e A-49 Scienze motorie e sportive (I grado)	A-48 Scienze motorie e sportive (I e II grado)	Unificazione dei due gradi in A-48
A-29 Musica (I grado) e A-30 Musica (II grado)	A-30 Musica (I e II grado)	Accorpamento verticale delle due CdC di Musica
A-28 Matematica e Scienze (I grado)	A-28 Matematica e Scienze (I grado)	Codice invariato; integrati i requisiti di accesso con DM 20.11.2023 (GU n.12/16.01.2024), provvedimento attuativo PNRR.

Tabella 8. Accorpamenti CdC (prima e dopo il 10.02.2024); DM 22.12.2023; requisiti integrati DM 20.11.2023.

La distribuzione del campione per regione di residenza è in parte ancorata, per ragioni comprensibili, allo svolgimento *in loco* dei percorsi formativi (Figura 22):

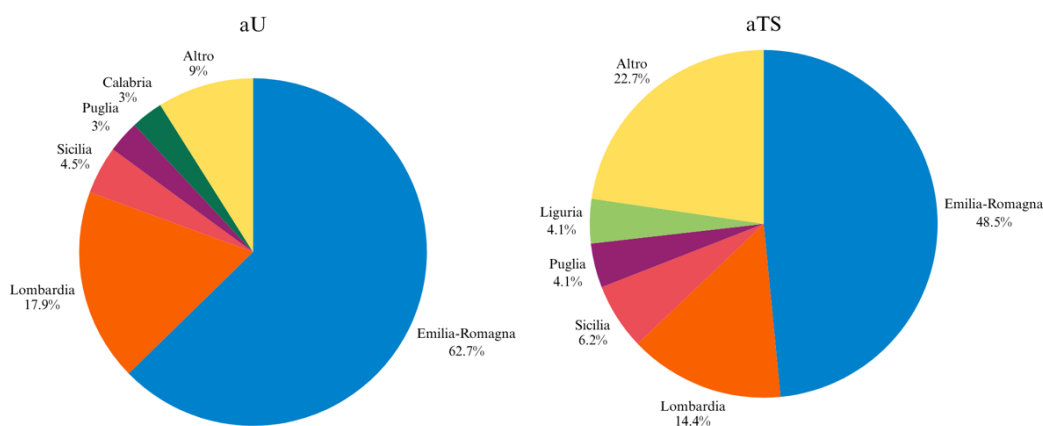


Figura 22. Provenienza regionale del campione per area (sx: aU; dx: aTS).

In aU la distribuzione è fortemente concentrata in Emilia-Romagna (62,7%), seguita dalla Lombardia (17,9%); le restanti regioni registrano presenze ridotte, con Sicilia al 4,5%, e Puglia e Calabria per il 3% ciascuna (le altre regioni coprono, complessivamente, il 9%). In aTS si conferma la prevalenza dell'Emilia-Romagna (48,5%), ma la dispersione è maggiore: Lombardia per il 14,4%, Sicilia per il 6,2%, Puglia e Liguria entrambe per il 4,1% e una quota complessiva sensibilmente maggiore per le altre regioni (22,7%).

Il quadro riflette una maggiore concentrazione territoriale in aU e una maggiore eterogeneità in aTS, ma meriterebbe un'indagine più fine che vada oltre la regione di residenza, includendo variabili come regione di provenienza, eventuale mobilità per studio, lavoro e sede del percorso abilitante, elementi che potrebbero chiarire *pattern* di attrazione territoriale dei corsi e possibili differenze di esposizione alle tecnologie e all'IA.

In aU la componente femminile risulta nettamente maggioritaria (79,1%), con una presenza maschile del 20,9%). In aTS lo scenario si inverte e prevale la componente maschile (55,7%) a fronte del 44,3% per quella femminile (Figura 23):

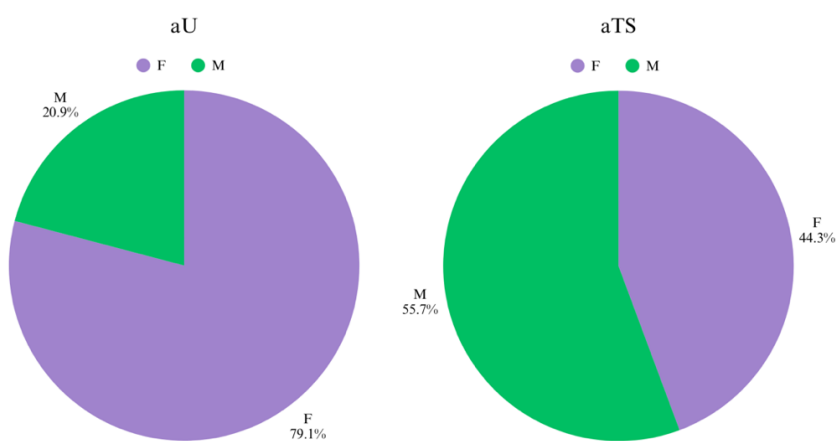


Figura 23. Distribuzione di genere per area del campione (sx: aU; dx: aTS).

La distribuzione osservata è coerente con tendenze ben note, compatibili con fenomeni di segregazione orizzontale per campo disciplinare, legati alle scelte di studio e alle traiettorie professionali. Il dato ha valore descrittivo e non implica, di per sé, differenze negli atteggiamenti o nelle pratiche verso tecnologie e IA; potrebbe essere interessante approfondirlo con analisi stratificate, incrociando aU e aTS con età, CdC e percorso abilitante per osservare se e come il genere moderi percezioni e usi dell'IA in classe. Il grafico a seguire riporta, infine, la distribuzione delle due aree del campione per fasce d'età (Figura 24):

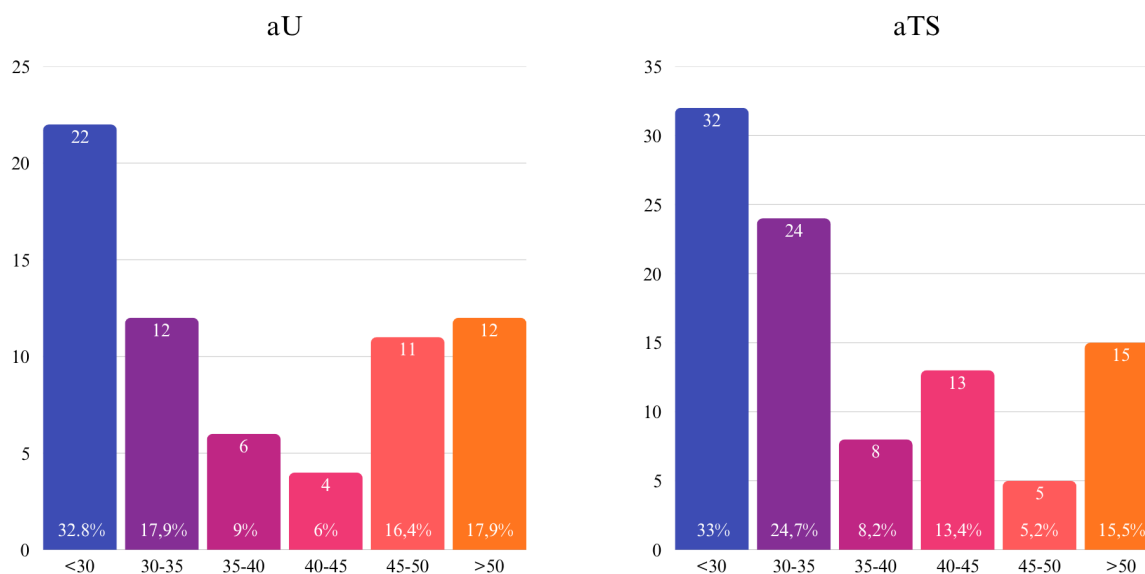


Figura 24. Distribuzione delle aree del campione per fasce d'età (sx: aU; dx: aTS).

In aU la fascia <30 è la più corposa (32,8%), seguita da quella 30-35 e dalla >50 (entrambe al 17,9%) e poi dalla 45-50 (16,4%); le fasce 35-40 e 40-45 risultano più contenute (15% complessivo). In aTS si osserva un campione più giovane, con la fascia <30 al 33% e quella 30-35 al 24,7%, per un totale <35 del 57,7%; le fasce >45 pesano, complessivamente, il 20,7%. Nel confronto, l'aU presenta una coda *senior* più ampia (>45 per il 34,3%) e l'aTS una maggiore concentrazione di informanti nelle fasi iniziali di carriera. Il quadro resta descrittivo; potrebbe essere approfondito verificando eventuali differenze legate all'età nelle percezioni e negli usi dell'IA, e incrociandole alle altre rilevazioni già menzionate. In questa sede, l'analisi dei dati si è concentrata su osservazioni prescindenti dall'anagrafica del campione. La garanzia di anonimità dei dati ha favorito la raccolta di risposte autentiche, non condizionate da vincoli esterni o selezioni *ex ante*, al fine di elevare il più possibile il grado di spontaneità e aderenza alle percezioni effettive dei partecipanti. Dal

punto di vista metodologico, la somministrazione e la successiva analisi comparata di due aree disciplinari distinte hanno consentito una lettura incrociata dei dati, utile a individuare eventuali differenze di atteggiamento, familiarità o apertura nei confronti dell'IA tra l'ambito tecnico-scientifico e quello umanistico. L'articolazione analitica costituisce un presupposto rilevante per la successiva costruzione, anche differenziale, di profili tipo di insegnante linguistico nell'era della mediazione tecnologica.

4.4. Lo strumento di raccolta dati

Per condurre l'indagine è stato costruito e somministrato un questionario misto (cfr. Appendice 1), costituito da domande a risposta chiusa e aperta, con l'obiettivo di raccogliere dati sia quantitativi che qualitativi; la scelta si fonda sull'esigenza di esplorare non solo atteggiamenti e orientamenti generali e quantificabili, ma anche di dare voce alle esperienze soggettive e alle rappresentazioni personali degli informanti.

La suddivisione del campione per aree disciplinari ha favorito la progettazione di uno strumento di rilevazione caratterizzato da una struttura centrale condivisa, volta a esplorare e comparare prima credenze, pratiche e senso di autoefficacia, poi rappresentazioni relative all'impiego delle tecnologie e dell'IA nella didattica; una curvatura distinta è stata infine prevista per gli insegnanti di lingue di aU, con l'aggiunta di un set di *item* specifici per l'Educazione Linguistica e l'IA.

La struttura condivisa si snoda su tre nuclei concettuali, pensati per accostare dimensioni di TC, LTC e indicatori predittivi dell'adozione degli strumenti digitali e dell'IA. La prima sezione include *item* a risposta chiusa (su scala Likert 1-6, come per tutti gli *item* a risposta chiusa dello strumento) e mappa le percezioni e le intenzioni dei docenti rispetto all'efficacia del proprio agire, con *focus* su motivazione degli studenti, promozione del pensiero critico, gestione della difficoltà e accessibilità dei processi di insegnamento e apprendimento. È stata costruita sulla base di scale europee e italiane già validate: la Scala sull'Auto-Efficacia del Docente (SAED, Biasi *et al.* 2014), il Questionario sull'Autoefficacia degli Insegnanti (QAI, La Marca, Di Martino 2021) e il questionario Quando Insegno (Quin, Lucisano, Botta, 2023), che presentano vantaggi notevoli in funzione del campione: da un lato, ancorano le misure a situazioni didattiche realistiche; dall'altro, offrono metriche affidabili in lingua italiana, riducendo *bias* di traduzione o ambiguità di equivalenza culturale. L'adozione di queste fonti, rispetto ad alternative diffuse e considerate in fase di progettazione – come la *Teachers' Sense of Efficacy Scale* (Tschannen-Moran, Hoy 2001) – risponde alle esigenze pratiche della ricerca: si tratta di

strumenti già impostati sul lessico professionale e sugli assetti curricolari del *target*, che intercettano l'autoefficacia situandola in attività contestualizzate e consentono di inquadrarla insieme ai processi metacognitivi che la sostengono, utili da osservare nei docenti impegnati in percorsi di formazione.

Il secondo nucleo, dedicato all'uso e alla percezione delle tecnologie per l'insegnamento, combina domande chiuse, semi strutturate e aperte per rilevare frequenza e modalità d'impiego degli strumenti digitali, insieme a utilità, facilità, interesse, piacere e ostacoli percepiti nell'integrazione in aula. La sua logica è ancorata al *Technology Acceptance Model* (TAM, Davis 1989; Davis *et al.* 1989; Davis 1992): utilità percepita e facilità d'uso percepita orientano l'atteggiamento e l'intenzione, suggerendo un tracciato tra credenze e decisioni pratiche. Per evitare una lettura esclusivamente centrata sugli strumenti, la sezione integra costrutti rielaborati dalla *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT, Venkatesh *et al.* 2003; Venkatesh *et al.* 2012), in particolare riguardo alle condizioni facilitanti. L'attenzione alla facilità e all'interesse percepiti risponde all'esigenza di cogliere componenti motivazionali intrinseche, spesso trascurate nei modelli: la letteratura conferma che il piacere e il coinvolgimento sostengono l'impegno e la persistenza nell'uso di strumenti, agendo da catalizzatore per l'intenzione e, nel tempo, per il comportamento (Dysvik, Kuvaas 2008; Koivisto *et al.* 2016). Insieme, questi elementi consentono di leggere l'adozione non solo come risposta a utilità e sforzo, ma come esito di un equilibrio tra aspettative di *performance* ed esperienza d'uso.

A differenza di cornici centrate sulle conoscenze, come il TPACK (Mishra, Koehler 2008; Koehler, Mishra 2009), efficaci nel mappare profili di competenza ma meno adatte a motivare la scelta di integrare gli strumenti digitali, il TAM fornisce dati esplicativi e predittivi dell'intenzione d'uso, qualità particolarmente utili in un contesto come quello dell'IA, in cui l'uso effettivo può essere ancora limitato; la UTAUT aggiunge i vettori socio-contestuali, che possono essere molto caratterizzanti nei contesti di formazione, e i costrutti motivazionali, che possono suggerire perché alcuni strumenti, a parità di utilità, vengano adottati più di altri.

La terza sfera indagata dallo strumento è centrata sulla percezione dell'IA in ambito educativo, e combina anch'essa *item* chiusi, semi-strutturati e (in quantità maggiore) aperti. Al momento attuale – e di conseguenza alla somministrazione del questionario – non esistono ancora scale pienamente validate per indagare la percezione dell'IA nei contesti formativi; la letteratura privilegia *framework* descrittivi e linee guida (Ichaporía *et al.* 2023; UNESCO 2024; Etxebarrieta *et al.* 2025; Bai 2025). Crompton *et al.* (2024) e Edmett *et al.*

(2024), selezionati a riferimento per produrre gli *item* dell'ultima sezione, offrono una ricognizione sistematica su IA e insegnamento, delineando *affordance*, rischi, implicazioni etiche e raccomandazioni operative, con esempi d'uso e indicazioni per lo sviluppo professionale.

In questa sezione, gli *item* chiusi e semi strutturati rilevano principalmente quali applicazioni IA siano considerate familiari, adoperabili e adoperate, e se i corsisti abbiano ricevuto una formazione specifica o siano a conoscenza di linee guida o buone pratiche: si tratta di variabili rilevanti, perché la disponibilità di percorsi strutturati e di riferimenti operativi può incidere notevolmente sulla qualità e sulla sostenibilità dell'integrazione didattica dell'IA. I quesiti aperti, invece, sollecitano un posizionamento argomentato su desideri formativi e bisogni di aggiornamento, e sulla considerazione di vantaggi, rischi, potenzialità e criticità degli strumenti di IA. La versione dello strumento destinata alla somministrazione ai corsisti di aU ha previsto, in coda a quest'ultima sezione, una scheda aggiuntiva riservata agli insegnanti di lingua, per approfondire le loro percezioni nell'ambito specifico di riferimento ad oggetto di questo lavoro. In questo modo, la sezione mirava a intercettare le *affordance* più ricorrenti e le preoccupazioni documentate in letteratura su accuratezza e affidabilità delle risposte, *privacy* e gestione dei dati, *bias*, rischio di dipendenza dallo strumento e di standardizzazione delle produzioni (Mohammadkarimi 2023; Woo *et al.* 2023; Woo, Guo 2024; Zhou *et al.* 2023; Zhu *et al.* 2023; Bekiaridis, Attwell 2024; Mohamed 2024). La tabella a seguire riporta, in dettaglio, gli *item* Likert del questionario e i costrutti che si propongono di indagare, insieme alle fonti consultate per la loro selezione e rielaborazione (Tabella 9):

Sezione 1.1: Autoefficacia			
Consegna	Indica, su una scala da 1 (niente) a 6 (molto), quanto pensi di poter fare per:		
	Item	Costrutto/i	Fonte/i
	Per ottenere il massimo da tutti i tuoi studenti?	TC - Autoefficacia → attività principali	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
	Per aiutare gli studenti a sviluppare un pensiero critico?	TC - Autoefficacia → attività principali	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021

Per motivare gli studenti che mostrano scarso interesse per il percorso scolastico?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per rendere lo studente consapevole delle tue aspettative riguardo al suo percorso?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per portare gli studenti a credere di poter riuscire a svolgere bene il lavoro?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per rispondere alle domande difficili dei tuoi studenti?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per stabilire procedure costanti al fine di sostenere le varie attività didattiche?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per aiutare i tuoi studenti a dare valore all'apprendimento?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per valutare il grado di comprensione dello studente di ciò che hai insegnato?	TC - Autoefficacia → attività principali	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per creare buone domande per i tuoi studenti?	TC - Autoefficacia → attività principali	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per favorire la creatività degli studenti?	TC - Autoefficacia → attività principali	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021

Per ottenere che gli studenti seguano le regole di classe?	TC - Autoefficacia → attività principali	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per migliorare la comprensione di uno studente che ha difficoltà?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva, attività principali	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per mettere in pratica un sistema di gestione dei diversi gruppi in cui si articola la classe?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per adattare le lezioni a un livello appropriato per tutti gli studenti?	TC - Autoefficacia → attività principali	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per utilizzare una varietà di strategie di valutazione?	TC - Autoefficacia → attività principali	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per assistere le famiglie o gli altri attori che sostengono il percorso educativo nel favorire il successo scolastico?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per mettere in atto strategie alternative nella tua classe?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021
Per fornire compiti adeguati agli studenti a seconda del loro livello?	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva, attività principali	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021

Sezione 1.2: Autoefficacia

Consegna Indica, su una scala da 1 (per niente) a 6 (molto), quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni:

Item	Costrutto/i	Fonte/i
------	-------------	---------

Conosco i miei punti di forza e di debolezza nell'insegnare.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva, <i>agency</i>	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Alla fine dell'anno considero in che misura ho raggiunto gli obiettivi che mi ero prefissato.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Mi chiedo di quale preparazione ho ancora bisogno per insegnare bene.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva, <i>agency</i>	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Se ho una difficoltà cerco di parlarne con gli altri.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva, <i>agency</i>	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Prima di fare dei cambiamenti nel mio modo di insegnare, mi confronto coi colleghi per sapere cosa ne pensano.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Presto attenzione alla motivazione degli studenti.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Mi interessa cercare nuove conoscenze che possano migliorare le mie pratiche di insegnamento.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Cerco di utilizzare strategie di insegnamento che si	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014;

sono rivelate efficaci nelle mie precedenti esperienze.		La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Utilizzo soprattutto attività didattiche che ho già sperimentato.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Quando affronto un problema mi chiedo se ho considerato tutte le opzioni.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva, <i>agency</i>	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Una volta risolto un problema rifletto sul percorso seguito.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva, <i>agency</i>	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Scelgo e adatto i materiali per adeguarli all'esperienza dei miei studenti.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva, <i>agency</i>	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023
Uso strategie di insegnamento diverse a seconda della situazione.	TC - Autoefficacia → pratica riflessiva	Biasi <i>et al.</i> 2014; La Marca, Di Martino 2021; Lucisano, Botta 2023

Sezione 2: Tecnologie per l'insegnamento

Consegna Indica, su una scala da 1 (per niente) a 6 (molto), quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni:

Item	Costrutto/i	Fonte/i
Il mio lavoro sarebbe difficile da svolgere senza le tecnologie per l'insegnamento.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Facilità d'uso percepita	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012

Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento mi dà un maggiore controllo sul mio lavoro.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Facilità d'uso percepita	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
L'utilizzo di tecnologie per l'insegnamento risponde alle mie esigenze lavorative.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Facilità d'uso percepita	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento migliora le mie prestazioni lavorative.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Aspettative sulla prestazione	Davis 1989; Davis <i>et al.</i> 1989; Davis 1992; Dysvik, Kuvaas 2008; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012; Koivisto 2016
Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento mi fa risparmiare tempo.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Aspettative sulla prestazione	Davis 1989; Davis <i>et al.</i> 1989; Davis 1992; Dysvik, Kuvaas 2008; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012; Koivisto 2016
Le tecnologie per l'insegnamento mi consentono di svolgere i compiti più rapidamente.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Facilità d'uso percepita	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Le tecnologie per l'insegnamento mi sostengono negli aspetti critici del mio lavoro.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Aspettative sulla prestazione	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento mi	TAM/UTAUT → Utilità percepita,	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012

consente di svolgere più lavoro di quanto sarebbe altrimenti possibile.	Facilità d'uso percepita	
Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento riduce il tempo che trascorro in attività non produttive.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Facilità d'uso percepita	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento aumenta la mia efficacia sul lavoro.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Aspettative sulla prestazione	Davis 1989; Davis <i>et al.</i> 1989; Davis 1992; Dysvik, Kuvaas 2008; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012; Koivisto 2016
Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento migliora la qualità del lavoro che svolgo.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Aspettative sulla prestazione	Davis 1989; Davis <i>et al.</i> 1989; Davis 1992; Dysvik, Kuvaas 2008; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012; Koivisto 2016
Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento aumenta la mia produttività.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Aspettative sulla prestazione	Davis 1989; Davis <i>et al.</i> 1989; Davis 1992; Dysvik, Kuvaas 2008; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012; Koivisto 2016
Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento rende più facile svolgere il mio lavoro.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Facilità d'uso percepita	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Nel complesso, trovo le tecnologie per	TAM/UTAUT → Utilità percepita,	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012

l'insegnamento utili nel mio lavoro.	Facilità d'uso percepita	
Spesso mi confondo quando utilizzo le tecnologie per l'insegnamento.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, aspettativa di sforzo, barriere all'uso	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Faccio errori frequentemente quando utilizzo le tecnologie per l'insegnamento.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, aspettativa di sforzo, barriere all'uso	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Interagire con le tecnologie per l'insegnamento è spesso frustrante.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, aspettativa di sforzo, barriere all'uso	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Ho bisogno di consultare spesso istruzioni e/o guide quando utilizzo tecnologie per l'insegnamento.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Facilità d'uso percepita	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Interagire con le tecnologie per l'insegnamento richiede molto sforzo mentale.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, aspettativa di sforzo, barriere all'uso	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Trovo facile rimediare agli errori che possono verificarsi durante l'uso delle tecnologie per l'insegnamento.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, facilità di apprendimento, supporto	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012

Le tecnologie per l'insegnamento sono rigide e inflessibili.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, aspettativa di sforzo, barriere all'uso	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Trovo facile fare ciò che mi serve con le tecnologie per l'insegnamento.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, facilità di apprendimento, supporto	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Le tecnologie per l'insegnamento spesso si comportano in modi inaspettati.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, aspettativa di sforzo, barriere all'uso	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Trovo macchinoso utilizzare le tecnologie per l'insegnamento.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Facilità d'uso percepita	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Trovo le tecnologie per l'insegnamento facili da comprendere.	TAM/UTAUT → Utilità percepita, Facilità d'uso percepita	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Trovo facile ricordare come eseguire le operazioni che mi servono per utilizzare le tecnologie per l'insegnamento.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, facilità di apprendimento, supporto	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
Le tecnologie per l'insegnamento forniscono indicazioni utili per svolgere le operazioni.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, facilità di apprendimento, supporto	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012

Nel complesso, trovo facile utilizzare le tecnologie per l'insegnamento.	TAM/UTAUT → Facilità d'uso percepita, facilità di apprendimento, supporto	Davis 1989; Venkatesh <i>et al.</i> 2003; 2012
--	--	---

Sezione 3: Tecnologie e Intelligenza Artificiale

Consegna Rispondi alle seguenti domande e indica, su una scala da 1 (per niente) a 6 (molto), quanto sei d'accordo con le affermazioni:

Item	Costrutto/i	Fonte/i
Quanto pensi che l'Intelligenza Artificiale sarà efficace nello sviluppo di determinate abilità rispetto ad altre?	TC → Pratiche, credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024
Quanto sei preoccupato dell'impatto che gli strumenti tecnologici basati su Intelligenza Artificiale avranno sulla didattica?	TC → Timore, credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024

Sezione 4: Insegnanti di lingua

Consegna Indica, su una scala da 1 (completamente d'accordo) a 6 (completamente in disaccordo) quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni:

Item	Costrutto/i	Fonte/i
L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di una lingua (lingua madre, L2, LS) a migliorare	LTC → Pratiche, credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024

le sue capacità di conversazione		
L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di scrittura.	LTC → Pratiche, credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024
L'Intelligenza Artificiale può avere un impatto negativo sul processo di apprendimento linguistico.	LTC → Timore, credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024
L'apprendente dovrebbe essere in grado di scrivere in lingua senza l'aiuto di strumenti basati su Intelligenza Artificiale (es. Grammarly, ChatGPT).	LTC → Pratiche, credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024
L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'insegnante di lingue a pianificare lezioni efficaci.	LTC → Pratiche, credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024
Entro i prossimi dieci anni, l'Intelligenza Artificiale sarà in grado di sostituire l'insegnante di lingue.	LTC → Timore, credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024

L'Intelligenza Artificiale e la traduzione automatica renderanno, nel tempo, l'apprendimento linguistico superfluo.	LTC → Timore, credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024
Mi preoccupo dell'impatto che l'Intelligenza Artificiale avrà sul mio ruolo come insegnante di lingue.	LTC → Timore, credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024
Ho ricevuto una formazione sufficiente a integrare efficacemente l'Intelligenza Artificiale nella mia pratica didattica.	LTC → <i>AI literacy</i> , Credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024
L'Intelligenza Artificiale è più utile nell'insegnamento delle lingue che delle altre discipline.	LTC → Credenze su IA	Ichaporia <i>et al.</i> 2023; Edmett <i>et al.</i> 2024; Crompton <i>et al.</i> 2024

Tabella 9. Item Likert del questionario somministrato al campione, ambito di indagine e fonti consultate.

La scelta di includere nel campione insegnanti provenienti da aree disciplinari differenti, e non esclusivamente dall'ambito linguistico, trova fondamento su un piano dapprima teorico, poi normativo. È, infatti, attraverso la lingua che gli studenti apprendono qualsiasi contenuto disciplinare, ed è nella lingua che si formano, si negoziano e si condividono le rappresentazioni del sapere. Ne consegue che ogni docente, indipendentemente dalla materia di insegnamento, è in una certa misura anche educatore linguistico, poiché il suo compito non si esaurisce nella trasmissione di contenuti disciplinari, ma implica la costruzione di significati, la mediazione dei concetti e l'accompagnamento degli studenti

nello sviluppo delle loro competenze comunicative e cognitive (Titone 1968; Freddi 1993; Halliday 1999). Alla prospettiva teorica e linguistica si affianca il quadro normativo più recente, integrando la componente didattica e tecnologica: Il DPCM del 4 agosto 2024, che ha ridefinito i percorsi abilitanti da 30 e 60 CFU (PF30/60), configura l'insegnamento delle tecnologie didattiche e linguistiche come area trasversale e obbligatoria, comune a tutte le classi di concorso. Le discipline di area linguistico-digitale, infatti, comprendono non solo elementi di Educazione Linguistica, ma anche metodologie e tecnologie della didattica digitale, programmazione informatica e *coding*, nonché competenze informatiche di base e trasversali. La presenza congiunta della dimensione linguistica e di quella tecnologico-digitale nel percorso formativo iniziale testimonia l'opportunità di considerare la competenza linguistica come asse portante di ogni pratica didattica, da integrare con l'uso consapevole delle tecnologie educative, piuttosto che come prerogativa dei soli docenti di lingue.

L'impostazione prescelta trova corrispondenza diretta negli obiettivi della presente ricerca: se è vero che le tecnologie per l'insegnamento, e soprattutto l'IA nella sua dimensione generativa e adattiva, si configurano oggi come strumenti capaci di mediare l'accesso ai contenuti, personalizzare il *feedback* e supportare l'autoregolazione dell'apprendimento, è evidente che il loro impatto riguardi trasversalmente tutte le discipline. L'Educazione Linguistica, intesa in senso lato come educazione attraverso la lingua, diventa così terreno di riflessione e sperimentazione per docenti di ogni ambito, poiché ciascuna disciplina implica scelte discorsive, processi di concettualizzazione e pratiche comunicative che l'IA può influenzare, potenziare o trasformare. Inoltre, l'orientamento all'inclusione educativa rafforza ulteriormente la scelta: Il DPCM assegna rilievo centrale alla formazione inclusiva, riconoscendo la necessità che l'insegnamento sia concepito come costruzione di ambienti di apprendimento accessibili a tutti. In tale prospettiva, l'uso dell'IA e delle tecnologie digitali supera la dimensione delle sole strategie didattiche e tocca direttamente la capacità del docente di garantire pari opportunità di partecipazione, comprensione e successo formativo a studenti con *background*, bisogni e stili cognitivi diversi. Anche per questa ragione è parso metodologicamente pertinente includere nel campione insegnanti di varie discipline: l'inclusione è un obiettivo trasversale, che chiama all'azione ogni docente e che si esprime anche attraverso la gestione della lingua e degli strumenti digitali.

4.5. Procedura di analisi dei dati

Per rispondere alle domande di ricerca, i dati del questionario sono stati trattati con un disegno di tipo *mixed-methods*: la componente quantitativa e quella qualitativa sono state analizzate in parallelo e successivamente messe in dialogo interpretativamente. Le misure quantitative hanno delineato un andamento generale e condotto alla suddivisione del campione in profili d'uso, mentre le risposte aperte hanno messo in luce processi, motivazioni e questioni critiche. L'integrazione è avvenuta in due tempi: prima le letture autonome dei due insiemi di dati, poi una sintesi interpretativa per evidenziare esiti convergenti e divergenti rispetto alle credenze sull'IA nella didattica e alle loro ricadute operative. Di seguito si descrivono le procedure specifiche per ciascun filone di analisi.

4.5.1. Analisi quantitativa

L'analisi dei dati quantitativi è stata condotta in parte in SPSS e in parte in ambiente RStudio, in formato RMarkdown. La decisione si fonda su ragioni di carattere sia metodologico che pratico: in primis la funzione specificamente statistica di R, che rende l'implementazione di tecniche analitiche immediata e nativa, senza la necessità di librerie esterne; a questo si aggiunge la resa grafica (*ggplot2*), che consente di ottenere rappresentazioni dei dati accurate e visivamente immediate, rilevanti nella comunicazione dei risultati. L'uso di RMarkdown, inoltre, permette di integrare in un unico documento testo descrittivo, codice e *output* delle analisi, generando report aggiornabili e riducendo rischi di errore.

I dati di partenza provenivano da due *dataset* distinti in formato Excel, provenienti dai questionari somministrati ai soggetti informanti tramite Google Forms (in ambiente Elly Unipr) e corrispondenti alle due aree disciplinari considerate nei percorsi abilitanti PF30/PF60: l'aTS (97 risposte) e l'aU (66 risposte). Il *dataset* di aTS comprendeva 72 variabili tra *item* Likert e campi testuali; quello di aU, con l'estensione per i docenti di lingue, ne comprendeva 85. La prima operazione ha assicurato l'armonizzazione dei due insiemi di dati in un unico *set*: sono state uniformate le intestazioni delle variabili, resi omogenei i valori mancanti, convertiti in valori numerici gli *item* espressi in forma testuale (Sì/No), e distinta la funzione delle variabili identificative (l'appartenenza all'area disciplinare). Questo processo di *data cleaning* (effettuato con *tidyverse* e *janitor*) ha assicurato la coerenza del *dataset* e ne ha reso possibile la successiva elaborazione.

La fase successiva è stata l'individuazione degli *item* a scala Likert (a 6 punti), che hanno costituito il nucleo delle analisi psicometriche e dimensionali (svolte con *psych*). Per

ciascun *item* sono state calcolate le statistiche descrittive di base (media, deviazione standard, *p-value* da t-test o χ^2), così da fornire un primo quadro delle tendenze di risposta. Inoltre, l'attendibilità interna delle scale è stata stimata tramite il calcolo dell'alfa di Cronbach per valutare la coerenza interna degli *item* che dovrebbero misurare lo stesso costrutto e, di conseguenza, la solidità interpretativa delle dimensioni rilevate.

Si è poi proceduto a valutare l'adeguatezza dei dati quantitativi alla riduzione di dimensione, attraverso due passaggi complementari: l'indice KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), che misura la proporzione di varianza comune tra le variabili, e il test di sfericità di Bartlett, che verifica la significatività delle correlazioni tra *item*, calcolati sui 60 *item* Likert principali e comuni a entrambe le aree (Tabella 10).

Indice	Valore	gl	p (χ^2)
Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0,873	/	/
Sfericità di Bartlett	7202,757	1770	< .001

Tabella 10. Indice KMO e test di sfericità di Bartlett.

Il superamento di queste prove preliminari ha confermato l'opportunità di procedere con un'analisi fattoriale esplorativa, per consolidare l'attendibilità e la solidità delle rilevazioni effettuate. Tale analisi ha portato a identificare, al di là della struttura conferita allo strumento in fase di elaborazione, una serie di fattori latenti in grado di sintetizzare le relazioni tra *item*, riducendo la complessità dei dati senza impoverirne il contenuto informativo. È stata applicata una rotazione *oblimin*, che ha consentito ai fattori di emergere come correlati tra loro: scelta metodologica giustificata dal fatto che le dimensioni cognitive, attitudinali e pratiche degli insegnanti non sono indipendenti, ma tendenzialmente interconnesse. I punteggi fattoriali così ottenuti sono stati rinominati e interpretati alla luce delle dimensioni indagate, costituendo le basi per le successive analisi di raggruppamento.

Su questi punteggi è stato quindi applicato un algoritmo di *K-means clustering*, che ha suddiviso i rispondenti in quattro profili distinti. Questa procedura ha permesso di individuare gruppi di insegnanti caratterizzati da *pattern* di risposta simili, evidenziando differenze e somiglianze nelle rappresentazioni e nelle pratiche dichiarate. I *cluster* così ottenuti hanno reso possibile osservare con immediatezza la distribuzione dei profili e hanno costituito la base della successiva analisi tematica delle risposte testuali, per mezzo

della quale i profili emergenti sono stati approfonditi e arricchiti e su cui si tornerà a breve, nel paragrafo dedicato.

Per concludere, tutti i risultati sono stati convertiti e documentati in forma di tabelle e grafici, che saranno illustrati nella sezione dedicata alla discussione dei dati. Questo approccio all'analisi quantitativa ha avuto per obiettivo la costituzione della base per una mappatura solida delle percezioni e delle pratiche degli insegnanti in formazione. Tale mappatura quantitativa è stata successivamente integrata con l'analisi qualitativa delle risposte testuali alle domande aperte, così da offrire un quadro più completo e sfaccettato dei dati raccolti.

4.5.2. Affidabilità delle scale

Per verificare l'affidabilità interna delle scale utilizzate nel questionario, verificando che gli *item* destinati a misurare lo stesso costrutto si comportassero in modo coerente, è stato calcolato l'alpha di Cronbach (α). L'analisi è stata condotta esclusivamente su risposte numeriche (*item* Likert) e, nel caso della facilità d'uso, previa ricodifica degli *item* formulati in senso negativo (Tabella 11):

Campione	Scala	N item	α (raw)	α (rev)
aTS	Self_Efficacy	19	0.956	
aTS	Teacher_Cognition	13	0.879	
aTS	Perceived_Usefulness	14	0.961	
aTS	Perceived_Ease_of_Use	14	0.634	0.914
aU	Self_Efficacy	19	0.934	
aU	Teacher_Cognition	13	0.860	
aU	Perceived_Usefulness	14	0.955	
aU	Perceived_Ease_of_Use	14	0.493	0.920

Tabella 11. Affidabilità per scale (aTS e aU - totale informanti).

Per tre delle scale comuni ai due *dataset* principali, corrispondenti alle relative sezioni con cui lo strumento è stato concepito e strutturato – Self_Efficacy, Teacher_Cognition, Perceived_Usefulness – i risultati convergono su un quadro di elevata coerenza interna. Nell'aTS, l'autoefficacia rispetto all'approccio didattico (Self_Efficacy) presenta un' α pari a 0,956, la TC (Teacher_Cognition) pari a 0,879 e l'utilità percepita (Perceived_Usefulness, relativa alle tecnologie per l'insegnamento) riporta un' α pari a 0,961; nell'aU, le stesse

scale restituiscono rispettivamente un' α di 0,934, 0,860 e 0,955. In entrambi i casi, dunque, gli *item* che compongono le tre dimensioni si muovono in modo allineato e sono idonei alla costruzione di punteggi compositi affidabili. Va segnalato che valori così elevati, in particolare per approccio didattico e utilità percepita, potrebbero riflettere anche una certa ridondanza semantica tra *item* molto simili; questo aspetto, pur non inficiando l'affidabilità, merita la menzione sul piano metodologico e sarà documentato in seguito richiamando, dove opportuno, le analisi dell' α *if item deleted* e le correlazioni *item*-totale.

La scala relativa alla facilità d'uso percepita (Perceived_Ease_of_Use) richiede un commento distinto: conteneva diversi *item* formulati in senso negativo (ad es. “mi confondo”, “è frustrante”), che sono stati ricodificati per riportare tutti gli *item* nella stessa direzione metrica. Calcolata dapprima senza ricodifica degli *item* negativi, mostrava un' α più bassa (0,634 per l'aTS e 0,493 per l'aU). Una volta applicata la ricodifica, l'affidabilità è cresciuta sensibilmente: fino a 0,914 e 0,920 rispettivamente. Ciò indica che la struttura della scala è solida, e che quella che poteva apparire come un'iniziale fragilità era imputabile esclusivamente alla presenza di formulazioni negative non ancora invertite.

Per il sottocampione dell'aU-EL, costituito dagli insegnanti di lingue, è stato necessario ricostruire delle *subscale* tematiche coerenti con i contenuti specifici relativi all'IA (Tabella 12):

Scala	N item	α (raw)
Skill_effectiveness (student)	4	0.912
Anxiety_Threat	4	0.602
Replacement_narrative (teacher)	2	0.767

Tabella 12. Subscale aU per Insegnanti di lingue - IA.

La prima (Skill_effectiveness), che aggrega le percezioni sull'efficacia dell'IA nel sostenere le abilità linguistiche dell'apprendente (conversazione, scrittura, lettura/comprendimento, ascolto), restituisce un' α pari a 0,912, confermando la possibilità di derivare un indicatore composito stabile. Una seconda *subscale* compatta, volta a catturare la “narrazione sostitutiva” (ovvero l'idea che l'IA possa rimpiazzare l'insegnante o rendere superfluo l'apprendimento linguistico), risulta affidabile già con due *item* e presenta un' α pari a 0,767: si tratta di un indicatore sintetico ma coerente, utile a descrivere l'adesione a una posizione forte e ben definita. Laddove si sia tentato di estendere questa dimensione

includendo enunciati più generici su timori o impatti negativi, l'affidabilità è scesa a valori più moderati, indicando che tali *item* funzionano meglio come indicatori singoli piuttosto che come elementi di una scala unitaria. Un discorso analogo vale per due coppie di enunciati ulteriori: da un lato, l'idea che l'IA aiuti la progettazione didattica e, dall'altro, il giudizio secondo cui essa sarebbe più utile nelle lingue che in altre discipline presentano correlazioni fra loro di segno opposto e non danno luogo a un punteggio aggregato interpretabile; in più, la posizione normativa sull'uso dell'IA da parte degli studenti e l'autovalutazione della formazione ricevuta descrivono assi concettualmente diversi – *policy* e *readiness* – e non risultano aggregabili in modo efficace. In questi ultimi casi, la soluzione metodologicamente più funzionale è stata trattarli come variabili autonome, preservandone la specificità semantica, con l'auspicio futuro di predisporre e validare strumenti specifici per la *cognition* relativa all'IA.

Nel complesso, le analisi di affidabilità corroborano l'impianto del questionario. Le scale principali condivise tra le aree sono solide e consentono un uso affidabile di punteggi compositi; la facilità d'uso risulta robusta in seguito alla ricodifica degli item negativi; nel modulo specifico per l'IA e gli insegnanti di lingue emergono già due *subscale* ben definite (*Skill_effectiveness* e *Replacement_narrative*), mentre gli altri *item* offrono informazioni puntuali che si è ritenuto preferibile mantenere come indicatori singoli. Sono state inoltre calcolate le correlazioni *item*-totale e l'indice *if item deleted*, che si riportano di seguito in una tabella riepilogativa (Tabella 13):

Campione	Scala	N	α	Item con r_it min	r_it min	α _if_deleted
aTS	Self_Efficacy	19	0.956	Per stabilire procedure costanti al fine di sostenere le varie attività didattiche?	0.619	Per stabilire procedure costanti al fine di sostenere le varie attività didattiche? → $\alpha = 0.955$
aTS	Teacher_ Cognition	13	0.879	Utilizzo soprattutto attività didattiche che	0.222	Utilizzo soprattutto attività didattiche che

				ho già sperimentato.		ho già sperimentato. → $\alpha = 0.889$
aTS	Perceived_Usefulness	14	0.961	Il mio lavoro sarebbe difficile da svolgere senza le tecnologie per l'insegnamento.	0.544	Il mio lavoro sarebbe difficile da svolgere senza le tecnologie per l'insegnamento. → $\alpha = 0.963$
aTS	Perceived_Ease_of_Use	14	0.914	Le tecnologie per l'insegnamento spesso si comportano in modi inaspettati.	0.397	Le tecnologie per l'insegnamento spesso si comportano in modi inaspettati. → $\alpha = 0.917$
aU	Self_Efficacy	19	0.934	Per rispondere alle domande difficili dei tuoi studenti?	0.520	Per rispondere alle domande difficili dei tuoi studenti? → $\alpha = 0.934$
aU	Teacher_Cognition	13	0.860	Prima di fare dei cambiamenti nel mio modo di insegnare, mi confronto coi colleghi per sapere cosa ne pensano.	0.197	Prima di fare dei cambiamenti nel mio modo di insegnare, mi confronto coi colleghi per sapere cosa ne pensano. → $\alpha = 0.874$
aU	Perceived_Usefulness	14	0.955	Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento	0.583	Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento

				mi consente di svolgere più lavoro di quanto sarebbe altrimenti possibile.		mi consente di svolgere più lavoro di quanto sarebbe altrimenti possibile. → $\alpha = 0.955$
aU	Perceived_Ease_of_Use	14	0.920	Trovo facile rimediare agli errori che possono verificarsi durante l'uso delle tecnologie per l'insegnamento.	0.393	Trovo facile rimediare agli errori che possono verificarsi durante l'uso delle tecnologie per l'insegnamento. → $\alpha = 0.922$
aU-EL	Skill_effectiveness (student)	4	0.912	L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di scrittura.	0.697	L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di scrittura. → $\alpha = 0.920$
aU-EL	Anxiety_Threat	4	0.602	L'Intelligenza Artificiale può avere un impatto negativo sul processo di apprendimento linguistico.	0.259	L'Intelligenza Artificiale può avere un impatto negativo sul processo di apprendimento linguistico. → $\alpha = 0.613$

Tabella 13. Item-total min e α -if-deleted.

Per ogni scala sono state esaminate le correlazioni *item*-totale corrette e l'indice α *if item deleted*. Gli item con r_{it} più basso (*item-total min*) indicano minore aderenza al costrutto; parallelamente, un $\alpha_{if_deleted}$ superiore all'alfa corrente segnala che l'eliminazione dell'*item* aumenterebbe la coerenza interna. Nella fattispecie, la ricodifica degli *item* negativi ha riportato a valori positivi le correlazioni *item*-totale e ha stabilizzato l' α di scala; laddove un *item* ha mostrato r_{it} modesto e $\alpha_{if_deleted}$ in aumento, esso è stato discusso criticamente e, se semanticamente eterogeneo, trattato come indicatore singolo piuttosto che come parte della scala aggregata.

In sintesi, i risultati offrono basi affidabili per l'analisi comparativa e per la discussione interpretativa: le dimensioni dell'autoefficacia rispetto alla propria *agency* didattica, della riflessione sulla pratica professionale e dell'utilità delle tecnologie e dell'IA si mostrano misurate in modo coerente; la percezione della facilità d'uso è affidabile, una volta normalizzata la direzione interrogativa degli *item*; all'interno del focus su IA e insegnamento delle lingue, l'efficacia sulle abilità e la postura sostitutiva sono state modellate in *subscale* affidabili, mentre elementi come l'ansia per il ruolo, i giudizi comparativi tra discipline, le norme d'uso e l'autovalutazione della formazione rendono meglio se mantenuti separati e discussi in relazione alle ipotesi interpretative della ricerca.

4.5.3. Analisi qualitativa

I dati qualitativi del questionario, provenienti da 6 *item* a risposta libera e semi strutturata su applicazioni delle tecnologie per l'insegnamento e dell'IA, benefici e criticità dell'IA nell'insegnamento, bisogni formativi e contesti d'integrazione dell'IA, sono stati analizzati con metodi di *Reflexive Thematic Analysis* (TA), secondo l'approccio di Braun e Clarke (2006); in particolare, sono stati tenuti in considerazione i contributi più recenti sulla TA (Braun, Clarke 2022b; 2023; 2025), in cui le autrici – in seguito a una rassegna sistematica della letteratura che applica il metodo da loro proposto – invitano a superare il contributo fondativo del 2006 e a distaccarsi dalla “metodolatria”, «where procedures are prioritized over reflexivity and theoretical sensitivity» (Braun, Clarke 2023: 1). La TA è così inquadrata come una famiglia di approcci, senza la struttura – né la necessità o la ricerca – di un metodo standardizzato: all'interno di questa famiglia, l'opzione adottata in questa ricerca si colloca nell'alveo della ricerca qualitativa *Big-Q*, che richiede un posizionamento orientato da valori, assunti epistemologici e ontologici propri di una procedura interpretativa, nella logica dell'«owning one's perspective» (Braun, Clarke 2025: 420). In questa cornice, i temi approfonditi non coincidono con *set* predeterminati di argomenti o

con gli *item* di raccolta dati (da cui la ricerca tematica parte soltanto, e in cui l'analisi interpretativa è ripartita in questa sede, per chiarezza, a posteriori); sono, piuttosto, costruzioni interpretative che costruiscono significati attraverso il *dataset*. L'analisi è stata supportata dal *software* NVivo (e dal suo *AI assistant* integrato) per l'organizzazione dei dati, la codifica e la ricognizione di occorrenze; NVivo è stato utilizzato per la gestione del *dataset*, il tracciamento delle codifiche e l'estrazione di occorrenze; la procedura di ricognizione per parole-chiave e la codifica interpretativa sono state eseguite manualmente. I temi rintracciati sono trasversali alle domande del questionario e non coincidono con esse, riflettendo *pattern* concettuali ricorrenti.

In linea con l'approccio iterativo suggerito dalla *Reflexive* TA, le risposte sono state innanzitutto aggregate in un unico *corpus* e ristrutturate in formato longitudinale; ogni entrata è stata trattata come una singola unità di analisi, associata all'*item* di indagine originale e all'area disciplinare di appartenenza del soggetto informante. Sono state rilevate 978 risposte (aTS=582; aU=396); dopo l'esclusione di 27 elementi (tra campi vuoti, sola punteggiatura, *filler*, risposte inferiori a 3 caratteri), il materiale analizzato comprendeva 951 campi (aTS=571; aU=380). La prima fase di codifica tematica è cominciata con una lettura esplorativa, per ciascun *item* a risposta aperta, circoscritta a un campione ristretto e casuale di risposte, bilanciato tra le due aree. L'analisi di questo sottogruppo ha permesso di individuare, in approccio induttivo, le prime categorie ricorrenti e i nuclei concettuali emergenti.

A partire da questo materiale sono stati costruiti codici tematici iniziali, raggruppabili in cinque temi trasversali rispetto alle direzioni indagate dai singoli *item*:

- funzionalità didattica, che comprende le risposte in cui le tecnologie vengono descritte come strumenti di supporto operativo per l'insegnamento;
- caratterizzazione e inclusione, che convoglia le risposte che correlano l'uso delle tecnologie all'adattamento dei percorsi ai bisogni educativi degli apprendenti e alla promozione dell'inclusione;
- sviluppo cognitivo e riflessivo, che raccoglie le risposte che attribuiscono alle tecnologie – e in particolare all'IA – una funzione di stimolo per l'autonomia, il pensiero critico, le strategie metacognitive;
- preoccupazioni etiche e ostacoli all'integrazione, che include le espressioni di timore legato all'uso improprio dell'IA, ai rischi di plagio, alla perdita di creatività, all'omologazione del pensiero e alla deumanizzazione della relazione educativa;

- formazione assente o debole, in cui si concentrano le segnalazioni di carenze formative, mancanza di riferimenti metodologici, linee guida assenti o inadeguate e difficoltà nel reperire modelli di riferimento.

L'intera procedura è stata ripetuta, seguendo lo stesso *iter*, per associare nella dimensione interpretativa le occorrenze registrate a ciascun *item* a risposta aperta, costruendo sottotemi specifici per ogni area indagata dalle domande. Le frequenze – che saranno approfondite e discusse a seguire – consentono di confrontare i due gruppi e di mettere in luce differenze e convergenze tra le due aree del campione.

4.6. Discussione dei dati quantitativi

L'analisi quantitativa ha fornito un primo profilo delle percezioni dell'autoefficacia e delle pratiche didattiche del campione, in riferimento all'uso delle tecnologie nell'insegnamento all'IA come strumento educativo. I risultati sono stati letti per area disciplinare, in coerenza con la procedura di somministrazione, e poi messi a confronto per individuare convergenze e divergenze tra aree. La discussione interpretativa che segue è organizzata lungo le aree di indagine del questionario, al fine di mantenere continuità logica tra costruzione dello strumento, analisi e interpretazione dei dati.

4.6.1. Autoefficacia

Il grafico a seguire riporta gli *item* della prima sezione relativa alla TC, sintetizzando i livelli di autoefficacia percepita rispetto a una serie di azioni didattiche (Figura 25):

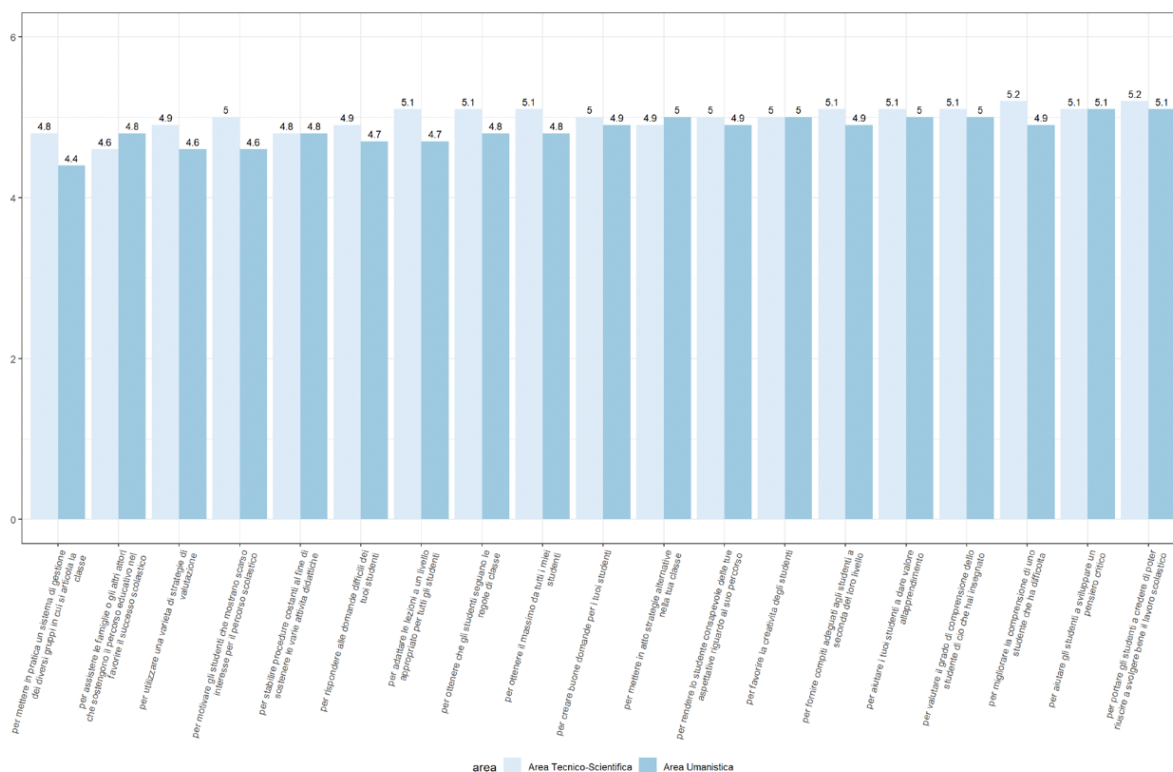


Figura 25. Item della prima sezione su autoefficacia e TC: confronto per area.

Le risposte agli *item* Likert (espressi in punteggi da 1 a 6) relativi alla TC, e nello specifico al senso di autoefficacia, alle intenzioni e alla percezione delle proprie pratiche educative, evidenziano una visione dell'insegnamento piuttosto centrata sullo studente. Le medie sono complessivamente alte, con varianza contenuta. In tabella gli *item* con divergenze significative tra le due aree del campione (Tabella 14):

Gruppo domande	Variabile	aTS M (StDev)	aU M (StDev)	Totale M (StDev)	p (t)
Autoefficacia Sezione 1.1	Quanto posso fare per ottenere il massimo da tutti i miei studenti	5.12 (0.77)	4.80 (0.84)	5.00 (0.81)	0.008
	Quanto posso fare per	5.02 (0.91)	4.58 (0.97)	4.85 (0.95)	0.002

motivare gli studenti che mostrano scarso interesse per il percorso scolastico	Quanto posso	4.81 (0.95)	4.41 (0.96)	4.65 (0.97)	0.007
fare per mettere in pratica un sistema di gestione dei diversi gruppi in cui si articola la classe	Quanto posso	5.06 (0.93)	4.73 (0.94)	4.93 (0.94)	0.021
fare per adattare le lezioni a un livello appropriato per tutti gli studenti					

Tabella 14. Item correlati al senso di autoefficacia, sezione 1.1: confronto medie per aree.

Il profilo è complessivamente compatto, e indica una fiducia diffusa nella propria capacità di intervenire su diverse dimensioni chiave dell'insegnamento. I picchi corrispondono ad azioni centrali nella gestione quotidiana della classe e nella progettazione di ambienti di apprendimento inclusivi, con punteggi medi molto elevati per entrambe le aree su *item* legati loro motivazione degli studenti (quanto posso fare per motivare gli studenti che mostrano scarso interesse per il percorso scolastico: M-aU=4.58; M-aTS=5.02; M=4.85; p=0.002) e alla promozione dell'autoefficacia anche nell'apprendente (quanto posso fare per portare gli studenti a credere di poter riuscire a svolgere bene il lavoro scolastico: M-aU=5.13; M-aTS=5.16; M=5.15; p=0.792).

Le differenze tra aree sono contenute, ma leggibili: le sfumature suggeriscono una maggior enfasi, tra i docenti di aTS, sulla strutturazione delle attività e sulla gestione dei gruppi eterogenei in classe (quanto posso fare per mettere in pratica un sistema di gestione dei diversi gruppi in cui si articola la classe: M-aU=4.41; M-aTS=4.81; M=4.65; p=0.007) e

sull'adattamento inclusivo dei percorsi (quanto posso fare per adattare le lezioni a un livello appropriato per tutti gli studenti: M-aU=4.73; M-aTS=5.06; M=4.93; p=0.021). L'aU mostra valori lievemente superiori nelle voci relative all'arrangiamento strategico (quanto posso fare per mettere in atto strategie alternative nella mia classe: M-aU=5.01; M-aTS=4.94; M=4.97; p=0.585), spia di una maggiore confidenza nell'intervenire su aspetti di personalizzazione didattica.

I dati in Figura 26, relativi alla seconda sezione di indagine della dimensione cognitiva, mostrano una solida consapevolezza da parte del campione rispetto ai propri punti di forza, ai bisogni formativi (mi chiedo di quale preparazione ho ancora bisogno per insegnare bene: M-aU=5.63; M-aTS=5.42; M=5.50; p=0.068) e al valore dell'esperienza pregressa (Figura 26):

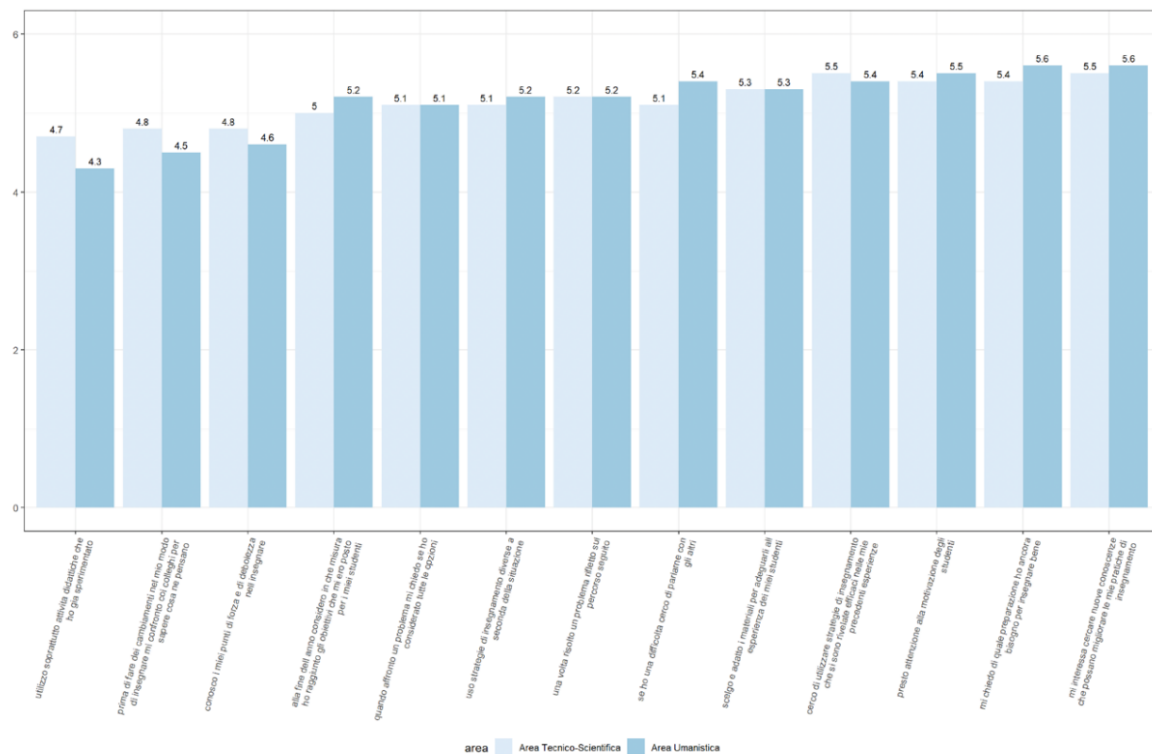


Figura 26. Item della seconda sezione su autoefficacia e TC: confronto grafico per aree.

Gli item con punteggio più elevato includono, per entrambe le aree, l'interesse verso nuove conoscenze e competenze (mi interessa cercare nuove conoscenze che possano migliorare le mie pratiche di insegnamento: M-aTS=5.55; M-aU=5.58; M=5.56; p=0.779), l'utilizzo di strategie consolidate (cerco di utilizzare strategie di insegnamento che si sono rivelate efficaci nelle mie precedenti esperienze: M-aTS=5.44; M-aU=5.46; M=5.45; p=0.837) e l'adattamento dei materiali didattici alle caratteristiche della classe o dello specifico

apprendente (scelgo e adatto i materiali per adeguarli all'esperienza dei miei studenti: M-aTS=5.32; M-aU=5.31; M=5.32; p=0.906). La propensione al confronto con i colleghi, oltre che all'autoanalisi, restituisce un profilo di insegnante riflessivo e professionalmente coinvolto, disposto a innovare purché l'innovazione risulti coerente con il proprio stile e le proprie finalità educative (prima di fare dei cambiamenti nel mio modo di insegnare mi confronto coi colleghi per sapere cosa ne pensano: M-aTS=4.78; M-aU=4.51; M=4.67; p=0.122). In tabella i due soli *item* con varianza significativa tra aTS e aU (Tabella 15):

Gruppo domande	Variabile	aTS M (StDev)	aU M (StDev)	Totale M (StDev)	p (t)
Autoefficacia Sezione 1.2	Se ho una difficoltà cerco di parlarne con gli altri	5.12 (1.04)	5.44 (0.82)	5.24 (0.97)	0.029
	Utilizzo soprattutto attività didattiche che ho già sperimentato	4.69 (1.00)	4.32 (0.92)	4.55 (0.99)	0.014

Tabella 15. Item correlati al senso di autoefficacia, sezione 1.2: confronto medie per aree.

Nel complesso, la dimensione della TC marca una tendenza chiara: il quadro rimanda a un elevato senso di autoefficacia e a una generale concezione dell'insegnamento come attività intenzionale e riflessiva, volta a creare le condizioni migliori per un apprendimento modellato sulle necessità dell'apprendente. Gli informanti di entrambe le aree disciplinari esprimono una forte consapevolezza rispetto al proprio ruolo professionale, unita a un atteggiamento orientato al miglioramento continuo. Gli *item* che hanno ottenuto i punteggi medi più alti riguardano l'interesse verso l'aggiornamento professionale, la cura per la motivazione degli studenti, l'individuazione e l'analisi dei propri bisogni formativi e di quelli degli apprendenti: elementi che, coerentemente con quanto riscontrato nella letteratura su TC e LTC, configurano un profilo di insegnante consapevole, in grado di interrogarsi sulle proprie pratiche e di adottare strategie coscienti e adattive.

Alcune differenze tra le aree risultano degne di nota: i corsisti dell'aU mostrano una maggiore propensione al confronto con i colleghi e all'adozione di nuove strategie, mentre quelli dell'aTS tendono a valorizzare l'esperienza passata e la ripetibilità delle pratiche già collaudate. Queste tendenze possono riflettere differenze epistemologiche tra i due ambiti, ma anche diversi rapporti con l'innovazione didattica. Nel complesso, il livello di TC rilevato appare come un fattore effettivamente predisponente all'integrazione degli strumenti tecnologici e basati su IA, a condizione che quest'ultima venga presentata e identificata come una risorsa formativa efficace e coerente con le finalità educative dichiarate dagli insegnanti in formazione.

4.6.2. *Tecnologie impiegate nell'insegnamento*

Le tecnologie digitali, almeno ad un livello base, risultano ampiamente integrate nelle pratiche didattiche di tutto il campione. Le più uniformemente diffuse sono gli strumenti per la presentazione e la condivisione di contenuti, con una media complessiva del 94,5% (aTS 91,2%; aU 100%), e le piattaforme di apprendimento e gestione lezioni, con l'84,0% di utilizzo complessivo (aTS 82,3%; aU 87,3%). Seguono i dispositivi mobili e le app per l'apprendimento (aTS 65,5%; aU 74,6%; per un totale del 69,3% in media), e infine gli strumenti per la creazione di contenuti multimediali (57,1%: aTS 51,3%; aU 67,6%) (Tabella 16):

Gruppo domande	Variabile	aTS (N=97)	aU (N=66)	p (χ^2)
Tecnologie digitali utilizzate nell'insegnamento Sezione 3	Tecnologie per la presentazione e la condivisione di contenuti	88 (91.2%)	66 (100.0%)	0.010
	Piattaforme di apprendimento e gestione delle lezioni	79 (82.3%)	58 (87.3%)	0.363
	Applicazioni per la gamification dell'apprendimento	46 (47.8%)	47 (70.4%)	0.003
	Strumenti per la creazione di	49 (51.3%)	44 (67.6%)	0.030

contenuti multimediali			
Applicazioni per la Didattica a Distanza e la videoconferenza	54 (56.6%)	48 (71.8%)	0.038
Dispositivi mobili e app per l'apprendimento	63 (65.5%)	50 (74.6%)	0.191
Strumenti di collaborazione online	41 (43.4%)	44 (67.6%)	0.001
Strumenti di valutazione digitale	29 (30.1%)	21 (31.0%)	0.898
Dispositivi e app per la programmazione e il coding	11 (12.4%)	1 (1.4%)	0.008
Tecnologie per l'inclusione e il supporto	15 (15.9%)	14 (21.1%)	0.371
Strumenti di Realtà Aumentata e Realtà Virtuale	3 (3.5%)	4 (4.2%)	0.813
Non utilizzo tecnologie per l'insegnamento	4 (4.4%)	0 (0.0%)	0.072

Tabella 16. Tecnologie digitali utilizzate nell'insegnamento: confronto per aree.

Gli scarti più significativi riguardano voci a maggiore componente interattiva e partecipativa, in cui l'aU mostra valori più alti: strumenti per la *gamification* dell'apprendimento (con un 70,4% in aU e il 47,8% in aTS, quindi 22,6 punti percentuali di scarto, $p=0.003$), strumenti di collaborazione online (67,6% in aU e 43,4% in aTS: 24,2 punti percentuali di scarto, $p=0.001$), *software* per la didattica a distanza e la videoconferenza (71,8% in aU, 56,6% in aTS; 15,2 i punti di scarto, $p=0.038$) e per la creazione di contenuti multimediali (in aU il 67,6%, in aTS il 51,3%; i punti di scarto sono

16,3, $p=0.030$). Gli strumenti per la valutazione digitale sono in linea e non presentano variazioni significative tra aree (31,0% e 30,1% rispettivamente per aU e aTS). In comprensibile controtendenza, nell'aTS si registrano più in uso dispositivi e app per programmazione e *coding* (12,4%, contro l'1,4% in aU, $p=0.008$) e una quota, comunque minoritaria, dichiara di non utilizzare tecnologie (4,4%; nessuno degli informanti l'ha dichiarato in aU). Il confronto tra aree si riporta anche graficamente nella Figura 27, a seguire:

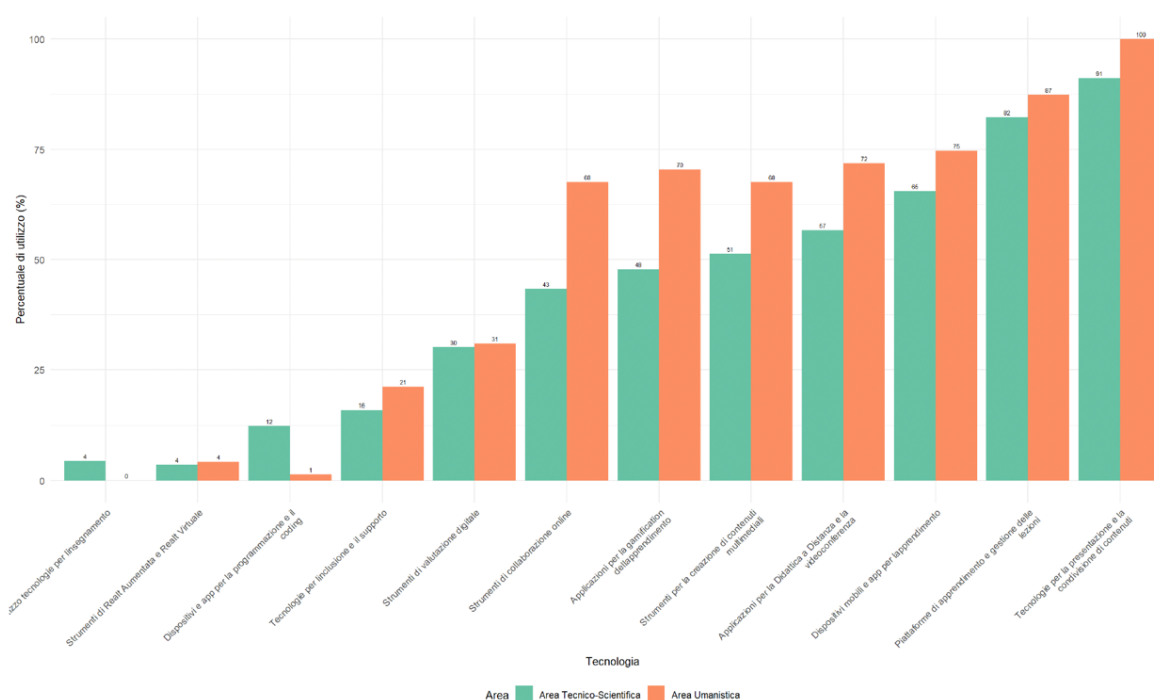


Figura 27. Tecnologie digitali utilizzate nell'insegnamento: confronto grafico per aree.

L'adozione di strumenti di base è, quindi, trasversale a entrambe le aree; l'aU propende di più per strumenti che agevolano interazione, collaborazione e adattamento dei *setting* didattici, mentre l'aTS mantiene un profilo più orientato a contenuti e procedure e presenta una piccola quota di inutilizzo.

Gli *item* relativi alla percezione dell'utilità e della facilità d'uso delle tecnologie per l'insegnamento restituiscono, però, un quadro ambivalente: sebbene siano quotidianamente impiegate e considerate strettamente necessarie in molti contesti, la loro utilità percepita sul piano della produttività, del controllo e del risparmio di tempo registra punteggi più bassi. Contestualmente, sono piuttosto alte le medie associate a frustrazione, carico cognitivo, difficoltà operative e necessità di consultare istruzioni. Questo suggerisce che,

in assenza di un supporto metodologico adeguato, le tecnologie possono essere vissute come un ostacolo più che come una risorsa (Tabella 17, Figura 28):

Gruppo domande	Variabile	aTS M(StDev)	aU M(StDev)	Totale M(StDev)	p (t)
Rapporto con le tecnologie (TAM/UTAUT) - Sezione 2	Nel complesso trovo le tecnologie per l'insegnamento utili nel mio lavoro	2.66 (1.37)	2.21 (1.36)	2.49 (1.38)	0.030
	Ho bisogno di consultare spesso istruzioni e/o guide quando utilizzo tecnologie per l'insegnamento o	4.20 (1.46)	3.77 (1.42)	4.04 (1.46)	0.052
	Spesso mi confondo quando utilizzo le tecnologie per l'insegnamento o	4.14 (1.57)	4.08 (1.53)	4.12 (1.55)	0.809
	Faccio errori frequentemente quando utilizzo le tecnologie per	4.42 (1.35)	4.39 (1.29)	4.41 (1.33)	0.880

l'insegnamento				
Interagire con le tecnologie per l'insegnamento o è spesso frustrante	4.52 (1.46)	4.24 (1.36)	4.41 (1.43)	0.192
Le tecnologie per l'insegnamento o sono rigide e inflessibili	4.58 (1.35)	4.66 (1.36)	4.61 (1.35)	0.705
Trovo facile rimediare agli errori che possono verificarsi durante l'uso delle tecnologie per l'insegnamento o	5 (5.3%)	2 (2.8%)		0.420
Trovo facile fare ciò che mi serve con le tecnologie per l'insegnamento o	2.89 (1.38)	2.80 (1.15)	2.86 (1.29)	0.644
Trovo facile ricordare come eseguire le operazioni che mi	2.83 (1.43)	2.72 (1.15)	2.79 (1.33)	0.574

servono per utilizzare le tecnologie per l'insegnament o				
Le tecnologie per l'insegnament o forniscono indicazioni utili per svolgere le operazioni	2.58 (1.26)	2.77 (1.11)	2.66 (1.20)	0.297
Il mio lavoro sarebbe difficile da svolgere senza le tecnologie per l'insegnament o	3.20 (1.34)	2.83 (1.20)	3.06 (1.29)	0.057
Utilizzare le tecnologie per l'insegnament o mi dà un maggiore controllo sul mio lavoro	2.71 (1.27)	2.89 (1.35)	2.78 (1.30)	0.364
L'utilizzo di tecnologie per l'insegnament o risponde alle mie esigenze lavorative	2.93 (1.26)	2.73 (1.21)	2.85 (1.24)	0.296

Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento o migliorare le mie prestazioni lavorative	2.66 (1.27)	2.68 (1.32)	2.67 (1.29)	0.950
--	-------------	-------------	-------------	-------

Tabella 17. Item correlati a TAM e UTAUT: confronto medie per aree.

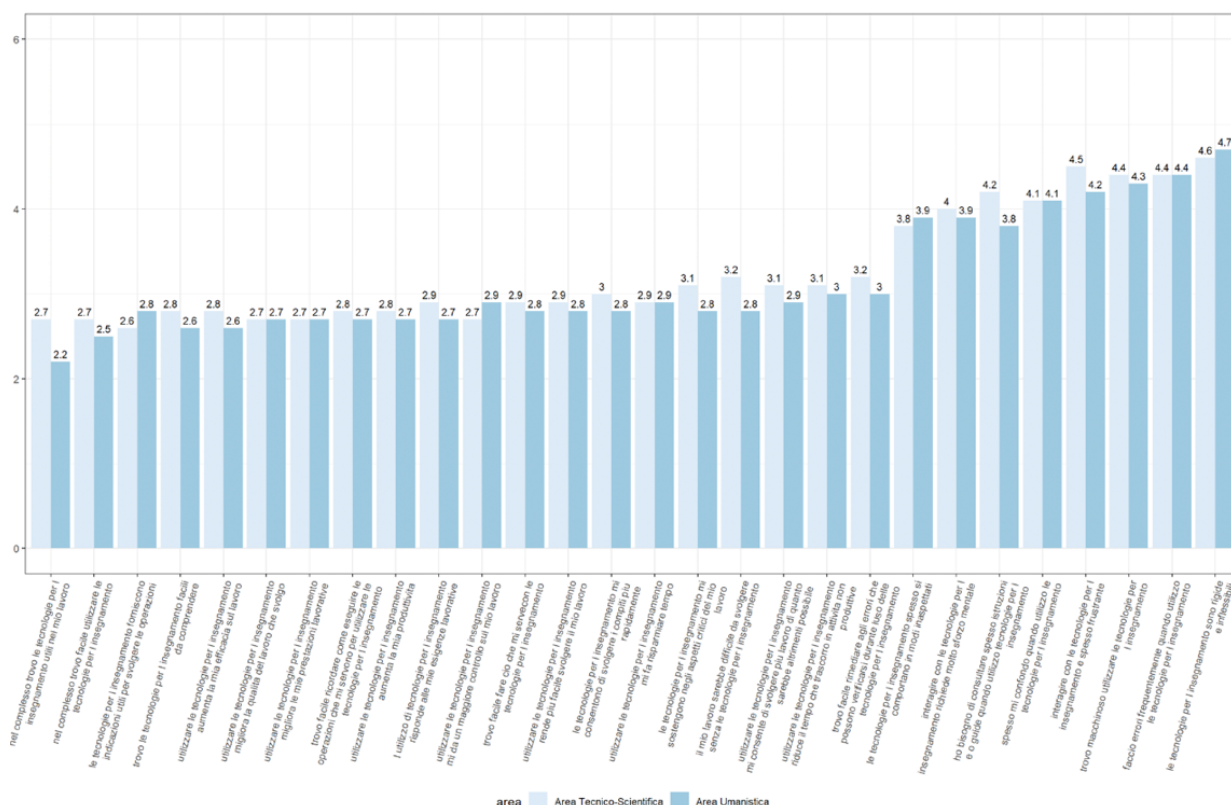


Figura 28. Item correlati a TAM e UTAUT: confronto grafico medie per aree.

Tabella e grafico organizzano gli esiti sui principali *item* relativi a utilità percepita, aspettativa di *performance*, facilità d'uso, aspettativa di sforzo e intenzione d'uso. Emergono poche differenze statisticamente significative tra le due aree, riguardanti facilità d'uso e utilità percepita (nel complesso trovo le tecnologie per l'insegnamento utili nel mio lavoro: M-aTS=2.66; M-aU=2.21; M=2.49; p=0.030; ho bisogno di consultare spesso istruzioni/guide quando utilizzo tecnologie per l'insegnamento: M-aTS=4.20; M-aU=3.77; M=4.04; p=0.052). Gli altri indicatori non mostrano differenze affidabili tra aree, rafforzando l'idea di profili per lo più allineati, salvo una maggiore utilità dichiarata in aTS.

Nella fascia più alta di punteggi emergono soprattutto indicatori di attrito operativo (spesso mi confondo quando utilizzo le tecnologie per l'insegnamento: M-aTS=4.14, M-aU=4.08, M=4.12); faccio errori frequentemente quando utilizzo le tecnologie per l'insegnamento: M-aTS=4.42 M-aU=4.39; M=4.41; interagire con le tecnologie per l'insegnamento è spesso frustrante: M-aTS=4.52, M-aU=4.24, M=4.41; le tecnologie per l'insegnamento sono rigide e inflessibili: aTS=4.58, M-aU=4.66, M=4.61). Questo blocco segnala una percezione di facilità d'uso non consolidata e un ricorso frequente a strategie di compensazione, come ricerca di istruzioni e processi di *trial and error*.

Nel range intermedio si collocano voci miste, relative a facilità d'uso percepita e controllo dei processi e degli strumenti (trovo facile rimediare agli errori che possono verificarsi durante l'uso delle tecnologie per l'insegnamento: M-aTS=3.20, M-aU=2.99, M=3.12; trovo facile fare ciò che mi serve con le tecnologie per l'insegnamento: M-aTS=2.89, M-aU=2.80, M=2.86; trovo facile ricordare come eseguire le operazioni che mi servono per utilizzare le tecnologie per l'insegnamento: M-aTS=2.83, M-aU=2.72, M=2.89; le tecnologie per l'insegnamento forniscono indicazioni utili per svolgere le operazioni: M-aTS=2.58, M-aU=2.77, M=2.76): l'insieme restituisce un profilo di competenza funzionale ritenuto sufficiente, ma esposto a discontinuità.

Le medie dei punteggi più basse riguardano l'area dell'utilità ed efficacia percepite, e del controllo sul lavoro (il mio lavoro sarebbe difficile da svolgere senza le tecnologie per l'insegnamento: M-aTS=3.20, M-aU=2.83, M=3.06; utilizzare le tecnologie per l'insegnamento mi dà un maggiore controllo sul mio lavoro: M-aTS=2.71, M-aU=2.89, M=2.78; l'utilizzo di tecnologie per l'insegnamento risponde alle mie esigenze lavorative: M-aTS=2.93, M-aU=2.73, M=2.85; utilizzare le tecnologie per l'insegnamento migliora le mie prestazioni lavorative: M-aTS=2.66, M-aU=2.68, M=2.67). Punteggi simili si registrano relativamente al risparmio di tempo, alla riduzione del carico di lavoro e all'incremento della qualità del lavoro. In sostanza, sebbene l'utilità sia riconosciuta e gli strumenti in uso, dai dati emerge una presenza significativa di barriere all'uso.

Le differenze per area sono contenute, ma coerenti: l'aU tende ad attestarsi su punteggi leggermente più alti nelle voci di facilità d'uso percepita e manifesta una gestione più autonoma, mentre l'aTS mostra valori relativamente più bassi, e talvolta più alti nelle voci che rilevano attrito e difficoltà nell'integrazione. Nel complesso emerge, dunque, un quadro ambivalente: utilità e impatto sul lavoro sono riconosciute, le tecnologie sono – almeno a un livello di base – quotidianamente impiegate nella didattica, ma persiste un *gap* di agio operativo che sembra avere a che fare con la memoria procedurale, la gestione degli errori

e la prevedibilità dei sistemi, e che suggerisce la necessità di interventi mirati di semplificazione dei flussi e supporto operativo.

4.6.3. Utilizzo dell'IA

Nonostante il crescente interesse per l'IA in ambito educativo e linguistico, i dati quantitativi indicano una diffusione ancora marginale delle sue applicazioni nella pratica didattica ordinaria e nessuna variazione significativa tra le due aree (Tabella 18):

Gruppo domande	Variabile	aTS (N=97)	aU (N=66)	p (χ^2)
Tecnologie IA utilizzate nella pratica didattica Sezione 3	Sistemi di feedback automatizzato su test	6 (6.2%)	8 (11.3%)	0.221
	Non utilizzo tecnologie di IA	60 (61.9%)	38 (57.7%)	0.571
	Assistenti virtuali per il tutoraggio o la comunicazione	20 (20.4%)	19 (28.2%)	0.223
	Strumenti di trascrizione o sintesi vocale	8 (8.0%)	8 (8.5%)	0.907
	Strumenti di valutazione automatizzata	3 (3.5%)	1 (1.4%)	0.387
	Sistemi di tutoraggio intelligente	3 (3.5%)	5 (7.0%)	0.284
	Piattaforme di apprendimento adattivo	5 (5.3%)	2 (2.8%)	0.420
	Simulatori basati su IA per la risoluzione di problemi	9 (8.8%)	6 (8.5%)	0.926

Tabella 18. Tecnologie IA utilizzate nella pratica didattica: confronto per aree.

Dichiarano di non utilizzarle circa sei docenti su dieci (in aTS il 61,9%; in aU il 57,7%). Tra chi ne riferisce l'utilizzo, gli strumenti più in uso sono gli assistenti virtuali per il

tutoraggio o la comunicazione (l'aTS ne usa per il 20,4%; l'aU per il 28,2%) e i sistemi di *feedback* automatizzato su testi (in aTS per il 6,2%; in aU per l'11,3%). Quote più contenute riguardano gli strumenti di trascrizione e sintesi vocale (in aTS l'8,0%; in aU l'8,5%), i simulatori per la risoluzione di problemi (aTS 8,8%; aU 8,5%), i sistemi di tutoraggio intelligente (l'aTS li adopera per il 3,5%; l'aU per il 7,0%), e infine le piattaforme di apprendimento adattivo (aTS 5,3%; aU 2,8%) e gli strumenti di valutazione automatizzata (aTS 3,5%; aU 1,4%).

Anche in questo caso nel confronto tra aree emergono scarti limitati, ma coerenti: l'aU riporta percentuali generalmente più alte, specie per strumenti di prossimità didattica come assistenti virtuali, *feedback* automatizzato, trascrizione e sintesi e, seppure in scarto molto leggero, tutoraggio intelligente. In aTS prevalgono leggermente le soluzioni orientate al compito strutturato come le piattaforme di apprendimento adattivo e i simulatori. Si riporta la comparazione grafica nella figura a seguire (Figura 29):

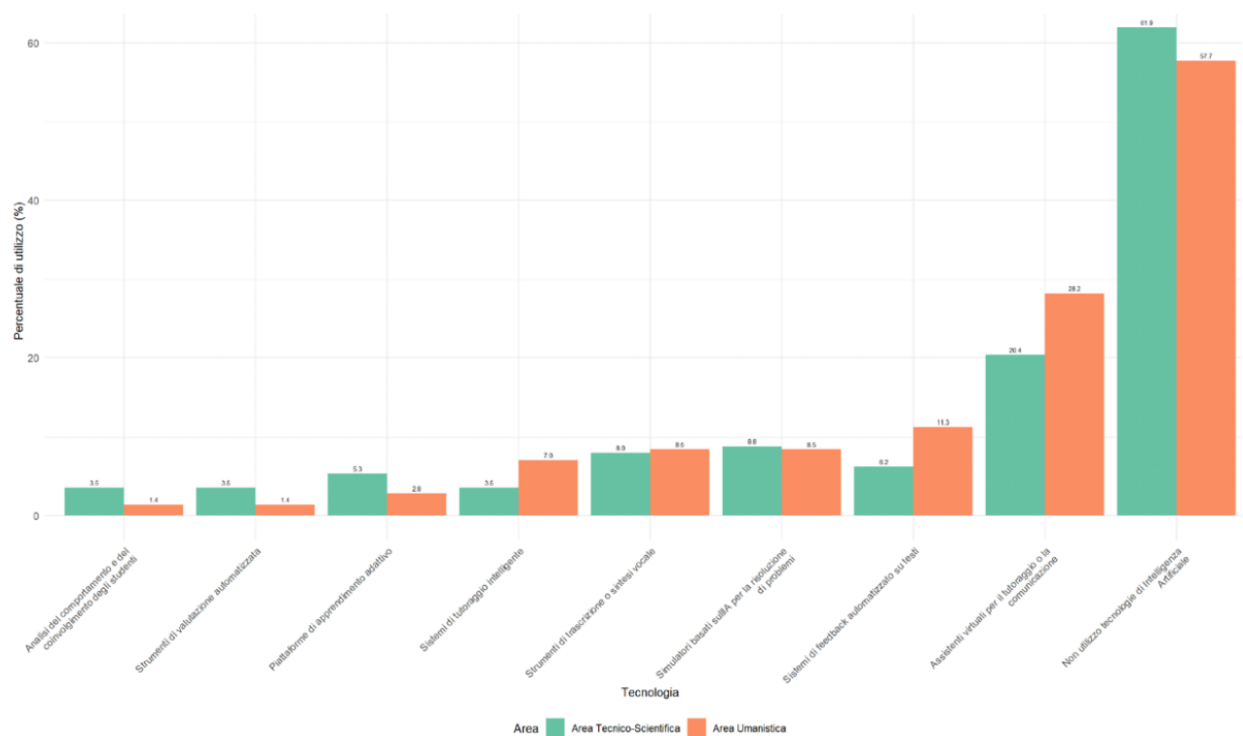


Figura 29. Tecnologie basate su IA nell'insegnamento: confronto grafico per aree.

Il quadro, complessivamente omogeneo, suggerisce che le barriere all'integrazione non sono primariamente disciplinari, ma piuttosto trasversali e sistemiche, e riconducibili a formazione mirata, familiarità d'uso e sostenibilità organizzativa. La percezione dell'IA rimane in molti casi astratta o idealizzata, mentre l'adozione concreta è limitata a strumenti

familiari e a basso impatto sull'economia della didattica abituale. La dimensione relativa all'IA troverà ulteriore approfondimento e *focus* specifico per gli insegnanti di lingue nella discussione dei dati qualitativi; tuttavia, è già manifesta l'esigenza di percorsi formativi specifici che coniughino dimensione tecnica, riflessione didattica e affiancamento operativo in contesto.

4.6.4. Analisi fattoriale

In seguito a questa esplorazione dei dati quantitativi, condotta e discussa seguendo la struttura conferita allo strumento di raccolta, sugli *item* del questionario è stata condotta anche un'analisi fattoriale esplorativa, al fine di mettere in evidenza fattori latenti capaci di sintetizzare le relazioni tra le variabili osservate senza imporre vincoli a priori.

La scelta di procedere con un'analisi dei fattori in chiave esplorativa ha perseguito un duplice obiettivo: da un lato ridurre la complessità del *dataset* preservandone il contenuto informativo e migliorando la leggibilità delle dimensioni empiriche; dall'altro corroborare le ipotesi di ricerca con una struttura latente, ricavata direttamente dai dati a prescindere dall'impianto e dagli intenti del questionario, così da orientare, collocare e interpretare in modo più profondo le risposte dei partecipanti in *cluster* di significato, utili sia alla lettura interpretativa, sia al fine dell'elaborazione dei profili degli insegnanti, anche nell'ottica di una futura progettazione di percorsi formativi mirati.

Previa verifica dell'adeguatezza del campione (KMO) e della significatività della matrice di correlazioni (Bartlett), l'analisi è stata condotta con rotazione *oblimin*, assumendo una possibile interdipendenza dei fattori; gli *item* sono stati assegnati a 5 fattori in base al carico principale, considerando salienti quelli con valore assoluto pari o superiore a .30. I carichi inferiori a questa soglia sono stati esclusi dalla visualizzazione e dall'interpretazione, mentre nei casi di *cross-loading* – quindi alla presenza di *item* con saturazioni comparabili su più fattori – per l'assegnazione è stata privilegiata la coerenza teorica e semantica rispetto ai contenuti indagati (Figura 30):



Figura 30. Analisi Fattoriale Esplorativa: heatmap della matrice dei carichi fattoriali.

L'analisi ha restituito cinque domini interpretativi tra loro correlati, coerentemente con l'assunto di interdipendenza tra dimensioni cognitive, attitudinali e pratiche: il primo (f1) è il dominio della TC, che raggruppa gli *item* relativi alla riflessione sulla propria pratica, al monitoraggio del proprio agire professionale e all'impegno nel miglioramento continuo; è il fattore con le saturazioni più elevate, e conferma la centralità della dimensione

metacognitiva nell'identità degli insegnanti in formazione. Il secondo dominio (f2) è stato associato a efficienza, produttività e velocità, e condensa le percezioni di ottimizzazione dei processi didattici mediati dalle tecnologie, con riferimenti a risparmio di tempo, semplificazione delle attività e razionalizzazione delle risorse, esprimendo una visione pragmatica e funzionale dell'innovazione. Il terzo dominio (f3) convoglia i temi di difficoltà, confusione e timore, e registra le frizioni operative dell'integrazione tecnologica, come il senso di confusione, la necessità frequente di supporto e la pressione performativa, sottolineando l'esigenza di accompagnamento formativo e di supporto all'uso delle tecnologie. Il quarto dominio (f4) comprende i riferimenti all'utilizzo dell'IA, ed è centrato sugli strumenti basati su IA effettivamente impiegati dagli informanti; infine, l'ultimo è il dominio delle tecnologie didattiche (f5), e riflette l'adozione di soluzioni frequentemente usate per la gestione della didattica in aula.

È stata adottata una rotazione *oblimin* per consentire ai fattori eventualmente correlati di emergere, in linea con l'impostazione teorica. Successivamente all'identificazione dei fattori, si è proceduto alla produzione e all'esame delle matrici delle correlazioni fattoriali, per osservare eventuali interdipendenze concettuali, e alla stima dei punteggi fattoriali, interpretati alla luce delle dimensioni emerse; tali punteggi hanno costituito la base informativa per le successive analisi di raggruppamento, orientate a individuare profili ricorrenti di atteggiamenti, percezioni e pratiche rispetto all'uso delle tecnologie e dell'IA nell'insegnamento.

4.6.5. Correlazione tra fattori

Il confronto tra le matrici di correlazione dei due sottogruppi disciplinari del campione evidenzia *pattern* in parte condivisi, in parte specifici. In entrambi i casi emerge una correlazione negativa tra difficoltà, confusione, timore ed efficienza, produttività e velocità nell'uso delle tecnologie: ne deriva che a un maggior disagio riscontrato corrisponde una minore percezione di utilità pratica (Figura 31):

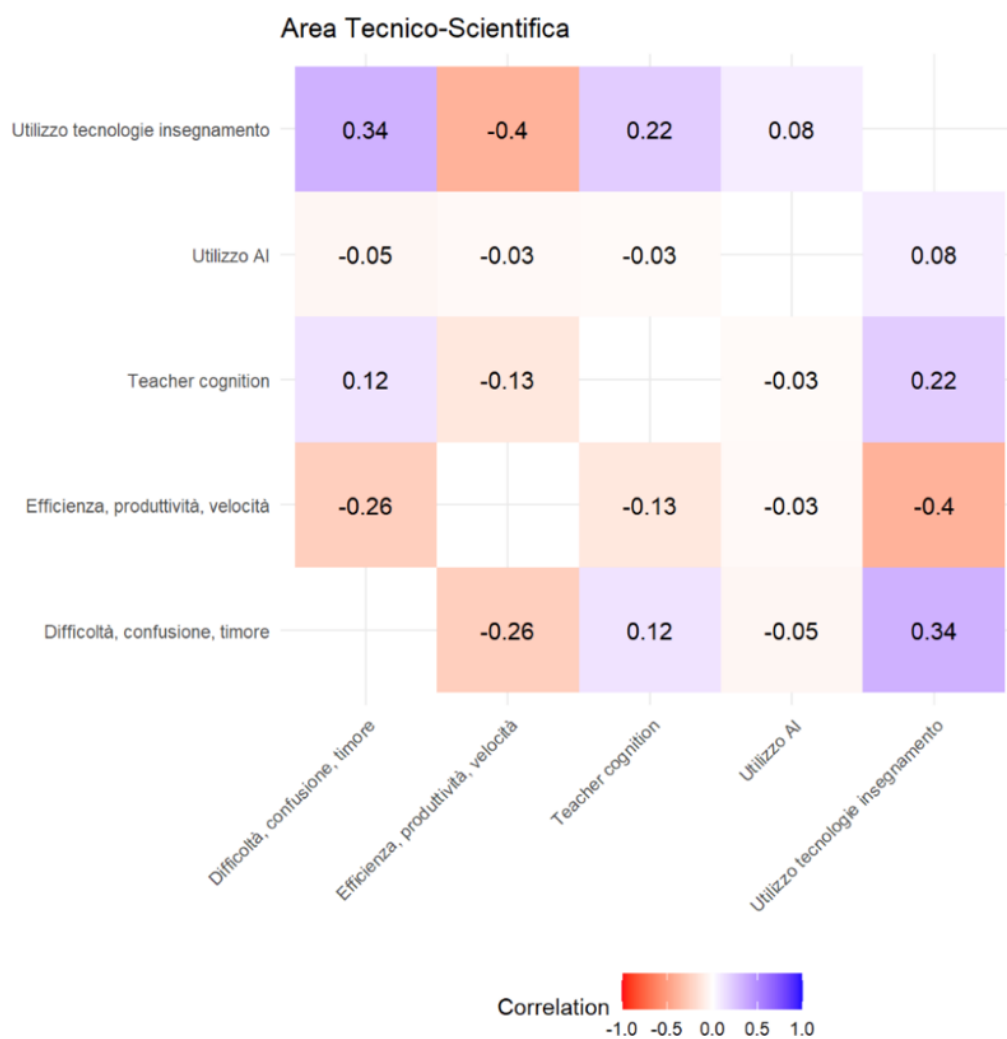


Figura 31. Matrice di correlazione tra fattori, aTS.

L'associazione è più marcata nell'aU ($r=-0,46$) rispetto all'aTS ($r=-0,26$), il che suggerisce che in aU il vissuto di incertezza si traduca più facilmente in una lettura meno efficiente della tecnologia. L'analisi ha messo in evidenza alcune tendenze significative nel sottogruppo degli informanti di aTS. La correlazione in assoluto più forte è quella negativa tra difficoltà, confusione, timore ed efficienza, produttività, velocità ($r=-0,26$): ciò indica che ad un disagio emotivo e pratico nell'uso delle tecnologie si accompagna una ridotta percezione di efficacia e utilità ai fini della semplificazione del lavoro didattico; il dato è rilevante perché potenzialmente compromettente per la motivazione all'integrazione spontanea degli strumenti digitali.

Un ulteriore dato rilevante riguarda la quasi totale assenza di correlazioni tra l'utilizzo dell'IA e gli altri fattori: l'IA appare come una dimensione ancora isolata, né integrata nelle pratiche didattiche ordinarie, né associata a riflessioni sistematiche o a vissuti emotivi,

neppure negativi. Questo rafforza l'ipotesi di partenza circa la natura ancora emergente e poco strutturata dell'IA nel panorama educativo attuale.

Infine, si segnala una leggera correlazione positiva tra TC e difficoltà, confusione, timore ($r=0.12$), che potrebbe riflettere una maggiore sensibilità critica da parte dei docenti più riflessivi rispetto alle proprie pratiche didattiche. Allo stesso tempo, questi ultimi sembrano meno propensi a leggere la tecnologia in termini puramente funzionali ($r=-0.13$ con il fattore efficienza, produttività, velocità), privilegiando finalità educative complesse e non riducibili a metriche di ottimizzazione dei tempi o della produttività.

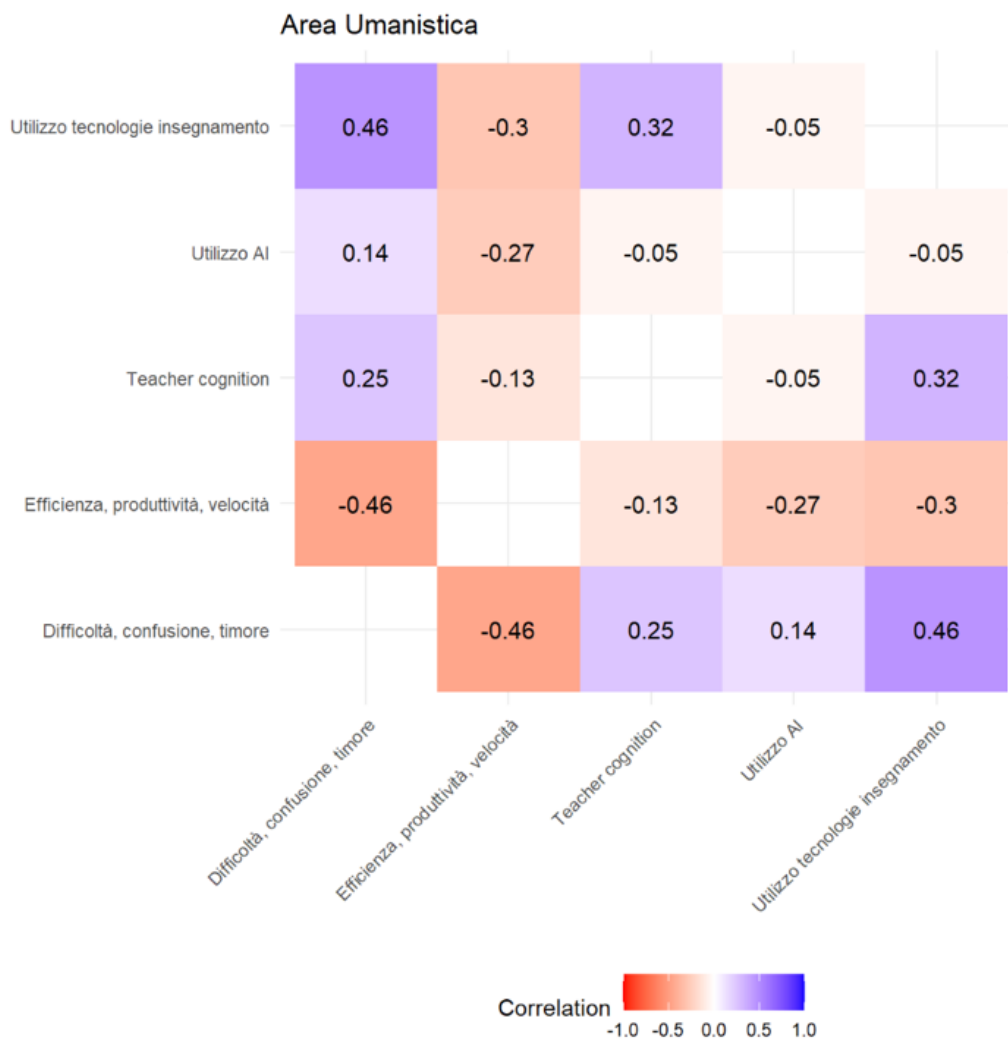


Figura 32. Matrice di correlazione tra fattori, aU.

Tra gli informanti dell'aU (Figura 32) si registra anche una leggera correlazione positiva tra la riflessione sulle proprie pratiche professionali – il fattore della *Teacher Cognition* – e l'utilizzo delle tecnologie per l'insegnamento ($r=0.25$), invece assente nel campione di

aTS. Questo implica che tra i docenti di aU la consapevolezza e l'autoefficacia rappresentino un fattore notevolmente propulsivo per l'adozione delle tecnologie per l'insegnamento, mentre nell'aTS la relazione risulta più neutra, a tratti ambivalente, in linea con quanto emerso anche dall'analisi precedente in merito al rapporto con le tecnologie.

Anche nel caso dell'aU, l'uso dell'IA mostra correlazioni deboli o nulle con tutti gli altri fattori, a conferma del fatto che si tratti – a prescindere dall'area disciplinare – di una tecnologia ancora scarsamente integrata nelle pratiche didattiche, non ancora sistematizzata tra le credenze dei docenti sulle proprie pratiche professionali e poco associata a emozioni o prassi consolidate.

4.7. Profili emergenti dei docenti nell'uso delle tecnologie e dell'IA

Successivamente all'analisi delle correlazioni, i fattori sono stati utilizzati come variabili di *input* per una analisi di raggruppamento in *cluster*, con l'obiettivo di individuare configurazioni ricorrenti di atteggiamenti, credenze e pratiche in relazione all'uso delle tecnologie e dell'IA nell'insegnamento. È stato impiegato il metodo *K-means*, fissando a quattro il numero di *cluster* sulla base delle considerazioni teoriche e in funzione dell'interpretabilità dei gruppi emersi. L'approccio ha permesso di tradurre le dimensioni latenti individuate dall'analisi fattoriale in profili tipologici di insegnanti in formazione, così distribuiti tra l'aTS e l'aU (Tabella 19):

Profilo (cluster)	aTS (%)	aU (%)	Tot
Cauto e disorientato (1)	13 (54,2)	11 (45,8)	24
Tradizionalista (2)	35 (63,6)	20 (36,4)	55
Riflessivo e sperimentatore (3)	32 (53,3)	28 (46,7)	60
Tecnico-pragmatico (4)	17 (68,0)	8 (32,0)	25

Tabella 19. Distribuzione del campione per profili tipologici di insegnanti in formazione.

La distribuzione dei profili per area disciplinare mostra già alcuni elementi interessanti. La presenza di docenti di aTS è più elevata in tutti i *cluster*, a fronte di un numero di informanti più alto rispetto al campione di aU. Lo sbilanciamento è, però, più marcato in profili tipologicamente distanti: tecnico-pragmatico (68% aTS, 32% aU) e tradizionalista (63,6% aTS, 36,4% aU); i profili riflessivo e sperimentatore (53,3% aTS, 46,7% aU) e cauto e disorientato (54,2% aTS, 45,8% aU) risultano più bilanciati. In sostanza, i profili più marcati e collocati ai due estremi dello spettro concentrano una quota relativamente

maggiore di informanti di aTS, mentre quelli che catalizzano tensioni all' esplorazione, alla riflessione e all'incertezza mostrano una composizione pressoché paritaria tra le due aree. La classificazione tipologica, che sarà approfondita di seguito per singoli profili, ha permesso di collegare le dimensioni cognitive e attitudinali individuate nella fase precedente dell'analisi con le pratiche e le disposizioni professionali dei partecipanti, fornendo un quadro complessivo utile alla comprensione delle differenze di approccio all'uso dell'IA e delle tecnologie nei contesti disciplinari. La tabella seguente (Tabella 20) sintetizza i quattro profili lungo i cinque fattori: TC (f1), efficienza, produttività e velocità (f2), difficoltà, confusione e timore (f3), uso dell'IA (f4) e uso di tecnologie per l'insegnamento (f5). I valori riportati sono punteggi fattoriali standardizzati dei centroidi; nella discussione sono espressi su una scala qualitativa intorno alla media (0):

Fattore	Riflessivo e sperimentatore (Cluster 3)	Tecnico-pragmatico (Cluster 4)	Cauto e disorientato (Cluster 1)	Tradizionalista (Cluster 2)
Teacher cognition (f1)	+0.886	-1.465	-0.873	+0.081
Efficienza, produttività, velocità (f2)	+0.617	-0.004	+0.397	-0.844
Difficoltà, confusione, timore (f3)	+0.453	-0.945	+0.678	-0.361
Utilizzo IA (f4)	+0.529	-0.193	+0.393	-0.661
Utilizzo tecnologie per l'insegnamento (f5)	-0.331	+1.034	-0.504	+0.111

Tabella 20. Centroidi per profilo (punteggi fattoriali standardizzati; REGR).

4.7.1. Il docente riflessivo e sperimentatore

Il profilo del docente riflessivo e sperimentatore è caratterizzato da una forte consapevolezza rispetto alla propria efficacia e alle proprie abitudini professionali, da un orientamento metacognitivo maturo e da una disponibilità all'innovazione fondata su criteri didattici trasparenti. I docenti riconducibili a questa tipologia mostrano punteggi elevati rispetto alla TC, quindi una forte propensione a riflettere sul proprio agire didattico, ad aggiornarsi e a sperimentare nuovi strumenti in funzione delle loro finalità didattiche. I punteggi sono elevati anche in relazione alla disponibilità ad integrare gli strumenti digitali e le tecnologie basate su IA. L'integrazione dell'IA è sopra la media, e l'uso di altre

tecnologie didattiche risulta leggermente sotto la media: l'innovazione è quindi trainata dagli strumenti di IA, impiegati in modo selettivo e riflessivo per obiettivi didattici. Significativa, in tal senso, è la correlazione positiva tra TC e uso delle tecnologie osservata soprattutto tra gli informanti di aU: si tratta, infatti, di docenti che riconducono l'uso degli strumenti digitali a scelte intenzionali, legate alla progettazione dell'insegnamento per adeguarlo ai bisogni dell'apprendente, all'inclusione educativa e allo sviluppo del pensiero critico. Questo profilo risulta, inoltre, il più incisivo nel campione: conta 60 informanti, il 36,6% del totale, con una presenza relativamente maggiore nell'aTS (n=32, 53,3%) rispetto all'aU (n=28, 46,7%). Come si è detto, i centri del *cluster* mostrano valori positivi per tutti i fattori, ad eccezione di una leggera negatività rispetto all'uso generico di tecnologie didattiche (-0.331). Il dato potrebbe essere, però, conferma di un impiego intenzionale e strumentale delle tecnologie, orientato all'ottimizzazione dei processi senza appiattirsi su logiche meramente operative. I risultati corroborano la lettura interpretativa: il profilo riflessivo e sperimentatore si caratterizza per un'alta metacognizione, un basso carico di affaticamento e una propensione all'innovazione intenzionale, che si traduce in orientamento verso pratiche che coniugano rigore e apertura all'integrazione di strumenti digitali e di tecnologie basate su IA.

4.7.2. Il docente tecnico-pragmatico

Il profilo del docente tecnico-pragmatico comprende 25 informanti (15,2% del totale). All'interno del *cluster* la composizione è per il 68,0% proveniente dall'aTS (n=17) e per il 32,0% dall'aU (n=8); vi rientra il 17,5% degli insegnanti di aTS e l'11,9% dei docenti di aU. I centri evidenziano un uso estensivo delle tecnologie (+1.034) e difficoltà, confusione e timore bassi (-0.945); l'asse relativo a efficienza, produttività, velocità è neutro (-0.004), l'uso dell'IA è molto leggermente inferiore alla media, tendendo alla neutralità (-0.193). La TC registra punteggi bassi (-1.465). Gli esiti concordano con l'inquadramento teorico del profilo: i docenti dal profilo tecnico-pragmatico valorizzano il ruolo operativo e strumentale dell'innovazione tecnologica, senza che questa debba necessariamente ristrutturare la loro progettazione didattica o impattare sulle cornici teoriche privilegiate dalla loro visione educativa, né sulla loro percezione di autoefficacia. Si delinea l'immagine di un insegnante orientato a servirsi in modo strumentale dell'IA, con poche barriere percepite, ma senza un parallelo ampliamento dell'ecosistema in cui si collocano gli strumenti digitali d'uso consolidato, e senza un forte investimento riflessivo. È, dunque, un profilo che mira a ottimizzare e sfruttare gli ambienti digitali, con benefici organizzativi

coscienti, ma che richiede stimoli e accompagnamento in ottica formativa per tradurre l'efficienza tecnica in scelte didattiche intenzionali e coerenti con obiettivi di apprendimento più profondi e circostanziati.

4.7.3. Il docente cauto e disorientato

Il profilo del docente cauto e disorientato concettualizza le tecnologie per l'insegnamento più come fonti di stress che come strumenti abilitanti: tende a un uso sporadico, non strutturato, spesso motivato da richieste esterne e non da una reale convinzione progettuale e costruttiva. Comprende 24 docenti del campione (14,6% del totale), distribuiti in modo piuttosto omogeneo tra le due aree disciplinari: la presenza è solo leggermente più alta in aTS (n=13, 54,2%) rispetto all'aU (n=11, 45,8%). I centri di questo *cluster* mostrano punteggi elevati sul fattore Difficoltà, confusione e timore (+0.678), e valori leggermente positivi sui fattori Efficienza, produttività e velocità (+0.397) e uso dell'IA (+0.393); l'uso delle tecnologie per l'insegnamento è, invece, scarso (-0.504), segno di un'adozione selettiva e probabilmente esitante, e anche la TC si colloca su valori inferiori alla media (-0.873), delineando un profilo contraddistinto da insicurezza, sovraccarico cognitivo e bassa percezione di controllo rispetto agli strumenti digitali, con una quota di riflessione ancora debole sull'uso intenzionale delle tecnologie e sulla loro integrazione nei percorsi didattici. In sintesi, il profilo cauto e disorientato non rifiuta le tecnologie, ma le impiega in modo intermittente con benefici percepiti sull'efficienza, contrapposti a insicurezza metodologica e bassa intenzionalità della riflessione. Le priorità di supporto non sono solo tecniche: il docente cauto e disorientato manifesta con chiarezza la necessità di accompagnare l'innovazione tecnologica anche sul piano emotivo e relazionale, attraverso percorsi di *mentoring*, *peer learning* e formazione strutturata che possano ridurre l'ansia tecnologica e il tecnostress, sostenere la fiducia professionale e favorire un processo graduale di appropriazione delle tecnologie e dell'IA come risorse efficaci per l'insegnamento e l'apprendimento linguistico.

4.7.4. Il docente tradizionalista

Quello del docente tradizionalista è il secondo profilo più rappresentato nel campione: conta 55 informanti (il 33,5% del totale), anche in questo caso con una presenza più marcata nell'aTS (n=35, 63,6%) rispetto all'aU (n=20, 36,4%); vi rientra il 36,1% degli informanti di aTS e il 29,9% dei docenti di aU. I centri mostrano punteggi per il fattore TC prossimi alla neutralità (+0,081), basse efficienza, produttività e velocità percepite (-0,844), scarso

utilizzo dell'IA (-0,661) e un punteggio per il fattore relativo all'uso delle tecnologie poco più che neutro (+0,111). L'indicatore di difficoltà, confusione e timore è sotto la media (-0,361): non emergono forti indicatori di predisposizione, e nemmeno barriere o segnali di stress elevati, verosimilmente perché l'esposizione agli strumenti è limitata.

In chiave interpretativa, il docente tradizionalista privilegia pratiche consolidate e ricorre alle tecnologie in modo sporadico e strumentale, più per adempimenti organizzativi che per spinta progettuale. La bassa efficienza percepita è letta come effetto della limitata integrazione: non è l'uso a generare stress, è la scarsa utilità attesa a frenare l'adozione. Il profilo non rispecchia, dunque, una vera e propria resistenza attiva, ma evidenzia senza dubbio una bassa propensione all'adozione intenzionale e alla percezione trasformativa delle tecnologie; il rischio derivante da una simile posizione è la marginalizzazione nei processi innovativi, soprattutto in assenza di percorsi di sviluppo professionale costruiti in coscienza ed empatia rispetto al profilo, inclusivi e gradualisti. Per favorire un cambio di rotta servono interventi formativi ancorati agli obiettivi didattici, che mirino a rendere tangibili i benefici e trasformare l'uso occasionale in scelte attive, intenzionali e coerenti con la progettazione.

4.7.5. Il punto sui profili: prime ipotesi di implicazioni formative

Dall'assegnazione degli informanti ai *cluster* sono emerse quattro posture nitide: il profilo riflessivo-sperimentatore unisce elevata consapevolezza professionale, propensione alla sperimentazione e uso solido delle tecnologie, ma riconosce anche il costo cognitivo dell'innovazione e si avvicina all'IA con buona disposizione; il docente cauto e disorientato mostra bassa tendenza alla riflessione e difficoltà marcata, pur percependo benefici operativi e ricorrendo agli strumenti in modo discontinuo, con un'adozione di IA moderata. Il profilo tradizionalista integra poco le tecnologie per l'insegnamento e ne percepisce bassa efficienza; sperimenta poche difficoltà proprio in funzione di un'esposizione limitata, e prospetta un uso di strumenti di IA più occasionale che progettuale; il docente tecnico-pragmatico adotta l'IA con maggiore frequenza e minore attrito, senza però consolidare un ancoraggio teorico né ampliare sistematicamente l'ecosistema di strumenti e pratiche. Nel complesso, le difficoltà aumentano quando l'esplorazione è più intenzionale e sistematica, diminuiscono quando l'uso è scarso o spiccatamente strumentale, e l'IA procede su un binario ancora autonomo: per questo servono percorsi formativi che colleghino funzionalità, obiettivi didattici e consapevolezza professionale.

Più che disporsi lungo uno spettro di posture favorevoli o contrarie all'innovazione tecnologica, i profili esprimono traiettorie professionali plurali, che combinano in modo diverso metacognizione, operatività e componente emotiva: la tipizzazione proposta non vuole prestarsi a letture dicotomiche. Le differenze di distribuzione tra aree suggeriscono implicazioni formative mirate: sui profili più orientati all'efficienza occorrerebbe lavorare per il rinforzo della consapevolezza e dell'intenzionalità didattica, mentre per i profili più prudenti o diffidenti sarebbe prioritario un accompagnamento emotivo e interattivo, che trasformi l'esposizione agli strumenti tecnologici in esperienza comunitaria, oltre che didattica. Queste prime ipotesi di implicazioni formative, emerse attraverso la lettura interpretativa dei profili e richiamate in chiusura, si pongono a indicazione orientativa e non conclusiva da passare al vaglio e, se necessario, rinegoziare sulla base dei risultati dell'analisi tematica dei dati qualitativi.

4.8. Discussione dei dati qualitativi

L'analisi tematica, condotta trasversalmente rispetto agli *item* del questionario sull'intero *corpus* dei dati qualitativi (Braun, Clarke 2006; 2022b; 2023; 2025), restituisce un quadro sfaccettato delle rappresentazioni che i docenti in formazione costruiscono sull'uso delle tecnologie per l'insegnamento e dell'IA. I macrotemi emersi disegnano una prospettiva che supera la mera funzionalità strumentale e tiene insieme dimensioni operative, inclusive, cognitive, etiche e organizzative.

Sul versante pragmatico e didattico, le tecnologie sono ricorrentemente descritte come risorse per snellire il lavoro dell'insegnante e governare la complessità della classe: utili per la preparazione, l'organizzazione, l'archiviazione dei materiali e per la gestione del tempo, della valutazione sommativa e dei *feedback* formativi, gli strumenti digitali sono descritti come capaci di ottimizzare i processi e alleggerire il carico di lavoro. Questa linea risulta particolarmente marcata nell'aTS, ma compare in misura non trascurabile anche nell'aU, in cui emerge una lettura interessante della tecnologia come strategia di governo della complessità didattica, oltre l'efficienza procedurale. Accanto a ciò, si fa spazio una prospettiva che combina personalizzazione e inclusione, nella quale le tecnologie – e l'IA in particolare – sono chiamate a rimuovere barriere e adattare i percorsi a bisogni differenziati. L'attenzione all'accessibilità dei testi, alla differenziazione dei compiti e al supporto agli apprendenti con BES si intreccia con il tema del coinvolgimento: ambienti e attività interattive sono concettualmente correlati a una maggiore partecipazione e a forme di motivazione più solide, suggerendo che l'effetto inclusivo non si limiti a una funzionalità

compensativa. Si evidenzia, anzi, come renda il percorso formativo coinvolgente e attivante.

Sul piano propriamente formativo, i dati mettono in luce riferimenti costanti allo sviluppo cognitivo e riflessivo: le tecnologie sono rappresentate come leve per l'autonomia, la promozione del pensiero critico e l'autoregolazione, oltre che come supporto a pratiche di autovalutazione e riflessione sul proprio apprendimento. Questa traiettoria è riconoscibile in entrambi i gruppi disciplinari, pur con sfumature diverse, e indica che l'integrazione degli strumenti digitali viene concepita come mediazione tecnica e operativa e come occasione per coltivare processi metacognitivi.

In parallelo, si afferma una postura critica e consapevole che riguarda soprattutto l'IA: accanto alle opportunità, i docenti in formazione portano all'attenzione i rischi connessi a plagio, all'omologazione del pensiero, ai *bias* e alla tutela dei dati, e riferiscono di ostacoli pratici che interferiscono con l'adozione, come tempi ristretti, carichi di lavoro importanti, limiti delle infrastrutture e assenza di cornici organizzative. Senza necessariamente correlarsi con l'utilità degli strumenti, queste cautele segnalano l'esigenza di criteri d'uso chiari e di una collocazione precisa nell'ambiente didattico, per prevenire derive improprie e sostenere un'integrazione equa e trasparente.

Infine, attraverso i dati un bisogno esplicito di formazione, che rimanda a carenze percepite, linee guida assenti o incerte, difficoltà nel reperire modelli affidabili e buone pratiche consolidate. La richiesta riguarda sia l'aggiornamento tecnico che un accompagnamento metodologico e riflessivo, che consenta di integrare le tecnologie e l'IA nella didattica in modo responsabile, sostenibile e coerente con gli obiettivi educativi. Nel loro insieme, queste traiettorie tracciano un profilo in cui le tecnologie sono al contempo leve operative e mediatori didattici, e la loro efficacia dipende dalla qualità delle cornici interpretative e formative entro cui vengono situate. Nei paragrafi a seguire, i sottotemi specifici emersi saranno illustrati in relazione agli *item* del questionario a cui sono concettualmente riconducibili.

4.8.1. Scopi attribuiti all'uso delle tecnologie per l'insegnamento

L'analisi delle risposte alla domanda volta a rilevare per quali finalità vengano utilizzate le tecnologie per l'insegnamento (*item*: con quale scopo utilizzi – o pensi sia utile utilizzare – le tecnologie per l'insegnamento?) ha restituito un quadro più articolato, ma coerente con le rilevazioni tematiche preliminari in merito alle principali finalità attribuite alle tecnologie

dai docenti in formazione e con i dati quantitativi relativi agli strumenti già in uso (Tabella 21):

Tema	Frequenza aTS	Frequenza aU
Facilitazione dell'apprendimento	13	4
Coinvolgimento e motivazione	10	9
Organizzazione/ preparazione delle lezioni	10	8
Miglioramento della comprensione	9	1
Comunicazione con gli studenti	3	2
Accessibilità ai contenuti	3	4
Creazione di ambienti di apprendimento	2	2
Adattamento agli stili di apprendimento	4	3
Apprendimento pratico	1	1

Tabella 21. Finalità delle tecnologie per l'insegnamento: confronto per area.

All'interno dell'aTS sono emersi con maggiore frequenza tre temi centrali: facilitazione dell'apprendimento, incremento della motivazione, organizzazione e preparazione di lezioni e materiale didattico. La tecnologia appare spesso concettualizzata come un mezzo per rendere l'apprendimento più accessibile e guidato: ricorre un lessico relativo a mediazione, semplificazione e supporto all'apprendimento, e l'attenzione è rivolta alla funzione strumentale delle tecnologie; in aggiunta, emerge il sottotema del miglioramento della comprensione, specie in riferimento a casi in cui l'uso della tecnologia è finalizzato a veicolare con maggior chiarezza contenuti e concetti complessi o astratti. Le tecnologie sono descritte come risorsa per rendere più dinamica e interessante l'attività didattica, e il campione sottolinea l'efficacia degli strumenti digitali per creare ambienti coinvolgenti e stimolanti, catalizzando l'attenzione dell'apprendente. Sul piano dell'organizzazione e della preparazione di lezioni e materiali didattici, si rileva una frequenza significativa di risposte che descrivono l'utilizzo delle tecnologie come efficace nella gestione pratica della didattica, dalla creazione di materiali al supporto per l'organizzazione delle attività.

A questi si aggiunge il tema meno ricorrente, ma significativo, dell'adattamento agli stili di apprendimento, che delinea una percezione della tecnologia come strumento per differenziare la pratica in base ai bisogni e alle modalità cognitive degli studenti.

Anche in aU prende corpo un trio tematico simile, sebbene con importanti divergenze di peso e alcune sfumature differenti: i temi del coinvolgimento e della motivazione sono presenti in misura altrettanto marcata anche in questo gruppo e declinati in modo simile, con riferimenti all'efficacia delle tecnologie nel promuovere la partecipazione attiva e alimentare l'interesse; le tecnologie per l'insegnamento sono particolarmente apprezzate in relazione all'organizzazione e alla preparazione delle lezioni, con riferimenti alla possibilità di facilitare la produzione e la condivisione di contenuti didattici; la facilitazione dell'apprendimento risulta meno enfatizzata rispetto all'aTS, ma è comunque presente, con attenzione alla chiarezza espositiva e all'accessibilità.

Anche qui spiccano – seppure, anche in questo caso, in misura minore rispetto alle altre occorrenze – i riferimenti all'adattamento agli stili di apprendimento come importante indicatore di attenzione alla personalizzazione e all'inclusione didattica.

Dal confronto emerge, dunque, una maggiore attenzione alla funzione strumentale della tecnologia per facilitare l'apprendimento e la comprensione in aTS, mentre il campione di aU tende ad attribuire maggior valore alla dimensione relazionale e motivazionale.

4.8.2. Scopi attribuiti all'uso dell'Intelligenza Artificiale

La domanda relativa alle finalità con cui si ritiene utile adoperare le tecnologie per l'insegnamento è stata declinata anche in chiave specifica per le tecnologie basate su IA (*item*: con quale scopo utilizzi – o pensi sia utile utilizzare – le tecnologie di Intelligenza Artificiale?) con lo stesso *focus* sulla potenzialità oltre che sulla pratica, ancora più importante in questo caso per via del carattere innovativo dell'IA, specie al momento della somministrazione del questionario. Emergono soprattutto finalità operative, riportate con maggiore frequenza nell'aTS, ma presenti anche nell'aU (Tabella 22):

Tema	Frequenza aTS	Frequenza aU
Funzionalità didattica e operativa	27	21
Personalizzazione e inclusione	11	8
Valutazione e monitoraggio	4	2
Creatività e progettazione	3	2

Sviluppo	3	1
cognitivo e riflessivo		

Tabella 22. Finalità dell'IA per l'insegnamento: confronto per area.

Questa prevalenza può essere letta come un indicatore di adozione iniziale: l'IA viene integrata, in prima battuta, dove produce benefici immediati e misurabili – risparmio di tempo, standardizzazione di *task* ricorrenti, ottimizzazione dei flussi di lavoro – più che come leva per riprogettare in profondità le pratiche didattiche. In altre parole, l'integrazione si colloca prima di tutto sul piano dell'efficienza e della sussidiarietà, mentre le trasformazioni più ambiziose sono, quantomeno, posticipate. Seguono le occorrenze relative a personalizzazione e inclusione, registrate in entrambe le aree. In quest'ambito l'IA è descritta come amplificatore di possibilità già esistenti: aiuta a calibrare materiali, rende più accessibili contenuti e consegne, sostiene la differenziazione senza moltiplicare il carico di lavoro. L'impressione è, però, che la personalizzazione venga intesa in chiave estemporanea e micro-didattica, più che come ripensamento a livello di macro-progettazione, valutazione o organizzazione della classe.

In misura più contenuta, compaiono riferimenti a valutazione e monitoraggio e a usi creativi e progettuali – idee, spunti, *brainstorming* – la cui minore incidenza può dipendere sia da vincoli di affidabilità percepita, come timori sull'accuratezza dei suggerimenti o sulla gestione della qualità degli *output*, sia da cornici istituzionali che rendono più rischioso sperimentare su valutazione o creatività rispetto che sulla produzione di materiali. Similmente, i richiami allo sviluppo cognitivo e riflessivo sono più rari, ma presenti: qui pesa verosimilmente l'idea, diffusa tra gli informanti, che tali obiettivi richiedano una mediazione forte da parte dell'educatore per evitare deleghe improprie all'algoritmo, e che necessitino di criteri e strumenti didattici ancora poco consolidati.

Il quadro complessivo suggerisce che, per il campione, l'IA venga soprattutto concepita come leva strumentale a servizio dell'operatività didattica, con aperture mirate alla personalizzazione e, più episodicamente, a dimensioni valutative, creative e metacognitive. Questa configurazione è coerente con quanto emerso in altri temi, e indica una fase in cui l'utilità percepita guida scelte d'uso immediate, ma non ancora progettuali.

In prospettiva, la diffusione di pratiche più orientate alla progettazione didattica e alla crescita cognitiva degli studenti sembra condizionata da tre fattori ricorrenti nelle risposte: la disponibilità di linee guida operative, la diffusione di esempi di uso didattico affidabili e

contestualizzati, e l'opportunità di formazione mirata che sostenga un passaggio dall'efficientamento estemporaneo alla transizione tecnologica.

4.8.3. Benefici percepiti dell'Intelligenza Artificiale nell'insegnamento

Le occorrenze tematiche correlabili all'*item* sui benefici dell'IA nell'insegnamento (*item*: quali sono i maggiori benefici derivanti dall'uso dell'Intelligenza Artificiale nell'insegnamento, nell'apprendimento e nello sviluppo degli insegnanti?) sono sensibilmente più numerose, ed evidenziano una visione generalmente positiva dell'IA e del suo potenziale; non mancano però attestazioni di approcci orientati alla cautela o allo scetticismo.

L'analisi ha isolato quattro temi prevalenti e significativamente presenti in entrambe le aree, ma con differente frequenza o connotazione (Tabella 23):

Tema	Frequenza aTS	Frequenza aU
Supporto all'apprendimento	37	20
Personalizzazione dell'apprendimento	25	10
Supporto alla preparazione delle lezioni	11	9
Supporto alla valutazione/correzione	12	7
Tutoraggio e supporto all'insegnante	2	0
Efficienza e ottimizzazione	6	5
Semplificazione dei contenuti	3	5
Assenza di benefici percepiti	1	2

Tabella 23. Benefici percepiti dell'IA nell'insegnamento: confronto per area.

Quello del supporto all'apprendimento è il tema maggiormente ricorrente: da entrambi i gruppi l'IA è descritta come uno strumento utile ad aumentare l'efficacia del processo formativo, fornendo supporto per la comprensione dei contenuti, la visualizzazione di concetti astratti, la co-costruzione e la costruzione autonoma della conoscenza. Tuttavia, le sfumature differiscono: in aTS, l'enfasi è sull'ottimizzazione dei processi cognitivi, con riferimenti all'efficacia, alla precisione e alla tempestività dell'intervento dell'IA; in aU, l'attenzione si manifesta in relazione ad esperienze più guidate, spesso con riferimento a difficoltà o disturbi dell'apprendimento. Il secondo tema riguarda la personalizzazione dell'apprendimento e l'adattamento: anche questo emerge in entrambe le aree, ma con una frequenza più che doppia nell'aTS. Per gli insegnanti di quest'area ha valore la capacità

dell'IA di adattare contenuti, livelli e tempi agli apprendenti, associata a un adattamento didattico in una logica di automatizzazione; alcune risposte citano esplicitamente l'uso dell'IA per creare percorsi personalizzati in base al livello di partenza o agli errori ricorrenti. In aU il tema ricorre, ma con minore enfasi e specificità: le risposte si soffermano più sulla possibilità generale di offrire alternative didattiche che su una reale implementazione di strategie adattive precise. In merito al supporto alla preparazione delle lezioni, l'utilità nei processi di progettazione didattica è riconosciuta in modo e misura simile nei due gruppi. Le osservazioni riconoscono un ruolo efficace all'IA nella generazione di materiali, nell'organizzazione dei contenuti e nella semplificazione del lavoro pratico; in entrambe le aree, l'IA viene vista come un'assistente, utile per risparmiare tempo e alleggerire il carico cognitivo nella fase di preparazione dei materiali didattici. Anche il tema del supporto alla valutazione e alla correzione è rilevato in entrambe le aree, con una leggera prevalenza nell'aTS. Le tecnologie di IA sembrano maggiormente apprezzate per la possibilità di offrire *feedback* automatici, correggere compiti o suggerire revisioni; alcuni informanti descrivono scenari in cui l'IA supporta la valutazione formativa con indicazioni migliorative agli studenti in tempo reale, com'è accaduto nell'ambito dello studio di caso ad oggetto del precedente capitolo. In aU, il tema appare ancora in forma di cauta esplorazione: se ne riconoscono in linea più generale le potenzialità, ma se ne osservano con più frequenza anche i limiti.

Esiste infine, sebbene in numero contenuto, una quota di informanti che dichiara di non percepire vantaggi. Questo dato, pur marginale, è rilevante perché riporta in luce una plausibile – e già rimarcata in questa sede – discontinuità tra il discorso sull'innovazione tecnologica e l'esperienza concreta. Le risposte oscillano tra lo scetticismo e la mancanza di familiarità, e non è da escludere che una quota di risposte ritenute nulle ed escluse dall'analisi rispecchi una realtà simile.

Per riassumere, nel complesso i dati indicano che i docenti in formazione attribuiscono all'IA un ruolo prevalentemente positivo, riconoscendone benefici sia sul piano dell'efficacia didattica che su quello dell'organizzazione pratica. Tuttavia, emerge anche chiaramente come la percezione di tali benefici vari in base all'area disciplinare, con un campione di aTS che appare più orientato all'efficienza e alla concretezza e più propenso all'integrazione; e quello di aU che, pur mostrando apertura verso il potenziale dell'IA, manifesta una maggiore cautela, un approccio più riflessivo e talvolta una minore familiarità con lo strumento.

Queste differenze rispecchiano i dati emersi dall'analisi quantitativa e rafforzano l'idea che la formazione all'uso dell'IA debba essere mirata e modulata non solo in base al livello di esperienza, ma anche in relazione alla caratterizzazione disciplinare e ai bisogni percepiti.

4.8.4. Svantaggi percepiti dell'Intelligenza Artificiale nell'insegnamento

L'item relativo agli svantaggi percepiti dell'IA (item: vedi qualche svantaggio nella possibilità dell'insegnamento e dell'apprendimento guidati da sistemi di Intelligenza Artificiale?) ha evidenziato un nucleo tematico e critico condiviso, ma anche interessanti differenze tra i due sottogruppi disciplinari del campione.

I docenti in formazione, pur quando ben disposti all'uso dell'IA, mostrano una marcata consapevolezza e una forte attenzione ai rischi associati all'adozione acritica o sbilanciata degli strumenti basati su IA (Tabella 24):

Tema	Frequenza aTS	Frequenza aU
Dipendenza eccessiva dalla tecnologia	9	8
Indebolimento del pensiero critico	8	5
Perdita della dimensione relazionale	8	2
Rischio di errori o distorsioni nei dati	1	0
Nessuna esperienza o giudizio sospeso	1	1

Tabella 24. Svantaggi percepiti dell'IA nell'insegnamento: confronto per area.

L'eccessiva dipendenza è il timore più diffuso: in entrambe le aree si identifica il pericolo di un uso passivo, sostitutivo o deresponsabilizzante dell'IA, con il rischio percepito associato di indebolire sia la funzione dell'insegnante, sia l'iniziativa autonoma degli apprendenti. Si teme una riduzione del controllo umano nei processi educativi, e una semplificazione eccessiva della didattica.

Anche la paura dell'indebolimento del pensiero critico è trasversale, sebbene rintracciata maggiormente in aTS: le risposte esprimono la preoccupazione che un uso non regolato dell'IA possa disincentivare il ragionamento autonomo, inducendo abitudini meccaniche e visioni semplicistiche dell'apprendimento, riducendo la complessità e l'incertezza necessarie alla costruzione del pensiero e della conoscenza. Allo stesso modo, la percezione che l'IA rischi di compromettere la relazione educativa è più accentuata tra i docenti di aTS; il tema rimanda alla paura di una deumanizzazione dell'insegnamento, in cui la tecnologia riduce l'empatia, la comunicazione autentica e il rapporto diretto tra insegnante

e apprendente. Nell'aU, invece, questo timore non si rintraccia: è un'ipotesi che la relazione appaia implicitamente preservata, come se non fosse realmente – o comunque diffusamente – percepita in discussione.

In aTS si registra un timore molto preciso e circostanziato, relativo al rischio di errori o distorsioni nei dati: si può ipotizzare, coerentemente con quanto emerso in letteratura, che docenti dotati di maggiore familiarità con il funzionamento degli algoritmi e dei linguaggi di programmazione percepiscano il rischio di *bias* nei dati, pregiudizi computazionali o errori sistemici, che potrebbero minare l'affidabilità degli *output*. Sebbene poco rappresentato, il tema si è manifestato ed è opportuno metterlo in luce proprio per riscontro con il dibattito scientifico: è indicatore di attenzione e necessità di approfondimento della riflessione anche ad un livello più tecnico e analitico, sebbene l'attenzione in questa sede sia spesso posta sulla formazione di base e sistemica.

Infine, un piccolo numero di informanti esplicita di non avere ancora esperienza diretta con l'IA, o di non sentirsi in grado di esprimere un giudizio motivato. Si tratta di risposte che riflettono senz'altro una fase storica di transizione, in cui l'assenza di uso realmente estensivo impedisce una valutazione chiara, ma non necessariamente denota rifiuto o disinteresse.

In sostanza, il confronto tra le due aree evidenzia una trasversalità dei timori, ma anche una differente sensibilità: l'aTS mostra un atteggiamento più orientato alla gestione del rischio, con attenzione agli aspetti tecnici, funzionali, cognitivi e strutturali del rapporto con l'IA; l'aU esprime preoccupazioni più formative e valoriali, legate alla libertà intellettuale, all'autenticità della relazione educativa e all'identità professionale dell'insegnante.

4.8.5. Tecnologie di Intelligenza Artificiale integrate nel contesto didattico

L'analisi relativa all'effettiva conoscenza di integrazioni IA nel contesto didattico di appartenenza degli informanti (*item*: dove e come viene utilizzata l'IA nel tuo contesto educativo?) ha permesso di esplorare in misura significativa le forme, concrete e percepite come potenzialmente utili, con cui l'IA viene – e non viene, o non viene ancora – attualmente integrata nella pratica educativa quotidiana.

Nella a seguire, la distribuzione delle frequenze per ciascun tema nelle due aree disciplinari (Tabella 25):

Tema	Frequenza aTS	Frequenza aU
Assenza di integrazione	71	43
Assistenti virtuali per il tutoraggio	26	22
Uso di piattaforme IA	18	9
Supporto all'apprendimento/BES	16	4
Uso tramite strumenti digitali specifici	17	6
Uso per la preparazione didattica	18	7
Sistemi di feedback automatizzato	11	9
Uso di modelli generativi (ChatGPT, simili)	3	1
Prospettiva di uso futuro/sperimentazione	3	1

Tabella 25. Tecnologie IA integrate nel contesto didattico: confronto per area.

Il dato più evidente è senza dubbio la quantità di occorrenze che segnalano assenza di integrazione, il tema più incisivo in entrambe le aree: si evidenzia una distanza netta tra il potenziale riconosciuto all'IA e la sua effettiva adozione in aula. Le motivazioni, anche quando non esplicitate in questa domanda e ricavabili, piuttosto, dalle risposte ad altri *item* precedentemente approfondite, sembrano riconducibili a mancanza di tempo, strumenti, contesti scolastici favorevoli o formazione specifica.

È interessante notare che, contrariamente a quanto ci si sarebbe potuto aspettare, i docenti di aTS abbiano dichiarato più frequentemente di non utilizzare affatto l'IA: ciò potrebbe essere dovuto, oltre che alla numerosità leggermente maggiore di risposte provenienti da questa sezione del campione, a un maggiore grado di consapevolezza tecnica, che rende più netta la distinzione tra strumenti realmente basati su IA e strumenti semplicemente digitali; in letteratura si sono rintracciate evidenze in questo senso (Kohnke *et al.* 2023).

Il secondo tema più fortemente emergente riguarda l'utilizzo di *chatbot* o assistenti intelligenti a supporto degli studenti, per rispondere a domande frequenti, personalizzare l'interazione o simulare una sorta di tutoraggio didattico. Le frequenze emergono in misura simile tra le due aree, suggerendo una adozione trasversale di questi strumenti, forse perché percepiti come più "umani" e comunicativi. In questa sede si ritiene opportuno accostare a quest'ultimo un altro tema, segnalato in tabella come minoritario ma emergente, e che riguarda la menzione specifica di modelli generativi come ChatGPT: le frequenze sono basse, ma il dato che vengano espressamente citate come generative mostra un grado differente di conoscenza tecnica dello strumento, che potrebbe essere associato a un

maggior potenziale trasformativo della didattica, particolarmente percepito da alcuni docenti più interessati e disposti alla sperimentazione.

Proseguendo, gli informanti segnalano l'impiego di piattaforme digitali o app didattiche che integrano componenti IA: anche se spesso l'integrazione non è esplicita, o non si può stabilire con certezza se vi sia una piena consapevolezza delle logiche sottostanti, il tema riflette un uso mediato dell'IA attraverso strumenti digitali già adottati, come LMS o ambienti virtuali adattivi.

Un altro tema, rilevante non solo in termini di frequenza, ma dal punto di vista concettuale, riguarda l'impiego dell'IA per adattare l'insegnamento e supportare gli studenti con difficoltà o Bisogni Educativi Speciali: l'utilizzo di strumenti IA per gli apprendenti con BES o DSA è espressamente citato da ben 16 soggetti di aTS, ma solo da 4 di aU. Il dato e le frequenze sono significativi a prescindere dalla distribuzione, e potrebbero suggerire una maggiore attenzione rivolta alla funzione adattiva delle tecnologie IA nel campione di aTS. L'emergere di occorrenze relative all'uso per la preparazione didattica, coerentemente con quanto illustrato dall'analisi tematica dei precedenti *item*, evidenzia un uso dell'IA a monte della lezione, come supporto per la costruzione di materiali, verifiche e attività di varia natura. È particolarmente ricorrente tra i docenti di aTS, ma rilevante anche in aU: l'IA è concepita e utilizzata per l'assistenza diretta e personale all'insegnante, piuttosto che come strumento per l'interazione con l'apprendente.

Si registra un uso significativo di sistemi di *feedback* automatizzato: tecnologie come Grammarly o *tool* simili, progettati per fornire correzioni intelligenti, analisi stilistica o valutazione automatica dei testi, sono segnalate da un numero più contenuto di docenti rispetto ai temi elencati poc'anzi, ma appaiono particolarmente significative per chi insegna discipline linguistiche. Infine, si fa riferimento in alcuni casi – pochi, ma concettualmente degni di nota – a un'intenzione d'uso futuro dell'IA, collocandosi in una fase ancora esplorativa. Queste risposte denotano una sospensione legata a mancanza di risorse, contesto o formazione, più che configurarsi come rifiuto o diffidenza.

Il quadro che emerge è quello di un'adozione ancora limitata e non sistematica dell'IA nel contesto scolastico, per entrambe le disciplinari. Tuttavia, le modalità d'uso e le aspettative differiscono e si pongono in continuità con i dati quantitativi e con la restante analisi qualitativa: in aTS prevale un utilizzo strumentale, preparatorio e adattivo, con maggiore consapevolezza delle potenzialità tecniche; l'aU delinea un panorama in cui l'adozione di tecnologie di IA è più cauta e meno diffusa. Tuttavia, quando esplicita, questa si orienta

maggiormente verso funzioni di supporto all'apprendente: la motivazione, la progettazione e l'arrangiamento inclusivo del materiale didattico e del percorso di apprendimento.

La forte incidenza delle occorrenze relative all'assenza d'uso suggerisce la potenziale presenza di barriere culturali, pratiche e formative che ancora ostacolano l'integrazione dell'IA, nonostante la crescente curiosità, diffusione e disponibilità di strumenti. Questo dato rafforza la convinzione che esista la necessità di una formazione specifica all'uso per l'insegnamento, che si articoli oltre i fondamenti dell'alfabetizzazione digitale e promuova un uso consapevole, radicato nel contesto educativo e coerente con il *target* disciplinare a cui si rivolge.

4.8.6. Abilità sviluppabili con l'Intelligenza Artificiale

L'ultimo *item* destinato alla raccolta di dati qualitativi indagava la percezione del campione delle competenze più o meno efficacemente sviluppabili con l'IA (*item*: secondo la tua esperienza finora, quali abilità ritieni si possano sviluppare più efficacemente con l'IA nel tuo contesto?). A seguire, la tabella riporta i principali temi correlati (Tabella 26):

Tema	Frequenza aTS	Frequenza aU
Assenza di esperienza/dati	12	9
Sviluppo del pensiero critico	10	3
Problem solving e strategie di apprendimento	5	1
Consapevolezza, motivazione e atteggiamento	4	3
Competenze digitali	3	3
Autonomia e autoefficacia	1	1
Competenze linguistiche e scrittura	2	4

Tabella 26. Abilità sviluppabili con l'IA: confronto per area.

Un numero rilevante di informanti ha dichiarato di non avere sufficiente esperienza per esprimere un giudizio, o di non aver ancora utilizzato l'IA in misura significativa: sebbene non aggiunga contenuto effettivo in merito alle competenze suscettibili di miglioramento, questo dato è rilevante per frequenza e fornisce una misura del grado di esposizione reale all'IA nel contesto scolastico.

Un tema particolarmente ricorrente in aTS è l'allenamento del pensiero critico, espressamente inquadrato come abilità che può essere stimolata dall'interazione con sistemi IA. Già solo l'osservazione e la valutazione del materiale prodotto dai LLM può, infatti, sollecitare confronti, revisioni, valutazioni e riflessioni metacognitive. In aU il tema emerge comunque, ma con minor frequenza e in associazione concettuale a finalità educative più ampie e generiche. Una prospettiva simile in termini di frequenza e di distribuzione tra le due aree si delinea per il tema relativo al potenziale dell'IA nel supportare l'analisi di situazioni complesse, lo sviluppo di strategie di apprendimento e la flessibilità cognitiva.

In entrambe le aree, con una distribuzione sostanzialmente sovrapponibile, si riconosce all'IA un ruolo motivazionale e attitudinale, utile per stimolare interesse, curiosità e riflessione metacognitiva sul proprio apprendimento, così come la sua intrinseca funzionalità per potenziare le abilità digitali e favorire l'alfabetizzazione tecnologica.

Nel complesso, l'insieme delle occorrenze indica che l'IA è percepita come un'opportunità formativa notevole, ma ancora poco sistematizzata. Il quadro rivela, pur in presenza di una quota significativa di risposte neutre o prudenti, che sia diffusa in tutto il campione una solida percezione del potenziale trasformativo dell'IA sul piano delle competenze trasversali: pensiero critico, strategie cognitive, motivazione, consapevolezza, *digital literacy*. In aTS il campione esplicita maggior fiducia nel valore formativo dell'IA per lo sviluppo di abilità cognitive e metacognitive; l'aU appare complessivamente più cauta, ma più sensibile e critica rispetto all'impatto su aspetti come motivazione, linguaggio e riflessione attiva.

4.8.7. Formazione e linee guida sull'IA nell'insegnamento

Gli ultimi due *item* del *core* comune del questionario hanno esplorato la conoscenza, da parte del campione, di percorsi di formazione e linee guida per l'integrazione dell'IA nell'insegnamento. Per consentire l'eventuale espansione e condivisione delle informazioni e delle proprie esperienze formative, questi *item* sono stati predisposti in forma semi strutturata: sebbene la maggior parte delle risposte si limiti a dichiarazioni brevi (sì/no, non so), alcuni insegnanti hanno fornito precisazioni indicative di una situazione ancora in fase embrionale. In merito alla formazione, le argomentazioni fanno riferimento alla scarsità di occasioni e, soprattutto, all'assenza di interventi formativi specifici sull'IA, che viene solo presentata in alcuni dei corsi menzionati e mai approfondita negli aspetti teorici e nell'utilizzo pratico e, soprattutto, intenzionalmente didattico.

I grafici a seguire tracciano il quadro: rispetto alla formazione prevalgono nettamente risposte negative e incertezza. L'aU riferisce una conoscenza leggermente più elevata di esperienze formative legate all'IA (Figura 33):

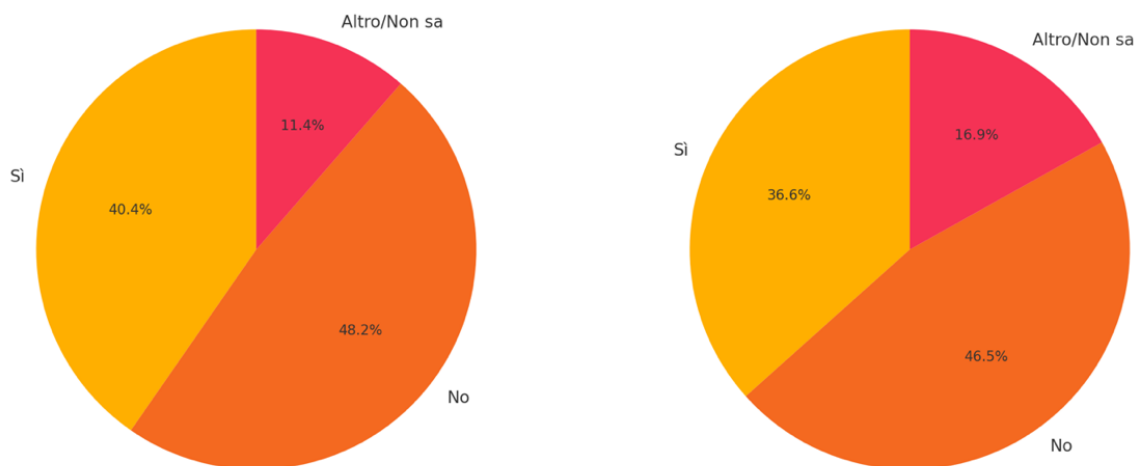


Figura 33. Disponibilità di percorsi formativi sull'uso dell'IA: confronto per area (dx: aTS; sx: aU).

Rispetto alle linee guida – già esistenti o in fase di sviluppo – per l'uso dell'IA nell'insegnamento applicabili nel contesto del campione, prevalgono ancora più nettamente le risposte negative o incerte, illustrate in distribuzione percentuale nei grafici a seguire (Figura 34):

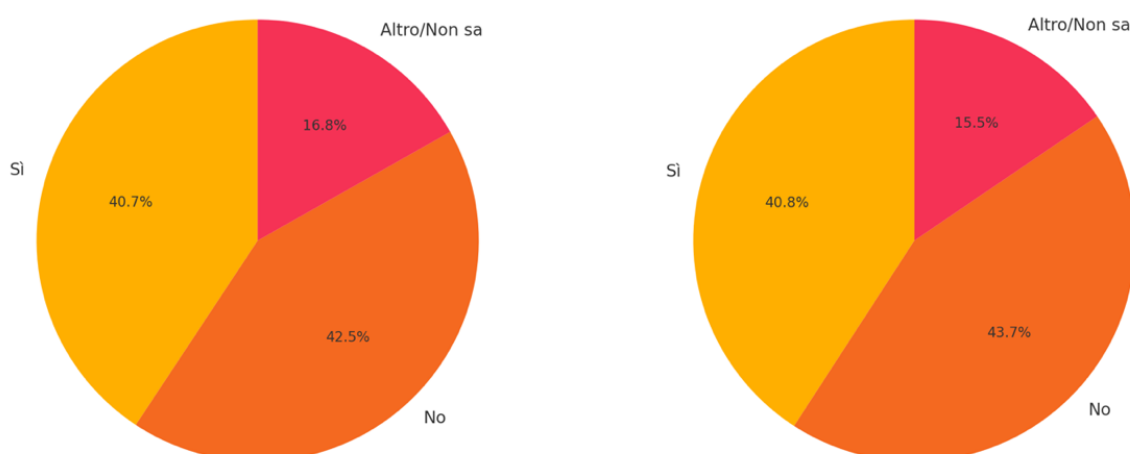


Figura 34. Disponibilità di linee guida sull'uso dell'IA: confronto per area (dx: aTS; sx: aU).

Le percentuali sono sostanzialmente sovrapponibili per le due aree: che il quadro denunci una quasi totale assenza di documentazione ufficiale o una limitata consapevolezza della sua esistenza o implementazione, si rende comunque evidente una necessità urgente di

sviluppo e diffusione istituzionale, normativa, formativa e informativa per rendere l'uso dell'IA più efficace e consapevole nella pratica didattica quotidiana.

4.8.8. L'analisi tematica: riflessioni conclusive

L'esplorazione qualitativa delle risposte aperte al questionario ha permesso di individuare ricorrenze significative, *pattern* interpretativi e nuclei tematici allineati agli obiettivi di questa ricerca, e di coadiuvare i dati emersi dall'analisi quantitativa, offrendo uno sguardo più profondo sulle rappresentazioni, le aspettative, le credenze teoriche e le posture pratiche degli insegnanti in formazione rispetto all'uso delle tecnologie e dell'IA.

I risultati si pongono in rapporto di continuità con la revisione della letteratura che costruisce l'impianto teorico di questo lavoro, e che cerca di sistematizzare la quota di complessità delle dinamiche soggettive coinvolte nei processi di innovazione didattica.

Gli interrogativi ad oggetto dell'analisi qualitativa hanno riguardato gli scopi d'uso delle tecnologie, i benefici e le criticità percepite, le resistenze coscienti, le strategie di integrazione dell'IA e le abilità con questa svilupparli, nonché la presenza di formazione e linee guida a supporto. Da un lato, è emersa una forte consapevolezza delle potenzialità formative delle tecnologie, in particolare per la promozione dell'autonomia, del pensiero critico, della personalizzazione e della motivazione all'apprendimento; d'altra parte, a conferma dell'ipotesi formulata nella prima domanda di ricerca da cui questo lavoro prende avvio, è risultato evidente e consistente lo scarto tra convinzioni teoriche, credenze astratte e pratiche reali e concrete, con una quota significativa di informanti che mostra apertura e interesse, ma non integra – o non integra ancora, si può presumere – sistematicamente l'IA nella sua pratica educativa quotidiana.

Le differenze tra le aree disciplinari, seppur non sempre marcate, mostrano che l'aTS tende a un approccio più strumentale e funzionale, mentre l'aU valorizza maggiormente le dimensioni relazionali, riflessive e linguistiche. La compresenza di un significativo numero di risposte ambivalenti, ben disposte verso la sperimentazione, ma anche orientate alla cautela e alla diffidenza, rinnova il suggerimento di una forte necessità di percorsi formativi che non si limitino a una dimensione superficiale, né esclusivamente tecnica o didattica, e accompagnino verso un'adozione efficace, critica e consapevole dell'IA come strumento culturale prima, educativo poi.

Infine, gli esiti dell'indagine sulla disponibilità di linee guida e percorsi formativi hanno confermato una mancanza di sistematizzazione a livello istituzionale, che lascia ancora troppo spesso all'iniziativa individuale l'onere di colmare i vuoti informativi e didattici.

Complessivamente, l'analisi qualitativa ha delineato un quadro tanto sfaccettato quanto, sembra di percepire, dinamico; è anche per provare a formulare ipotesi predittive di tale dinamismo che è stata, poi, posta in dialogo con i risultati dell'analisi quantitativa, al fine di fornire una lettura integrata dei profili e dei bisogni formativi dei docenti del futuro digitale.

4.9. Dati quantitativi e qualitativi: una sintesi integrata

I temi emersi nella discussione dei dati qualitativi hanno aggiunto livelli di lettura alle espressioni del campione in relazione ai vissuti, alle credenze e alle pratiche connesse all'uso delle tecnologie e dell'IA. Su questa base, l'analisi ha integrato le interpretazioni quantitative e qualitative, per ampliare e approfondire i profili precedentemente delineati.

Il profilo del docente riflessivo e sperimentatore trova riscontro nelle occorrenze che evidenziano consapevolezza critica e intenzionalità didattica nell'integrazione dell'IA: è il caso degli informanti che menzionano la personalizzazione dell'apprendimento, la progettazione consapevole e la riflessione metacognitiva, mostrando una predisposizione a interrogarsi sulle implicazioni metodologiche, etiche e formative delle tecnologie IA.

Il profilo del docente tecnico-pragmatico emerge con chiarezza nelle risposte in cui l'utilità dell'IA è espressa in chiave strumentale, e quindi concettualizzata efficace per risparmiare tempo, per generare verifiche ricorrenti, per semplificare la gestione delle attività. Gli insegnanti di questo profilo non appaiono contrari all'innovazione e anzi la sostengono, ma tendono a valutarne l'efficacia e le potenzialità d'uso sulla base dell'impatto operativo, senza spingersi verso una rielaborazione più profonda dei processi didattici.

L'insegnante cauto e disorientato è riconoscibile nelle dichiarazioni che esprimono curiosità accompagnata da insicurezza: si tratta di risposte spesso frammentarie, caratterizzate da tono incerto e ambivalente, che restituiscono una tensione latente tra apertura e resistenza. Questo è il profilo che rivela più marcatamente l'esigenza di accompagnamento formativo non solo tecnico, ma anche affettivo e relazionale, coerente con un approccio inclusivo al cambiamento.

Il profilo dell'insegnante tradizionalista emerge nelle risposte che valorizzano il metodo definito, appunto, tradizionale: l'uso del libro di testo e l'interazione tra insegnante e apprendente sono concepiti come garanzia di autenticità e controllo. Include i docenti che dichiarano esplicitamente di non utilizzare strumenti basati su IA, ritenendoli estranei alla disciplina o inadatti al proprio stile di insegnamento.

L'osservazione integrata tra i due approcci dell'analisi ha, quindi, rafforzato il valore euristico dei profili individuati, da interpretare come modelli interpretativi utili ad orientare la progettazione degli interventi formativi sulla base della varietà e complessità delle posture dei docenti in formazione, senza apporre etichette rigide. La convergenza tra analisi psicometrica, fattoriale e tematica rinforza la proposta di tassonomia, confermando che le convinzioni e le pratiche degli insegnanti sono profondamente intrecciate, e che non esiste una relazione lineare tra uso delle tecnologie e apertura all'innovazione. Al contrario, quella che emerge è una pluralità di approcci in cui coesistono riflessione teorica, tensioni emotive, prassi consolidate e sperimentazioni entusiaste e pionieristiche: un quadro che, in un'ottica già orientata all'educazione inclusiva, rappresenta una risorsa per conoscere e valorizzare le differenze, sostenendo i processi virtuosi già in atto e accompagnando, con consapevolezza e gradualità, le manifestazioni di insicurezza o distanza.

Il profilo riflessivo e sperimentatore potrebbe essere sostenuto nella costruzione e nel riconoscimento di comunità professionali che diano risonanza e diffusione alle sue riflessioni; il docente tecnico-pragmatico nell'ampliare la propria prospettiva, riflettendo sulla propagazione delle scelte meramente strumentali su aspetti ulteriori e più ampi. Il docente cauto e disorientato richiede un ambiente più accogliente e rassicurante in cui apprendere per tentativi ed errori e con un sostegno formativo più strutturato, mentre il profilo tradizionalista potrebbe avere necessità di sentirsi riconosciuto nella propria identità professionale per poter ridefinire, gradualmente, il proprio approccio.

4.10. Il *focus*: gli insegnanti di Educazione Linguistica

Dopo aver esaminato in ottica integrata i risultati relativi alle due aree disciplinari del campione totale, segue un breve richiamo quantitativo per concentrare l'attenzione sul sottoinsieme specifico degli insegnanti di discipline linguistiche, per i quali il questionario ha previsto una sezione aggiuntiva di *item* specifici per l'ambito linguistico, *focus* della presente ricerca. Questo passaggio consente di mettere a fuoco le percezioni rilevate rispetto all'uso dell'IA nei diversi domini dell'Educazione Linguistica e di interpretare, con maggiore precisione, tendenze, limiti e potenzialità che caratterizzano l'attuale fase di transizione metodologica. L'affidabilità interna della *subscale*, composta di 12 *item* su scala Likert 1-6, risulta buona dopo l'inversione degli *item* a formulazione negativa ($\alpha=.76$): il valore iniziale ($\alpha\approx.51$) era atteso, dato il *mix* di polarità; l'inversione ha riallineato la direzione dei punteggi, restituendo coerenza interna.

Indica, su una scala da 1 (completamente d'accordo) a 6 (completamente in disaccordo) quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni:

<i>Item</i>	<i>M (StDev)</i>
L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di una lingua a migliorare le sue capacità di conversazione	2.71 (1.46)
L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di scrittura	2.81 (1.35)
L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di lettura e comprensione	2.92 (1.45)
L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di ascolto	2.84 (1.44)
L'Intelligenza Artificiale può avere un impatto negativo sul processo di apprendimento linguistico	3.92 (1.31)
L'apprendente dovrebbe essere in grado di scrivere in lingua senza l'aiuto di strumenti basati su IA (es. Grammarly, ChatGPT)	2.86 (1.69)
L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'insegnante di lingue a pianificare lezioni efficaci	2.63 (1.27)
Entro i prossimi dieci anni l'Intelligenza Artificiale sarà in grado di sostituire l'insegnante di lingue	5.11 (1.36)
L'Intelligenza Artificiale e la traduzione automatica renderanno nel tempo l'apprendimento linguistico superfluo	5.03 (1.39)
Mi preoccupa dell'impatto che l'Intelligenza Artificiale avrà sul mio ruolo come insegnante di lingue	3.79 (1.75)
Ho ricevuto una formazione sufficiente a integrare efficacemente l'Intelligenza Artificiale nella mia pratica didattica	4.46 (1.43)
L'Intelligenza Artificiale è più utile nell'insegnamento delle lingue che delle altre discipline	4.68 (1.20)

Tabella 27. Sezione del questionario riservata agli insegnanti di discipline linguistiche, sottogruppo dell'aU.

Dai dati (Tabella 27) relativi alle percezioni degli insegnanti di materie linguistiche, le tecnologie basate su IA emergono come strumenti dal potenziale ancora poco esplorato, soprattutto per quanto riguarda l'uso finalizzato allo sviluppo delle quattro abilità linguistiche. Le medie relative alla conversazione (L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di una lingua a migliorare le sue capacità di conversazione: $M=2.71$), alla scrittura (L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue

capacità di scrittura: $M=2.81$), alla lettura/comprendimento (L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di lettura e comprensione: $M=2.92$) e all'ascolto (L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di ascolto: $M=2.84$) indicano un atteggiamento neutro o, tutt'al più, solo leggermente favorevole, e non un'intenzione d'uso convinta.

La cautela di questo orientamento trova un'altra conferma nel forte disaccordo espresso rispetto all'idea che l'IA possa sostituire l'insegnante di lingue (Entro i prossimi dieci anni l'Intelligenza Artificiale sarà in grado di sostituire l'insegnante di lingue: $M=5.11$) o rendere superfluo l'apprendimento linguistico (L'Intelligenza Artificiale e la traduzione automatica renderanno nel tempo l'apprendimento linguistico superfluo: $M=5.03$), nonché nella convinzione che l'IA non abbia un impatto maggiore che in altre discipline, nell'apprendimento linguistico (L'Intelligenza Artificiale è più utile nell'insegnamento delle lingue che delle altre discipline: $M=4.68$). Le posizioni suggeriscono che l'educatore linguistico riconosce l'IA come supporto potenziale, ma è lontano dal delegarle una funzione formativa di primo piano. Questo *set* di dati è tanto più interessante se collocato in un contesto più ampio e in linea con le indicazioni del QCER, secondo cui l'uso delle tecnologie per l'insegnamento dovrebbe essere incoraggiato in un'ottica flessibile e personalizzata, in supporto ai diversi bisogni degli apprendenti, piuttosto che in una funzione uniformante o in semplice sostituzione dell'azione didattica tradizionale.

Degna di nota è anche la preoccupazione per il proprio ruolo professionale (Mi preoccupa dell'impatto che l'Intelligenza Artificiale avrà sul mio ruolo come insegnante di lingue: $M=3.79$) che, pur non configurandosi come allarme diffuso, riflette il bisogno già precedentemente individuato di una formazione più solida: una quota consistente – e coerente rispetto ai dati complessivi – dichiara di aver ricevuto una formazione insufficiente a integrare l'IA (Ho ricevuto una formazione sufficiente a integrare efficacemente l'Intelligenza Artificiale nella mia pratica didattica: $M=4.46$); le risposte suggeriscono che la sua effettiva efficacia educativa rimanga per molti una dimensione ancora da consolidare.

4.10.1 L'insegnante di lingua che usa l'IA: il profilo cauto e consapevole

Sulla base dell'analisi complessiva e dalla suddivisione in *cluster*, corredata del *focus* specifico, è stato possibile ipotizzare un ulteriore profilo rappresentativo dell'insegnante di lingue che si confronta con l'uso dell'IA. Questo profilo si configura come quello di un

professionista cauto, ma consapevole, guidato da un atteggiamento selettivo e riflessivo rispetto all'integrazione dell'IA nell'Educazione Linguistica.

I docenti di area linguistica manifestano una fiducia moderata nell'efficacia dell'IA per lo sviluppo delle abilità linguistiche; al tempo stesso esprimono con decisione la convinzione che l'IA non possa sostituire il ruolo dell'insegnante umano, né rendere superfluo l'apprendimento linguistico. Questo atteggiamento si riflette in una forte consapevolezza del proprio ruolo e del suo valore educativo e in una valutazione scettica in relazione alla maggiore utilità dell'IA in ambito linguistico rispetto ad altre discipline ($M=4.68$), a conferma di una percezione selettiva e cautelata delle opportunità offerte dalla tecnologia emergente. L'educatore linguistico, dunque, non rigetta l'innovazione; la accoglie però in forma e misura mediata, sottolineando il bisogno di formazione adeguata ($M=4.46$) e mantenendo la volontà di controllo degli aspetti di progettazione e valutazione.

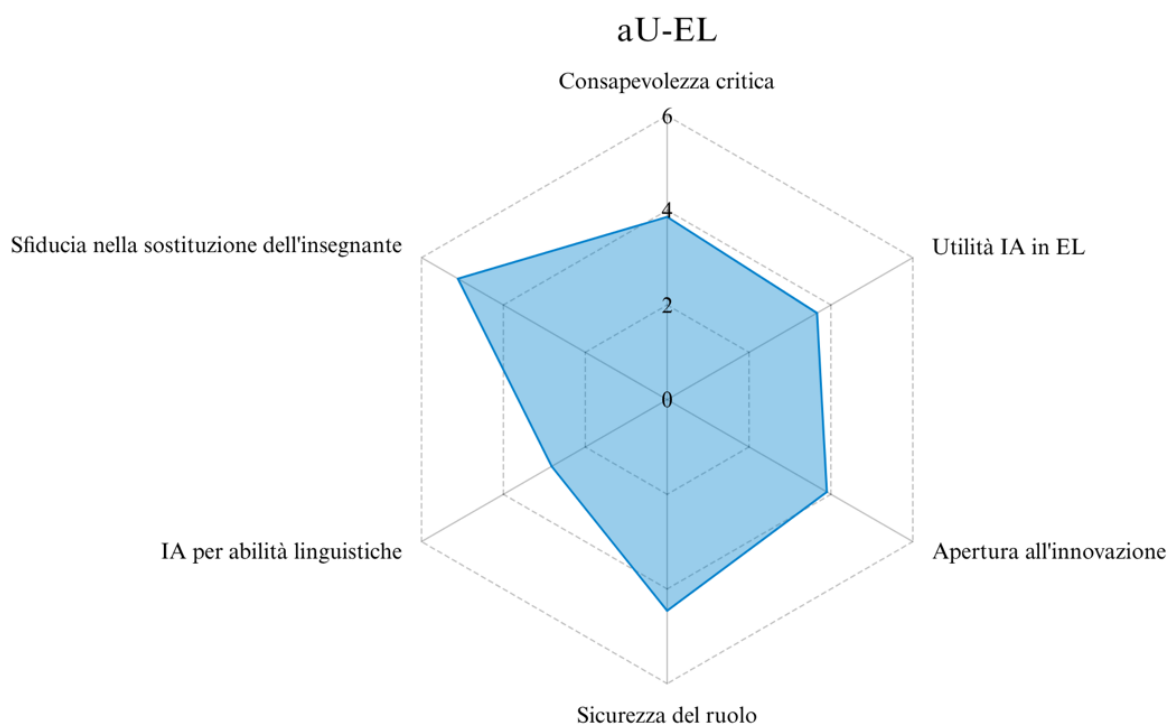


Figura 35. Profilo radiale delle percezioni sull'IA degli insegnanti di lingue: medie per dimensioni.

Il profilo radiale (Figura 35) mostra nettamente lo scetticismo verso la sostituzione del docente da parte dell'IA, di pari passo con una solida sicurezza del proprio ruolo; ne deriva che l'IA non appaia percepita come minaccia. L'apertura all'innovazione e la consapevolezza critica sono medio-alte, indice di disponibilità all'adozione di strumenti intelligenti mantenendo, nei loro confronti, un filtro riflessivo e valutativo. L'utilità

percepita dell'IA in Educazione Linguistica è medio-alta nella dimensione generale, ma gli affondi specifici sulle abilità linguistiche segnalano una posizione neutrale, in ambivalenza rispetto al suo contributo complessivo percepito.

L'insegnante del profilo cauto e consapevole si mostra sensibile all'importanza della mediazione, della relazione educativa e dell'adattamento ai bisogni degli studenti, attento alla centralità della dimensione umana e alla responsabilità epistemologica del proprio ruolo. Tale postura è coerente con una visione dell'Educazione Linguistica in una pluralità di dimensioni, in cui le tecnologie vengono valutate in funzione del loro contributo all'inclusione, delle possibilità di adattamento e della qualità dell'apprendimento linguistico. Pur mantenendo uno sguardo critico e mostrando scetticismo quando interpellato su scenari specifici – quali la sostituibilità del docente, il timore di appiattimento del pensiero critico e l'impatto sul ruolo, ma anche le quattro abilità linguistiche – il profilo risulta, tuttavia, disponibile all'integrazione dell'IA nelle pratiche, soprattutto laddove ne riconosca il valore di supporto e di servizio. Ne deriva uno scarto tra concettualizzazione generale e fiducia operativa nelle applicazioni: un'apertura selettiva e condizionata, che avvalorava l'ipotesi formulata nella prima domanda di ricerca.

4.10.2. Profili a confronto: la posizione del docente di area linguistica

L'integrazione del profilo specifico per gli insegnanti di Educazione Linguistica arricchisce e sfuma ulteriormente la tipologia individuata attraverso i dati quantitativi, poi integrati con le implicazioni formative estratte dall'analisi tematica. Sebbene questo nuovo profilo condivida alcuni tratti con quello riflessivo e sperimentatore, da cui mutua la propensione alla riflessione e alla consapevolezza critica, se ne distingue per una più marcata cautela e selettività nell'integrazione dell'IA. L'insegnante cauto e consapevole, infatti, non si configura come entusiasta sperimentatore, ma come professionista impegnato nel valutare con attenzione le opportunità dell'IA, soprattutto in funzione dell'inclusione, e di ricondurne l'impiego a scelte didattiche intenzionali e contestualizzate.

Rispetto al profilo tecnico-pragmatico, che tende a utilizzare le tecnologie in modo funzionale e strumentale, si mostra meno orientato all'efficienza e più interessato alle implicazioni formative e metodologiche dell'innovazione. Utilizza la tecnologia non in ottica di semplificazione delle attività, quanto piuttosto per potenziare processi cognitivi e comunicativi, in un contesto che per sua natura implica l'uso del linguaggio come veicolo di forma e contenuto. Al contempo, si distingue anche dal docente cauto e disorientato, pur condividendo con questo una misurata diffidenza nell'adozione estensiva dell'IA. La

differenza sostanziale risiede nel fatto che il docente di lingue manifesta prudenza, ma non disorientamento: le esitazioni rilevate sembrano derivare, piuttosto, da una postura riflessiva e da una coscienza professionale salda. Infine, rispetto al profilo del docente tradizionalista, si pone su un piano significativamente distante: non si rintracciano tensioni al rifiuto la tecnologia, né timore; esiste però una propensione a interrogarsi criticamente sulle sue ricadute, nella convinzione che l'Educazione Linguistica debba rimanere una pratica dialogica, relazionale e radicata nell'ambiente in cui avvengono i processi di apprendimento.

In questa prospettiva, l'ipotesi del profilo dell'educatore linguistico arricchisce la mappa dei posizionamenti emersi dalla ricerca, proponendo una figura intermedia tra l'apertura sperimentale e la cautela critica, capace di valorizzare l'IA in modo selettivo, con attenzione alle finalità educative, all'inclusione e alla valorizzazione delle opportunità e della diversità. Questo tassello, in conclusione, aggiunge alle richieste formative l'allestimento di uno spazio in cui l'integrazione delle tecnologie IA nell'Educazione Linguistica permetta di sviluppare una coscienza capace di governare e orientare l'innovazione, piuttosto che comprenderla sul piano tecnico o, nello scenario meno desiderabile, subirla.

5. L'IA nella formazione iniziale dell'insegnante: una *scoping review* su applicazioni, percezioni, credenze e *readiness*

5.1. Introduzione: fondamenti e obiettivi

L'assunto che orienta questo capitolo si basa sulla consapevolezza che le credenze degli insegnanti si formino precocemente e risultino tenaci nel tempo, sedimentando lungo la traiettoria che va dall'*apprenticeship of observation* (Lortie 1975; Moodie 2016) alle prime esperienze di pratica e alla formazione iniziale. In letteratura è appurato che questo patrimonio cognitivo e valoriale influenzi in modo profondo ciò che i docenti notano, interpretano e decidono di fare in classe (Borg 2006; 2015; 2019); soprattutto, si mostra resistente al cambiamento, anche in presenza di innovazioni strumentali o di nuovi quadri di riferimento teorico (Wong 2010; Yuan, Lee 2014; Zhu, Shu 2017). Dal punto di vista della TC, ciò implica che la finestra della formazione iniziale sia un punto di leva: in questa fase le convinzioni possono ancora essere rese esplicite, problematizzate e riallineate, prima che diventino abitudini professionali difficili da scalfire (Calderhead, Robson 1991; Knowles, Holt-Reynolds 1991; Pajares 1992; Richardson 1996).

I primi quattro capitoli di questo lavoro si sono collocati in tal solco: in linea con la letteratura (Luckin *et al.* 2016; Holmes *et al.* 2019; Bai 2025), anche i profili dei docenti in formazione che – nella presente ricerca – hanno mostrato maggiore disponibilità generale verso l'uso dell'IA, hanno al tempo stesso segnalato bisogni specifici di formazione all'uso consapevole e di standardizzazione dei criteri di qualità, di sostegno all'integrazione nelle pratiche di valutazione e nella progettazione didattica; e hanno, contestualmente, evidenziato zone d'incertezza legate all'uso didattico, alla responsabilità e all'allineamento con gli obiettivi di apprendimento. L'immagine che emerge, e che conferma l'ipotesi formulata nella prima domanda di ricerca, è quella di uno scarto: anche quando i posizionamenti sono favorevoli a livello dichiarativo, la fiducia operativa e le applicazioni pratiche sono più incerte e intermittenti. Alla luce di queste evidenze, piuttosto che come precarietà strumentale nell'adozione tecnologica, il disallineamento sembra un indicatore della necessità di rinegoziare i termini di una relazione che includa, nel suo tessuto costitutivo, credenze astratte, contesti reali, vincoli organizzativi e *affordance* degli strumenti tecnologici e basati su IA.

Negli ultimi anni, diverse *scoping review* hanno cominciato a mappare l'impatto dell'IA – e specialmente della GenAI – nell'educazione, con protocolli PRISMA-ScR (Tricco *et al.* 2018) e campioni già consistenti, esplorando sottocampi distinti: nell'*Higher Education*

(HE) l'attenzione si è concentrata sulla valutazione, mostrando come la GenAI stia ridefinendo pratiche, rischi ed esiti degli *assessment* (Xia *et al.* 2024); nel campo della *Teacher Education*, un contributo ha inquadrato l'*AI literacy* dei docenti in formazione e dei formatori, istituendone i legami con le diverse forme di conoscenza professionale e segnalando lacune nei *curricula* (Sperling *et al.* 2024); sul tema dello sviluppo professionale dei docenti, una *scoping review* mirata ha raccolto un numero più contenuto di studi sulla GenAI, evidenziando l'eterogeneità dei disegni e la necessità di cornici didattiche più robuste per l'integrazione (Tan *et al.* 2025); altre prospettive critiche hanno osservato l'*agency* di docenti e studenti in ambienti mediati dalla GenAI, mettendo in luce tensioni tra personalizzazione, equità e autonomia (Roe, Perkins 2024a; 2024b); in parallelo, domini ad alta produzione come la *Medical Education* hanno mostrato la scalabilità del fenomeno, ma anche l'urgenza di linee guida etiche e standard di implementazione, contribuendo a suggerire che anche nel perimetro più stretto dell'*Initial Teacher Education* persista un vuoto conoscitivo che giustifica una mappatura dedicata (Preiksaitis, Rose 2023).

Su questa base, la *scoping review* qui proposta ha una pertinenza duplice: in primo luogo, l'intento è mappare l'estensione, la varietà e la natura delle evidenze di applicazione dell'IA nella formazione iniziale (a cui si farà riferimento anche con le espressioni *Initial Teacher Education* o ITE), osservando gli usi, le modalità di integrazione e le percezioni, gli atteggiamenti e l'accettazione da parte dei docenti in formazione; in secondo luogo, ha lo scopo di offrire una base solida per progettare interventi formativi che mirino ai punti, lungo la traiettoria evolutiva dell'ambito, in cui è più ragionevole aspettarsi un impatto duraturo sulle credenze e, di riflesso, sulle pratiche. Inoltre, la mappa che ne risulta si pone a cornice comparativa per i risultati quantitativi e qualitativi del presente lavoro, rafforzandone la coerenza interna e l'interpretabilità: aggiunge dimensioni applicative e indicatori ricorrenti con cui leggere la distribuzione dei profili, le differenze tra gruppi e le aree di incertezza rilevate nei dati. In questo senso, la *review* opera una sorta di triangolazione metodologica: proietta sulla realtà didattica le definizioni dei costrutti analizzati in letteratura, delinea l'orizzonte delle pratiche realisticamente adottabili in ITE e contribuisce a distinguere ciò che nei risultati di questa ricerca è connaturato al campione da ciò che appare strutturale del campo. La scelta della *scoping review*, e non di una *review* sistematica, è coerente con lo stadio evolutivo della dimensione osservata e con la sua stessa natura: misure, disegni e contesti eterogenei in un ambito così recente – oltre che in

continuo e rapidissimo sviluppo – beneficiano di una mappatura ampia, più che di una sintesi quantitativa.

Infine, concentrare il fuoco sull'IA che in questa sede è stata definita *Tier-A* (GenAI/LLM; tutoraggio adattivo; *auto-scoring* e *auto-feedback* con ML/NLP; modelli analitici predittivi o adattivi; *deep learning* impiegato per decisioni didattiche), le cui caratteristiche specifiche saranno approfondite a breve, risponde all'esigenza di evitare confusioni nell'analisi con tecnologie didattiche generiche, così da leggere con maggior precisione dove e come l'IA entra nei percorsi ITE, con quali funzioni e con quali risultati percepiti o attesi, mantenendo chiara la direttrice rispetto alle competenze che i corsi di formazione dovrebbero sviluppare.

5.2. Metodi

Questa sezione descrive il disegno di ricerca della *scoping review* e le procedure adottate, in conformità all'estensione PRISMA-ScR (Tricco *et al.* 2018). Le domande sulla cui base è stata strutturata e condotta la ricerca sono:

D1: Qual è l'ambito di indagine e di applicazione dell'Intelligenza Artificiale nella formazione iniziale degli insegnanti?

D2: Quali evidenze riportano gli studi individuati riguardo a percezioni, credenze, disponibilità e accettazione dell'Intelligenza Artificiale da parte dei docenti in formazione nei diversi contesti di preparazione all'insegnamento?

Coerentemente con la finalità esplorativa e di mappatura, la *review* segue un impianto di *scoping*: i criteri di eleggibilità sono stati definiti a priori, è stata condotta una ricerca multi-fonte seguita da una selezione in due fasi (prima da titolo, *abstract* e *keywords*, poi da *full text*) con tracciabilità delle decisioni; in seguito, si è proceduto con un *data charting* per uniformare i dati estratti; infine, se ne riporta a seguire una sintesi narrativa e descrittiva. Il *report* è strutturato secondo la *checklist* PRISMA-ScR; la valutazione critica del rischio di *bias* non è prevista come requisito nelle *scoping review* e, pertanto, non è stata eseguita. Il protocollo è stato definito prima dell'avvio della selezione e sarà reso trasparente in questa sede (cfr. Appendice 2); non ne è stata effettuata una registrazione su registri esterni.

5.2.1. Disegno di ricerca

Sono stati definiti a priori dei primi criteri di inclusione e di esclusione, coerenti con lo scopo di mappare la dimensione dell'IA nella formazione iniziale degli insegnanti. Sono stati presi in esame soltanto studi *peer-reviewed*, pubblicati in inglese tra il 2021 e il 2025,

per i quali fosse disponibile il testo integrale. La popolazione considerata è esclusivamente quella dei docenti in formazione iniziale (*pre-service teachers* o PST); i casi di campione misto (*pre-service* e *in-service*, o *pre-service* e studenti, personale o altri *stakeholder*) sono stati inclusi nel caso in cui i risultati relativi ai PST fossero separabili in modo chiaro dalla restante parte del campione. Il contesto era quello dell'ITE, intesa come l'insieme dei percorsi abilitanti e di preparazione all'insegnamento: sono stati tenuti in considerazione, a titolo d'esempio, corsi universitari o post-laurea, *practicum* e tirocini, *placement*, percorsi di *licensure* o *credentialing*.⁵ Per circoscrivere l'ambito dell'Intelligenza Artificiale, è stata attribuita l'etichetta *Tier-A*: si è scelto di raggruppare sotto questa definizione le applicazioni in cui l'IA agisce in qualità di motore – decisionale o generativo – dell'attività didattica, e non fa da sfondo né da strumento per l'analisi dei dati a posteriori. Operativamente, è stato strutturato un elenco di controllo a cinque domande (Q1-Q5); per essere considerata *Tier-A* era sufficiente che, in ogni contributo, l'IA soddisfacesse almeno una delle seguenti condizioni:

- Q1 - GenAI/LLM: uso esplicito di modelli generativi di linguaggio (ChatGPT/GPT, Claude, Copilot, Gemini, Llama e simili) per produrre testo, *feedback* o compiti, o per supportare attività di scrittura, lettura e/o progettazione didattica;
- Q2 - Tutoraggio adattivo: uso di sistemi che modellano e adattano contenuti, suggerimenti o sequenze didattiche in base ai dati di apprendimento e/o svolgimento dei percorsi;
- Q3 - *Auto-scoring/auto-feedback* con ML/NLP: uso di strumenti che valutano o restituiscono *feedback* automatici su *input*, usando l'apprendimento automatico o l'elaborazione del linguaggio naturale, con *output* che incide su pratiche formative e/o valutative;
- Q4 - Modelli predittivi/adattivi: uso di sistemi che predicono esiti e comportamenti e suggeriscono azioni didattiche conseguenti;
- Q5 - DL a supporto di decisioni didattiche: impiego esplicito di reti neurali (*transformer*, *Convolutional Neural Network*, *Recurrent Neural Networks*;

⁵ Per *practicum* e *placement* si intendono periodi di esperienza in scuola con supervisione accademica: il *practicum* è di norma integrato e contestuale ai corsi di studio, a impegno parziale e progressivo; il *placement* è più esteso e immersivo, spesso a tempo pieno, e prevede l'assunzione graduale di responsabilità d'aula e valutazione formale. La *residency* è un modello prolungato, tipicamente annuale, di co-docenza. I percorsi di *licensure* e *credentialing* (come il *Post Graduate Certification in Education*, PGCE) combinano formazione universitaria e *placement* con prove sul campo, e sono finalizzati al rilascio dell'abilitazione alla professione.

Automatic Speech Recognition, Text-to-Speech, traduzione automatica, *Computer Vision*) il cui *output* orienta scelte educative o interazioni in aula.

In sostanza, l'IA rientra nel perimetro se genera contenuti e/o *feedback*, adatta la didattica allo studente, valuta automaticamente con modelli di ML e/o NLP, predice e prescrive, oppure informa decisioni tramite DL. Questa soglia ha avuto lo scopo di distinguere l'IA *Tier-A*, intesa come attore concreto dei processi in cui si insegna o si valuta, da tecnologie digitali generiche o funzioni intelligenti marginali, che non sono state incluse.

Sono stati, inoltre, esclusi i contributi su insegnanti in servizio o *novice* già occupati,⁶ su studenti universitari indicati genericamente e non espressamente inseriti in percorsi ITE abilitanti, fonti secondarie, contributi non *peer-reviewed*, pubblicazioni antecedenti al 2021 o contenenti dati raccolti prima del 2021, testi in lingue diverse dall'inglese, studi misti non separabili per la componente PST e, infine, contributi che trattano tecnologie non IA o non *Tier-A*, in cui l'IA non ha, quindi, un ruolo sostanziale nel processo didattico. I criteri sono riassunti nella tabella a seguire (Tabella 28):

Criteri di inclusione	Criteri di esclusione
Publicati tra il 2021 e il 2025	Publicati prima del 2021
Publicati su riviste <i>peer-reviewed</i>	Non <i>peer-reviewed</i> (capitoli, conferenze, report, atti di convegni)
Ricerca primaria	Fonti secondarie (<i>review</i> , articoli teorici, <i>commentary</i>)
In lingua inglese	Non in lingua inglese
<i>Full text</i> disponibile	<i>Full text</i> non disponibile
<i>Population</i> : docenti in formazione iniziale (<i>pre-service teachers, prospective teachers, student teachers</i>)	Popolazione diversa (insegnanti in servizio, studenti/tirocinanti non in ITE abilitante, formatori)
<i>Content</i> : Intelligenza Artificiale (<i>Tier-A</i>)	Altre tecnologie digitali generiche, non IA, non <i>Tier-A</i>

⁶ Con l'espressione si intendono gli insegnanti già in servizio nei primissimi anni di carriera, in genere da uno a tre, inseriti in percorsi di *induction* o anno di prova con forme variabili di supporto, osservazione e valutazione. La denominazione varia molto per Paese, ma il tratto comune è lo *status* occupazionale pieno: a differenza degli *student teachers* e degli insegnanti in formazione iniziale, i *novice* hanno responsabilità didattiche sulla classe e appartengono a tutti gli effetti al personale docente. In questa sede, la distinzione è rilevante ai fini dei criteri di eleggibilità: i *novice* rientrano nella categoria degli insegnanti in servizio e sono esclusi, fatta eccezione per i campioni misti con esplicita e chiara separazione dei risultati riferiti ai docenti in formazione iniziale.

Context: formazione iniziale degli insegnanti Formazione in servizio, studi estranei alla
(teacher education, pre-service training, formazione iniziale degli insegnanti
teacher preparation)

Tabella 28. Primi criteri di inclusione/esclusione.

La ricerca ha interessato tre banche dati bibliografiche, in ambito educativo e interdisciplinare, con adattamenti specifici per ciascuna piattaforma: ERIC, Scopus ed EBSCOhost. Per ciascuna banca dati è stata documentata la data dell'ultima interrogazione; sono stati applicati, quando disponibili, filtri per lingua, tipo di documento e periodo.

Le strategie di interrogazione delle banche dati sono state progettate a partire dal *framework* PCC (*Population-Concept-Context*; Pollock *et al.* 2023) e poi adattate a sintassi e vocabolari dei singoli *database* (*thesaurus/descriptor* in ERIC; *field codes* e *wildcard* in Scopus e EBSCOhost), combinando parametri controllati e costruzioni testuali: le stringhe hanno incluso operatori booleani, troncamenti e prossimità quando supportati; i limiti (lingua, anni, *source type*, *peer-review*) sono stati implementati come filtri o condizioni di *query* secondo le possibilità di ciascun *database*. Si riportano a seguire, in tabella, la versione definitiva delle stringhe di interrogazione e il numero di *record* identificati (Tabella 29):

Database	Stringhe	Filtri	Risultati
ERIC	("Preservice Teacher" OR "pre-service teacher" OR "prospective teacher" OR "student teacher" OR "Teacher Education" OR "teacher training" OR " teacher preparation" OR " teacher formation" OR "pre-service training") AND ("Artificial Intelligence" OR "artificial intelligence" OR "AI") AND ("cognition" OR "perception" OR "attitude" OR "opinion" OR "belief" OR "readiness" OR "acceptance") -source language:english	- Peer reviewed - Last 5y - Journal articles - English	765
SCOPUS	("Preservice Teach*" OR "pre-service teach*" OR "prospective teach*" OR "student teach*" OR "Teach* Education" OR	- Peer reviewed - Last 5y - Journal articles	240

	" Teach* training" OR " Teach* preparation" OR "teach* formation" OR "pre-service training") AND ("Artificial Intelligence" OR "artificial intelligence" OR "AI") AND ("cognition*" OR "perception*" OR "attitude*" OR "opinion*" OR "belief*" OR "readiness" OR "acceptance")	- English	
EBSCOhost	AB (("Preservice Teach*" OR "pre-service teach*" OR "prospective teach*" OR "student teach*" OR "Teach* Education" OR " Teach* training" OR " Teach* preparation" OR "teach* formation" OR "pre-service training") AND ("Artificial Intelligence" OR "artificial intelligence" OR "AI") AND ("cognition*" OR "perception*" OR "attitude*" OR "opinion*" OR "belief*" OR "readiness" OR "acceptance")) OR TI (("Preservice Teach*" OR "pre-service teach*" OR "prospective teach*" OR "student teach*" OR "Teach* Education" OR " Teach* training" OR " Teach* preparation" OR "teach* formation" OR "pre-service training") AND ("Artificial Intelligence" OR "artificial intelligence" OR "AI") AND ("cognition*" OR "perception*" OR "attitude*" OR "opinion*" OR "belief*" OR "readiness" OR "acceptance"))	- Peer reviewed - Last 5y - Journal articles - English	178

Tabella 29. Stringhe di consultazione dei database. Data di consultazione: 10/09/2025.

In ERIC, la copertura mirata all'educazione e l'uso di descrittori e soggettari hanno determinato il numero più alto: molte occorrenze di *pre-service teacher* e *teacher education* sono riccamente indicizzate e recuperate anche quando i termini compaiono in varianti redazionali. In Scopus, la sintassi con troncamenti su *teach*, *cognition*, *attitude*, *opinion* e *perception* ha ampliato la ricerca a più grafie, ma la natura multidisciplinare e i filtri hanno contenuto i risultati. In EBSCOhost, la *query* è stata volutamente limitata ai campi TI/AB

(titolo e *abstract*): questa scelta aumenta la precisione semantica e riduce i falsi positivi, ma – come atteso – restituisce un numero più contenuto rispetto a ERIC, a fronte di una maggiore pertinenza testuale dei *record*.

5.2.2. Selezione degli studi

La ricerca ha identificato 1.183 *record* (ERIC: n=765; Scopus: n=240, EBSCOhost: n=178). I passaggi di selezione sono riassunti nel diagramma PRISMA 2020 (Page *et al.* 2021), adattato al percorso (Figura 36):

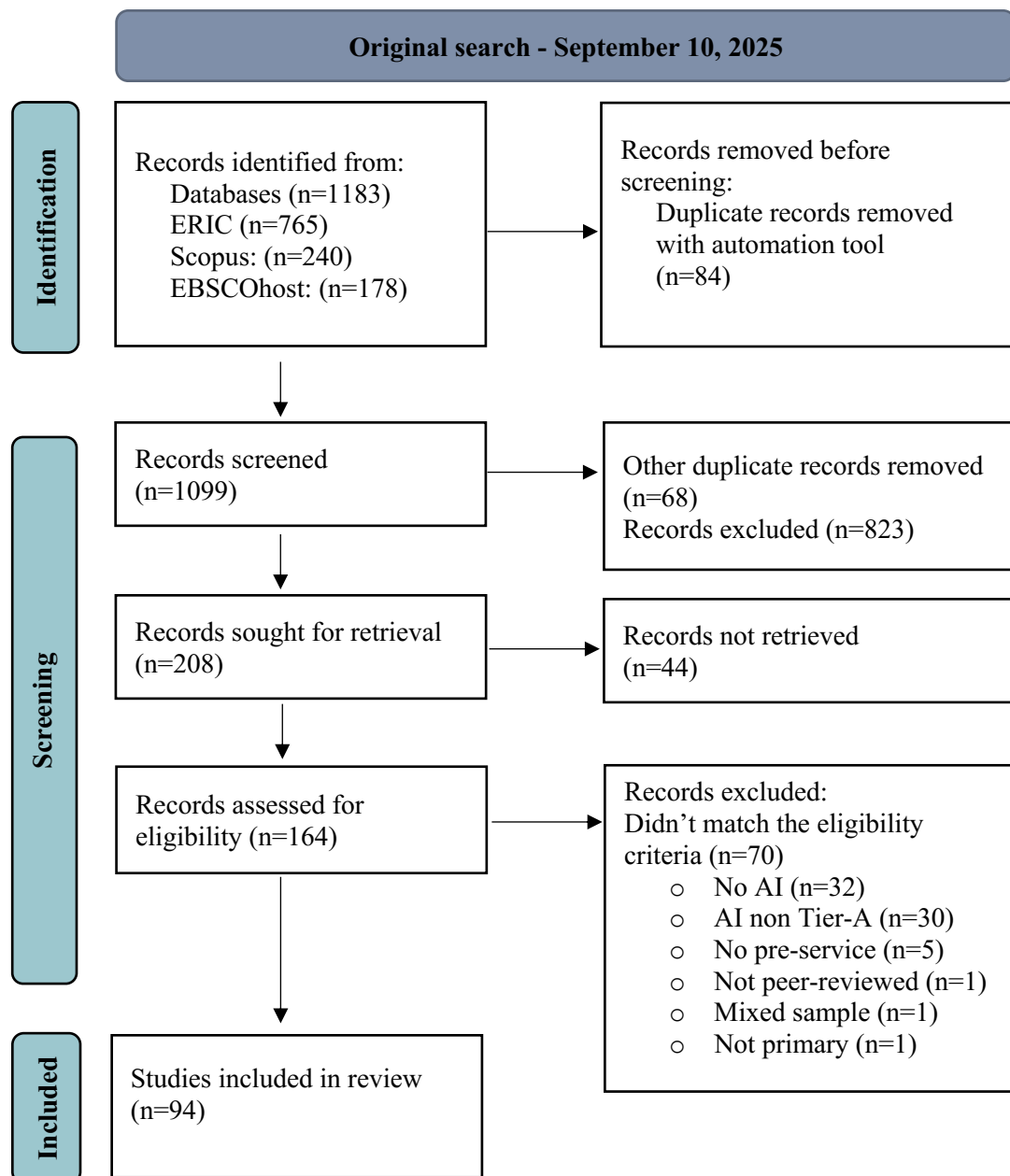


Figura 36. PRISMA 2020 flow chart.

Con un primo passaggio semi-automatizzato in Excel sono stati rimossi 84 duplicati, portando a 1.099 i *record* sottoposti a *screening* per titolo, *abstract* e *keywords*. Al termine di questa fase, un'ulteriore pulizia in Zotero ha eliminato 68 duplicati residui; 823 *record* sono stati esclusi per mancato rispetto dei criteri di eleggibilità (popolazione non *pre-service*, strumenti non-IA o non *Tier-A*, contributi non *peer-reviewed* o non pertinenti né al *focus* D1, né al D2). Sono stati quindi sottoposti alla procedura di *retrieval* 208 *full text*; 44 non sono stati reperiti, e 164 articoli sono stati valutati da testo integrale. In quest'ultima fase sono stati esclusi 70 studi, mentre 94 sono stati inclusi nella *review*; i contributi sono stati valutati individualmente, e i conflitti sono stati risolti per consenso con un secondo revisore. La selezione ha seguito due stadi: da titolo, *abstract* e *keywords* prima, da *full text* dopo, in seguito a una breve calibrazione pilota per entrambi i moduli di *screening*. Prima dello *screening* da testo integrale, i criteri di inclusione ed esclusione sono stati rifiniti e approfonditi come segue (Tabella 30):

Criteri di inclusione	Criteri di esclusione
Finestra temporale: 2021-2025 (inclusi)	Pre-2021 (<i>paper</i> o dati)
Fonte: articoli di rivista <i>peer-reviewed</i>	Non <i>peer-reviewed</i> (capitoli di libro, <i>abstract</i> di conferenza, report, atti di convegni)
Studio: ricerca primaria	Fonti secondarie (<i>review</i> , articoli teorici, <i>commentary</i> , editoriali)
Lingua: inglese	Non in inglese
Full text: disponibile	<i>Full text</i> assente
Population (P): docenti in formazione iniziale (<i>pre-service/prospective/student/trainee teachers, teacher candidates</i>)	<i>Population</i> ≠ <i>pre-service</i> (insegnanti in servizio, sviluppo professionale continuo o CPD; <i>novice</i> già assunti; formatori)
Concept (C): IA esplicita e <i>Tier-A</i> (AI/ML/DL; LLM/GenAI; ITS; sistemi adattivi; <i>auto-grading</i> basato su IA)	<i>Concept</i> ≠ IA (<i>EdTech</i> generica, senza IA esplicita)
Context (C): ITE (<i>teacher preparation; pre-service training;</i>	<i>Context</i> ≠ ITE

PGCE/PGDE, <i>residency, credential, practicum/placement/student teaching</i>)	(formazione in servizio; <i>Higher Education</i> generica e non abilitante)
Outcome (almeno uno): D1=ambiti, applicazioni, implementazioni dell'IA in ITE; D2=percezioni, credenze, atteggiamenti, disponibilità, accettazione, <i>readiness</i> dei <i>pre-service teachers</i> verso l'IA	No D1, No D2 (solo aspetti tecnici, descrittivi, didattici senza applicazione in ITE né dimensioni cognitive osservate)

Tabella 30. Criteri rivisti per lo screening da full text.

I casi *borderline*, come i contributi con campioni misti o con riferimenti ambigui all'IA, sono stati inclusi nella prima fase di *screening* e riesaminati in testo integrale, alla luce dei criteri decisionali stabiliti a priori e della lista *Tier-A*. In fase di *screening full text*, i motivi di esclusione sono stati tracciati con etichette sintetiche coerenti con i criteri:

- *Full text* assente (non reperibile);
- NO *pre-service* (campioni *in-service/novice* occupati; PST non separabili nei campioni misti);
- NO AI *Tier-A* (tecnologie digitali generiche, menzioni non operative di IA, IA non determinante);
- NOT PRIMARY (*review/commentary/paper* teorici);
- Non *peer-reviewed*, pubblicazione o dati raccolti precedentemente al 2021 (residui emersi al controllo finale).

Questo protocollo ha assicurato tracciabilità decisionale, coerenza con il *framework* PRISMA-ScR e allineamento con il perimetro concettuale, per fare in modo che i 94 studi inclusi rappresentino in modo il più possibile fedele lo *scope* attuale del campo.

5.2.3. Data charting

Per la visualizzazione dei dati è stato sviluppato un modulo di estrazione coerente con le domande di ricerca e con la definizione operativa di IA *Tier-A*. Il modulo è stato calibrato su un sottoinsieme di studi per uniformare criteri e definizioni; in seguito, è stato applicato all'intero *set* di inclusi. Il *set* di dati estratto comprende informazioni bibliografiche, contestuali e sintesi essenziali. Per ciascuno studio incluso sono stati, quindi, registrati –

previa codifica interna in formato FT_ID – autore e anno, titolo, rivista, DOI o URL, Paese o area geografica e disciplina; sono stati poi riportati *research design* (quantitativo, qualitativo o misto), natura e numero di informanti del campione, *setting* ITE (corso universitario, *practicum/residency, placement*, percorsi di licenza/PGCE/PGDE), popolazione di riferimento (PST/*teacher candidates/student teachers* ecc.).

Per tracciare i dati relativi all'IA Tier-A è stato previsto un *set* Q1-Q5 con evidenza (Y/N) per ciascuna domanda della lista, ed è stata indicata anche la tipologia o lo strumento specifico. Per ogni studio è stata classificata la copertura delle domande di ricerca, specificando se rispondeva alla D1, alla D2, oppure a entrambe (D1+D2 *Core*). Per la copertura della D1, quindi gli usi e l'integrazione dell'IA, insieme al contesto è stata registrata l'area di applicazione principale quando disponibile. Relativamente alla D2, quindi alle percezioni e all'accettazione, sono stati rilevati i costrutti indagati e gli strumenti o le scale eventualmente impiegate. I risultati chiave sono stati registrati privilegiando una sintesi essenziale di indicatori e misure, quando disponibili. È stata, inoltre, prevista, una sezione di eventuale specifica per note metodologiche, aspetti etici, limiti dichiarati e appunti di varia natura (per una panoramica più esaustiva cfr. Appendice 3).

Alcune assunzioni e normalizzazioni sono state adottate per consolidare la coerenza della codifica: i sinonimi di PST (*pre-service/prospective/student/trainee teachers*), così come quelli di ITE (contesti quali *practicum/placement/student teaching* sono stati trattati come *subsetting* di ITE), sono stati armonizzati il più possibile; è stato classificato come Tier-A qualsiasi studio con almeno una risposta affermativa tra Q1 e Q5. Quando i costrutti rispondenti alla D2 derivavano da adattamenti di strumenti e scale standardizzate, queste sono state specificate. Coerentemente con la natura mappante di una *scoping review*, non è stato condotto un *critical appraisal* formale per classificare la qualità degli studi inclusi: la scelta è motivata dall'obiettivo di descrivere l'estensione e la natura delle evidenze e identificare eventuali *gap*. Per offrire comunque una lettura critica, sono stati estratti indicatori descrittivi che saranno usati a seguire per contestualizzare la sintesi, senza costruire gerarchie di qualità.

5.3. Sintesi e discussione dei risultati

La distribuzione nella copertura delle due *research question* marca con netta prevalenza la componente D2: 38 studi si concentrano su percezioni, accettazione e credenze associate all'IA. La copertura del *core* D1+D2 costituisce il nucleo (n=54), e gli studi con unico *focus* sulla D1 sono soltanto due. Si delinea un quadro in cui la letteratura sull'IA in ITE è

concentrata soprattutto sul piano cognitivo e percettivo dei docenti in formazione, affiancandogli in oltre la metà dei casi anche una dimensione applicativa (Figura 37).

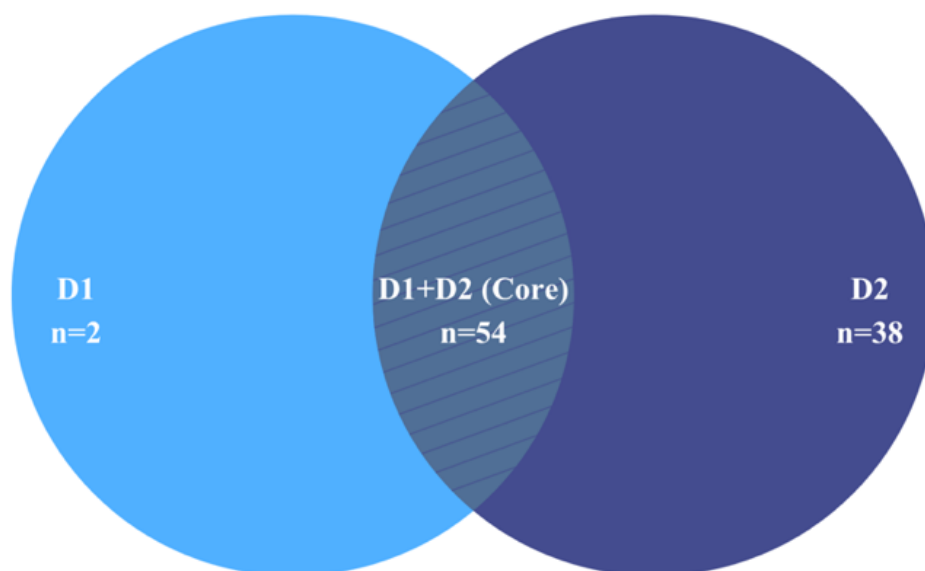


Figura 37. Domande di ricerca intercettate dagli studi inclusi.

L'esiguità degli studi centrati esclusivamente sulla D1 suggerisce che le applicazioni dell'IA senza rilevazione delle dimensioni percettive sono ancora sporadiche; al contrario, l'ampia quota di lavori focalizzati su D2 segnala che le indagini su percezioni, atteggiamenti e accettazione sono state più rapide da avviare e scalare: si può ipotizzare che alcune ragioni siano la minore necessità di risorse e vincoli operativi, insieme alla maggiore disponibilità di strumenti standardizzati e/o adattabili alla raccolta di dati di questo tipo; o ancora, l'assenza di interventi didattici da implementare e le minori criticità etiche e organizzative, rispetto a ricerche che prevedono variazioni significative della pratica. La diffusione dei LLM può aver favorito ulteriormente questa tendenza, permettendo di esplorare in tempi più brevi campioni più ampi. In termini operativi, il quadro chiama alla validazione di strumenti standardizzati per le misure percettive e cognitive rispetto all'IA e, soprattutto, alla costruzione di protocolli didattici solidi, che possano favorire – anche ai fini della ricerca – un'integrazione sistematica di pratiche osservabili che consentano, in ottica longitudinale, osservazioni cumulative e più robuste.

La distribuzione geografica degli studi mostra una copertura ampia, ma disomogenea (Figura 38): prevalgono contributi da Cina (n=13,5)⁷ e Turchia (n=15), seguite da USA (n=7) e Germania (n=7).

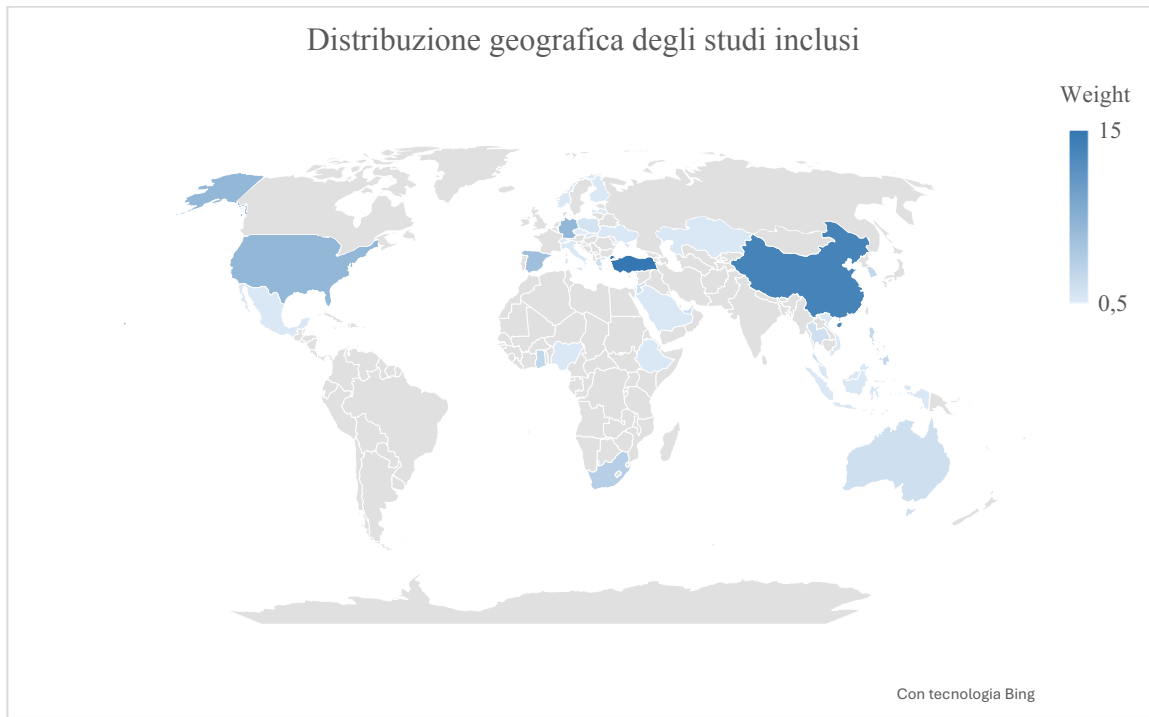


Figura 38. Distribuzione geografica dei contributi selezionati per l'inclusione.

Popolano la mappa anche Spagna (n=5), Sudafrica (n=4), Ghana (n=3), Hong Kong (n=3), Corea del Sud (n=3), Filippine (n=3); Thailandia (n=2), Australia (n=2), Giordania (n=2) e Grecia (n=2). Un'ampia fascia di Paesi compare con un solo studio per ciascuno: è il caso, tra gli altri, di Norvegia, Nigeria, Finlandia, Palestina, Ucraina, Lettonia, Messico, Indonesia, Svizzera, Italia (n=1 per ciascun Paese).

Questa geografia può riflettere sia poli editoriali e di finanziamento, sia eventuali barriere dovute ai criteri di eleggibilità (la ricerca è stata limitata alla lingua inglese) e alla copertura dei *database* utilizzati. Emergono due letture utili: in primis, le evidenze di ambiti applicativi si concentrano dove è documentata anche una forte spinta regolativa sull'IA in educazione; in secondo luogo, le evidenze su atteggiamenti e percezioni possono risentire di cornici culturali e *policy* locali, suggerendo cautela nelle generalizzazioni e negli eventuali *transfer*.

⁷ Nel caso in cui gli studi risultassero condotti in due sedi geografiche, il conteggio è stato frazionato attribuendo un peso di 0,5 a ciascun Paese o area, per evitare doppi conteggi: i valori riportati derivano da questa ripartizione.

La curva delle pubblicazioni accelera in modo netto nel biennio finale della finestra selezionata, passando a 32 e 53 studi nel 2024 e 2025 (Figura 39):

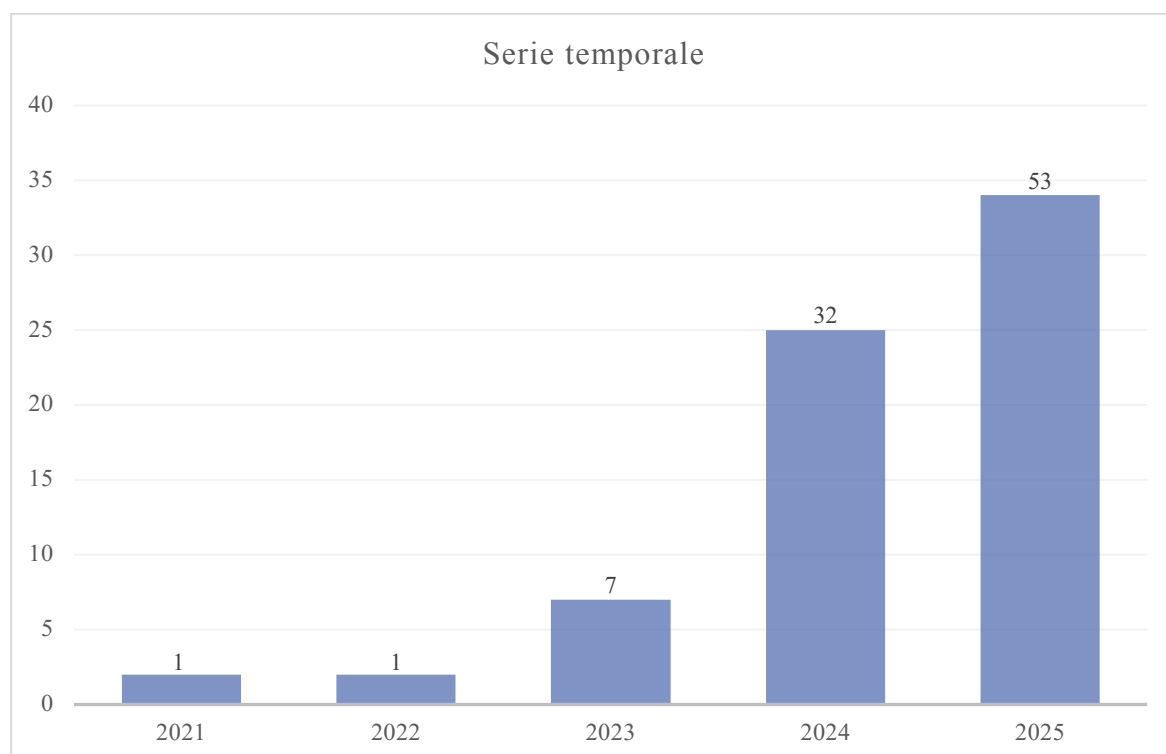


Figura 39. Distribuzione degli studi per anno.

Lo scarto è indicativo di un campo in rapida espansione, trainato dall'ingresso di GenAI e LLM nei percorsi di ITE e dall'urgenza di comprenderne implicazioni didattiche ed etiche. I primi tre anni (2021-2023) appaiono più esplorativi e dispersi per temi e metodi; nel 2024-2025 la produzione diventa densa e convergente, con lavori che affiancano alla descrizione delle modalità d'uso una rilevazione sistematica di percezioni, credenze, accettazione e, più spesso, di casi applicativi, soprattutto su scrittura, *feedback* e *assessment*. Questo profilo temporale giustifica la scelta di una *scoping review*: l'eterogeneità dei disegni e la rapidità con cui emergono nuovi studi rendono una mappatura ampia più utile di una revisione sistematica. Tuttavia, va tenuto in considerazione un naturale *bias* temporale, legato all'indicizzazione più rapida dei lavori recenti; al contempo, possibili ritardi di indicizzazione potrebbero aver incrementato ulteriormente i conteggi più vicini al 2025, e l'eventualità aggiunge una ragione per discutere questi risultati in qualità di fotografia di un paesaggio in movimento.

L'impostazione metodologica è varia, ma distribuita piuttosto uniformemente (Figura 40): prevalgono gli studi *mixed methods* (n=37), seguono i disegni quantitativi (n=32) e i qualitativi (n=23).

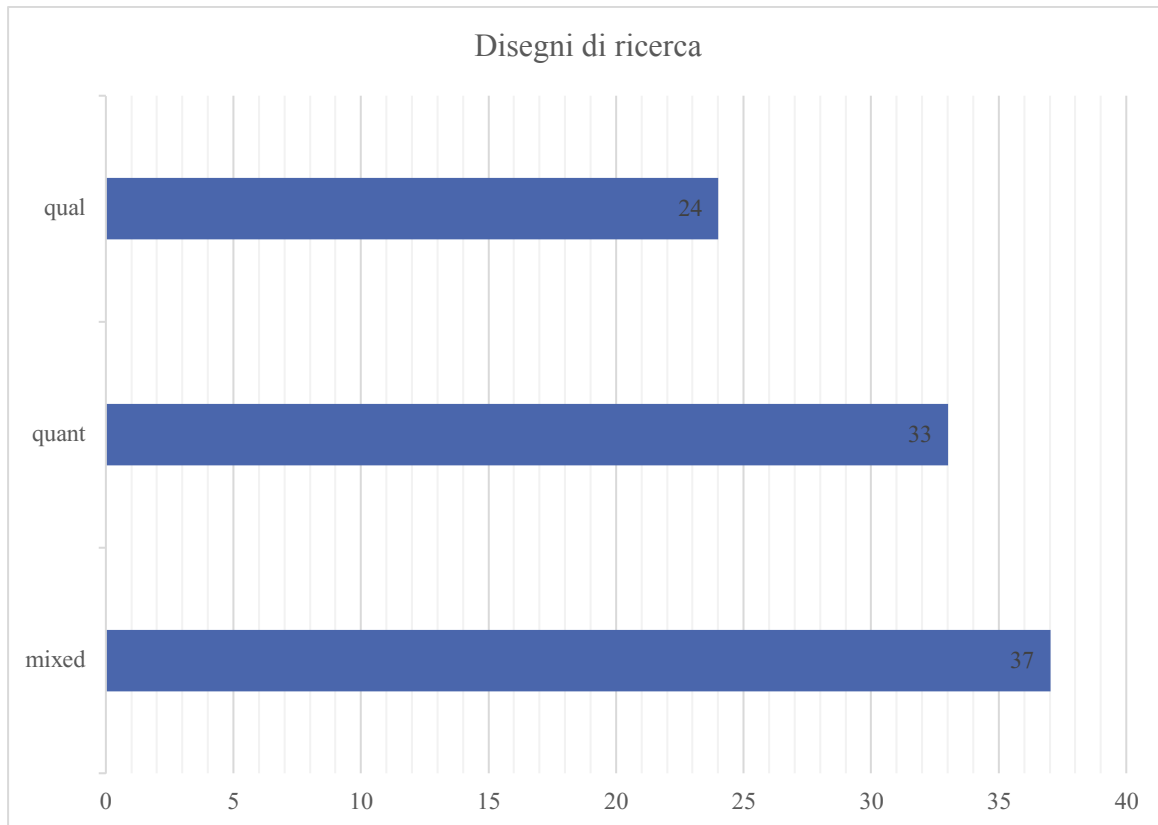


Figura 40. Distribuzione dei disegni di ricerca.

Gli studi quantitativi tendono a misurare utilità e uso intenzionale, e a riportare correlazioni descrittive; i qualitativi approfondiscono uso reale, barriere e *agency* nei contesti ITE, mentre i *mixed* cercano di incastrare i due livelli mostrando quando la disponibilità dichiarata si traduce – o non si traduce – in applicazioni didattiche.

La distribuzione racconta, in primis, come la ricerca su IA in ITE sia ancora in una fase ibrida ed esplorativa: la maggioranza dei lavori combina questionari, misure e analisi qualitative, nel tentativo di catturare contemporaneamente pratiche (D1), posizionamenti e credenze (D2). In secondo luogo, suggerisce che l'eterogeneità di disegni, strumenti e metriche (scale *ad-hoc*, adattamenti di TAM/UTAUT, rubriche di valutazione delle prestazioni in scrittura e *assessment*) renderebbe inaccurata una rassegna sistematica: non ci sono ancora esiti comparabili e standardizzati a sufficienza per una meta-analisi. Ne consegue che la sintesi narrativa sia una via efficace per mettere a fuoco tendenze e vuoti.

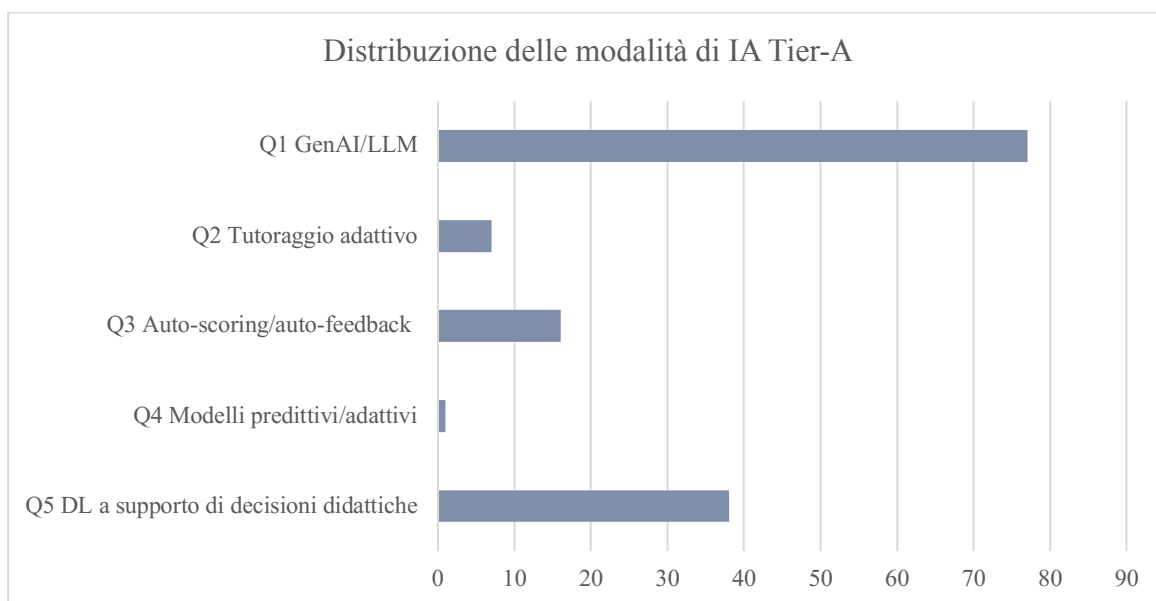


Figura 41. Distribuzione delle modalità di impiego dell'IA Tier-A (Elenco di controllo Q1-Q5).

La distribuzione delle modalità che qualificano gli studi come *Tier-A* (Figura 41) evidenzia un campo fortemente centrato sull'uso di GenAI e LLM: su 94 studi inclusi, l'IA generativa e i modelli di linguaggio compaiono in 77 casi,⁸ mentre DL e ML a supporto delle decisioni didattiche figurano in 38; l'*auto-scoring* e l'*auto-feedback* con ML e/o NLP sono presenti in 16 contributi, forme di tutoraggio adattivo e modelli predittivi o adattivi rispettivamente in 7 e in un solo caso. Due segnali emergono con chiarezza: l'adattività pura è ancora raramente in uso nell'ITE, e l'uso di *analytics* predittivi e modelli adattivi è quasi assente, a indicare che infrastrutture dati e *policy* d'uso responsabile siano, con buona probabilità, ancora immature nel settore della formazione iniziale.

L'incrocio tra le modalità di utilizzo dell'IA *Tier-A* e la copertura delle domande di ricerca nei contributi (Figura 42) evidenzia *pattern* coerenti con le funzioni didattiche:

⁸ Le modalità non sono mutuamente esclusive: lo stesso contributo può rispondere affermativamente a più di una domanda dell'elenco di controllo, e quindi soddisfare più criteri contemporaneamente.

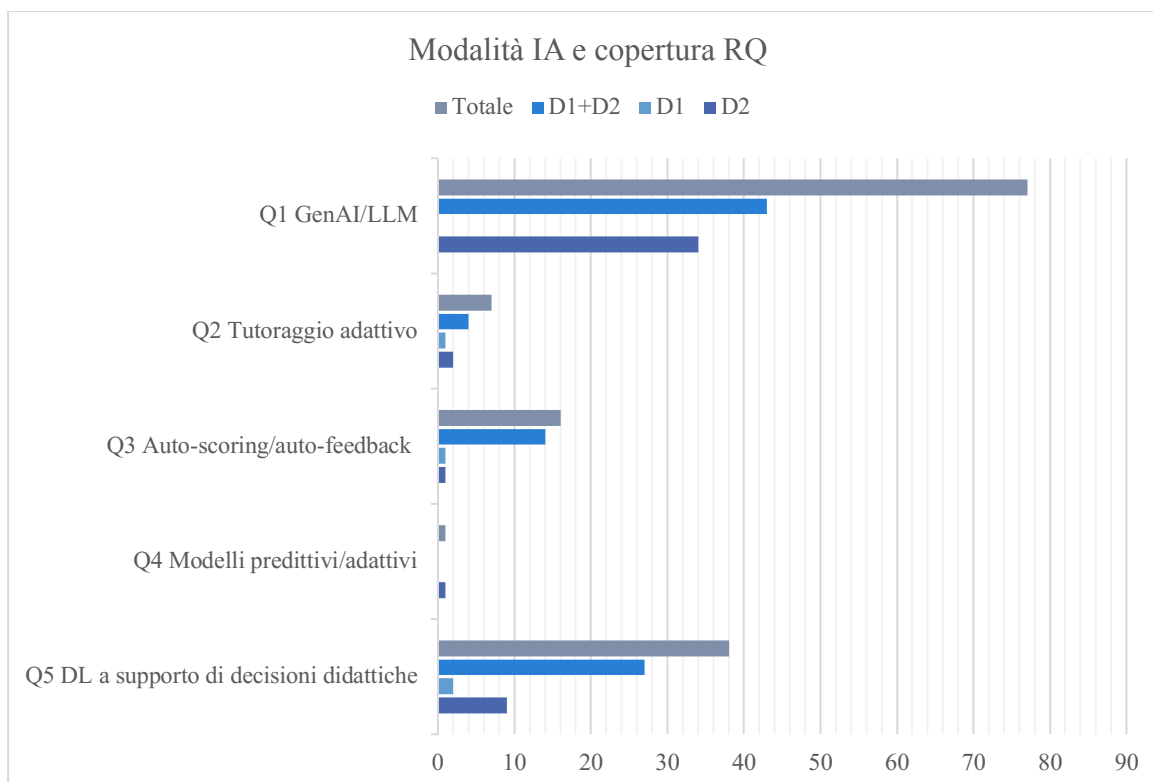


Figura 42. Modalità di impiego di IA Tier-A, incrociata con la copertura delle research question (D1/D2).

Per la Q1 della lista (LLM/GenAI) prevalgono gli studi che coprono D1+D2 (n=43), affiancati da una quota consistente a copertura della sola D2 (n=34): i LLM catalizzano soprattutto temi legati ad atteggiamenti, intenzioni e accettazione, pur comparando spesso insieme a usi applicativi, ad esempio in associazione a scrittura, *feedback* e progettazione didattica. Per la Q3 (*auto-scoring/auto-feedback*) la quota D1+D2 (n=14) riflette l'ancoraggio naturale all'*assessment*, con componenti residuali a coprire solo D2 (n=1) e D1 (n=1), che mostrano rispettivamente *focus* percettivo su affidabilità, equità, usabilità, e casi di uso pratico senza rilevazione degli aspetti cognitivi. Per la Q5 (DL/ML a supporto di decisioni didattiche) la maggioranza D1+D2 (n=27) indica che, quando i modelli basati su reti neurali informano le decisioni didattiche, la letteratura tende a indagare sia l'uso concreto, sia le percezioni degli insegnanti in formazione; emergono, in quote più basse, anche contributi che coprono solo la D2 (n=9) e solo la D1 (n=2). È interessante che gli unici due contributi in totale a copertura della sola D1 rientrino nella copertura della Q5 e non della Q1: il dato indica che l'ambito delle applicazioni di GenAI e LLM in ITE è spesso, se non sempre, indagato contestualmente alle percezioni degli informanti, mentre le modalità più tecniche sono esplorate in relazione a un'applicazione pratica.

Le modalità riscontrate con minor frequenza completano il quadro: la Q2 (tutoraggio adattivo) è raramente coperta (D1+D2: n=4; D2: n=2; D1: n=1), mentre la copertura della Q4 (modelli predittivi/adattivi) emerge solo per la D2 (n=1), a conferma che l'uso educativo di modelli predittivi in ITE è ancora sostanzialmente inesplorato.

5.3.1. Centralità di GenAI e LLM e natura dell'adozione

Nel complesso degli studi inclusi, nell'adozione di LLM e GenAI da parte dei docenti in formazione si evidenzia una configurazione variabile. Prevale un uso, dichiarato e percepito, che li inquadra come strumenti ausiliari per la scrittura e il *feedback* iterativo, nonché per la micro-progettazione didattica: si registrano usi per *brainstorming*, scalette, bozze di materiali, revisione e rifinitura di registro e coesione; in ambito EFL, l'IA è spesso scelta come *partner* conversazionale (Chung, Jeong 2024; Bui *et al.* 2025). Sul piano delle percezioni (D2), intenzione d'uso e atteggiamenti risultano ancorati all'utilità e alla facilità percepite, con il supporto formativo che ne potenzia l'adozione (Alrishan 2023; Alejandro *et al.* 2024); emergono, inoltre, legami tra interazione con i LLM, pratiche autoregolatrici – come definizione di obiettivi e monitoraggio riflessivo – e autoefficacia, suggerendo la volontà e l'inizio di un passaggio dall'impiego strumentale a forme di consapevolezza professionale in costruzione (Asare, Boateng 2025). Nel *corpus Core* (D1+D2), quando agli esiti percettivi si affiancano applicazioni pratiche, il LLM tende a configurarsi come *bonus* operativo, che accelera fasi preparatorie e rende più accessibile il *feedback*, ma la centralità effettiva dipende da fattori psico-sociali: l'utilità percepita e le credenze soggettive pesano più del senso di controllo, spostando l'adozione verso un paradigma che centralizza il valore del contesto (Adelana *et al.* 2024); nei contesti di apprendimento linguistico, interesse e piacere percepiti nell'interazione restano condizionati dalla coerenza e dalla qualità del dialogo (Belda-Medina, Kokošková 2023). Gli ambienti *AI-based* mostrano incrementi nelle componenti pratiche di TPACK, ma senza tradursi automaticamente in un aumento dell'autoefficacia globale: ne deriva un bisogno di *mentoring* e riflessione sul ruolo, al di là della competenza tecnica (Aksoy, Kelleci 2023). Al contempo, fiducia, piacere e “intelligenza” percepiti, insieme al sostegno alla regolazione metacognitiva, risultano *driver* chiave di atteggiamenti e intenzione d'uso (Dahri *et al.* 2024). La centralità funzionale, soprattutto nei processi di progettazione, scrittura e *feedback*, appare indiscussa; la componente percettiva, però, mantiene aperto lo scarto fra concettualizzazione e fiducia applicativa.

5.3.2. Dove l'IA “funziona davvero”: verso l'assessment (e oltre)

Rispetto all'assessment, nel corpus Core (D1+D2), GenAI e LLM offrono ad oggi la configurazione più convincente quando si tratta di *auto-scoring* e, soprattutto, di *auto-feedback*: i modelli generativi, informati da rubriche e vincoli valutativi, producono cicli di revisione rapidi, personalizzati e tracciabili. Nella scrittura accademica L2, per esempio, ChatGPT funziona come fonte di *feedback* formativo immediato, pratico, interattivo e adattabile, ma resta complementare al giudizio umano e ai criteri di valutazione strutturati: i PST lo percepiscono utile per coesione, organizzazione e stimolo per le idee, pur segnalando inconsistenze e dipendenza dalla qualità dei *prompt* (Kurt, Kurt 2024). In prospettiva più ampia, un disegno quasi-sperimentale sul *portfolio assessment* in ambiente mediato da IA mostra che l'integrazione di analisi automatica e *feedback* continuo e personalizzato non solo migliora la prestazione degli *student teachers*, ma agisce positivamente su variabili affettive ad alto impatto sull'apprendimento, come regolazione delle emozioni e *mindfulness* (Khasawneh *et al.* 2025). Sul piano tecnico, un intervento controllato su PST di inglese indica che l'integrazione sistematica della GenAI in compiti di progettazione, valutazione e riflessione metacognitiva accresce in modo significativo la *GenAI literacy* sui piani della competenza tecnologica, della valutazione critica, della comunicazione con il modello, dell'uso creativo e della consapevolezza etica, capacità pratiche e metacognitive che rendono l'*auto-scoring/feedback* più affidabile e meno dipendente dal modello (Huang *et al.* 2025). Anche fuori dal contesto EFL, la combinazione di ChatGPT con strumenti *Web 2.0* per compiti autentici (per la precisione, per creare fumetti digitali incentrati sugli obiettivi di sviluppo sostenibile) documenta incrementi sostanziali nelle conoscenze e nell'*awareness*; contestualmente emergono, però, preoccupazioni su produttività, originalità ed etica: segnali che l'implementazione deve includere regole, trasparenza e tracciabilità del processo, per evitare derive di dipendenza e plagio o anche solo il limite imposto dal loro timore (Kayaalp *et al.* 2025). Infine, anche quando il *focus* non è centrato sulla valutazione in senso stretto, l'uso di materiali generati dall'IA in attività di robotica educativa, monitorato da test strutturati su *Computational Thinking* (CT) e TAM, mostra come il *feedback* mediato da IA, incardinato in strumenti di misura standardizzati, possa aumentare l'*engagement*, l'autoefficacia e l'intenzione d'uso: un ulteriore esempio in cui un LLM, pur non operandola, potenzia la valutazione didattica (Hijón-Neira *et al.* 2024). Nel sottosuolo di questi contributi, e più superficialmente anche in altri (Wang *et al.* 2024; Wang *et al.* 2025; Weidlich *et al.* 2025), restano isole non basate sui LLM che privilegiano strumenti *rule-based* o *learning analytics* specifici, ma gli esiti

convergono: quando è necessario un *feedback* ricco, contestualizzato e dialogico, i sistemi GenAI sono, ad oggi, la scelta.

5.3.3. Sistemi predittivi e adattivi: ciò che (ancora) manca

Nel complesso del *corpus* esaminato, l'adattività in senso stretto – nei termini di un sistema che si modella sull'utente in tempo reale e modifica sequenze didattiche, difficoltà, *feedback* e *pacing* in modo conseguente – resta rara; ciò che si rileva con più frequenza è un supporto generativo alla progettazione e a un certo grado di personalizzazione, guidato dal docente. Un contributo con protagonista Copilot, ad esempio, vede gli informanti usare l'IA per costruire *lesson plans*, rubriche di valutazione e materiali da raffinare poi, iterativamente con i *prompt* successivi, fino a ottenere varianti coerenti con i bisogni e i livelli della classe. Lo strumento è valutato come utile per differenziare consegne e produrre contenuti, ma la sua logica resta alloggiata nella regia umana, non in un motore che apprende dal comportamento e regola il percorso: Copilot potenzia il docente nella fase di *design* e nella valutazione, ma non agisce come un ITS (Abualrob 2025).

La stessa asimmetria emerge nei percorsi di formazione docenti: un'osservazione basata sull'AI-TPACK documenta una crescita di familiarità e autoefficacia, rileva differenze tra *setting* online e in presenza e un uso più orientato verso lo studente in aula fisica; tuttavia, fa riferimento all'orchestrazione didattica con strumenti IA, non all'adattività. L'accento è posto sulla costruzione di condizioni abilitanti e di reti di supporto tra pari, e sull'integrazione guidata (Turgut 2025).

Sul piano strettamente predittivo/adattivo, quindi, la letteratura esaminata è quasi muta. Fa eccezione una sperimentazione comparata tra *pre-service* e *in-service teachers* – inclusa per via del campione separabile – che indaga la propensione dei docenti a chiedere consiglio ad algoritmi decisionali basati su dati oppure a un esperto umano, nella fattispecie un consulente scolastico (Kaufmann 2021). Quando è possibile scegliere una sola fonte, la maggioranza mostra di rivolgersi al consulente scolastico e non al modello esperto, senza differenze sostanziali tra *pre-service* e *in-service*. Non si rintraccia nessuna evidenza che i *pre-service* siano più orientati all'uso dell'algoritmo rispetto agli *in-service*: la preferenza resta per l'umano in entrambi i gruppi. Tuttavia, i *pre-service* si sentono più certi quando ricevono un consiglio, qualsiasi sia la fonte, rispetto a quando decidono da soli; negli *in-service* la certezza non cambia. Non si osservano, dunque, segnali di svolta verso una maggiore fiducia nel modello computazionale, e il dato si configura come un ostacolo

transgenerazionale, culturale e organizzativo non banale per l'adozione di strumenti davvero predittivi in contesti reali.

5.3.4. *Contesti e geografie educative*

Nel panorama dei contesti formativi il corso universitario rimane il baricentro, ma è nel *practicum* e in simili declinazioni – *placement, residency, microteaching* – che si notano degli slanci in favore dell'adozione dell'IA. Nei casi osservati, gli usi combinano leve diverse, come supporti GenAI per la preparazione dei materiali e l'autonomia in aula, *analytics* per il *feedback* sull'intervento didattico e ambienti che ibridano le due dimensioni. In questi ambienti più che altrove, l'IA generativa funziona da *companion* che aiuta nelle scelte in tempo reale e nella gestione delle relazioni professionali e dello stress, a condizione che l'uso sia preceduto o accompagnato da una formazione intenzionale su *prompt* e da linee guida etiche (Barbieri, Nguyen 2025). In uno studio con *focus* sul *microteaching*, il banco di prova è la qualità del *feedback*: quando metriche automatiche su voce, sguardo, turni e profondità delle domande si combinano con l'osservazione umana, la portata della riflessione e la soddisfazione dei partecipanti crescono di più che con ciascuno dei due approcci isolati (Wang *et al.* 2025). Nelle pratiche disciplinari, i metodi superano la dimensione concreta dell'aula: futuri docenti di matematica usano ChatGPT e GPT personalizzati per progettare domande e simulare interazioni con studenti ipotetici, con esiti che migliorano man mano che, iterativamente, cresce la competenza di *prompting* (Zhuang, Zhang 2025). Nei contesti EFL, un contributo in contesto di *practicum* con l'integrazione di Copilot per schemi delle lezioni, materiali e verifiche autentiche registra un maggiore allineamento ai bisogni degli apprendenti (Abualrob 2025); uno studio qualitativo su PST che avevano affermato di integrare l'IA nel loro *macro-teaching* mostra che questa viene impiegata con efficacia per contestualizzare meglio *input* linguistici, variare gli esempi e accelerare la produzione di materiali, con cautela e attenzione alla qualità e una consapevolezza orientata all'*Instructed Second Language Acquisition* (ISLA; Ellis 2005) maturata proprio durante il *practicum* mediato dall'IA (Yalçın, Yildiz 2025). Un'*enclave* particolarmente solida fra i casi non-LLM è il filone delle simulazioni immersive VR-AI (Pitura *et al.* 2025; King *et al.* 2025, Lim *et al.* 2025, Oh 2025). La tendenza emerge in filigrana: nel *practicum* l'IA è tanto più efficace quanto più assiste nel percorso, piuttosto che porsi al centro; la GenAI assicura supporto cognitivo per la pianificazione e la gestione emotiva, gli *analytics* offrono un controcampo sugli atteggiamenti e le disposizioni, e le simulazioni permettono di esercitare in sicurezza ciò

che poi si diffonde in classe. Questo decentramento rende il *practicum*, sebbene minoritario nei numeri, di particolare interesse nell’impatto, in quanto ambito formativo in cui le *affordance* tecnologiche esprimono di più la capacità di tradursi in competenze professionali direttamente osservabili.

5.3.5. *Bisogni formativi e standardizzazione*

L’utilità percepita dell’IA, che è menzionata frequentemente e si mostra generalmente alta in tutto il *corpus*, si infrange spesso contro due barriere ricorrenti, che hanno a che fare con le modalità d’interazione con i sistemi e con i limiti oltre i quali non sembra opportuno spingersi, ovvero l’usabilità e la cornice normativa ed etica. La letteratura converge nella direzione di un messaggio semplice, ma che risulta universalmente sentito e urgente: senza un’alfabetizzazione all’IA – che includa fondamenti tecnici di base, principi etici e pratiche di *prompt design* – l’adozione resta sporadica, strumentale e, a tratti, ingenua. Le evidenze mostrano – corroborando i risultati dello studio condotto nell’ambito di questa ricerca – che atteggiamenti, ansia nei confronti degli strumenti, *readiness* e fiducia percepita sono predittori dell’*engagement* e hanno ricadute dirette sull’efficacia dell’integrazione (Ayanwale *et al.* 2024; Guan *et al.* 2025). Questo si traduce, in termini di bisogni concreti, nella necessità di interventi formativi che esplicitino i limiti dei modelli generativi (quali allucinazioni, *bias*, dipendenza dal *prompting*), introducano strategie di *prompting* verificabili e iterative, e costruiscano guide operative per l’uso didattico responsabile.

Un contributo su PST di matematica mostra, per esempio, preconcetti ed equivoci diffusi sul funzionamento dei LLM, e un ricorso ingenuo e intermittente a strategie di *prompting* strutturate; d’altra parte, quando vengono apprese tecniche mirate (in questo caso *few-shot* e *chain-of-thought*) i processi migliorano, ma i dubbi sull’affidabilità restano solidi e si manifesta il timore di un eccesso di fiducia nell’*output* (Dilling, Herrmann 2024).

Sul piano delle *policy* e delle pratiche, dagli studi inclusi emerge l’esigenza di adottare standard professionali e riallineare identità e ruoli del docente alle cornici esistenti. Il contributo di Guan *et al.* (2025) – menzionato pocanzi a proposito degli atteggiamenti come predittori dell’integrazione – fa riferimento allo standard ISTE (*International Society for Technology in Education*); altri lavori centrati su *Special Education* e contesti STEM (Ibrahim, Ajlouni 2024; Jere *et al.* 2024) riportano gli standard CEC (*Council for Exceptional Children*) e consolidano la percezione emergente: l’IA generativa (in questo caso ChatGPT) è percepita come strumento utile per personalizzare obiettivi e materiali,

ma le principali criticità segnalate sono ancora la validità dei contenuti, il rischio di eccesso di fiducia e la necessità di guida istituzionale.

Nei contesti linguistici, e in particolare per quanto concerne la valutazione formativa, l'integrazione di *AI-assisted portfolio* e la generazione di *item* evidenziano benefici sul *feedback* continuo e l'autoregolazione delle emozioni accademiche, ma si mostrano realmente efficaci quando abbinate a criteri espliciti e momenti di *training* mirato. Dopo i momenti formativi, le valutazioni diventano più aderenti ai parametri di misurazione; senza educazione prevalgono *output* superficiali o incoerenti (Khasawneh *et al.* 2025; Karakaya Özyer 2025). Anche un'esperienza di *blended learning* autoregolato descrive i *chatbot* come *tutor* e *partner* linguistici utili come *scaffolding* e per supportare la valutazione, ma raccomanda fortemente l'integrazione in curricula che includano competenze di gestione etica e consapevolezza dei limiti degli strumenti (Kilickaya, Kic-Drgas 2024).

Nel complesso, quando alfabetizzazione e *policy* coesistono, l'utilità percepita si traduce in pratiche robuste e replicabili; quando mancano l'integrazione resta fragile, individuale e vulnerabile agli errori dei modelli. Questo disallineamento, emerso trasversalmente nelle fonti, chiama all'investimento strategico in una standardizzazione che informi e normalizzi, senza vincolare eccessivamente. L'adozione sostenibile richiede moduli di *AI literacy* per PST che coprano fondamenti, rischi, *bias* e *privacy*, con esercitazioni di *prompt design* valutate con criteri trasparenti; linee guida istituzionali che specifichino quando e come è possibile usare l'IA nelle attività di insegnanti e apprendenti, distinguendo il supporto dalla generazione acritica e tracciando confini chiari. Sono richieste rubriche di valutazione per l'uso responsabile dell'IA in *assessment* e in progettazione didattica, che premiano verifica delle fonti e riflessione metacognitiva; in ultimo, percorsi in direzione di una maggiore *readiness* che possano spostare l'uso dalla dimensione meccanica a quella collaborativa, e mitigare l'eccesso di fiducia.

5.3.6. L'Educazione Linguistica

Alcuni elementi appartenenti al dominio dell'Educazione Linguistica sono già emersi, per altri versi, trattando gli altri temi rilevati in questa discussione. Nel campo i LLM si confermano strumenti d'elezione, soprattutto per la scrittura e il *feedback*: in diversi contributi con *focus* su PST in EFL si rileva la dicotomia tra propensione all'uso e cautela operativa; i benefici si percepiscono in termini di chiarezza e rapidità del riscontro, ma resta evidente la consapevolezza dei limiti, e si rinnova l'urgenza del bisogno di formazione specifica (Alrishan 2023; Chung, Jeong 2024; Kurt, Kurt 2025). In particolare, nel

confronto tra *feedback* di ChatGPT, del docente e tra pari, i PST riconoscono a ChatGPT praticità, interattività e adattabilità, ma ne segnalano le inconsistenze e lamentano la dipendenza dalla qualità del *prompt*, con la raccomandazione costante a integrare l'IA generativa con mediazione didattica umana, senza sostituirla (Kurt, Kurt 2025). In parallelo, le evidenze che pongono i *chatbot* nel ruolo di *tutor* descrivono soluzioni non sempre e solo basate su LLM, didatticamente integrate: studi sui *chatbot* conversazionali *general-purpose* (ricorrono Replika, Kuki, Wysa) e *sugli App-Integrated Chatbots* (i contributi fanno riferimento a Mondly, Andy, John Bot, Buddy.ai) documentano, tra i *teacher candidates*, una percezione di alta facilità d'uso e utilità, a fronte però di un'intenzione comportamentale meno marcata e alla menzione di criticità note: ridondanze, difficoltà nella gestione del contesto e limitata adattività, che suggeriscono la necessità di interventi sul *design* e l'orchestrazione didattica (Belda-Medina, Calvo-Ferrer 2022; Belda-Medina, Kokošková 2023). Fa da contrappunto il quadro che tracciano i contesti di *practicum* in ambito linguistico, in cui l'IA è sottoposta con buoni risultati a "stress test" in compiti specifici: in un simulatore VR-AI per la formazione EFL, il modello fornisce *feedback* formativo e sostiene il transito delle conoscenze verso contesti che si avvicinano alla pratica professionale vera e propria (Pitura *et al.* 2024). Interventi quasi-sperimentali di *GenAI literacy* in corsi per *language student teachers* mostrano che il *training* esplicito e mirato migliora competenze e conoscenze operative sull'uso della GenAI e sugli strumenti di verifica della sua *performance*, ma lasciano scoperto il nodo della guida agli studenti. Questo dato è un segnale importante, che ricorda che l'alfabetizzazione del docente dovrebbe precedere, ma non esaurire l'implementazione didattica (Huang *et al.* 2025).

Sul piano dell'*assessment*, si segnala l'impatto positivo delle funzioni di *feedback* adattivo e della *gamification* della valutazione basata su IA su motivazione, inclusione e tracciamento del progresso (Khasawneh *et al.* 2025). Una raccomandazione inedita arriva da un contributo che analizza come docenti bilingui in formazione riflettono sull'uso dell'IA rispetto alla propria *biliteracy*; l'impianto teorico combina *critical language studies* e prospettiva socioculturale, con un *focus* critico sull'ideologia dello *standardized English*. I risultati sollevano contrasti: da un lato l'IA sostiene scrittura, traduzione e *design* multimodale culturalmente rilevante; dall'altro tende ad appiattire la voce bilingue e a fraintendere espressioni idiomatiche e culturali, spingendo i PST verso posizioni caute e critiche. Le implicazioni invitano a trattare queste contraddizioni come occasioni

formative, per evitare che l'automazione del *feedback* rafforzi gerarchie linguistiche già radicate, anziché ampliare le possibilità espressive (Rivero, Yin 2025).

In sintesi, l'Educazione Linguistica è oggi un banco di prova privilegiato per l'IA, ma la condizione che si mostra imprescindibile è che la sua integrazione sia incardinata nel tessuto didattico e passi per la mediazione dell'insegnante. Il tutoraggio intelligente, anche quando non basato su LLM, colma spazi di *scaffolding* e valutazione continua, ma è considerato realmente affidabile solo all'interno di una più ampia progettazione curricolare e in sinergia con criteri di valutazione trasparenti; gli strumenti basati su IA fanno la differenza quando coadiuvano l'osservazione e la riflessione sulla pratica, aggiungendosi senza sostituire nessun polo della relazione didattica. Il baricentro è tanto linguistico quanto emotivo, etico e inclusivo: occorre valorizzare la varietà contestuale e culturale, evitando che l'automazione comprometta la tridimensionalità dell'educazione. La traiettoria che ne deriva si muove verso l'orchestrazione didattica per armonizzare obiettivi, attività, ruoli, tempi, spazi e strumenti, affinché il progetto educativo sia in grado di sostenere la complessità reale dell'aula. In questa prospettiva le differenze di *readiness* tra contesti e ambienti non sono un freno (Poznansky *et al.* 2025), ma la materia prima su cui calibrare la formazione in modo efficace e replicabile.

5.3.7. L'inclusione educativa

In linea con i temi emersi nelle risposte del campione della presente ricerca (cfr. Capitolo 4), le potenzialità dell'IA per promuovere l'inclusione non sfuggono all'attenzione dei docenti e della letteratura. In senso ampio, equità e trasparenza risultano veri *driver* di accettazione e uso intenzionale dell'IA. Tra i *teacher candidates* la propensione a integrare gli strumenti cresce quando se ne percepiscono i benefici concreti e, soprattutto, l'affidabilità e l'integrità: dimensioni che la letteratura sul TAM declina come *perceived trust*, e che insieme alla *performance expectancy* e all'influenza sociale (meglio indagata dall'UTAUT 2) sono associate a intenzioni d'uso più alte (Tang *et al.* 2024). Un contributo in contesto *special education*, dove il tema dell'accessibilità è strutturale, conferma come la disponibilità di strumenti di facile accesso e fruizione (in questo caso *mobile app AI-based*) favorisca l'inclusione, ma aggiunge che l'intenzione d'uso dei PST resta più sensibile alla percezione della propria autoefficacia: nel campione, *attitude* e autoefficacia spiegano gran parte della varianza nelle intenzioni di integrare applicazioni IA (Tang *et al.* 2024; Ajlouni *et al.* 2025).

Sul piano applicativo, si diramano due direttrici principali. La prima punta sul *feedback* strutturato: studi su forme di ITS e *scaffolding* automatizzato mostrano che, quando i *task* sono ben strutturati e le rubriche valutative sono chiare, l'AI può favorire l'accesso a un riscontro tempestivo senza abbassare l'asticella della qualità di valutazione; tuttavia, si rimarcano differenze di *readiness* e di esperienza didattica tra informanti che rimandano al bisogno di percorsi di alfabetizzazione mirati per i PST (Adelana *et al.* 2024; Weidlich *et al.* 2025; Turgut 2025). La seconda linea promuove l'uso dell'IA per la riflessione guidata: i *chatbot* possono essere impiegati per sostenere la differenziazione didattica e la pianificazione con attenzione alla diversità, con ricadute positive su autoefficacia e consapevolezza inclusiva, purché la progettazione non deleghi all'IA la mediazione del docente, ma sia usata come leva per la riflessione e la documentazione di scelte accessibili (Zagami 2024). Nel contesto di un'università rurale in Sudafrica, un'evidenza mostra che i PST concepiscono ChatGPT come supporto pratico a pianificazione delle lezioni e valutazione formativa, ma segnalano limiti di accuratezza disciplinare che impongono trasparenza d'uso e mediazione docente come condizioni indispensabili per non trasformare, in contesti a risorse limitate, il risparmio di tempo in un moltiplicatore di diseguaglianze (Jere *et al.* 2024).

Come già accennato a proposito di bisogni formativi e standardizzazione, in contesti di *special education* l'adozione di LLM e GenAI appare ancorata alla necessità di standard professionali che dedichino spazio ad accessibilità e *affordability*; è trasversale alla maggioranza delle evidenze la raccomandazione verso cornici etiche e investimenti in formazione per evitare eccessi di fiducia e disparità di accesso (Zagami 2024; Adelana *et al.* 2024; Mollo 2025).

6. Limitazioni e riflessioni conclusive

Pur avendo seguito procedure di selezione e *data charting* solide e sistematiche, questa *scoping review* presenta alcuni limiti intrinseci. La finestra temporale e la scelta di includere solo articoli in inglese, *peer-reviewed* e disponibili integralmente potrebbero aver escluso contributi rilevanti pubblicati in altre lingue, in letteratura grigia o in sedi non indicizzate, introducendo *bias* di disponibilità e di lingua. La focalizzazione sui *pre-service teachers* e sulla sola IA Tier-A restringe intenzionalmente il perimetro: la scelta, da un lato, aumenta la coerenza del corpus; dall'altro, può sottostimare pratiche meno esplicite o soluzioni ibride non dichiarate come tali nei *full text*. L'eterogeneità di metodi, misure e contesti non consente sintesi quantitative, né confronti robusti sugli esiti; coerentemente

con l'approccio *scoping*, non è stata condotta una valutazione formale del rischio di *bias* degli studi inclusi. Alcune etichette operative assegnate a priori, come la distinzione tra D1 e D2 e la lista di controllo per l'IA *Tier-A*, potrebbero aver risentito del livello di dettaglio riportato dagli autori nei contributi: per i casi *borderline* la classificazione può risultare discutibile e non sempre perfettamente sovrapponibile tra studi. Inoltre, la distribuzione geografica e disciplinare dei campioni è asimmetrica, e il dato può limitare la generalizzabilità dei risultati a sistemi formativi e comunità linguistiche meno presenti nel *dataset*. Infine, trattandosi di un dominio in rapida evoluzione, il rischio di obsolescenza rapida è concreto: aggiornamenti tecnologici e normativi successivi al periodo di ricerca possono modificare in tempi brevi la forma delle evidenze qui sintetizzate.

Nel complesso, la mappa restituita dalla *scoping review* disegna un campo in rapida normalizzazione, ma ancora segnato da alcuni *gap* strutturali: ad una notevole – e piuttosto omogenea – rappresentazione di percezioni, credenze, intenzioni, atteggiamenti e indicatori di *readiness* da parte dei PST fanno da contraltare la scarsità di esiti formativi robusti e comparabili (con pochi disegni quasi-sperimentali o longitudinali) e la carenza di alcune modalità di impiego dell'IA in contesti educativi e nell'ITE: è il caso dei modelli predittivi, adattivi e dell'ITS. Da questi vuoti discendono implicazioni puntuali sia per l'ITE, sia per l'Educazione Linguistica Inclusiva. Un'adozione realmente sostenibile passa per percorsi strutturati di alfabetizzazione all'IA rivolti ai PST, che affrontino principi di funzionamento, rischi, *bias* e tutela dei dati, affiancati da laboratori pratici di *prompt design*. Tale formazione va incardinata in *policy* istituzionali che definiscano con precisione modalità e limiti nell'impiego di IA per docenti e studenti, distinguendo il sostegno dalla delega non mediata. Servono inoltre cornici affidabili e trasparenti per l'uso responsabile, in grado di veicolare il valore della verifica delle fonti, della tracciabilità dei processi e della riflessione metacognitiva e critica che l'IA mostra di avere il potenziale per favorire, piuttosto che sostituire. Infine, i percorsi formativi per incrementare la *readiness* dovrebbero mirare allo *shift* dall'uso meramente esecutivo dell'IA alla relazione – plurale, collaborativa e possibilmente comunitaria – sociale e professionale.

In ottica inclusiva, è maggiormente importante porre l'integrazione dell'IA a sistema con la mediazione didattica: la scelta chiama a un'attenzione rivolta a preservare la voce degli apprendenti e la variazione linguistica, estendendo la valutazione oltre la correttezza e istruendo gli strumenti a fornire *feedback* su stile, intenzione comunicativa, *agency* e riferimenti culturali. La rappresentazione linguistica suggerisce la costruzione di *corpora* e *prompt* multilingui e l'attenzione ai registri, mentre la trasparenza nell'impiego degli

strumenti generativi favorisce una dinamica sociale, in cui pratiche di co-valutazione docente-studente mostrano il doppio vantaggio di formare all'uso degli strumenti e favorire pratiche responsabilizzanti non solo verso l'IA, ma anche verso il proprio percorso di apprendimento. In sostanza, l'IA diventa leva di equità e qualità se la sua integrazione è orchestrata: incardinata in compiti autentici, governata da standard valutativi e *policy* chiare, e sostenuta da una formazione che educi a pensare ai sistemi intelligenti come a infrastrutture didattiche, non a scorciatoie.

In prospettiva, le linee di ricerca più promettenti convergono su un rafforzamento degli studi applicativi che privilegino disegni longitudinali e che colleghino percezioni e intenzioni a esiti formativi osservabili, con metriche standardizzate e un tracciamento della fidelizzazione all'implementazione e del carico cognitivo correlato, utili per favorire sintesi cumulative e meta-analisi.

Sarebbe utile, inoltre, approfondire la dimensione dell'adattività: le evidenze sugli ITS andrebbero incrementate e corroborate, e gli strumenti andrebbero valutati non solo per efficacia, ma anche per *fairness*, trasparenza e interazione con insegnanti e apprendenti. È, poi, necessario – e manifestato come un'urgenza dalla quasi totalità della letteratura esaminata – studiare e sperimentare curricula di *AI literacy* con applicazioni pratiche su *prompt design* e verifica delle fonti e delle allucinazioni, analizzandone la trasferibilità a contesti di formazione iniziale vari e diversi per natura, livello e struttura. Un'ulteriore direttrice che merita approfondimento riguarda inclusione ed equità: sarebbe interessante valutare gli impatti su studenti con BES, in contesti a risorse limitate, o proporre adattamenti dei percorsi sul modello dell'*Universal Design for Learning* (UDL). Infine, delle comparazioni tra esperienze di VR-AI e *microteaching* e le loro trasposizioni in aula reale potrebbero aggiungere sviluppi stimolanti alla zona di formazione di cui si è detto a proposito del contesto del *practicum*, in cui le *affordance* tecniche manifestano maggiore potenziale trasformativo in competenze professionali osservabili.

Riflessioni conclusive: implicazioni, limiti e direzioni future

Le domande di ricerca da cui questo lavoro ha preso le mosse si proponevano di indagare, in prima battuta, l'eventualità dell'esistenza di uno scarto tra le percezioni, le credenze, le disposizioni teoriche degli insegnanti rispetto all'IA e la loro effettiva integrazione nelle pratiche didattiche; in secondo luogo, l'obiettivo era esplorare la dimensione percettiva e cognitiva degli insegnanti in relazione a IA e tecnologie per l'insegnamento e l'apprendimento linguistico, per comprendere in quali aspetti e in che misura questa possa influenzare l'ambiente di apprendimento in cui i docenti operano.

L'osservazione diretta delle dinamiche attivatesi durante lo studio di caso con ChatGPT, incentrato sullo sviluppo delle abilità di scrittura argomentativa negli apprendenti di italiano L1, ha permesso di notare l'interferenza di una marcata componente psico-affettiva negli insegnanti, legata alla relazione emotiva con l'IA e alla disponibilità a rivedere le proprie convinzioni e, di conseguenza, le pratiche in collaborazione con essa (Blackley *et al.* 2021). Queste evidenze hanno orientato verso la supposizione di una più solida integrazione metodologica in contesti in cui docente e apprendente, anche sul piano valoriale, riconoscano nell'IA un supporto positivo; dall'altro, hanno corroborato l'ipotesi dell'esistenza di un divario tra le promesse dell'innovazione tecnologica – documentate da una letteratura internazionale giovane, ma già molto prolifica – e la trasferibilità quotidiana nella pratica didattica osservata dalla prospettiva di chi insegna, più che di chi apprende.

Approfondire, sul piano teorico, lo studio di TC e LTC ha offerto una lente in grado di leggere il rapporto tra ciò che gli insegnanti pensano e ciò che fanno senza ridurlo alla sfera dei comportamenti osservabili. La TC si fonda, infatti, su reti personali e sociali di conoscenze, credenze, valori ed emozioni; queste reti orientano la pratica, ma ne sono a loro volta riplasmate, in un circuito bidirezionale che il contesto media in modo decisivo (Verloop *et al.* 2001). Esperienze formative personali, percorso formativo professionale, comunità di pratica e vincoli istituzionali concorrono a spiegare perché l'allineamento tra credenze dichiarate e azioni concrete sia spesso parziale, dinamico e sensibile ai contesti. Il confine tra i concetti di conoscenze e credenze si rivela permeabile: la dimensione affettiva attraversa entrambi, e rende impraticabile una separazione rigida; nella sfera dell'Educazione Linguistica, inoltre, la LTC consolida la lettura del profilo dell'insegnante come quello di un mediatore di significati, identità e accesso al sapere, che supera in misura anche maggiore le funzioni esecutive di indicazioni prescrittive e applicative di metodi preconfezionati (Li, Walsh 2011; Li 2017). La LTC diventa, quindi, la cornice che consente

di interpretare lo scarto tra teorie e pratiche come esito atteso di un sistema complesso in cui credenze radicate, esperienza personale, cultura professionale e condizioni contestuali si intrecciano. Infine, nella relazione con le tecnologie per l'insegnamento e l'apprendimento linguistico – IA compresa – la cornice teorica conferma che l'adozione non dipende solo da competenze e funzionalità tecniche, ma da come gli insegnanti concettualizzano gli strumenti e li mettono a sistema con la propria identità professionale e i propri fini educativi (Borg 2019).

Sulla ricognizione delle traiettorie evolutive dell'innovazione tecnologica nell'insegnamento e apprendimento linguistico sono necessarie due considerazioni cardine. La prima è relativa alla discontinuità nella continuità: prima di IA e LLM, l'Educazione Linguistica mediata dalla tecnologia ha attraversato una lunga traiettoria che va dai *media* predigitali al CALL – comportamentista prima, comunicativo e integrativo poi – fino all'iCALL e al MALL (Warschauer, Healey 1998; Warschauer 2004; Levy 1997; Kukulska-Hulme, Shield 2008), con forme di IA spesso invisibili in LMS, moduli di *feedback* e funzioni adattive, che hanno iniziato a farsi spazio nella pratica didattica mediata dalle tecnologie ben prima di diventare esplicite. La discontinuità attualmente percepita, che si riscontra nella polarizzazione del dibattito pubblico e scientifico sul tema, è percettiva più che tecnica: i modelli generativi rendono immediatamente e fortemente visibile l'*agency* dello strumento, spostando l'attenzione su un piano ulteriore rispetto all'automazione dei compiti umani, nei confronti di cui esiste un'abitudine più radicata, in virtù di una pratica a cui l'innovazione tecnologica ha già, nel corso del tempo, ripetutamente esposto gli utilizzatori. La produzione e la coproduzione di contenuti e attività con l'IA – prevalentemente testuali, ma non solo – mostra potenziali educativi rilevanti, ma una risorsa trasformativa di questa portata richiede di essere incardinata in sequenze progettate, osservabili e, soprattutto, spiegabili e negoziabili con l'utente: ignorare le *affordance* specifiche degli strumenti rischia di produrre disallineamento tra obiettivi linguistici e possibilità reali; un pericolo che la storia del CALL ha già mostrato (Garrett 1991; Blake 2009), e che la letteratura torna oggi a segnalare con nitidezza. Le questioni etiche e organizzative relative a *privacy*, opacità, *bias* e integrità accademica, solitamente poste a sfondo di questo panorama, sono in realtà tutt'altro che accessorie: è l'inquadramento e la normazione di queste ultime a definire le opportunità e le condizioni concrete d'integrazione in aula, con ricadute sulla TC che, ad oggi, è possibile soltanto presumere sulla base della conoscenza attuale, e non ancora misurare.

La seconda considerazione, che si lega anche all'osservazione subito precedente, ha a che fare con il ruolo della mediazione: l'efficacia dell'innovazione tecnologica non dipende tanto dallo strumento in sé, quanto dall'orchestrazione – del docente, dell'apprendente, dell'istituzione di riferimento – e dalle possibilità strutturali e di contesto. Gli studi sui LMS mostrano che qualità del sistema – e dei servizi di supporto tecnico – incidono anche più dei contenuti erogati sull'utilità e la facilità d'uso percepita, con riflessi consequenziali sull'intenzione d'uso (Chaw, Tang 2018); il MALL, estendendo la pratica oltre l'aula, introduce nuove asimmetrie nella *readiness* e nelle occasioni pratiche dovute alle sperequazioni di accesso agli strumenti, aumentando frustrazioni, disparità e rischi di tecnostress (Miangah, Nezarat 2012; Hwang *et al.* 2024). Senza formazione mirata, *policy* d'uso e infrastrutture accessibili, l'innovazione grava sulle spalle di ogni docente (e apprendente), e alimenta la discrepanza tra ciò che si ritiene efficace e ciò che si mostra possibile.

Le implicazioni operative convergono lungo tre direzioni: occorre allineare obiettivi linguistici e strumenti, progettando le risorse e le attività formative con protocolli di trasparenza – dichiarazioni d'uso, tracciabilità di versioni e *prompt*, rubriche che distinguano idea, forma e contributo dell'IA – e con *human-in-the-loop* sulle decisioni critiche, in particolare valutative; è necessario trattare l'alfabetizzazione all'IA come competenza professionale e accademica, inserendola nel tessuto dei percorsi formativi e non trattandola come un supplemento. Infine, è determinante adottare cornici istituzionali che si sono prontamente occupate di cominciare a tradurre i principi d'uso delle tecnologie in pratiche osservabili – il TPACK con l'estensione contestuale XK, l'inserito *AI Pioneers* al *DigCompEdu* e l'UNESCO AI CFT, menzionati in questo lavoro, ne sono esempi progressivi ed emblematici – così da legare l'uso delle nuove tecnologie a responsabilità individuali e collettive, inclusione e progressioni di padronanza, scongiurando tanto il rischio di entusiasmo ingenuo, tanto quello di divieti totali e aprioristici. Osservare il *framework* in questa sede ha offerto la cerniera per allacciare ulteriormente credenze e pratiche dei docenti alla progettazione di interventi didattici scalabili e applicabili direttamente all'Educazione Linguistica.

Dalla costruzione di questo impianto teorico, oltre che dalle riflessioni generatesi durante lo studio di caso, è disceso un disegno di ricerca che triangola strumenti di raccolta dati e analisi delle fonti recenti, integrando l'osservazione diretta del punto di vista dei docenti in una prospettiva più ampia e longitudinale sui processi di trasformazione tecnologica, cognitiva e comportamentale. I dati raccolti sul campione di insegnanti coinvolti

permettono di rispondere alla prima domanda di ricerca confermando che, in coerenza con quanto emerso anche dalla ricognizione della letteratura dal punto di vista teorico, lo scarto tra *cognition* e pratica didattica esiste ed è un fenomeno radicato nel tessuto sociale e di settore, con cause riconoscibili e con effetti diversi a seconda delle posture professionali. Ne emerge che le tecnologie di base sono ormai infrastrutturali, ma l'integrazione dell'IA resta ancora periferica e tra chi la usa prevalgono, comunque, impieghi a basso impatto trasformativo. In parallelo, rispetto alle tecnologie in senso lato, a percezioni tiepide di utilità percepita e controllo sul lavoro si aggiungono frustrazione, confusione e carico cognitivo elevati: l'attrito supera il confine della sola adozione dell'IA ed è espressione di un rapporto controverso con l'innovazione tecnologica di per sé, pur in presenza di intenzioni dichiarate favorevoli. L'autoefficacia è alta e l'insegnamento è pensato come pratica riflessiva; nell'aU, la meta-riflessione correla positivamente con l'uso delle tecnologie, mentre in aTS la relazione è più neutra. L'analisi fattoriale conferma che quello relativo all'uso dell'IA si comporta come un fattore quasi isolato, poco correlato alle altre dimensioni, segno di una integrazione ancora episodica e non incardinata nelle pratiche. Ciò configura lo scarto come una traslazione incompleta: anche quando gli insegnanti operano al passo con l'innovazione digitale non la accolgono completamente e, su simili fondamenti, l'IA rimane ai margini per l'aggiuntiva difficoltà dovuta alla novità e alla mancanza di facilitazioni operative, cornici di riferimento e formazione mirata. Il legame tra emozioni e operatività si mostra solido: dove aumentano difficoltà, confusione e timore, cala la percezione che le tecnologie rendano il lavoro più efficiente e l'ambiente di apprendimento ne risente, perché l'adozione si fa sporadica e difensiva. I profili tipologici elaborati sintetizzano bene l'impatto delle percezioni sull'agire didattico: il docente riflessivo e sperimentatore accoglie meglio l'IA e prova a indirizzarla in funzione di contenuti e criteri, il profilo tecnico-pragmatico la concepisce come uno strumento utile principalmente per ottimizzare le pratiche già strutturate; l'insegnante cauto e disorientato oscilla e tende all'uso episodico, mentre quello tradizionalista resta ancorato a prassi consolidate e prevedibili. Non è la tecnologia a imporsi sull'ambiente, ma il modo in cui il docente rappresenta la propria azione con essa (Borg 2005; Borg 2019; Li 2017). Il profilo del docente di lingue, cauto e consapevole, emerge come il caso paradigmatico per sfumare i contorni dello scarto: la tensione non è tra una posizione favorevole o contraria all'adozione dell'IA, ma tra la cura della responsabilità individuale sul proprio percorso di apprendimento e l'opportunità di rendere i processi più stimolanti, osservabili e orientabili. Proprio perché la lingua è materia e strumento, l'insegnante di lingue sente con forza la

responsabilità epistemologica: teme l'appiattimento stilistico e critico, ma riconosce che l'IA può potenziare pianificazione, revisione e consapevolezza metalinguistica, a patto che sia mediata e guidata.

Alle implicazioni già individuate si aggiunge la potenzialità del caratterizzare la formazione per profili. Al docente riflessivo e sperimentatore si chiede disseminazione e consolidamento del progresso in comunità di pratica; al tecnico-pragmatico occorre fornire un gancio tra l'efficienza e le finalità propriamente didattiche; al cauto e disorientato vanno offerti sostegno e inquadramento, per ridurre lo stress e sciogliere le ambiguità in forma guidata; al tradizionalista si può proporre una traiettoria graduale, che riconosca la sua identità professionale e illustri i vantaggi didattici senza gli strappi repentini che un'innovazione così dirompente già produce.

La *scoping review*, condotta con il duplice obiettivo di rinsaldare le conclusioni tratte dall'analisi dei dati e di metterle in comunicazione con il quadro teorico e lo stato dell'arte – con *focus* sulla nicchia di ricerca ancora inesplorata del *pre-service teacher training*, fase in cui si costituiscono le credenze più persistenti – ha restituito un'immagine coerente con quanto emerso in precedenza e utile a rispondere alla seconda domanda di ricerca, a cui i profili emergenti degli insegnanti in formazione avevano già iniziato a fornire riscontro. La concentrazione delle evidenze sul piano cognitivo e percettivo a scapito della documentazione di usi strutturati con sbocchi formativi osservabili, la centralità di GenAI e LLM a fronte di modelli predittivi e adattivi quasi assenti, la predilezione per le funzionalità più immediate ed estemporanee che raramente si sistematizza in tutoraggio intelligente continuativo e l'eterogeneità di misure, contesti ed esiti confermano ancora una volta la dicotomia tra una forte disponibilità dichiarata e una traduzione intermittente e parziale in pratiche stabili (Wong 2010; Yuan, Lee 2014; Zhu, Shu 2017). La revisione aggiunge alle implicazioni l'evidenza che il *practicum* sia la leva potenzialmente più forte per trasformare disponibilità in prassi, offrendo un banco di prova emotivamente sicuro e trasferibile, capace di incidere su competenze concrete e osservabili (Pitura *et al.* 2024; Huang *et al.* 2025, Lim *et al.* 2025). Nel complesso, l'insieme vario di dati raccolti e interpretati converge su un messaggio semplice, ma non banale: l'IA diventa efficacemente educativa quando è mediata e orchestrata: senza progettazione, alfabetizzazione e inquadramento istituzionale, la promessa di rivoluzione tecnologica resta retorica e lo scarto tra credenze, atteggiamenti e pratiche si riproduce (Luckin *et al.* 2016; Holmes *et al.* 2019; Bai 2025; Cui *et al.* 2025).

Sebbene l'impianto complessivo mostri una convergenza solida tra quadro teorico, studio di caso, indagine sui docenti in formazione e *scoping review*, resta il limite inevitabile di un campione non probabilistico e circoscritto a un contesto formativo specifico, con informanti suddivisi in due aree disciplinari di dimensione diversa. La natura trasversale dei questionari rende cauta qualsiasi inferenza causale: anche in presenza di affidabilità soddisfacenti, le misure riportate sono esposte a desiderabilità sociale, *bias* di metodo comune e ricostruzioni *post-hoc*. Le differenze tra aTS e aU aiutano a interpretare posture e usi, ma non consentono di isolare completamente variabili di contesto, né di distinguere in modo netto le influenze del percorso formativo pregresso: sono pensate per produrre conoscenza trasferibile per analogia ragionata, e non per inferenza statistica.

Lo studio di caso al Liceo Ulivi di Parma, seppure generatore di riflessioni promettenti, soffre dei limiti tipici del disegno di ricerca: numerosità ridotta, assenza di assegnazione casuale e potenziali proiezioni dell'insegnante sulla classe, che rientrano tra le ragioni che hanno orientato lo sviluppo della ricerca lungo traiettorie in grado di fornire dati ulteriori a supporto di ipotesi investigative, o utili a comprendere i fenomeni emersi, seppure nella limitatezza di questo primo contesto analizzato. La finestra temporale contenuta non permette di stimare la durata degli effetti sulla scrittura argomentativa, né di verificare trasferimenti a competenze diverse o a condizioni di prova non assistite. La fedeltà d'implementazione, per quanto monitorata, non è controllata da un disegno sperimentale rigoroso, e l'eterogeneità delle posture dei docenti può avere inciso significativamente sui risultati.

La *scoping review*, focalizzandosi sulla mappatura – e non sulla valutazione critica – degli studi recenti, offre una fotografia aggiornata, ma non esprime un giudizio di qualità sugli effetti. Parametri come la lingua e la finestra temporale delimitata possono aver escluso contributi rilevanti di altre tradizioni accademiche; la disomogeneità di disegni, misure e contesti impedisce sintesi quantitative robuste; la geografia sbilanciata del corpus e il plausibile *publication bias* suggeriscono prudenza nella generalizzazione. Inoltre, la decisione – coerente con gli obiettivi della ricerca – di concentrarsi sull'IA Tier-A ha il vantaggio di delimitare il campo, ma rischia di trascurare pratiche ibride o a basso impatto che, in alcuni contesti, fanno da ponte tra intenzioni e uso.

Un'ultima cautela riguarda l'integrazione delle dimensioni approfondite: la ricerca connette in modo argomentato credenze, profili e pratiche, ma non può – né pretende di – dimostrare meccanismi causali forti tra configurazioni cognitive dei docenti ed esiti in condizioni autentiche e replicate. È assente, per disegno, un collegamento sistematico tra i

profili emersi e cambiamenti misurati in ottica longitudinale: questa è la prima, naturale frontiera futura immaginabile per il lavoro. Seguire lo stesso campione nel tempo permetterebbe di osservare come e in quali condizioni istituzionali le credenze si trasformano in pratiche stabili. Disegni quasi-sperimentali con misure pre-post e *follow-up* fornirebbero indicazioni più forti su efficacia e tenuta nel tempo.

Per l’Educazione Linguistica inclusiva, a proposte di applicazioni suggerite dalle evidenze raccolte in questa sede corrispondono ipotesi promettenti di ricerca futura. Una direzione concreta potrebbe essere la costruzione di laboratori di scrittura con prove di processo, che corredino ogni produzione testuale di fascicoli di evidenze su *prompt*, versioni degli *output*, scelte di revisione e criteri applicati; ciò renderebbe osservabile la mediazione e sposterebbe il fuoco della valutazione su elementi di trasparenza, progressione e consapevolezza. Un’impostazione simile tutelerebbe l’autorialità, supporterebbe chi fatica nella pianificazione e nella coesione testuale e abiliterebbe il docente a intervenire come curatore del processo e del prodotto; inoltre, permetterebbe di adottare linee di ricerca *design-based* fondate su sequenze didattiche associate a rubriche trasparenti e *human-in-the-loop*, consentendo non soltanto di misurare gli esiti, ma di produrre uno storico di revisioni, partecipazione e indicatori di inclusione – accessibilità, riduzione dei *gap*, *agency* linguistica – altrettanto informativo. Si potrebbero progettare compiti multiruolo in cui l’IA assuma funzioni distinte e dichiarate: *tutor* di pianificazione, critico argomentativo, elaboratore controllato. L’assegnazione esplicita dei ruoli eviterebbe usi indifferenziati e favorirebbe ogni studente nella scelta del canale di supporto più pertinente al proprio bisogno, in linea con i principi di accessibilità e UDL. Per rafforzare *agency* e responsabilità di insegnanti e apprendenti, sarebbe utile introdurre un contratto d’uso didattico dell’IA: un documento operativo, co-costruito con la classe, che stabilisca scopi consentiti, obblighi di tracciabilità, limiti di sostituzione, criteri di attribuzione e momenti di verifica, fungendo da ponte normativo tra *policy* di istituto e pratiche di classe, con il vantaggio di ridurre incertezza e asimmetrie nelle aspettative valutative. Un’ulteriore applicazione proficua potrebbe essere la critica del testo generato, con progettazione di moduli didattici in cui studenti e docenti analizzano, con strumenti semplici, limiti e *bias* delle proposte dell’IA – appiattimenti stilistici, stereotipi, allucinazioni e incongruenze nelle fonti – trasformando gli errori dello strumento in occasioni di riflessione metalinguistica e cognitiva. In contesti plurilingui, ciò potrebbe associarsi a pratiche di commento contrastivo, potenziando inclusione e consapevolezza interculturale.

Sul versante della valutazione, è interessante la prospettiva di costruire rubriche “bifocali”, in cui una dimensione premi la qualità linguistica delle produzioni, e l'altra valuti quella della mediazione: l'appropriatezza dei ruoli assegnati all'IA, la correttezza delle verifiche condotte, la riflessione metacognitiva sulle scelte. Sarebbero stimolanti studi controllati con assegnazione casuale per *cluster* a livello di classe che confrontino tre condizioni: la pratica d'insegnamento e di valutazione usuale per un gruppo di controllo, l'adozione di rubriche bifocali per un primo gruppo sperimentale, e l'associazione di rubriche bifocali e contratto d'uso dell'IA per un secondo gruppo sperimentale. Gli esiti primari riguarderebbero la qualità delle produzioni e la coerenza tra valutatori, mentre sbocchi secondari includerebbero percezioni di equità, carico cognitivo e *agency* di studenti e insegnanti. Il vantaggio di un simile disegno è duplice: da un lato garantirebbe validità interna per inferire un nesso causale tra dispositivi e variazioni osservate; dall'altro, preserverebbe validità e trasferibilità operando su intere classi e *routine* reali e scalabili, riducendo contestualmente il rischio di contaminazioni tra condizioni.

Molto utile, al di là delle applicazioni dirette, sarebbe sviluppare e validare strumenti di cui l'attuale panorama è ancora carente: scale di *AI literacy* docente specifiche per l'Educazione Linguistica, criteri standard per la trasparenza e per l'implementazione, protocolli di osservazione in aula che leghino scelte tecnologiche ad azioni didattiche e interazioni reali. L'area degli strumenti IA predittivi e adattivi, quasi inesplorata dal *corpus* degli studi inclusi nella *scoping review*, fornisce un'ulteriore traiettoria futura che, per la natura stessa della modalità d'uso dell'IA, si presta all'orientamento in direzione dell'inclusione educativa.

Infine, una direzione potrebbe essere approfondire la progettazione di interventi formativi basati sui profili, che non sono etichette, ma proposte di caratterizzazione: docenti sperimentatori da sostenere come moltiplicatori di buone pratiche, tecnici-pragmatici da agganciare a fini educativi espliciti; insegnanti cauti e disorientati da accompagnare e guidare nell'adozione; tradizionalisti da coinvolgere con integrazioni graduali che mettano in valore l'identità e l'incisività della mediazione umana. In questa logica la voce degli studenti, finora periferica, potrebbe diventare un'ulteriore fonte di evidenze da incrociare. Le conclusioni possono quindi sostenere, senza salti logici, che l'IA diventa didattica quando la sua integrazione è progettata, trasparente, accompagnata e mediata, e che l'Educazione Linguistica inclusiva è un terreno fertile per trasformare intenzioni e timori in pratiche osservabili, eque e affidabili. Il lavoro si è posto l'obiettivo di indicare con chiarezza dove si trovano i colli di bottiglia e, contestualmente, cercare vie efficaci e

circostanziate per superarli, individuando lo spazio in cui lo scarto tra ciò che gli insegnanti pensano, credono e fanno può diventare un differenziale di crescita.

Riferimenti bibliografici

- Abdulayeva, A. B. *et al.* 2025. “Fostering AI literacy in pre-service physics teachers: inputs from training and co-variables”. *Frontiers in Education*, 10. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1505420>
- Abualrob, M. M. 2025. “Innovative teaching: How pre-service teachers use artificial intelligence to teach science to fourth graders”. *Contemporary Educational Technology*, 17, 1. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/15686>
- Adelana, O. P., Ayanwale, M. A., Sanusi, I. T. 2024. “Exploring pre-service biology teachers’ intention to teach genetics using an AI intelligent tutoring-based system”. *Cogent Education*, 11, 1. DOI: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2310976>
- Agustini, N. P. O. 2023. “Examining the Role of ChatGPT as a Learning Tool in Promoting Students’ English Language Learning Autonomy relevant to Kurikulum Merdeka Belajar”. *Jurnal EdukAsia*, 4: 921-934. DOI: <https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i2.373>
- Ahmad, K. *et al.* 1985. *Computers, Language Learning and Language Teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ahmadianzadeh, B., Seifoori, Z., Hadidi Tamjid, N. 2018. “Exploring EFL teachers’ beliefs about and practices of learner autonomy across experience and licensure”. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 14, 2: 97-113. DOI: <https://doi.org/10.1080/17501229.2018.1501694>
- Ajlouni, A. O., Ibrahim, A. H., Hendawi, M. 2025. “Predicting preservice teachers’ intentions to integrate AI-based mobile applications in special education: Examining the role of technology self-efficacy and attitudes”. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 19, 7. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijim.v19i07.53177>
- Akosah, E. F. 2025. “AI-Assisted Collaborative Learning in Mathematics Education: A Qualitative Approach”. *International Journal of Technology in Education & Science*, 9, 3: 416-33. DOI: <https://doi.org/10.46328/ijtes.634>
- Aksoy, N. C., Kelleci, Ö. 2023. “Enhancing pre-service teacher’s TPACK skills and self-efficacy beliefs via teaching practice assisted by AI-based simulation environment”. *The Journal of International Education Science*, 10, 36: 148-171. DOI: <http://dx.doi.org/10.29228/INESJOURNAL.72355>.

- Al-Nofaie, H., Alwerthan, T. A. 2024. “Appreciative Inquiry into Implementing Artificial Intelligence for the Development of Language Student Teachers”. *Sustainability*, 16, 21. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16219361>
- Alavinia, P., Ghoytassi, K. 2013. “On the Viability of Vocabulary Learning Enhancement through the Implementation of MALL: The Case of Iranian EFL Learners”. *Journal of Language Teaching and Research*, 4, 2: 412-426.
- Alejandro, I. M. V. *et al.* 2024. “Pre-service teachers’ technology acceptance of artificial intelligence (AI) applications in education”. *STEM Education*, 4, 4: 445-461. DOI: <https://doi.org/10.3934/steme.2024024>
- Alexander, P., Schallert, D., Hare, V. 1991. “Coming to terms: How researchers in learning and literacy talk about knowledge”. *Review of Educational Research*, 61: 315-343.
- Alhinty, M. 2015. “English-Language Learning at their Fingertips: How Can Teachers Use Tablets to Teach EFL Children?”. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 7, 2: 19-37.
- Ali, J. K. M. *et al.* 2023. “Impact of ChatGPT on Learning Motivation”. *Journal of English Studies in Arabia Felix*, 2, 1: 41-49. DOI: <https://doi.org/10.56540/jesaf.v2i1.51>
- Alrishan, A. M. H. 2023. “Determinants of intention to use ChatGPT for professional development among Omani EFL pre-service teachers”. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22, 12: 187-209. DOI: <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.12.10>
- Amaral, L., Meurers, D. 2011. “On using intelligent computer-assisted language learning in real-life foreign language teaching and learning”. *ReCALL*, 23, 1: 4-24. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0958344010000261>
- Anderson, J. 2023. “Teacher Expertise in the Global South: Theory, Research and Evidence”. Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009284837>
- Arvanitis, P., Krystalli, P., Panagiotidis, P. 2016. “Applications for Mobile Assisted Language Learning: A Current Field Research”. *INTED2016 Proceedings*, 7645-7651.
- Asare, B., Boateng, F. O. 2025. “Self-Awareness and Self-Regulatory Learning as Mediators between ChatGPT Usage and Pre-Service Mathematics Teacher’s Self-

- Efficacy”. *Journal of Pedagogical Research*, 9, 2: 38-54. DOI: <https://doi.org/10.33902/JPR.202530637>
- Ates, H., Polat, M. 2025. “Exploring Adoption of Humanoid Robots in Education: UTAUT-2 and TOE Models for Science Teachers”. *Education and Information Technologies*, 30, 9: 12765-12806. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13344-8>
 - Attali, Y., Burstein, J. 2006. “Automated Essay Scoring With e-rater ® V.2”. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 4, 3.
 - Attwell G., Deitmer L., Bekiaridis, G. 2023. “AI pioneers: Developing a community of practice for artificial intelligence (AI) and vocational education and training”. *Vocational Education and Training Transformations for Digital, Sustainable and Socially Fair Future: Proc. 5th Crossing Boundaries Conf*: 30-37. DOI: 10.5281/zenodo.7808076.
 - Ayanwale, M. A. *et al.* 2025. “Exploring Factors That Support Pre-service Teachers’ Engagement in Learning Artificial Intelligence”. *Journal for STEM Education Research* 8, 2: 199-229. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41979-024-00121-4>
 - Ba, S. *et al.* 2025. “Investigating the impact of ChatGPT-assisted feedback on the dynamics and outcomes of online inquiry-based discussion”. *British Journal of Educational Technology* 56, 5: 1710-1734. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13605>
 - Bae, H. *et al.* 2024. “Pre-Service Teachers’ Dual Perspectives on Generative AI: Benefits, Challenges, and Integration into Their Teaching and Learning”. *Online Learning*, 28, 3: 131-156. DOI: <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4543>
 - Bai, J. 2025. “Overview and Summary of AI Competency Framework for Teachers”. *Global Medical Education*, 1: 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1515/gme-2024-0029>
 - Balboni, P. E. 2013. “Il ruolo delle emozioni di studente e insegnante nel processo di apprendimento e insegnamento linguistico”. *Educazione Linguistica - Language Education EL.LE*, 2: 7-30. DOI: <https://doi.org/10.14277/2280-6792/42P>
 - Balboni, P. E. 2022. “L’Italia vista da fuori. Piccola indagine sulla percezione dell’Italia secondo gli insegnanti di italiano nel mondo”. *Italiano LinguaDue*, 14: 310-319. DOI: <https://doi.org/10.54103/2037-3597/19616>
 - Barbieri, W., Nguyen, N. N. (Ruby). 2025. “Generative AI as a “placement buddy”: Supporting pre-service teachers in work-integrated learning, self-management and

- crisis resolution”. *Australasian Journal of Educational Technology*, 41, 2: 34-49. DOI: <https://doi.org/10.14742/ajet.10035>
- Barnard, R., Burns, A. 2012. *Researching Language Teacher Cognition and Practice. International Case Studies*. Bristol: Multilingual Matters.
 - Barranco-Izquierdo, N., Calderón-Quindós, M. T. 2020. “Interlingual Education in the Classroom: An Action Guide to Overcoming Communication Conflicts”. In *The Many Faces of Multilingualism: Language Status, Learning and Use Across Contexts*. Romanowski P., Guardado M. (Eds.). Berlin: De Gruyter Mouton. DOI: 10.1515/9781501514692-011
 - Basirat, M., Taghizadeh, M. 2021. “Online Teacher Quality and TPACK Framework of Knowledge: EFL Pre-service Teachers’ Views”. *International Journal of Foreign Language Teaching and Research*, 9: 125-149. DOI: <https://doi.org/10.52547/JFL.9.37.125>
 - Bassett, C. 2019. “The computational therapeutic: Exploring Weizenbaum’s ELIZA as a history of the present”. *AI and Society*, 34, 4: 803-812. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-018-0825-9>
 - Beale, R. 2025. “The Revolution Has Arrived: What the Current State of Large Language Models in Education Implies for the Future”. *ArXiv*: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.02180>
 - Bekiaridis, G., Attwell, G. 2024. “Integrating Artificial Intelligence in Vocational and Adult Education: A Supplement to the DigCompEdu Framework”. *Ubiquity Proceedings*, 20. DOI: <https://doi.org/10.5334/uproc.142>
 - Belda-Medina, J., Calvo-Ferrer, J. R. 2022. “Integrating augmented reality in language learning: pre-service teachers’ digital competence and attitudes through the TPACK framework”. *Education and Information Technologies*, 27, 9: 12123-12146. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11123-3>
 - Belda-Medina, J., Calvo-Ferrer, J. R. 2022. “Using Chatbots as AI Conversational Partners in Language Learning”. *Applied Sciences*, 12, 17. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12178427>
 - Belda-Medina, J., Kokošková, V. 2023. “Integrating Chatbots in Education: Insights from the Chatbot-Human Interaction Satisfaction Model (CHISM)”. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00432-3>

- Biasi, V. *et al.* 2014. “Teacher self-efficacy scale: Adaptation and validation in Italy”. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 2014, 10Special Issue: 485-509. DOI: <https://doi.org/10.7358/ecps-2014-010-bias>
- Bin Suhaim, A. 2017. *Faculty Perceptions of the Educational Value of Learning Management Systems (Tesi di dottorato)*. Sheffield: University of Sheffield.
- Birello, M. 2012. «Teacher Cognition and Language Teacher Education: Beliefs and Practice. A Conversation with Simon Borg». *Bellaterra Journal of Teaching & Learning Language & Literature*, 5. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/jtl3.464>
- Blackley, C., Redmond, P., Peel, K. 2021. “Teacher decision-making in the classroom: The influence of cognitive load and teacher affect”. *Journal of Education for Teaching*, 47, 4, 548-561. DOI: <https://doi.org/10.1080/02607476.2021.1902748>
- Blake, R. J. 2009. “The use of technology for second language distance learning”. *Modern Language Journal*, 93, 1: 822-835. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2009.00975.x>
- Bloom, B. S. 1953. “Thought-Processes in Lectures and Discussions”. *Journal of General Education*, 7, 3: 160-169.
- Bloomfield, L. 1933. *Language*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Bocconi, S., Earp, J., Panesi, S. (Eds.). 2018. *DigCompEdu. Il quadro di riferimento europeo sulle competenze digitali dei docenti e dei formatori*. Genova: Istituto per le Tecnologie Didattiche, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ITD). DOI: <https://doi.org/10.17471/54008>
- Borg, S. 2003. “Teacher cognition in language teaching: A review of research on what language teachers think, know, believe, and do”. *Language Teaching*, 36, 2: 81-109. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0261444803001903>
- Borg, S. 2005. “Teacher Cognition in Language Teaching”. In *Expertise in Second Language Learning and Teaching*. Johnson, K. (Ed.). 191-210. London: Palgrave Macmillan. DOI: https://doi.org/10.1057/9780230523470_10
- Borg, S. 2006. *Teacher cognition and language education: Research and practice*. London: Continuum.
- Borg, S. 2015. *Teacher Cognition and Language Education: Research and Practice*. London: Bloomsbury Academic.
- Borg, S. 2018. “Evaluating the Impact of Professional Development”. *RELC Journal*, 49, 2: 195-216. DOI: <https://doi.org/10.1177/0033688218784371>

- Borg, S. 2019. “Language Teacher Cognition: Perspectives and Debates”. In *Second Handbook of English Language Teaching*. Gao, X. (Ed.). Cham: Springer.
- Bostan Sariođlan, A., Gurbüz, F., Yakupođlu, M. 2025. “The Comparison of Pre-Service Science Teachers’ Drawings of the “Universe” Concept and the Universe Visuals They Created from Artificial Intelligence”. *Participatory Educational Research*, 12, 4: 168-187. DOI: <https://doi.org/10.17275/per.25.55.12.4>
- Boukare, M., Benali, M., Azzimani, T. 2025. “Teachers competencies in the era of artificial intelligence (AI)”. *Proceedings of the E-Learning and Smart Engineering Systems (ELSEES 2024)*. M. Khaldi *et al.* (Eds.). Paris: Atlantis Press. DOI: https://doi.org/10.2991/978-2-38476-408-2_22
- Braun, V., Clarke, V. 2006. “Using thematic analysis in psychology”. *Qualitative Research in Psychology*, 3: 77-101. DOI: <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., Clarke, V. 2022b. *Thematic Analysis: A Practical Guide*. London: SAGE.
- Braun, V., Clarke, V. 2023. “Toward good practice in thematic analysis: Avoiding common problems and be(com)ing a knowing researcher”. *International Journal of Transgender Health*, 24, 1: 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1080/26895269.2022.2129597>
- Braun, V., Clarke, V. 2025. “Reporting guidelines for qualitative research: a values-based approach”. *Qualitative Research in Psychology*, 22, 2: 399-438. DOI: <https://doi.org/10.1080/14780887.2024.2382244>
- Brierley, W., Kemble, I. R. 1991. *Computers as a Tool in Language Teaching*. London: Ellis Horwood Ltd.
- Brod, C. 1984. “Technostress: The Human Cost of the Computer Revolution”. Reading: Addison-Wesley Publishing Company.
- Brown, J., Eskenazi, M. 2004. “Retrieval of Authentic Documents for Reader-Specific Lexical Practice”. *Proceedings of InSTIL/ICALL Symposium 2004 - NLP and Speech Technologies in Advanced Language Learning*. Venice: International Speech Communication Association.
- Bruzzano, C. 2018. “Teacher cognition: examining teachers’ mental lives in language education”. *Ricerche di Pedagogia e Didattica - Journal of Theories and Research in Education*, 13, 3. DOI: <https://doi.org/10.6092/issn.1970-2221/8476>

- Buendgens-Kosten, J. 2024. “Just a Pocket Knife, Not a Machete: Large Language Models in TEFL Teacher Education and Digital Text Sovereignty”. *Technology in Language Teaching and Learning*, 6, 1: 1-19. DOI: <https://doi.org/10.29140/tl.v6n1.1192>
- Bui, P. *et al.* 2025. “Exploring pre-service teachers’ generative AI readiness and behavioral intentions: A pilot study”. *LUMAT*, 13, 1: 2755. DOI: <https://doi.org/10.31129/LUMAT.13.1.2755>
- Burns, A., Freeman, D., Edwards, E. 2015. “Theorizing and studying the language-teaching mind: Mapping research on language teacher cognition”. *Modern Language Journal*, 99, 3: 585-601. DOI: <https://doi.org/10.1111/modl.12245>
- Cai, H. *et al.* 2025. “Exploring Pre-Service Teachers’ Reflection Mediated by an AI-Powered Teacher Dashboard in Video-Based Professional Learning: A Pilot Study”. *Educational Technology Research and Development*, 73, 2: 1129-1154. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10442-1>
- Calderhead, J. 1981. “Stimulated Recall: A Method for Research on Teaching”. *British Journal of Educational Psychology*, 51, 2: 211-217. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1981.tb02474.x>
- Calderhead, J. 1987. “The Quality of Reflection in Student Teachers’ Professional Learning”. *European Journal of Teacher Education*, 10, 3: 269-278. DOI: <https://doi.org/10.1080/0261976870100305>
- Calderhead, J. 1988a. “The contribution of field experiences to student primary teachers’ professional learning”. *Research in Education*, 40: 33-49. DOI: <https://doi.org/10.1177/003452378804000104>
- Calderhead, J. 1996. “Teachers: Beliefs and Knowledge”. In *Handbook of Educational Psychology*. Berliner D. C., Calfee R. C. (Eds.): 709-725. New York: Macmillan.
- Calderhead, J., Robson, M. 1991. “Images of Teaching: Student Teachers Early Conceptions of Classroom Practice”. *Teaching and Teacher Education*, 7: 1-8. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0742-051X\(91\)90053-R](http://dx.doi.org/10.1016/0742-051X(91)90053-R)
- Caling, J. G. *et al.* 2025. “Pre-service teachers’ use of ChatGPT and acquired moral dissonance”. *Journal of Interdisciplinary Studies in Education*, 14, 4: 73-98. DOI: <https://doi.org/10.32674/zmj9089>

- Caminero, A. *et al.* 2013. “Comparison of LMSs: Which is the most suitable LMS for my needs?”. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 8, 2: 20-28. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v8iS2.2758>
- Canals, L., Al-Rawashdeh, A. 2019. “Teacher training and teachers’ attitudes towards educational technology in the deployment of online English language courses in Jordan”. *Computer Assisted Language Learning*, 32, 7: 639-664. DOI: <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1531033>
- Carroll, J. B. 1981. “Twenty-five years of research on foreign language aptitude”. In *Individual differences and universals in language learning aptitude*. Diller, K. C. (Ed.). 83-118. Rowley: Newbury House.
- Carroll, J. B., Sapon, S. M. 1959. *The Modern Language Aptitude Test*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Carter, K. 1990. “Teachers’ Knowledge and Learning to Teach”. In *Handbook of Research on Teacher Education*. Houston, W. R. (Ed.). 291-310. New York: Macmillan.
- Castoldi, M., Chiosso, G. 2017. *Quale futuro per l’istruzione? I saperi dell’educazione*. Milano: Mondadori Education.
- Celentin, P., De Luchi, M. 2023. “Lo sviluppo professionale dell’educatore linguistico inclusivo attraverso l’osservazione e l’auto-osservazione: uno strumento a portata di sguardo”. *Italiano LinguaDue*, 15: 665-685. DOI: <https://doi.org/10.54103/2037-3597/20431>
- Ceylan, B., Altıparmak Karakuş, M. 2024. “Development of an Artificial Intelligence-Based Mobile Application Platform: Evaluation of Prospective Science Teachers’ Project on Creating Virtual Plant Collections in Terms of Plant Blindness and Knowledge”. *International Journal of Technology in Education and Science*, 8, 4: 668-688. DOI: <https://doi.org/10.46328/ijtes.595>
- Chapelle, C. A. 2000. “Is Network-Based Learning CALL?”. In *Network-Based Language Teaching: Concepts and Practice*. Warschauer, M., Kern, R. (Eds.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Chaw, L.Y., Tang, C.M. 2018. “What makes learning management systems effective for learning?”. *Journal of Educational Technology Systems*, 47, 2: 152-169. DOI: <https://doi.org/10.1177/0047239518795828>

- Chen, B., Denoyelles, A. 2013. “Exploring Students’ Mobile Learning Practices in Higher Education”. *EDUCAUSE Review*. URL: <https://er.educause.edu/articles/2013/10/exploring-students-mobile-learning-practices-in-higher-education>
- Chen, F., Abdullah, R. 2023. “A 30-year Perspective of Bibliometric Analysis on Teacher Cognition: Toward Teacher Development”. *International Journal of Instruction*, 16, 4: 209-230. DOI: <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16413a>
- Cherubini, G., Zambelli, F., Boscolo, P. 2002. “Student motivation: an experience of inservice education as a context for professional development of teachers”. *Teaching and Teacher Education*, 18: 273-288. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00069-5](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00069-5)
- Choi, Y. 2025. “Integrating ChatGPT into the Design of 5E-Based Earth Science Lessons”. *Education Sciences*, 15, 7: 815. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci15070815>
- Christiano, P. F. *et al.* 2017. “Deep reinforcement learning from human preferences”. *Advances in neural information processing systems*, 30.
- Chun, D., Kern, R., Smith, B. 2016. “Technology in Language Use, Language Teaching, and Language Learning”. *The Modern Language Journal*, 100, 64-80. DOI: <https://doi.org/10.1111/modl.12302>
- Chung, J. Y., Jeong, S.-H. 2024. “Exploring the perceptions of Chinese pre-service teachers on the integration of generative AI in English language teaching: Benefits, challenges, and educational implications”. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 14, 4. DOI: <https://doi.org/10.30935/ojcm/15266>
- Clandinin, D. J., Connelly, F. M. 1987. “Teachers’ personal knowledge: What counts as “personal” in studies of the personal”. *Journal of Curriculum Studies*, 19: 487-500.
- Clandinin, D. J., Connelly, M. 1995. *Teachers’ Professional Knowledge Landscapes*. New York: Teachers College Press.
- Clark, C. M., Peterson, P. L. 1986. “Teachers’ Thought Processes”. In *Handbook of Research on Teaching 3rd Edition*. Wittrock, M.C. (Ed.). New York: Macmillan. 255-296. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-58542-0_59-1
- Clark, C. M., Yinger, R. J. 1977. “Research on Teacher Thinking”. *Curriculum Inquiry*, 7: 279-304.

- Collins, H., Evans, R. 2018. “A sociological/philosophical perspective on expertise: The acquisition of expertise through socialization”. In *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance*. Ericsson, K. A. *et al.* (Eds.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Corson, D. 1990. “Language across the curriculum (LAC)”. In *Language Policy Across the Curriculum*. Corson, D. (Ed.). Clevedon: Multilingual Matters.
- Cortes, C., Vapnik, V. 1995. “Support-vector networks”. *Machine Learning*, 20: 273-297. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00994018>
- Crawley, F. E., Salyer, B. A. 1995. “Origins of life science teachers’ beliefs underlying curriculum reform in Texas”. *Science Education*, 79, 6: 611-635. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.3730790604>
- Crompton, H. *et al.* 2024. “AI and English language teaching: Affordances and challenges”. *British Journal of Educational Technology*, 55, 6: 2503-2529. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13460>
- Cui, Y., Meng, Y., Tang, L. 2025. “Reconsidering teacher assessment literacy in GenAI-enhanced environments: A scoping review”. *Teaching and Teacher Education*, 165: 105163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105163>.
- Dahri, N. A. *et al.* 2024. “Extended TAM based acceptance of AI-Powered ChatGPT for supporting metacognitive self-regulated learning in education: A mixed-methods study”. *Heliyon*, 10, 8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29317>
- Daloiso, M. 2013. “Riflessioni sul raggio d’azione della glottodidattica speciale: Una proposta di definizione e classificazione dei Bisogni linguistici specifici”. *Educazione Linguistica - Language Education EL.LE*, 2, 3: 635-649. DOI: <https://doi.org/10.14277/2280-6792/75p>
- Daloiso, M. 2017. *Supporting learners with dyslexia in the ELT classroom*. Oxford: Oxford University Press.
- Daloiso, M. 2020. “Disturbi specifici dell’apprendimento e produzione scritta in lingua straniera: Riflessioni nella prospettiva della linguistica educativa”. *Italiano LinguaDue*, 12, 1: 261-270. DOI: <https://doi.org/10.13130/2037-3597/14010>
- Daloiso, M. 2021. “Oltre le didattiche delle lingue: riferimenti teorici e principi evidence-based per costruire un’educazione linguistica inclusiva”. In *Disturbi specifici dell’apprendimento e insegnamento linguistico. La didattica dell’italiano e delle lingue classiche nella scuola secondaria di secondo grado alla prova*

- dell'inclusione. Garulli, V., Pasetti, L., Viale, M. (Eds.). 9-24. Bologna: Bononia University Press.
- Daloiso, M., Genduso, M. 2023. “Language Teacher Cognition e analisi dell'interazione: uno studio di caso corpus-based nell'ambito dell'educazione linguistica inclusiva”. *Italiano LinguaDue*, 15: 603-624. DOI: <https://doi.org/10.54103/2037-3597/20427>
 - Daloiso, M., Ghirarduzzi, A. 2022. “Il sé e l'Altro nell'educazione linguistica inclusiva: un'analisi linguistica delle auto- ed etero-rappresentazioni di un gruppo di educatori in formazione”. *LEND. Lingua e Nuova Didattica*, 5: 69-83.
 - Daloiso, M., Gruppo di Ricerca ELICOM 2023. “Le difficoltà di apprendimento delle lingue a scuola. Strumenti per un'educazione linguistica efficace e inclusiva”. Trento: Edizioni Centro Studi Erickson.
 - Daloiso, M., Mezzadri, M. 2021. *Educazione linguistica inclusiva. Riflessioni, ricerche ed esperienze*. Venezia: Edizioni Ca' Foscari. DOI: <https://doi.org/10.30687/978-88-6969-477-6>
 - Davis, F. D. 1989. “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information”. *MIS Quarterly*, 13, 3: 319-340.
 - Davis, F., Bagozzi, R., Warshaw, P. 1989. “User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models”. *Management Science*, 35, 8: 982-1003. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
 - Davis, F., Bagozzi, R., Warshaw, P. 1992. “Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace”. *Journal of Applied Social Psychology*, 22, 14: 1111-1132.
 - Dellmann, S., Kessler, F. 2020. “A Million Pictures: Magic Lantern Slides in the History of Learning”. Bloomington: Indiana University Press. DOI: <https://doi.org/10.2307/j.ctv14rmqip>
 - DeLone, W. H., McLean, E. R. 2003. “The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update”. *Journal of Management Information Systems*, 19, 4: 9-30. DOI: <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
 - Devlin, J. *et al.* 2019. “BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding”. *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human*

- Language Technologies, 4171-4186. Minneapolis: ACL. DOI: <https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>
- Dilling, F., Herrmann, M. 2024. “Using large language models to support pre-service teachers’ mathematical reasoning - an exploratory study on ChatGPT as an instrument for creating mathematical proofs in geometry”. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7. DOI: <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1460337>
 - Dreyfus, S. E., Dreyfus, H. L. 1980. “A five-stage model of the mental activities involved in directed skill acquisition (ORC 80-2)”. Berkeley: University of California, Operations Research Center.
 - Dringó-Horváth, I., Rajki Zoltán, T., Nagy, J. T. 2025. “University Teachers’ Digital Competence and AI Literacy: Moderating Role of Gender, Age, Experience, and Discipline”. *Education Sciences*, 15, 868. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci15070868>
 - Duncker, K. (1945). On problem-solving. *Psychological Monographs*, 58, 5. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0093599>
 - Dunkin, M. J., Biddle, B. J. 1974. *The Study of Teaching*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
 - Dysvik, A., Kuvaas, B. 2008. “The relationship between perceived training opportunities, work motivation and employee outcomes”. *International Journal of Training and Development*, 12, 2: 138-157. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2419.2008.00301.x>
 - Edmett, A. *et al.* 2024. “Artificial intelligence and English language teaching: Preparing for the future (2nd ed.)”. London: British Council. DOI: <https://doi.org/10.57884/78EA-3C69>
 - Elbaz, F. 1981. “The Teacher’s “Practical Knowledge”: Report of a Case Study”. *Curriculum Inquiry*, 11, 1: 43-71. DOI: <https://doi.org/10.1080/03626784.1981.11075237>
 - Ellis, E. 2006. “TESL-EJ 10.1 - Language Learning Experience as a Contributor to ESOL Teacher Cognition”. *TESL-EJ*, 10: 1-20.
 - Ellis, R. 2005. “Principles of instructed language learning”. *System*, 33, 2: 209-244. DOI: 10.1016/j.system.2004.12.006

- Elsani, E. *et al.* 2023. “The Effect of Using ELSA Speak App for First-Semester Students’ English Speaking Proficiency”. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5, 6: 2644-2655. DOI: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i6.5976>
- Eltahir, M. E., Babiker, F. M. E. 2024. “The Influence of Artificial Intelligence Tools on Student Performance in e-Learning Environments: Case Study”. *Electronic Journal of e-Learning*, 22, 9: 91-110. DOI: <https://doi.org/10.34190/ejel.22.9.3639>
- Eltayeb, M. H., Hegazi, M. O. A., “Mobile Learning Aspects and Readiness”. *International Journal of Computer Applications*, 103, 11: 22-28. DOI: <https://doi.org/10.5120/18118-9401>
- Enow, L., Goodwyn, A. 2018. “The invisible plan: how English teachers develop their expertise and the special place of adapting the skills of lesson planning”. *English in Education*, 52, 2: 120-134. DOI: <https://doi.org/10.1080/04250494.2018.1438119>
- Ersöz, A. R. 2025. “Examining the Use of AI-Powered Chatbots in Education”. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 33, 3: 625-631. DOI: <https://doi.org/10.24106/kefdergi.1750218>
- Essafi, M., Belfakir, L., Moubtassime, M. 2024. “Investigating Mobile-Assisted Language Learning Apps: Babbel, Memrise, and Duolingo as a Case Study”. *Journal of Curriculum and Teaching*, 13, 197-208. DOI: <https://doi.org/10.5430/jct.v13n2p197>
- Etxebarrieta, G. R., Orcasitas-Vicandi, M., Antzaka, A. 2025. “Evaluation Schema for AI in Education on Data, Privacy, Ethics, and EU Values”. *AI Pioneers Project - Deliverable D5.1*. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). URL: <https://aipioneers.org/wp-content/uploads/2025/01/aipioneers-d5.1-evaluation-schema-january-2025-final.pdf>
- Faizi, R. 2018. “Teachers’ perceptions towards using Web 2.0 in language learning and teaching”. *Education & Information Technologies*, 23, 3: 1219-1230. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9661-7>
- Feng, S., Zhang, H., Gašević, D. 2025. “Where is AIED headed? Key topics and emerging frontiers (2020-2024)”. *ArXiv*: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.20971>
- Fenstermacher, G. D. 1994. “The Knower and the Known: The Nature of Knowledge in Research on Teaching”. *Review of Research in Education*, 20: 3-56. DOI: <https://doi.org/10.3102/0091732X020001003>

- Fenstermacher, G. D., Richardson, V. 1993. “The elicitation and reconstruction of practical arguments in teaching”. *Journal of Curriculum Studies*, 25, 2: 101-114. DOI: <https://doi.org/10.1080/0022027930250201>
- Filiz, A., Gür, H. 2025. “Students’ Perceptions and Applications of Metacognitive Awareness Levels in Problem Solving with ChatGPT”. *Educational Process: International Journal*, 14. DOI: <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.14.63>
- Firdausia, W., Zainuddin, Hamdani, B. 2025. “Integrating Artificial Intelligence in English Learning: Implementation of Duolingo Application to Improve English Skills”. *Jurnal Kependidikan*, 13, 1: 177-188. DOI: <https://doi.org/10.24090/jk.v13i1.13339>
- Floridi, L. 2023. “AI as Agency Without Intelligence: on ChatGPT, Large Language Models, and Other Generative Models”. *Philosophy and Technology*, 36, 1. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13347-023-00621-y>
- Ford, M. E. 1992. *Motivating Humans: Goals, Emotions, and Personal Agency Beliefs*. Thousand Oaks: SAGE Publications. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781483325361>
- Freddi, G. 1993. *Glottodidattica: principi e tecniche*. Biblioteca di Quaderni d’Italianistica. Milano: Longman.
- Freeman, C. *et al.* 2024. “Educators’ perceptions of Duolingo efficacy”. Duolingo Research Report DRR-24-07. URL: <https://www.duolingo.com/efficacy>
- Gabbard, R. *et al.* 2021. “ADAM: A Sandbox for Implementing Language Learning”. ArXiv: <http://arxiv.org/abs/2105.02263>
- Gamlem, S. M. *et al.* 2025. “Exploring pre-service teachers’ attitudes and experiences with generative AI: A mixed methods study in Norwegian teacher education”. *Educational Psychology*, 45, 6: 1-25. DOI: <https://doi.org/10.1080/01443410.2025.2528663>
- Ganschow, L., Sparks, R. 2001. “Learning difficulties and foreign language learning: A review of research and instruction”. *Language Teaching*, 34: 79-98. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0261444800015895>
- Gao, L. X., Yang, J. J. 2022. From a novice teacher to a teacher leader: An English-as-a-foreign-language (EFL) teacher’s cognitions about her professional development. *Frontiers in Psychology*, 13. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.921238>

- Gao, W., Gat-Eb, J. T. 2023. “Exploring the Perceptions of Teachers on the Utilization of Intelligent Tutoring System Introduction”. *Journal of Education and Educational Research*, 6, 2: 180-187. DOI: <https://doi.org/10.54097/jeer.v6i2.14988>
- Gao, X., Ma, Q. 2011. “Vocabulary learning and teaching beliefs of pre-service and in-service teachers in Hong Kong and mainland China”. *Language Awareness*, 20, 4: 327-342. DOI: <https://doi.org/10.1080/09658416.2011.579977>
- Gardner, R. C. 1990. “Attitudes, Motivation, and Personality as Predictors of Success in Foreign Language Learning”. In *Language Aptitude Reconsidered*. Parry, T. S., Stansfield, C. W. (Eds.). 179-221. Englewood Cliffs: Prentice Hall Regents.
- Garnes-Tarazona, I. 2018. “Exploring Socio-Cultural Elements in Three Commercial English Language Learning Apps”. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*, 8, 1: 65-82. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJCALLT.2018010105>
- Garrett, N. 1991. “Technology in the service of language learning: Trends and issues”. *Modern Language Journal*, 75, 1: 74-101. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1991.tb01085.x>
- Gass, S. M., Mackey, A. 2016. *Stimulated Recall Methodology in Applied Linguistics and L2 Research*. London: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315813349>
- Gholami, J., Azarmi, G. 2012. “An introduction to Mobile Assisted Language Learning”. *International Journal of Management, IT and Engineering*, 2, 8: 1-9.
- Gillani, N. *et al.* 2023. “Unpacking the “Black Box” of AI in Education”. *Educational Technology & Society*, 26, 1: 99-111. DOI: [https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26\(1\).0008](https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26(1).0008)
- Godwin-Jones, R. 2021. “Evolving technologies for language learning”. *Language Learning & Technology*, 25, 3: 6-26. DOI: <https://doi.org/10.64152/10125/73443>
- Gong, Y. *et al.* 2025. “Modeling teacher education students’ adoption of large language models through an extended technology acceptance framework”. *Scientific Reports*, 15, 1. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-03298-9>
- Graham, C., Tripp, T., Wentworth, N. 2009. “Assessing and Improving Technology Integration Skills for Preservice Teachers Using the Teacher Work Sample”. *Journal of Educational Computing Research*, 41, 1: 39-62. DOI: <https://doi.org/10.2190/EC.41.1.b>

- Grossman, P. L. 1995. “Teachers’ knowledge”. In International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education. Anderson, L. W. (Ed.). 20-24. Oxford: Elsevier Science Ltd.
- Grossman, P. L., Wilson, S. M., Shulman, L. S. 1989. “Teachers of substance: Subject matter knowledge for teaching”. In Knowledge base for the beginning teacher. Reynolds, M. C. (Ed.). 23-36. Oxford: Pergamon Press.
- Guan, L., Zhang, Y., Gu, M. M. 2025. “Pre-service teachers’ preparedness for AI-integrated education: An investigation from perceptions, capabilities, and teachers’ identity changes”. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100341>
- Guo, K. *et al.* 2023. “Effects of chatbot-assisted in-class debates on students’ argumentation skills and task motivation”. *Computers and Education*, 203: 104862. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104862>
- Halliday, M. A. K. 1999. “The notion of “context” in language education”. In *Text and Context in Functional Linguistics*. Ghadessy, M. (Ed.). 1-24. Amsterdam: John Benjamins Publishing.
- Hashim, H. *et al.* 2017. “Mobile-assisted Language Learning (MALL) for ESL Learners: A Review of Affordances and Constraints”. *Sains Humanika*, 9. DOI: <https://doi.org/10.11113/sh.v9n1-5.1175>
- Hashweh, M. Z. 2005. “Teacher pedagogical constructions: A reconfiguration of pedagogical content knowledge”. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 11: 273-292. DOI: <https://doi.org/10.1080/13450600500105502>
- He, S., Ren, Y. 2025. “Exploring pre-service music teachers’ acceptance of generative artificial intelligence: a PLS-SEM-ANN approach”. *Frontiers in Psychology*, 16. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1571279>
- Heift, T., Caws, C. 2014. “Constructing a Data-Driven Learning Tool with Recycled Learner Data”. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*, 4, 4: 76-89. DOI: <https://doi.org/10.4018/ijcallt.2014100106>
- Heift, T., Schulze, M. 2015. “Tutorial computer-assisted language learning”. *Language Teaching*, 48, 4: 471-490. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0261444815000245>

- Helm, G., Hesse, F. 2024. “Usage and beliefs of student teachers towards artificial intelligence in writing”. *Research in Subject-matter Teaching and Learning (RISTAL)*, 7, 1: 1-18. DOI: <https://doi.org/10.2478/ristal-2024-0001>
- Hesse, F., Helm, G. 2025. “Writing with AI in and beyond teacher education: Exploring subjective training needs of student teachers across five subjects”. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 41, 1: 21-36. DOI: <https://doi.org/10.1080/21532974.2024.2431747>
- Hijón-Neira, R. *et al.* 2024. “AI-Generated Context for Teaching Robotics to Improve Computational Thinking in Early Childhood Education”. *Education Sciences*, 14, 12: 1401. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14121401>
- Hinton, G. E., Osindero, S., Teh, Y. W. 2006. “A fast learning algorithm for deep belief nets”. *Neural Computation*, 18, 7: 1527-1554. DOI: <https://doi.org/10.1162/neco.2006.18.7.1527>
- Hinton, G. E., Salakhutdinov, R. R. 2006. “Reducing the Dimensionality of Data with Neural Networks”. *Science*, 313: 504-507. DOI: 10.1126/science.1127647
- Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. 2019. “Artificial Intelligence in Education: Promise and Implications for Teaching and Learning”. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- Holubnycha, L. *et al.* 2018. “Cloud Computing for University Students’ Language Learning”. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 11, 4: 55-69. DOI: <https://doi.org/10.18662/rrem/157>
- Hu, L., Wang, H., Xin, Y. 2025. “Factors influencing Chinese pre-service teachers’ adoption of generative AI in teaching: An empirical study based on UTAUT2 and PLS-SEM”. *Education and Information Technologies*, 30, 9: 12609-12631. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13353-7>
- Huang, T., Wu, C., Wu, M. 2025. “Developing pre-service language teachers’ GenAI literacy: an interventional study in an English language teacher education course”. *Discover Artificial Intelligence*, 5, 1. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44163-025-00435-1>
- Hutchins, J. 2004. “The Georgetown-IBM demonstration, 7th January 1954”. *Proceedings of the 6th Conference of the Association for Machine Translation in the Americas: Technical Papers*. Frederking, R. E., Taylor, K. B. (Eds.). Washington: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-540-30194-3_12

- Hwang, H-B. *et al.* 2024. “Acceptance and engagement patterns of mobile-assisted language learning among non-conventional adult L2 learners: A survival analysis”. *Studies in Second Language Acquisition*, 46, 4: 969-995. DOI: 10.1017/S0272263124000354
- Ibrahim, A. H., Ajlouni, A. O. 2024. “Exploring ChatGPT in Supporting Special Education Undergraduates in Achieving CEC Standards: Students’ Perception”. *Journal of Social Studies Education Research*, 15, 5: 87-119. DOI: <https://doi.org/10.17499/jsser.6199>
- Ichaporia, N. *et al.* 2023. “Artificial intelligence and English language teaching: Preparing for the future”. In *BritishCouncilPublication*. DOI: <https://doi.org/10.57884/78ea-3c69>
- Ismail, I. *et al.* 2013. “Teaching via Mobile Phone: A Case Study on Malaysian Teachers’ Technology Acceptance and Readiness”. *Journal of Educators Online*, 10, 1.
- Jeon, J., Lee, S. 2023. “Large language models in education: A focus on the complementary relationship between human teachers and ChatGPT”. *Education and Information Technologies*, 28, 12: 15873-15892. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11834-1>
- Jere, S. *et al.* 2024. “Exploring pre-service teachers’ perceptions of ChatGPT integration into physical sciences teaching: A case study at a rural South African university”. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23, 11: 1-15. DOI: <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.11.24>
- Jiang, A., Zhang, L. J. 2021. “Teacher Learning as Identity Change: The Case of EFL Teachers in the Context of Curriculum Reform”. *TESOL Quarterly*, 55, 172-183. DOI: <https://doi.org/10.1002/tesq.3017>
- Joachims, T. 1998. “Text categorization with Support Vector Machines: Learning with many relevant features”. In *Machine Learning: ECML-98. Lecture Notes in Computer Science*, 1398. Nédellec, C., Rouveirol, C. (Eds.). Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/BFb0026683>
- Jourdan, L. *et al.* 2023. “Text revision in Scientific Writing Assistance: An Overview”. *ArXiv*: <https://arxiv.org/abs/2303.16726>
- Kagan, D. M. 1992b. “Implication of Research on Teacher Belief”. *Educational Psychologist*, 27, 1: 65-90. DOI: https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701_6

- Kalniņa, D., Nīmante, D., Baranova, S. 2024. “Artificial intelligence for higher education: benefits and challenges for pre-service teachers”. *Frontiers in Education*, 9. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1501819>
- Kaplan, O. 2024. “Thematic modeling of pre-service mathematics teachers’ reflections on ChatGPT use: appraisals, ethical challenges and aspirations”. *Adiyaman University Journal of Educational Sciences*, 14, 1: 21-35. DOI: <https://doi.org/10.17984/adyuebd.1463794>
- Karakaya Özyer, K. 2025. “Exploring pre-service teachers’ engagement with generative AI for multiple-choice question generation”. *International Journal of Technology in Education & Science*, 9, 3: 322-53. DOI: <https://doi.org/10.46328/ijtes.1787>
- Kaufmann, E. 2021. “Algorithm appreciation or aversion? Comparing in-service and pre-service teachers’ acceptance of computerized expert models”. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100028>
- Kayaalp, F., Durnali, M., Gökbulut, B. 2025. “Enhancing Competence for a Sustainable Future: Integrating Artificial Intelligence-Supported Educational Technologies in Pre-Service Teacher Training for Sustainable Development”. *European Journal of Education*, 60, 1. DOI: <https://doi.org/10.1111/ejed.12865>
- Kazu, İ. Y., Kuvvetli, M. 2023. “The Influence of Pronunciation Education via Artificial Intelligence Technology on Vocabulary Acquisition in Learning English”. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 10, 2: 480-493. DOI: <https://doi.org/10.52380/ijpes.2023.10.2.1044>
- Kember, J. 2019. “The magic lantern: open medium”. *Early Popular Visual Culture*, 17, 1: 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1080/17460654.2019.1640605>
- Kener, N. F. M., Ibrahim, H. E. E., Dadour, E. S. M. 2018. “Mobile Assisted Language Learning for Developing Students’ Attitudes”. *Journal of Reading and Knowledge*, 203: 1-33. DOI: <https://doi.org/10.21608/MRK.2018.102178>.
- Kennedy, M. M. 1997. “The Connection Between Research and Practice”. *Educational Researcher*, 26: 4-12. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X026007004>
- Kessler, M. 2023. “Supplementing mobile-assisted language learning with reflective journal writing: A case study of Duolingo users’ metacognitive awareness”.

- Computer Assisted Language Learning, 36, 1040-1063. DOI: <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1968914>
- Kessler, M., Loewen, S., Gönülal, T. 2023. “Mobile-assisted language learning with Babbel and Duolingo: comparing L2 learning gains and user experience”. Computer Assisted Language Learning, 38, 4: 690-714. DOI: <https://doi.org/10.1080/09588221.2023.2215294>
 - Khasawneh, M. A. S. *et al.* 2025. “Portfolio Assessment in AI-Enhanced Learning Environments: A Pathway to Emotion Regulation, Mindfulness, and Language Learning Attitudes”. Language Testing in Asia, 15. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40468-025-00345-0>
 - Kilickaya, F., Kic-Drgas, J. 2024. “The Role of AI ChatBots in Self-Regulated Blended Learning: Benefits and Challenges”. International Journal on E-Learning, 23, 4: 429-441. DOI: <https://doi.org/10.34021/ijel.24.04.318>
 - King, S. A. *et al.* 2025. “AI-integrated virtual reality training for teacher preparation on functional communication training: a randomized controlled trial”. Virtual Reality, 29, 3. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-025-01212-2>
 - Klimova, B. *et al.* 2023. “A Systematic Review on the Use of Emerging Technologies in Teaching English as an Applied Language at the University Level”. Systems, 11, 1: 42. DOI: <https://doi.org/10.3390/systems11010042>
 - Knowles, J. G., Holt-Reynolds, D. 1991. “Shaping pedagogies through personal histories in preservice teacher education”. Teachers College Record, 93: 87-113.
 - Ko, U. H., Hartley, K. W., Hayak, M. 2025. “Exploring AI in education: preservice teacher perspectives, usage, and considerations”. Journal of Information Technology Education: Research, 24. DOI: <https://doi.org/10.28945/5592>
 - Koehler, M. J., Mishra, P. 2009. “What is Technological Pedagogical Content Knowledge?”. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9, 1.
 - Koehn, P., Och, F.J., Marcu, D. 2003. “Statistical Phrase-Based Translation”. Proceedings of the 2003 Human Language Technology Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics, 127-133.
 - Kohnke, L., Moorhouse, B. L., Zou, D. 2023. “Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructors: A case study”. Computers and Education: Artificial Intelligence, 5: 100156. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100156>

- Kohnke, L. *et al.* 2025. “Preparing future educators for AI-enhanced classrooms: insights into AI literacy and integration”. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100398>
- Koivisto, K. M. *et al.* 2016. “Extending the Technology Acceptance Model with Personal Innovativeness and Technology Readiness: A Comparison of Three Models”. 29th Bled eConference Digital Economy: 113-128. URL: <https://aisel.aisnet.org/bled2016/41>
- Koraishi, O. 2023. “Teaching English in the Age of AI: Embracing ChatGPT to Optimize EFL Materials and Assessment”. *Language Education & Technology*, 3, 1: 55-72.
- Kravtsov, H., Gnedkova, O. 2016. “The Use of Cloud Services for Learning Foreign Language (English)”. *ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Proceedings of the 12th International Conference ICTERI 2016 (CEUR Workshop Proceedings)*, 1614: 620-631. URL: http://ceur-ws.org/Vol-1614/paper_87.pdf
- Kubanyiova, M., Feriok, A. 2015. “Language teacher cognition in applied linguistics research: Revisiting the territory, redrawing the boundaries, reclaiming the relevance”. *The Modern Language Journal*, 99, 3: 435-449. DOI: <https://doi.org/10.1111/modl.12239>
- Küchemann, S. *et al.* 2023. “Can ChatGPT support prospective teachers in physics task development?”. *Physical Review Physics Education Research*, 19, 2. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.19.020128>
- Kukulska-Hulme, A., Bull, S. 2009. “Theory-based Support for Mobile Language Learning: Noticing and Recording”. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 3, 2: 12-18. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijim.v3i2.740>
- Kukulska-Hulme, A., Shield, L. 2008. “An Overview of Mobile Assisted Language Learning: From Content Delivery to Supported Collaboration and Interaction”. *ReCALL*, 20, 3: 271-289. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0958344008000335>
- Kupiec, J. 1992. “Robust part-of-speech tagging using a hidden Markov model”. *Computer Speech & Language*, 6: 225-242. DOI: [https://doi.org/10.1016/0885-2308\(92\)90019-Z](https://doi.org/10.1016/0885-2308(92)90019-Z)

- Kurt, G., Kurt, Y. 2024. “Enhancing L2 Writing Skills: ChatGPT as an Automated Feedback Tool”. *Journal of Information Technology Education: Research*, 23: Article 24. DOI: <https://doi.org/10.28945/5370>
- La Marca, A., Di Martino, V. 2021. “Validation of Teacher Self-efficacy (QAI) Questionnaire”. *Giornale Italiano della Ricerca Educativa*, 26: 57-66. DOI: <https://doi.org/10.7346/sird-012021-p57>
- Lawrence, B. 2016. “iPad Acceptance by English Learners in Saudi Arabia”. *English Language Teaching*, 9, 12: 34-34. DOI: <https://doi.org/10.5539/elt.v9n12p34>
- LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G. 2015. “Deep learning”. *Nature*, 521: 436-444. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Lee, I., Yuan, R. 2020. “Understanding L2 writing teacher expertise”. *Journal of Second Language Writing*, 52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jslw.2020.100755>
- Lee, K. W. 2000. “English Teachers’ Barriers to the Use of Computer-Assisted Language Learning”. *The Internet TESL Journal*, 6,12.
- Levy, M. 1997. *Computer-assisted language learning: Context and conceptualization*. Oxford: Oxford University Press.
- Li, L. 2012. “Belief construction and development: Two tales of non-native English speaking student teachers in a TESOL programme”. *Novitas-ROYAL (Research on Youth and Language)*, 6, 1: 33-58.
- Li, L. 2017. *Social Interaction and Teacher Cognition*. Edinburgh: Edinburgh University Press. DOI: <https://doi.org/10.1515/9780748675760>
- Li, L. 2020. *Novice teachers’ discursive construction of their identity: Insights from foreign language classrooms (Tesi di dottorato)*. Exeter: University of Exeter.
- Li, L., Walsh, S. 2011. “‘Seeing is believing’: looking at EFL teachers’ beliefs through classroom interaction”. *Classroom Discourse*, 2, 1: 39-57. DOI: <https://doi.org/10.1080/19463014.2011.562657>
- Lim, J. *et al.* 2025. “Development and implementation of a generative artificial intelligence-enhanced simulation to enhance problem-solving skills for pre-service teachers”. *Computers & Education*, 232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105306>
- Lin, X. -F. *et al.* 2022. “Teachers’ Perceptions of Teaching Sustainable Artificial Intelligence: A Design Frame Perspective”. *Sustainability*, 14, 13: 7811. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14137811>

- Liu, Y., Wang, Q., Lei, J. 2025. “Adopting Generative AI in Future Classrooms: A Study of Preservice Teachers’ Intentions and Influencing Factors”. *Behavioral Sciences*, 15, 8. DOI: <https://doi.org/10.3390/bs15081040>
- Loem, M. *et al.* 2023. “Exploring Effectiveness of GPT-3 in Grammatical Error Correction: A Study on Performance and Controllability in Prompt-Based Methods”. ArXiv: <https://arxiv.org/abs/2305.18156>
- López-Barrios, M., San Martín, M., Villanueva de Debat, E. 2020. “EFL vocabulary teaching beliefs and practices: The case of two teachers in Argentina”. *TESOL Journal*, 12: DOI: <https://doi.org/10.1002/tesj.533>
- Lortie, D. 1975. *Schoolteacher: A Sociological Study*. London: University of Chicago Press.
- Loureiro, A., Santos, A., Meirinhos, M. 2024. “Digital Competence for Pedagogical Integration: A Study with Elementary School Teachers in the Azores”. *Education Sciences*, 14, 12: 1-18. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14121293>
- Lozano, A., Blanco Fontao, C. 2023. “Is the Education System Prepared for the Irruption of Artificial Intelligence? A Study on the Perceptions of Students of Primary Education Degree from a Dual Perspective: Current Pupils and Future Teachers”. *Education Sciences*, 13, 7. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13070733>
- Lucas, K., Liroy, A. 2025. “Mapping AI Literacy Frameworks: An Analysis of the Evolving Metaphorical Relationships between Students, Teachers, and AI”. *Journal of Interactive Media in Education*. DOI: <https://doi.org/10.5334/jime.974>
- Lucisano, P., Botta, E. 2023. “Validazione e standardizzazione del questionario Quin - Quando insegno”. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, 27: 73-99. DOI: <https://doi.org/10.7358/ecps-2023-027-lubo>
- Luckin, R. *et al.* 2016. *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. London: Pearson.
- MacCallum, K., Parsons, D., Mohaghegh, M. 2024. “The Scaffolded AI Literacy (SAIL) Framework for Education: Preparing learners at all levels to engage constructively with Artificial Intelligence”. *Herourou*, 23. DOI: <https://doi.org/10.54474/herourou.v1i1.10835>
- Malinda, E., Daulay, S. 2024. “The Effectiveness of Duolingo as an English Learning Platform for Students: A Students Feedback”. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, 5, 63-69. DOI: <https://doi.org/10.33122/ejeset.v5i2.242>

- Manipatruni, V. R. *et al.* 2024. “Improving Writing Skills through Essay Writing via “Write & Improve” for Error Analysis and “Padlet” for Collaborative Writing & Peer Review”. *World Journal of English Language*, 14, 4: 204-214. DOI: <https://doi.org/10.5430/wjel.v14n4p204>
- Marcus, M., Marcinkiewicz, M., Santorini, B. 1993. “Building a Large Annotated Corpus of English: The Penn Treebank”. *Computational Linguistics*, 19: 313-330.
- Mariani, L. 2010. “Attitudini e atteggiamenti nell’apprendimento linguistico”. *Italiano LinguaDue*, 2: 253-270. DOI: <https://doi.org/10.13130/2037-3597/641>
- Markos, A., Prentzas, J., Sidiropoulou, M. 2024. “Pre-Service Teachers’ Assessment of ChatGPT’s Utility in Higher Education: SWOT and Content Analysis”. *Electronics*, 13, 10. DOI: <https://doi.org/10.3390/electronics13101985>
- Marzuki, W. *et al.* 2023. “The impact of AI writing tools on the content and organization of students’ writing: EFL teachers’ perspective”. *Cogent Education*, 10, 2. DOI: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2236469>
- Mezzadri, M. 2001. “Internet nella didattica dell’italiano. La frontiera presente”. Perugia: Guerra.
- Mezzadri, M., Paita, M. 2025. “Artificial Intelligence in Language Education: Exploring Prompting Strategies to Foster Argumentative Writing Skills”. *Journal of Studies in Language, Culture, and Society*, 8, 1: 188-205.
- Mezzadri, M., Tangorra, M. “Integrare l’Intelligenza Artificiale nell’Educazione Linguistica: uno studio di caso con ChatGPT per lo sviluppo delle abilità di scrittura”. In corso di pubblicazione.
- Mezzadri, M., Tonelli, G. 2021. “Formare gli insegnanti all’inclusione”. In *Educazione Linguistica Inclusiva: Riflessioni, Ricerche ed Esperienze*. Daliso, M., Mezzadri, M. (Eds.). Venezia: Edizioni Ca’ Foscari. <https://doi.org/10.30687/978-88-6969-477-6/007>
- Miangah, T. M., Nezarat, A. 2012. “Mobile-Assisted Language Learning”. *International Journal of Distributed and Parallel Systems*, 3, 309-318. DOI: <https://doi.org/10.5121/ijdps.2012.3126>
- Miao, F., Holmes, W. 2023. “Guidance for Generative AI in Education and Research”. Paris: UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

- Miao, F., Shiohira, K. 2022. “K-12 AI Curricula: A Mapping of Government-Endorsed AI Curricula (ED-2022/FLI-ICT/K-12 REV)”. Paris: UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>
- Miao, F., Shiohira, K., Lao, N. 2024. “AI Competency Framework for Students”. Paris: UNESCO. DOI: <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
- Mills, K. A. 2010. “A Review of the “Digital Turn” in the New Literacy Studies”. *Review of Educational Research*, 80, 2: 246-271. DOI: <https://doi.org/10.3102/0034654310364401>
- Mishra, P. 2019. “Considering contextual knowledge: The TPACK diagram gets an upgrade”. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35, 2: 76-78. DOI: <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- Mishra, P., Koehler, M. J. 2008. “Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge”. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA). New York.
- Mitchell, J., Marland, P. 1989. “Research on teacher thinking: The next phase”. *Teaching and Teacher Education*, 5: 115-128.
- Mizumoto, A., Eguchi, M. 2023. “Exploring the potential of using an AI language model for automated essay scoring”. *Research Methods in Applied Linguistics*, 2, 2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmal.2023.100050>
- Mohamed, A. M. 2024. “Exploring the potential of an AI-based Chatbot (ChatGPT) in enhancing English as a Foreign Language (EFL) teaching: perceptions of EFL Faculty Members”. *Education and Information Technologies*, 29, 3: 3195-3217. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11917-z>
- Mohammadkarimi, E. 2023. “Teachers’ reflections on academic dishonesty in EFL students’ writings in the era of artificial intelligence”. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6, 2: 105-113. DOI: <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.2.10>
- Mollo, P. P. 2025. “Student teachers’ perceptions of artificial intelligence chatbots for classroom practices: An interpretative phenomenological analysis”. *Interdisciplinary Journal of Education Research*, 7, 1: 1-12. DOI: <https://doi.org/10.38140/ijer-2025.vol7.1.05>
- Momoti, V., Nqabeni, N., Majija, Y. C. 2025. “Teacher trainees’ perspectives on utilizing artificial intelligence for plant identification at a university in the Eastern

- Cape Province, South Africa”. *Journal of Education & Learning Technology*, 6, 5: 297-308. DOI: <https://doi.org/10.38159/jelt.2025654>
- Moodie, I. 2016. “The anti-apprenticeship of observation: How negative prior language learning experience influences English language teachers’ beliefs and practices”. *System*, 60: 29-41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2016.05.011>
 - Moorhouse, B. L. *et al.* 2024. “Developing language teachers’ professional generative AI competence: An intervention study in an initial language teacher education course”. *System*, 125. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2024.103399>.
 - Morgana, S., Zenoni, V. 2018. “Gli inizi dei corsi estivi internazionali di lingua e cultura italiana a Gargnano. Prime indagini nell’archivio storico dell’università degli studi di Milano”. *Italiano LinguaDue*, 10, 1: 198-208. DOI: <https://doi.org/10.13130/2037-3597/10397>
 - Morgana, V. 2021. “Mobile assisted language learning across different educational settings: An introduction”. In *Mobile Assisted Language Learning Across Educational Contexts*. Morgana, V., Kukulska-Hulme, A. (Eds.). New York: Routledge.
 - Mthethwa, P. 2014. “Examining the Impact and Cognition of Technology on Preservice Teachers of English in Swaziland”. *The Journal of Technology Studies*, 40, 1: 26-39. DOI: <https://doi.org/10.21061/jots.v40i1.a.3>
 - Munby, H., Russell, T., Martin, A. K. 2001. “Teachers’ knowledge and how it develops”. In *Handbook of Research on Teaching*. Richardson, V. (Ed.). 877-904. Washington: American Educational Research Association.
 - Murgia, E., Bruni, F. 2024. “Generative Artificial Intelligence at school: University students perceptions and visions at Learning Sciences Faculty”. *Education Sciences & Society*, 2: 269-283. DOI: <https://doi.org/10.3280/ess2-2024oa18456>
 - Mustroph, C., Steinbock, J. 2024. “ChatGPT in Foreign Language Education - Friend or Foe? A Quantitative Study on Pre-Service Teachers’ Beliefs”. *Technology in Language Teaching & Learning*, 6, 1: 1-17. DOI: <https://doi.org/10.29140/tltl.v6n1.1133>
 - Nagata, N. 2009. “Robo-Sensei’s NLP-Based Error Detection and Feedback Generation”. *CALICO Journal*, 26, 3: 562-579. DOI: <https://doi.org/10.1558/cj.v26i3.562-579>.

- Napal Fraile, M., Badiola, L. 2024. “Acceptance of Artificial Intelligence (ChatGPT) Among Trainee Teachers in Higher Education”. *Trends in Higher Education*, 3, 4. DOI: <https://doi.org/10.3390/higheredu3040063>
- Narváez Trejo, O. M., Perez Lobato, E. F., Reyes Galindo, C. 2025. “Pre-service English Teacher’s Perceptions About Learning Using Artificial Intelligence”. *Enletawa Journal*, 18, 1: 1-42. DOI: <https://doi.org/10.19053/uptc.2011835X.19118>
- National Research Council. 1999. *Being Fluent with Information Technology Literacy*. Washington: National Academy Press.
- Ngo, X. M. 2018. “A sociocultural perspective on second language writing teacher cognition: A Vietnamese teacher’s narrative”. *System*, 78: 79-90. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2018.08.002>
- Niess, M. L. 2005. “Preparing Teachers to Teach Science and Mathematics with Technology: Developing a Technology Pedagogical Content Knowledge”. *Teaching and Teacher Education*, 21: 509-523. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006>
- North, B., Piccardo, E. 2016. “Developing illustrative descriptors of aspects of mediation for the Common European Framework of Reference (CEFR): A Council of Europe project”. *Language Teaching*, 49, 455-459. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0261444816000100>
- Nushi, M., Eqbali, M. 2018. “Babbel: A Mobile Language Learning App”. *TESL Reporter*, 51, 109-121.
- Oh, S. 2025. “Education classes for pre-service teachers using text-video-based AI”. *Journal of Baltic Science Education*, 24, 3: 538-551. DOI: <https://doi.org/10.33225/jbse/25.24.538>
- Ölmezer-Öztürk, E. 2016. “Beliefs and practices of Turkish EFL teachers regarding oral corrective feedback: A small-scale classroom research study”. *The Language Learning Journal*, 47, 2: 219-228. DOI: <https://doi.org/10.1080/09571736.2016.1263360>
- Oluwayimika, K. R. 2022. “Constraints to the Use of Social Media on Undergraduate Students in Tertiary Institution”. *Global Journal of Social Sciences Studies*, 8, 2: 62-69. DOI: <https://doi.org/10.55284/gjss.v8i2.731>
- Orsini-Jones, M., Jones, D. 1996. “Hypermedia for language learning: the FREE model at Coventry University”. *Research in Learning Technology*, 4, 2: 28-39 DOI: <https://doi.org/10.1080/0968776960040204>

- Özer, E. C., Benzer, S., Benzer, R. 2024. “Perspectives of Undergraduate and Graduate Students on Utilizing ChatGPT: Analyzing Its Role in Question Preparation”. *Science Insights Education Frontiers*, 25, 1: 4033-4053. DOI: <https://doi.org/10.15354/sief.24.or649>
- Öztürk, G., Gürbüz, N. 2017. “Re-defining language teacher cognition through a data-driven model: The case of three EFL teachers”. *Cogent Education*, 4: 1-20. DOI: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1290333>
- Öztürk, M. 2021. “Teacher cognition: A powerful phenomenon developing and governing habits of teaching”. *Turkish Journal of Education*, 10, 2: 178-194. DOI: <https://doi.org/10.19128/turje.801945>
- Page, M. J. *et al.* 2021. “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews”. *BMJ*, 372. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pajares, M. F. 1992. “Teachers’ Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct”. *Review of Educational Research*, 62, 3: 307-332. DOI: <https://doi.org/10.2307/1170741>
- Pajares, M. F. 1993. “Preservice Teachers’ Beliefs: A Focus for Teacher Education”. *Action in Teacher Education*, 15, 2: 45-54. DOI: <https://doi.org/10.1080/01626620.1993.10734409>
- Palalas, A. 2011. “Mobile-assisted language learning: designing for your students”. In *Second language teaching and learning with technology: views of emergent researchers*. Thouëсны, S., Bradley, L. (Eds.). Dublin: Research-publishing.net. DOI: <https://doi.org/10.14705/rpnet.2011.000007>
- Pecherzewska, A., Knot, S. 2007. *Review of Existing EU Projects Dedicated to Dyslexia, Gaming in Education and M-Learning (Report)*. WR08 Report to CallDysc Project.
- Peláez-Sánchez, I. C., Velarde-Camaqui, D., Glasserman-Morales, L. D. 2024. “The impact of large language models on higher education: exploring the connection between AI and Education 4.0”. *Frontiers in Education*, 9. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1392091>
- Perkins, M. 2023. “Academic Integrity considerations of AI Large Language Models in the post-pandemic era: ChatGPT and beyond”. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20, 2. DOI: <https://doi.org/10.53761/1.20.02.07>

- Pierson, M. E. 2001. “Technology Integration Practice as a Function of Pedagogical Expertise”. *Journal of Research on Computing in Education*, 33, 4: 413-430. DOI: <https://doi.org/10.1080/08886504.2001.10782325>
- Pitura, J., Kaplan-Rakowski, R., Asotska-Wierzba, Y. 2025. “The VR-AI-Assisted Simulation for Content Knowledge Application in Pre-Service EFL Teacher Training”. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 69, 1: 100-110. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11528-024-01022-4>
- Pokrovska, I. L. *et al.* 2020. “Integration of cloud technologies in teaching foreign languages in higher education institutions”. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19, 2: 46-59. DOI: <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.2.4>
- Polat, N. 2010. “Pedagogical treatment and change in preservice teacher beliefs: An experimental study”. *International Journal of Educational Research*, 49, 6: 195-209. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2011.02.003>
- Pollock, D. *et al.* 2023. “Recommendations for the extraction, analysis, and presentation of results in scoping reviews”. *JBIE Evidence Synthesis*, 21, 3: 520-532. DOI: <https://doi.org/10.11124/JBIES-22-00123>
- Pont-Niclòs, I. *et al.* 2024. “Creativity and Artificial Intelligence: A Study with Prospective Teachers”. *Digital Education Review*, 45: 91-97. DOI: <https://doi.org/10.1344/der.2024.45.91-97>
- Poznansky, R. *et al.* 2025. “Transforming Foreign Language Education: The Role of AI-Based Adaptive Learning Systems in Enhancing Personalized Learning Amid Global Instability”. *Metaverse Basic and Applied Research*, 4. DOI: <https://doi.org/10.56294/mr2025179>
- Preiksaitis, C., Rose, C. 2023. “Opportunities, Challenges, and Future Directions of Generative Artificial Intelligence in Medical Education: Scoping Review”. *JMIR Medical Education*, 9. DOI: <https://doi.org/10.2196/48785>.
- Raharjo, K. *et al.* 2022. “Pemanfaatan Financial Technology dalam Pengelolaan Keuangan pada UMKM di Wilayah Depok”. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Madani*, 2, 1: 67-77. DOI: <https://doi.org/10.51805/jpmm.v2i1.70>
- Rahman, K.A., Ghazali, S.A., Ismail, M.N. 2010. *The Effectiveness of Learning Management System (LMS): Case Study at Open University Malaysia (OUM), Kota Bharu Campus. Shah Alam: Universiti Teknologi MARA.*

- Ray, P. P., Das, P. K. 2023. “Charting the Terrain of Artificial Intelligence: a Multidimensional Exploration of Ethics, Agency, and Future Directions”. *Philosophy and Technology*, 36, 2. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13347-023-00643-6>
- Redecker, C., Punie, Y. 2017. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu (EUR 28775 EN; JRC107466)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>
- Richardson, V. 1996. “The role of attitudes and beliefs in learning to teach”. In *Handbook of Research on Teacher Education*. Sikula, J. (Ed.). 102-119. New York: Macmillan.
- Rivero, E., Yin, P. 2025. “Navigating the contradictions of AI: critiquing AI’s standardized English and developing creative bilingual possibilities”. *Frontiers in Education*, 10. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1616458>
- Robinson, P. 2005. “Aptitude and second language acquisition”. *Annual Review of Applied Linguistics*, 25: 46-73. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0267190505000036>
- Robledo, D. A. R., *et al.* 2023. “Development and Validation of a Survey Instrument on Knowledge, Attitude, and Practices Regarding the Educational Use of ChatGPT among PreService Teachers in the Philippines”. *International Journal of Information and Education Technology*, 13, 10. DOI: <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.10.1965>
- Roe, J., Perkins, M. 2024a. “Generative AI in Self-Directed Learning: A Scoping Review”. ArXiv: <https://arxiv.org/abs/2411.00631>
- Roe, J., Perkins, M. 2024b. “Generative AI and Agency in Education: A Critical Scoping Review and Thematic Analysis”. ArXiv: <https://arxiv.org/abs/2411.00631>
- Roe, J., Renandya, W. A., Jacobs, G. M. 2023. “A Review of AI-Powered Writing Tools and Their Implications for Academic Integrity in the Language Classroom”. *Journal of English and Applied Linguistics*, 2, 1: 22-30. DOI: <https://doi.org/10.59588/2961-3094.1035>
- Roehler, L. R. *et al.* 1988. “Knowledge structures as evidence of the ‘Personal’: bridging the gap from thought to practice”. *Journal of Curriculum Studies*, 20: 159-165. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220272.1988.11070787>
- Rosenblatt, F. 1958. “The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain”. *Psychological Review*, 65, 6: 386-408. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0042519>

- Rumelhart, D., Hinton, G., Williams, R. 1986. “Learning representations by back-propagating errors”. *Nature*, 323: 533-536. DOI: <https://doi.org/10.1038/323533a0>
- Sabitha, S. *et al.* 2015. “A naive bayes approach for converging learning objects with open educational resources”. *Education and Information Technologies*, 21, 1753-1772. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9416-2>
- Sakai, N. 2023. “Investigating the Feasibility of ChatGPT for Personalized English Language Learning: A Case Study on its Applicability to Japanese Students”. *Journal of English Studies in Arabia Felix*, 2, 1: 41-49. DOI: <https://doi.org/10.56540/jesaf.v2i1.51>
- Samuel, A. L. 1959. “Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers”. *IBM Journal of Research and Development*, 3, 3: 210-229. DOI: <https://doi.org/10.1147/rd.33.0210>
- Schmidt-Fajlik, R. 2023. “ChatGPT as a Grammar Checker for Japanese English Language Learners: A Comparison with Grammarly and ProWritingAid”. *AsiaCALL Online Journal*, 14, 1: 105-119. DOI: <https://doi.org/10.54855/acoj.231417>
- Schwartz, M. 1995. “Computers and the language laboratory: Learning from history”. *Foreign Language Annals*, 28: 527-535.
- Segal, R., Biton, Y. 2024. “The Contribution That Utilizing Generative AI for Problem Posing Makes to Pre-Service High School Mathematics Teachers’ TPACK”. *International Journal of Education in Mathematics Science and Technology*, 12, 6: 1556-1579. DOI: <https://doi.org/10.46328/ijemst.4591>
- Şentürk, R., Göktaş, S. A. 2024. “Determining the Metaphorical Perceptions of German Teacher Candidates Regarding the Concept of Artificial Intelligence”. *International Journal of Education Studies Academic*, 6, 2. DOI: <https://doi.org/10.47806/ijesacademic>
- Shannon, C. E. 1948. “A Mathematical Theory of Communication”. *The Bell System Technical Journal*, 27, 3: 379-423. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338>.
- Shavelson, R. J., Stern, P. 1981. “Research on teachers’ pedagogical thoughts, judgements and behaviours”. *Review of Educational Research*, 51, 4: 455-498.
- Sholekhah, M., Fakhurrriana, R. 2023. “The Use of ELSA Speak as a Mobile-Assisted Language Learning (MALL) towards EFL Students’ Pronunciation”.

- JELITA: Journal of Education, Language Innovation, and Applied Linguistics, 2, 2: 93-100. DOI: <https://doi.org/10.37058/jelita.v2i2.7596>
- Shulman, L. S. 1986a. “Paradigms and research programs in the study of teaching”. In Handbook of Research on Teaching. Wittrock, M. C. (Ed.). New York: Macmillan.
 - Shulman, L. S. 1986b. “Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching”. Educational Researcher, 15: 4-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X015002004>
 - Shulman, L. S. 1987. “Knowledge and teaching: Foundations of the new reform”. Harvard Educational Review, 57, 1: 1-22. DOI: <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
 - Shulman, L. S., Elstein, A. S. 1975. “Studies of Problem Solving, Judgment, and Decision Making: Implications for Educational Research”. Review of Research in Education, 3: 3-42. DOI: <https://doi.org/10.3102/0091732X003001003>
 - Shulman, L. S., Shulman, J. H. 2004. “How and what teachers learn: A shifting perspective”. Journal of Curriculum Studies, 36: 257-271. DOI: <https://doi.org/10.1080/0022027032000148298>
 - Skinner, B. F. 1957. Verbal behavior. New York: Appleton.
 - Smith, B. E. *et al.* 2025. “Multimodal composing with generative AI: Examining preservice teachers’ processes and perspectives”. Computers & Composition, 75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2024.102896>
 - Solerti, P. 2020. L’educazione linguistica nella scuola primaria: stato dell’arte e formazione degli insegnanti. Esiti di un’indagine in Lombardia (Tesi di dottorato). Milano: Università Cattolica del Sacro Cuore.
 - Solerti, P. 2021. “Educazione linguistica inclusiva e Language Teacher Cognition Proposta di uno strumento di indagine e alcuni dati da un’indagine in Lombardia”. In Educazione linguistica inclusiva. Riflessioni, ricerche ed esperienze. Daloiso, M., Mezzadri, M. (Eds.). Venezia: Edizioni Ca’ Foscari - Digital Publishing. DOI: <https://doi.org/10.30687/978-88-6969-477-6/008>
 - Songsiangchai, S. 2025. “Implementation of Artificial Intelligence (AI): Chat GPT for Effective English Language Learning among Thai Students in Higher Education”. International Journal of Education and Literacy Studies, 13, 1. DOI: <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.13n.1p.302>

- Sperling, K. *et al.* 2024. “In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: A scoping review”. *Computers and Education Open*, 6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100169>
- Su, Y., Luo, M., Zhong, C. 2025. “To Chat or Not: Pre-Service English Teachers’ Perceptions of and Needs in Chatbot’s Educational Application”. *SAGE Open*, 15, 1. DOI: 10.1177/21582440251321853
- Sung, Y. T., Chang, K. E., Liu, T. C. 2016. “The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students’ learning performance: A meta-analysis and research synthesis”. *Computers and Education*, 94, 1: 252-275. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>
- Suprpto, N. *et al.* 2025. “Indonesian preservice teachers’ attitudes toward using ChatGPT: A structural equation model”. *Multidisciplinary Science Journal*, 7, 7. DOI: <https://doi.org/10.31893/multiscience.2025326>
- Sürüç Şen, N. 2021. “A Critical Review on the Mobile Assisted Language Learning with a Focus on Empirical Studies”. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6, 2: 117-126.
- Tan, X., Cheng, G., Ling, M. H. 2025. “Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review”. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
- Tang, M. D. *et al.* 2024. “Mathematics student teachers’ behavioural intention using ChatGPT; Intention comportementale des stagiaires en mathématiques d’utiliser ChatGPT”. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 50, 3: 1-17. DOI: <https://doi.org/10.21432/cjlt28665>
- Taylor, M. B., Perez, L. M. 1989. *Something to do on Monday*. La Jolla: Athelstan Publications.
- Taylor, R. 1980. *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee*. New York: Teachers College Press.
- Teng, M. F., Huang, J. 2025. “Incorporating ChatGPT for EFL Writing and Its Effects on Writing Engagement”. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*, 15, 1: 1-21. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJCALLT.367874>
- Thararattanasuwan, K., Prachagool, V. 2024. “Exploring perspectives of teacher students toward generative AI technologies”. *International Education Studies*, 17, 5: 22-28. DOI: <https://doi.org/10.5539/ies.v17n5p22>

- Thompson, A. G., Thompson, P. W. 1993. “A cognitive perspective on the mathematical preparation of teachers: the case of Algebra”. Proceedings of the Algebra Initiative Colloquium. U. S. Department of Education (Eds.). Washington: Department of Education.
- Tirado-Olivares, S. *et al.* 2023. “From Human to Machine: Investigating the Effectiveness of the Conversational AI ChatGPT in Historical Thinking”. *Education Sciences*, 13, 8. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13080803>
- Titone, R. 1968. “Tesi di glottodidattica”. In *L’educazione linguistica in Italia*. Roma: Palombi.
- Tleuov, A. B. 2023. Using interviews to study teacher cognition. *Eurasian Journal of Philology: Science and Education*, 110, 3. DOI: <https://doi.org/10.26577/ejph.2023.v191.i3.ph6>
- Tobin, K., LaMaster, S. 1995. “Relationships between metaphors, beliefs and actions in a context of science curriculum change”. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 3: 225-242. DOI: <https://doi.org/10.1002/tea.3660320304>
- Tricco, A. C. *et al.* 2018. “PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation”. *Annals of Internal Medicine*, 169, 7: 467-473. DOI: <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A. 2001. “Teacher efficacy: Capturing an elusive construct”. *Teaching and Teacher Education*, 17, 7: 783-805. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00036-1](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00036-1)
- Tsiani, M., Lefkos, I., Fachantidis, N. 2025. “Perceptions of Generative AI in Education: Insights from Undergraduate and Master’s-Level Future Teachers”. *Journal of Pedagogical Research*, 9, 2: 89-108. DOI: <https://doi.org/10.33902/JPR.202531943>
- Tuomi, I., Cachia, R., Villar-Onrubia, D. 2023. *On the Futures of Technology in Education: Emerging Trends and Policy Challenges*. (JRC Science for Policy Report; JRC134308). Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: <https://doi.org/10.2760/079734>
- Turgut, Y. 2025. “Comparing pre-service English language teachers’ AITPACK perceptions in online and face-to-face learning contexts: Insights from the Technology Acceptance with Peer Support Theory”. *International Journal of Curriculum & Instruction*, 17, 1: 381-416.

- Turing, A.M. 1950. “Computing Machinery and Intelligence”. *Mind*, 59, 236: 433-460.
- Turker, S., Seither-Preisler, A., Reiterer, S. M. 2021. “Examining Individual Differences in Language Learning: A Neurocognitive Model of Language Aptitude”. *Neurobiology of Language*, 2: 389-415. DOI: https://doi.org/10.1162/nol_a_00042
- UNESCO. 2018. “UNESCO ICT Competency Framework for Teachers: Version 3”. Paris: UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>
- UNESCO. 2019. “Beijing Consensus on Artificial Intelligence (AI) and Education”. Paris: UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO. 2021. “AI and Education: Guidance for Policy-Makers”. Paris: UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- Utami, S. P. T., Andayani, W., Sumarwati, R. 2023. “Utilization of artificial intelligence technology in an academic writing class: How do Indonesian students perceive?” *Contemporary Educational Technology*, 15, 4. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/13419>
- Uztosun, M. S. 2018. “In-service teacher education in Turkey: English language teachers’ perspectives”. *Professional Development in Education*, 44, 4: 557-569. DOI: <https://doi.org/10.1080/19415257.2017.1374989>
- Vaisman, E. E., Kahn-Horwitz, J. 2020. “English foreign language teachers’ linguistic knowledge, beliefs, and reported practices regarding reading and spelling instruction”. *Dyslexia*, 26, 3: 305-322. DOI: <https://doi.org/10.1002/dys.1608>
- Valanides, N., Angeli, C. 2005. “Effects of Instruction on Changes in Epistemological Beliefs”. *Contemporary Educational Psychology*, 30, 3: 314-330. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2005.01.001>
- Valverde-Berrocoso, J. *et al.* 2020. “Trends in educational research about e-Learning: A systematic literature review (2009-2018)”. *Sustainability*, 12, 12: 5153. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12125153>
- van den Broek, E. W. R. *et al.* 2018. “Unravelling upper-secondary school teachers’ beliefs about language awareness: From conflicts to challenges in the EFL context”. *Language Awareness*, 27, 4: 331-353. DOI: <https://doi.org/10.1080/09658416.2018.1523910>

- Van Wyk, M. M. 2025. “Student Teachers’ Leveraging GenAI Tools for Academic Writing, Design, and Prompting in an ODeL Course”. *Open Praxis*, 17, 1: 95-107. DOI: <https://doi.org/10.55982/openpraxis.17.1.711>.
- Vankúš, P. 2024. “Generative Artificial Intelligence on Mobile Devices in the University Preparation of Future Teachers of Mathematics”. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18, 18. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i18.51221>
- Vaswani, A. *et al.* 2017. “Attention is all you need”. In *Advances in Neural Information Processing Systems 30 (NeurIPS 2017)*. I. Guyon *et al.* (Eds.): 5998-6008. ArXiv:1706.03762
- Venkatesh, V. *et al.* 2003. “User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View”. *MIS Quarterly*, 27, 3: 425-478. DOI: <https://doi.org/10.2307/30036540>.
- Venkatesh, V., Thong, J., Xu, X. 2012. “Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology”. *MIS Quarterly*, 36, 1: 157-178. DOI: <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Verloop, N., Driel, J., Meijer, P. 2001. “Teacher knowledge and the knowledge base of teaching”. *International Journal of Educational Research*, 35: 441-461. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(02\)00003-4](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(02)00003-4)
- Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y. 2022. *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes (EUR 31006 EN; JRC128415)*. Rapporto istituzionale. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: <https://doi.org/10.2760/115376>
- Wang, D., Bian, C., Chen, G. 2024. “Using explainable AI to unravel classroom dialogue analysis: Effects of explanations on teachers’ trust, technology acceptance and cognitive load”. *British Journal of Educational Technology*, 55, 6: 2530-2556. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13466>
- Wang, F., Ye, Z. 2021. “On the Role of EFL/ESL Teachers’ Emotion Regulation in Students’ Academic Engagement”. *Frontiers in Psychology*, 12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.758860>
- Wang, K. *et al.* 2024. “Pre-Service Teachers’ GenAI Anxiety, Technology Self-Efficacy, and TPACK: Their Structural Relations with Behavioral Intention to

- Design GenAI-Assisted Teaching”. *Behavioral Sciences*, 14, 5. DOI: <https://doi.org/10.3390/bs14050373>
- Wang, M. *et al.* 2025. “Intelligent teaching analytics for collaborative reflection: Investigating pre-service teachers’ perceptions, experiences and shared regulation processes”. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, 1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00538-w>
 - Wang, M. *et al.* 2025. “The Impact of Different Types of Feedback on Pre-Service Teachers’ Microteaching Practice and Perceptions”. *Education and Information Technologies*, 30, 4: 5427-5448. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13024-z>
 - Wang, Y., Zhang, L. J. 2024. “Charting the trajectory of language teacher cognition development: What 15 years of research in System informs us”. *System*, 127: 103508.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2024.103508>
 - Warschauer, M. 1998. *Electronic literacies: Language, culture, and power in online education*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
 - Warschauer, M. 2004. *Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide*. Cambridge: MIT Press. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/6699.001.0001>
 - Warschauer, M., Healey, D. 1998. “Computers and language learning: An overview”. *Language Teaching*, 31, 2: 57-71. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0261444800012970>
 - Weidlich, J. *et al.* 2025. “Highly informative feedback using learning analytics: how feedback literacy moderates student perceptions of feedback”. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, 1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00539-9>
 - Weizenbaum, J. 1966. “ELIZA - A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine”. *Communications of the ACM*, 9, 1: 36-45. DOI: <https://doi.org/10.1145/365153.365168>
 - Wijaya, T. T. *et al.* 2025. “Examining Chinese Preservice Mathematics Teachers’ Adoption of AI Chatbots for Learning: Unpacking Perspectives through the UTAUT2 Model”. *Education and Information Technologies*, 30, 2: 1387-1415. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12837-2>

- Wilson, S. M., Shulman, L. S., Richert, A. E. 1987. “150 different ways of knowing: representations of knowledge in teaching”. In Exploring teachers’ thinking. Calderhead, J. (Ed.). 104-124. London: Cassell.
- Windelband, L. 2023. “Artificial Intelligence and Assistance Systems for Technical Vocational Education and Training - Opportunities and Risks”. In New Digital Work. Shajek, A., Hartmann, E. A. (Eds.). Cham: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-26490-0_12
- Wong, M. S. L. 2010. “Beliefs about language learning: A study of Malaysian pre-service teachers”. RELC Journal, 41: 123-136. DOI: <https://doi.org/10.1177/0033688210373124>
- Woo, D. J., Guo, K. 2024. “Exploring EFL Students’ Prompt Engineering in Human-AI Story Writing: An Activity Theory Perspective”. Interactive Learning Environments, 32, 6: 1045-1060. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2361381>
- Woo, D. J. *et al.* 2023. “Understanding English as a Foreign Language Students’ Idea Generation Strategies for Creative Writing With Natural Language Generation Tools”. Journal of Educational Computing Research, 61, 7: 1464-1482. DOI: <https://doi.org/10.1177/07356331231175999>
- Wyatt, M., Borg, S. 2011. “Development in the practical knowledge of language teachers: A comparative study of three teachers designing and using communicative tasks on an in-service BA TESOL programme in the Middle East”. Innovation in Language Learning and Teaching, 5, 3: 233-252. DOI: <https://doi.org/10.1080/17501229.2010.537340>
- Xia, Q. *et al.* 2024. “A scoping review on how generative artificial intelligence transforms assessment in higher education”. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21, 40. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00468-z>
- Xu, X.-H. 2010. “Analysis of Teacher Talk on the Basis of Relevance Theory”. Canadian Social Science, 6, 3: 45-50.
- Yalçın, Ş., Yildiz, S. 2025. “Attention to Form Enhanced with AI: An Exploratory Study with Pre-Service EFL Teachers”. TESL Canada Journal, 42, 1: 47-64. DOI: <https://doi.org/10.18806/tesl.v42i1/1419>

- Yaman, İ., Ekmekçi, E. 2017. “A Shift from CALL to MALL?”. *Participatory Educational Research*, 4, 2: 25-32.
- Yan, D. 2023. “Impact of ChatGPT on learners in a L2 writing practicum: An exploratory investigation”. *Education and Information Technologies*, 28, 11: 13943-13967. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11742-4>
- Yanar, A. N., Ergene, Ö. 2025. “Integrating Artificial Intelligence in Education: How Pre-Service Mathematics Teachers Use ChatGPT for 5E Lesson Plan Design”. *Journal of Pedagogical Research*, 9, 2: 158-176. DOI: <https://doi.org/10.33902/JPR.202533163>
- Yazdanmehr, E. *et al.* 2016. “Proposing a Conceptual Model for Teacher Expertise in ELT”. *Theory and Practice in Language Studies*, 6, 3: 631-641. DOI: <https://doi.org/10.17507/tpls.0603.25>
- Yuan, R., Lee, I. 2014. “Pre-service teachers’ changing beliefs in the teaching practicum: Three cases in an EFL context”. *System*, 44, 1: 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2014.02.002>
- Yuan, R., Stapleton, P. 2020. “Student teachers’ perceptions of critical thinking and its teaching”. *ELT Journal*, 74, 1: 40-48. DOI: <https://doi.org/10.1093/ELT/CCZ044>
- Zagami, J. 2024. “AI Chatbot Influences on Preservice Teachers’ Understanding of Student Diversity and Lesson Differentiation in Online Initial Teacher Education”. *International Journal on E-Learning*, 23, 4: 443-455. DOI: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1457760>
- Zawacki-Richter, O. *et al.* 2019. “Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators?”. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16: 1-27. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zeichner, K. 1995. “Beyond the Divide of Teacher Research and Academic Research”. *Teachers and Teaching*, 1: 153-172. DOI: <https://doi.org/10.1080/1354060950010202>
- Zeichner, K., Tabachnick, B., Densmore, K. 1987. “Individual, Institutional and Cultural Influences on the Development of Teachers’ Craft Knowledge”. In *Exploring Teachers’ Thinking*. Calderhead, J. (Ed.). 21-59. London: Cassell.
- Zhan, J., Jiang, L. 2021. “Language teacher cognition: a sociocultural perspective”. *ELT Journal*, 75: 122-124. DOI: <https://doi.org/10.1093/elt/ccaa061>

- Zheng, Y. *et al.* 2022. “Mapping research on second language writing teachers: A review on teacher cognition, practices, and expertise”. *System*, 109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2022.102870>
- Zhou, T. *et al.* 2023. “Chinese Intermediate English Learners outdid ChatGPT in deep cohesion: Evidence from English narrative writing”. *System*, 118: 103141. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2023.103141>
- Zhu, C. *et al.* 2023. “How to harness the potential of ChatGPT in education?”. *Knowledge Management and E-Learning*, 15, 2: 133-152. DOI: <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2023.15.008>
- Zhu, Y., Shu, D. 2017. “Implementing foreign language curriculum innovation in a Chinese secondary school: An ethnographic study on teacher cognition and classroom practices”. *System*, 66: 100-112. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2017.03.006>
- Zhuang, Y., Zhang, S. 2025. “Pre-service mathematics teachers’ perceptions of using GenAI for practicing teacher questioning: A semester-long study”. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21, 9. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejmste/16764>

Glossario delle abbreviazioni

Le sigle sono riportate in inglese (colonna 1) e la definizione originale è in inglese (colonna 2); dove utile, sono fornite le traduzioni in italiano e/o chiarimenti (colonna 3). Le abbreviazioni dall'italiano sono sciolte nella terza colonna. In caso di sigle con più accezioni, le voci sono riportate separatamente.

Abbreviazione	Inglese	Italiano
**		convenzione di significatività (comunemente $p < .01$)
2PL	Two-Parameter Logistic (model)	modello logistico a due parametri
3PL	Three-Parameter Logistic (model)	modello logistico a tre parametri
5E	5E Instructional Model (Engage-Explore- Explain-Elaborate- Evaluate)	modello didattico delle 5E (Coinvolgimento-Esplorazione- Spiegazione-Elaborazione- Valutazione)
AES	Automated Essay Scoring	Valutazione automatizzata dei saggi
AI CFT (UNESCO)	UNESCO Artificial Intelligence Competency Framework for Teachers	Quadro UNESCO delle competenze sull'Intelligenza Artificiale per i docenti
AI-TPACK	Artificial Intelligence Technological Pedagogical Content Knowledge	conoscenza tecnologico-pedagogica e dei contenuti integrata con l'IA (variante del modello TPACK)
AI/IA	Artificial Intelligence	Intelligenza Artificiale
AMOS	Analysis of Moment Structures	Analisi delle strutture dei momenti (software)
ANCOVA	Analysis of Covariance	Analisi della Covarianza
ANN	Artificial Neural Network(s)	rete/i neurale/i artificiale/i

ANOVA	Analysis of Variance	Analisi della Varianza
ANX	Anxiety (technology-related)	ansia relativa alla tecnologia
ASR	Automatic Speech Recognition	riconoscimento automatico del parlato
AT/ATT	Attitude (toward use)	atteggiamento verso l'uso
aTS		area Tecnico-Scientifica (campione di informanti specifico per la ricerca)
ATU	Attitude Toward Using (technology/system)	atteggiamento verso l'uso (della tecnologia/sistema)
aU-EL		area Umanistica-Educazione Linguistica (sottocampione di informanti specifico per la ricerca)
aU		area Umanistica (campione di informanti specifico per la ricerca)
BA	Bachelor of Arts	laurea triennale in discipline umanistiche
BEd	Bachelor of Education	laurea triennale in educazione
BERT	Bidirectional Encoder Representations from Transformers	
BES		Bisogni Educativi Speciali
BI/BIU	Behavioral Intention (to use)	intenzione comportamentale (d'uso)
Big-Q	Big Qualitative (qualitative research as a paradigm)	ricerca qualitativa come paradigma
BiLS		Bisogni Linguistici Specifici
CA	Conversation Analysis	Analisi della conversazione
CALL	Computer-Assisted Language Learning	apprendimento delle lingue assistito dal computer

CB-SEM	Covariance-Based Structural Equation Modeling	modellazione a equazioni strutturali basata sulla covarianza
CdC		Classe/i di Concorso
CEC	Council for Exceptional Children	Consiglio per l'Educazione Speciale (associazione USA)
CEdAL		Certificazione di Esperto dell'Apprendimento Linguistico
CFA	Confirmatory Factor Analysis	analisi fattoriale confermativa
CFI	Comparative Fit Index	indice di adattamento comparativo
CFU		Crediti Formativi Universitari
CG	Control Group	gruppo di controllo
CHISM	Chatbot-Human Interaction Satisfaction Model	Modello di soddisfazione dell'interazione Chatbot-Umano
CK	Content Knowledge	(componente del modello TPACK)
CNR-ITD	National Research Council of Italy - Institute for Educational Technology	Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per le Tecnologie Didattiche
CogE	Cognitive Engagement	coinvolgimento cognitivo
Cramér's V	effect size for nominal association	V di Cramér (ampiezza dell'associazione per variabili nominali)
CT	Computational Thinking	pensiero computazionale
CVI	Content Validity Index	indice di validità di contenuto
CVR	Content Validity Ratio	rapporto di validità di contenuto
d	Cohen's d (standardized effect size)	d di Cohen (dimensione dell'effetto standardizzata)
DBR	Design-Based Research	ricerca basata sulla progettazione
DigComp	Digital Competence Framework for Citizens	Quadro europeo delle competenze digitali per i cittadini

DigCompEdu	European Framework for the Digital Competence of Educators	Quadro europeo delle competenze digitali per gli educatori
DigCompEduSAT	DigCompEdu Self-Assessment Tool	Strumento di autovalutazione DigCompEdu
DigCompOrg	European Framework for Digitally Competent Educational Organisations	Quadro europeo per le organizzazioni educative digitalmente competenti
DISES	Differentiated Instruction Self-Efficacy Scale	Scala di autoefficacia per l'istruzione differenziata
DL	Deep Learning	apprendimento profondo
DP	Discursive Psychology	Psicologia discorsiva
DSA		Disturbi Specifici dell'Apprendimento
ECE	Early Childhood Education	educazione primaria
EdTech	Educational Technology	Tecnologia educativa/Tecnologie didattiche
Edu.Co	Educator Corpus	
EE	Effort Expectancy	aspettativa di sforzo
EFA	Exploratory Factor Analysis	analisi fattoriale esplorativa
EFL	English as a Foreign Language	inglese come lingua straniera
EL		Educazione Linguistica
ELT	English Language Teaching	insegnamento/didattica della lingua inglese
ENA	Epistemic Network Analysis	Analisi delle reti epistemiche
ESL	English as a Second Language	inglese come seconda lingua

ETAM	Extended Technology Acceptance Model	Modello di Accettazione della Tecnologia esteso
F	F-test (ANOVA)	test F (ANOVA)
FC	Facilitating Conditions	condizioni facilitanti
FITness	Fluency of Information Technology	Padronanza delle tecnologie dell'informazione
FREE	Fluid Role-Exchange Environment	Ambiente con scambio fluido di ruoli
GEC	Grammatical Error Correction	Correzione degli errori grammaticali
GenAI	Generative Artificial Intelligence	Intelligenza Artificiale Generativa
GPCM	Generalized Partial Credit Model	modello di credito parziale generalizzato
GPT	Generative Pre-trained Transformer	trasformatore generativo pre-addestrato
GPU	Graphics Processing Unit	Unità di elaborazione grafica
HE	Higher Education	istruzione superiore
HIF	Highly Informative Feedback	feedback altamente informativo
HMM	Hidden Markov Model	Modello di Markov nascosto
iCALL	Intelligent Computer-Assisted Language Learning	apprendimento delle lingue assistito da computer intelligenti (basato su sistemi di IA)
ICSEA	Index of Community Socio-Educational Advantage	
IELTS	International English Language Testing System	Sistema internazionale di valutazione della lingua inglese
IM	Intrinsic Motivation	motivazione intrinseca
IPA	Intelligent Process Automation	Automazione Intelligente dei Processi

ISATT	International Study Association on Teachers and Teaching	Associazione internazionale per lo studio degli insegnanti e dell'insegnamento
ISLA	Instructed Second Language Acquisition	
ISt/IST	In-service Teacher(s)	docenti in servizio
ISTE	International Society for Technology in Education	Società Internazionale per la Tecnologia nell'Educazione
ITE	Initial Teacher Education	formazione iniziale degli insegnanti
ITS	Intelligent Tutoring System(s)	Sistemi di tutoraggio intelligente
IU	Intention to Use/Behavioral Intention	Intenzione d'uso/Intenzione comportamentale
JISC	Joint Information Systems Committee	Comitato congiunto per i sistemi informativi
JRC	Joint Research Centre	Centro Comune di Ricerca (Commissione Europea)
K-means	K-means clustering algorithm	algoritmo di clustering k-means (partizionamento non supervisionato basato su centroidi)
KAP	Knowledge, Attitudes, and Practices	conoscenze, atteggiamenti e pratiche
KMB	Kurikulum Merdeka Belajar (Freedom to Learn)	Curricolo Merdeka Belajar (apprendimento libero/indipendente)
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin (measure of sampling adequacy)	indice Kaiser-Meyer-Olkin di adeguatezza del campionamento
Kruskal-Wallis	Kruskal-Wallis test	test di Kruskal-Wallis
L2		Lingua seconda
LAC	Language Across the Curriculum	lingua attraverso il curriculum
LLM	Large Language Model	modello di linguaggio

LMS	Learning Management System	Sistema di gestione dell'apprendimento
LO	Learning Outcomes	risultati di apprendimento
LTC		Language Teacher Cognition
M	Mean	media
MA	Master of Arts	laurea magistrale
MALL	Mobile-Assisted Language Learning	apprendimento delle lingue assistito da dispositivi mobili
McNemar	McNemar's test (paired nominal data)	test di McNemar (dati nominali appaiati)
MIM		Ministero dell'Istruzione e del Merito
ML	Machine Learning	apprendimento automatico
MLAT	Modern Language Aptitude Test	
MLP	Multilayer Perceptron	
MSLQ	Motivated Strategies for Learning Questionnaire	Questionario delle Strategie Motivazionali per l'Apprendimento
MSR	Metacognitive Self-Regulation	autoregolazione/metacognizione
NLP	Natural Language Processing	elaborazione del linguaggio naturale
NRC	National Research Council (US)	Consiglio Nazionale delle Ricerche (USA)
OER	Open Educational Resources	Risorse educative aperte
p	p-value	valore p
PAI	Perceptions about Artificial Intelligence	percezioni sull'Intelligenza Artificiale
PBC	Perceived Behavioral Control	Controllo comportamentale percepito
PCC	Population, Concept, Context	Popolazione, Concetto, Contesto

PCK	Pedagogical Content Knowledge	(componente del modello TPACK)
PDA	Personal Digital Assistant	Assistente Digitale Personale
PE	Perceived Enjoyment	piacere/gradimento percepito
PE	Performance Expectancy	aspettativa di prestazione
PEU/PEOU	Perceived Ease of Use	Facilità d'uso percepita
PF (30/60)		Percorso Formativo (abilitante, 30/60 CFU)
PGCE	Postgraduate Certificate in Education	Certificazione post-laurea in Educazione (abilitazione all'insegnamento)
PGDE	Postgraduate Diploma in Education	Diploma post-laurea in Educazione (abilitazione all'insegnamento)
PK	Pedagogical Knowledge	(componente del modello TPACK)
PLATO	Programmed Logic for Automatic Teaching Operations	Logica Programmata per Operazioni Didattiche Automatiche (sistema storico di istruzione assistita al computer)
PLS-SEM	Partial Least Squares Structural Equation Modeling	modellazione a equazioni strutturali con minimi quadrati parziali
PNRR		Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
PRISMA-ScR	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - Scoping Review extension	
PST/PSTs	Pre-service Teachers	docenti in formazione iniziale
PT	Perceived Trust	fiducia percepita
PU	Perceived Usefulness	utilità percepita

QAI		Questionario sull'Autoefficacia degli Insegnanti
QCA	Qualitative Content Analysis	analisi qualitativa del contenuto
QCER/CEFR	Common European Framework of Reference for Languages	Quadro Comune Europeo di Riferimento per la conoscenza delle lingue
QDA Miner	Qualitative Data Analysis Miner (software)	software per l'analisi dei dati qualitativi
Quin		Quando insegno (questionario)
r	Pearson correlation coefficient	coefficiente di correlazione di Pearson
R²	Coefficient of determination	coefficiente di determinazione
RLHF	Reinforcement Learning from Human Feedback	
RM-ANCOVA	Repeated-Measures Analysis of Covariance	Analisi della covarianza a misure ripetute
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation	radice quadrata media dell'errore di approssimazione
SA	Self-Assessment	autovalutazione
SAED		Scala sull'Auto-Efficacia del Docente
SD	Standard Deviation	deviazione standard
SE	Self-Efficacy	autoefficacia
SETs		Special Education Teachers
SI	Social Influence	influenza sociale
SLA	Second Language Acquisition	acquisizione della seconda lingua
SN	Subjective Norm	norma soggettiva
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences	
SRL	Self-Regulated Learning	apprendimento autoregolato

STEM	Science, Technology, Engineering, and Mathematics	scienze, tecnologia, ingegneria e matematica
SUS	System Usability Scale	Scala di usabilità del sistema
SVM	Support Vector Machine	Macchina a Vettori di Supporto
t	t-test	test t
TA	Thematic Analysis	analisi tematica (Braun, Clarke)
TAM	Technology Acceptance Model	Modello di Accettazione della Tecnologia
TC	Teacher Cognition	
TCK	Technological Content Knowledge	(componente del modello TPACK)
TEFL	Teaching English as a Foreign Language	insegnamento dell'inglese come lingua straniera
TESOL	Teaching English to Speakers of Other Languages	insegnamento dell'inglese a parlanti di altre lingue
TK	Technological Knowledge	(componente del modello TPACK)
TOE	Technology-Organization-Environment (framework)	
TOEFL	Test of English as a Foreign Language	Test di inglese come lingua straniera
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge	conoscenza tecnologico-pedagogica e dei contenuti
TPK	Technological Pedagogical Knowledge	(componente del modello TPACK)
TSE	Technology Self-Efficacy	autoefficacia tecnologica
TTS	Text-to-Speech	sintesi vocale

U	Mann-Whitney U test	test U di Mann-Whitney
UDL	Universal Design for Learning	
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura
UTAUT-2	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2	
VR	Virtual Reality	Realtà Virtuale
Welch t-test	Welch's t-test	test t di Welch
Wilcoxon	Wilcoxon signed-rank test	test dei ranghi con segno di Wilcoxon
XG	Experimental Group	gruppo sperimentale
XK	Contextual Knowledge	(estensione del modello TPACK)
α	Cronbach's alpha	alfa di Cronbach
β	Standardized regression coefficient (beta)	coefficiente beta standardizzato
η^2	Eta-squared (effect size)	eta quadrato (dimensione dell'effetto)
κ	Cohen's k (interrater agreement)	k di Cohen (accordo inter-valutatore)
χ^2	Chi-squared test	test del chi quadrato

Appendice 1 - Questionario

Questionario - Area Umanistica⁹

Grazie per la partecipazione al seguente questionario. Inserisca Nome e Cognome, poi selezioni **AVANTI** per cominciare.

* Indica una domanda obbligatoria

1. Nome e Cognome *

Tutti i dati acquisiti verranno trattati nel rispetto della normativa vigente in materia di protezione dei dati personali, nonché secondo i canoni di riservatezza connaturati allo svolgimento dell'attività in oggetto.

Sezione 1.1: Autoefficacia

Indica, su una scala da **1 (niente)** a **6 (molto)**, quanto pensi di **poter fare per:**

2. Per ottenere il massimo da tutti i tuoi studenti? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

3. Per aiutare gli studenti a sviluppare un pensiero critico? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

⁹ In questa appendice si riporta unicamente il questionario somministrato all'aU, che include tutti gli *item* presenti anche nella versione per l'aTS e, in aggiunta, la Sezione 4 specifica per il sottocampione aU-EL comprendente gli insegnanti di lingua.

4. Per motivare gli studenti che mostrano scarso interesse per il percorso scolastico?

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

5. Per rendere lo studente consapevole delle tue aspettative riguardo al suo percorso? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

6. Per portare gli studenti a credere di poter riuscire a svolgere bene il lavoro? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

7. Per rispondere alle domande difficili dei tuoi studenti? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

8. Per stabilire procedure costanti al fine di sostenere le varie attività didattiche? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

9. Per aiutare i tuoi studenti a dare valore all'apprendimento? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

10. Per valutare il grado di comprensione dello studente di ciò che hai insegnato? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

11. Per creare buone domande per i tuoi studenti? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

12. Per favorire la creatività degli studenti? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

13. Per ottenere che gli studenti seguano le regole di classe? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

14. Per migliorare la comprensione di uno studente che ha difficoltà? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

15. Per mettere in pratica un sistema di gestione dei diversi gruppi in cui si articola la classe? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

16. Per adattare le lezioni a un livello appropriato per tutti gli studenti? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

17. Per utilizzare una varietà di strategie di valutazione? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

18. Per assistere le famiglie o gli altri attori che sostengono il percorso educativo nel favorire il successo scolastico? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

19. Per mettere in atto strategie alternative nella tua classe? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

20. Per fornire compiti adeguati agli studenti a seconda del loro livello? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

Sezione 1.2: Autoefficacia

Indica, su una scala da **1 (per niente)** a **6 (molto)**, quanto sei **d'accordo** con le seguenti affermazioni:

21. Conosco i miei punti di forza e di debolezza nell'insegnare. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Per niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

22. Alla fine dell'anno considero in che misura ho raggiunto gli obiettivi che mi ero posto per i miei studenti. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Per niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

23. Mi chiedo di quale preparazione ho ancora bisogno per insegnare bene. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Per niente Molto

24. Se ho una difficoltà cerco di parlarne con gli altri. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Per niente Molto

25. Prima di fare dei cambiamenti nel mio modo di insegnare, mi confronto coi colleghi per sapere cosa ne pensano. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Per niente Molto

26. Presto attenzione alla motivazione degli studenti. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Per niente Molto

27. Mi interessa cercare nuove conoscenze che possano migliorare le mie pratiche * di insegnamento.

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Per niente Molto

28. Cerco di utilizzare strategie di insegnamento che si sono rivelate efficaci nelle mie precedenti esperienze. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Per niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

29. Utilizzo soprattutto attività didattiche che ho già sperimentato. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Per niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

30. Quando affronto un problema mi chiedo se ho considerato tutte le opzioni. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Per niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

31. Una volta risolto un problema rifletto sul percorso seguito. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Per niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

32. Scelgo e adatto i materiali per adeguarli all'esperienza dei miei studenti. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Per niente Molto

33. Uso strategie di insegnamento diverse a seconda della situazione. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Per niente Molto

Sezione 2: Tecnologie per l'insegnamento

Indica, su una scala da **1 (completamente d'accordo)** a **6 (completamente in disaccordo)** quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni:

34. Il mio lavoro sarebbe difficile da svolgere senza le tecnologie per l'insegnamento.

*

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Completamente d'accordo Completamente in disaccordo

35. Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento mi dà un maggiore controllo sul mio lavoro. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Completamente d'accordo Completamente in disaccordo

36. L'utilizzo di tecnologie per l'insegnamento risponde alle mie esigenze lavorative. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Completamente d'accordo Completamente in disaccordo

37. Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento migliora le mie prestazioni lavorative. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Completamente d'accordo Completamente in disaccordo

38. Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento mi fa risparmiare tempo. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Completamente d'accordo Completamente in disaccordo

39. Le tecnologie per l'insegnamento mi consentono di svolgere i compiti più rapidamente. *

Contrassegna solo un ovale.

1 2 3 4 5 6

Completamente d'accordo Completamente in disaccordo

40. Le tecnologie per l'insegnamento mi sostengono negli aspetti critici del mio lavoro. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

41. Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento mi consente di svolgere più lavoro di quanto sarebbe altrimenti possibile. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

42. Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento riduce il tempo che trascorro in attività non produttive. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

43. Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento aumenta la mia efficacia sul lavoro. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

44. Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento migliora la qualità del lavoro che svolgo. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

45. Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento aumenta la mia produttività. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

46. Utilizzare le tecnologie per l'insegnamento rende più facile svolgere il mio lavoro. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

47. Nel complesso, trovo le tecnologie per l'insegnamento utili nel mio lavoro. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

48. Spesso mi confondo quando utilizzo le tecnologie per l'insegnamento. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

49. Faccio errori frequentemente quando utilizzo le tecnologie per l'insegnamento. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

50. Interagire con le tecnologie per l'insegnamento è spesso frustrante. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

51. Ho bisogno di consultare spesso istruzioni e/o guide quando utilizzo tecnologie per l'insegnamento. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

52. Interagire con le tecnologie per l'insegnamento richiede molto sforzo mentale. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

53. Trovo facile rimediare agli errori che possono verificarsi durante l'uso delle tecnologie per l'insegnamento. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

54. Le tecnologie per l'insegnamento sono rigide e inflessibili. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

55. Trovo facile fare ciò che mi serve con le tecnologie per l'insegnamento. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

56. Le tecnologie per l'insegnamento spesso si comportano in modi inaspettati. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

57. Trovo macchinoso utilizzare le tecnologie per l'insegnamento. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

58. Trovo le tecnologie per l'insegnamento facili da comprendere. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

59. Trovo facile ricordare come eseguire le operazioni che mi servono per utilizzare le tecnologie per l'insegnamento. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

60. Le tecnologie per l'insegnamento forniscono indicazioni utili per svolgere le operazioni. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

61. Nel complesso, trovo facile utilizzare le tecnologie per l'insegnamento. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

Sezione 3: Tecnologie e Intelligenza Artificiale

Rispondi alle seguenti domande e indica, su una scala da **1 (per niente)** a **6 (molto)**, quanto sei **d'accordo** con le affermazioni:

62. Quali tecnologie per l'insegnamento utilizzi?

È possibile selezionare più di una risposta.

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Tecnologie per la presentazione e la condivisione di contenuti (LIM, Proiettori, software di presentazione come PowerPoint, Google Slides, Prezi etc.)
- Piattaforme di apprendimento e gestione delle lezioni (Google Classroom, Moodle, MS Teams for Education etc.)
- Strumenti di collaborazione online (Padlet, Jamboard, Google Docs, Mentimeter etc.)
- Strumenti per la creazione di contenuti multimediali (Canva, EdPuzzle, WeVideo etc.)

- Applicazioni per la gamification dell'apprendimento (Kahoot, Quizizz, Classcraft etc.)
- Strumenti di valutazione digitale (Google Forms, Socrative, Plickers etc.)
- Applicazioni per la Didattica a Distanza e la videoconferenza (Zoom, MS Teams, Google Meet etc.)
- Tecnologie per l'inclusione e il supporto (Text-to-Speech, software per la sintesi vocale e trascrizione, app per la gestione dei compiti)
- Strumenti di Realtà Aumentata e Realtà Virtuale (Google Expeditions, CoSpaces Edu etc.)
- Dispositivi e app per la programmazione e il coding (Scratch, Tikercad etc.)
- Dispositivi mobili e app per l'apprendimento (Tablet, smartphone, app come Duolingo, GeoGebra etc.)
- Non utilizzo tecnologie per l'insegnamento
- Altro: _____

63. Con quale scopo utilizzi (o pensi sia utile utilizzare) le tecnologie per l'insegnamento?

64. Quali tecnologie di Intelligenza Artificiale integri nella tua pratica didattica? *
È possibile selezionare più di una risposta.

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Sistemi di tutoraggio intelligente (Carnegie Learning, ALEKS etc.)
- Piattaforme di apprendimento adattivo (Smart Sparrow, DreamBox etc.)
- Assistenti virtuali per il tutoraggio o la comunicazione (Chatbot)
- Strumenti di valutazione automatizzata (Gradescope etc.)
- Sistemi di feedback automatizzato su testi (Grammarly, Turnitin etc)
- Analisi del comportamento e del coinvolgimento degli studenti (Coursera Insights etc.)
- Simulatori basati sull'IA per la risoluzione di problemi (Labster etc.)

- Strumenti di trascrizione o sintesi vocale (Otter.ai, ReadSpeaker etc.)
- Piattaforme di monitoraggio del benessere degli studenti (Affectiva, GoGuardian etc.)
- Non utilizzo tecnologie di Intelligenza Artificiale
- Altro: _____

65. Con quale scopo utilizzi (o pensi sia utile utilizzare) le tecnologie di Intelligenza Artificiale?

66. Quali sono i maggiori benefici derivanti dall'uso dell'Intelligenza Artificiale nell'insegnamento, nell'apprendimento e nello sviluppo degli insegnanti? *

67. Vedi qualche svantaggio nella possibilità dell'insegnamento e dell'apprendimento guidati da sistemi di Intelligenza Artificiale? *

68. Dove e come viene utilizzata l'Intelligenza Artificiale nel tuo contesto educativo? *

69. Quanto pensi che l'Intelligenza Artificiale sarà efficace nello sviluppo di determinate abilità rispetto ad altre? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Per niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

70. Quanto sei preoccupato dell'impatto che gli strumenti tecnologici basati su Intelligenza Artificiale avranno sulla didattica? *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Per niente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Molto

71. Secondo la tua esperienza finora, quali abilità ritieni si possano sviluppare più efficacemente con l'IA nel tuo contesto? *

72. La formazione degli insegnanti (iniziale e continua) nel tuo contesto include l'uso dell'Intelligenza Artificiale? *

Contrassegna solo un ovale.

Sì
No
Altro: _____

73. Esistono linee guida (già esistenti o in fase di sviluppo) per l'uso dell'Intelligenza Artificiale nell'insegnamento che potrebbero essere applicabili nel tuo contesto? *

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
 No
 Altro: _____
-

Sezione 4: Insegnanti di lingua

74. Fai parte di uno dei seguenti percorsi? Se sì, indica quale: *

Contrassegna solo un ovale.

- A-11 Discipline letterarie e latino
 A-12 Discipline letterarie negli istituti di istruzione secondaria di II grado
 A-13 Discipline letterarie, latino e greco
 A-22 Italiano, storia, geografia, nella scuola secondaria di I grado
 A-23 Lingua italiana per discenti di lingua straniera (alloglotti)
 AA24 Lingue e culture straniere negli istituti di istruzione di II grado
 AA25 Lingua inglese e seconda lingua comunitaria nella scuola secondaria I grado
 AB24 Lingue e culture straniere negli istituti di istruzione di II grado
 AB25 Lingua inglese e seconda lingua comunitaria nella scuola secondaria I grado
 AC24 Lingue e culture straniere negli istituti di istruzione di II grado
 AC25 Lingua inglese e seconda lingua comunitaria nella scuola secondaria I grado
 AD25 Lingua inglese e seconda lingua comunitaria nella scuola secondaria I grado
 AE24 Lingue e culture straniere negli istituti di istruzione di II grado

- BB02 Conversazione in lingua straniera
- BC02 Conversazione in lingua straniera
- Non faccio parte di nessuno di questi percorsi

Insegnanti di lingua

Indica, su una scala da **1 (completamente d'accordo)** a **6 (completamente in disaccordo)** quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni:

75. L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di una lingua (lingua madre, L2, LS) a migliorare le sue capacità di conversazione. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

76. L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di scrittura. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

77. L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di lettura e comprensione. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

78. L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'apprendente di lingue a migliorare le sue capacità di ascolto. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

79. L'Intelligenza Artificiale può avere un impatto negativo sul processo di apprendimento linguistico. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

80. L'apprendente dovrebbe essere in grado di scrivere in lingua senza l'aiuto di strumenti basati su Intelligenza Artificiale (es. Grammarly, ChatGPT). *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

81. L'Intelligenza Artificiale può aiutare l'insegnante di lingue a pianificare lezioni efficaci. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

82. Entro i prossimi dieci anni, l'Intelligenza Artificiale sarà in grado di sostituire l'insegnante di lingue. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

83. L'Intelligenza Artificiale e la traduzione automatica renderanno, nel tempo, l'apprendimento linguistico superfluo. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

84. Mi preoccupo dell'impatto che l'Intelligenza Artificiale avrà sul mio ruolo come insegnante di lingue. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

85. Ho ricevuto una formazione sufficiente a integrare efficacemente l'Intelligenza Artificiale nella mia pratica didattica. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

86. L'Intelligenza Artificiale è più utile nell'insegnamento delle lingue che delle altre discipline. *

Contrassegna solo un ovale.

	1	2	3	4	5	6	
Completamente d'accordo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Completamente in disaccordo

Questi contenuti non sono creati né avallati da Google.

Google Moduli

Appendice 2 - Protocollo di Scoping Review (PRISMA-ScR)

1. Gruppo di lavoro e ruoli

- Melania Tangorra: *design*, ricerca, screening, *data charting*, sintesi.
- Marco Mezzadri: risoluzione conflitti, supervisione metodi.

Software: Zotero (rimozione dei duplicati), Excel (*screening*, estrazione, grafici).

2. Razionale e obiettivi

La diffusione di GenAI/LLM e di sistemi ML/DL in ITE richiede una mappatura sistematica degli usi, delle integrazioni (D1) e delle percezioni, intenzioni e atteggiamenti (D2) dei docenti in formazione iniziale.

- Obiettivo: delineare lo stato dell'arte 2021-2025 su popolazione di docenti *pre-service* in programmi di formazione iniziale, con inclusione limitata a IA Tier-A.

3. Domande di ricerca

D1: Qual è l'ambito di indagine e di applicazione dell'Intelligenza Artificiale nella formazione iniziale degli insegnanti?

D2: Quali evidenze riportano gli studi individuati riguardo a percezioni, credenze, disponibilità e accettazione dell'Intelligenza Artificiale da parte dei docenti in formazione nei diversi contesti di preparazione all'insegnamento?

4. Criteri di eleggibilità

Criteri di inclusione	Criteri di esclusione
Finestra temporale: 2021-2025 (inclusi)	Pre-2021 (<i>paper</i> o dati)
Fonte: articoli di rivista <i>peer-reviewed</i>	Non <i>peer-reviewed</i> (capitoli di libro, <i>abstract</i> di conferenza, report, atti di convegni)
Studio: ricerca primaria	Fonti secondarie (<i>review</i> , articoli teorici, <i>commentary</i> , editoriali)
Lingua: inglese	Non in inglese
Full text: disponibile	<i>Full text</i> assente

Population (P): docenti in formazione iniziale (<i>pre-service/prospective/student/trainee teachers, teacher candidates</i>)	<i>Population</i> ≠ pre-service (insegnanti in servizio, sviluppo professionale continuo o CPD; <i>novice</i> già assunti; formatori)
Concept (C): IA esplicita e <i>Tier-A</i> (AI/ML/DL; LLM/GenAI; ITS; sistemi adattivi; <i>auto-grading</i> basato su IA)	<i>Concept</i> ≠ IA (EdTech generica, senza IA esplicita)
Context (C): ITE (<i>teacher preparation; pre-service training;</i> PGCE/PGDE, <i>residency, credential,</i> <i>practicum/placement/student teaching</i>)	<i>Context</i> ≠ ITE (formazione in servizio; <i>Higher Education</i> generica e non abilitante)
Outcomes (almeno uno): D1=ambiti, applicazioni, implementazioni dell'IA in ITE; D2=percezioni, credenze, atteggiamenti, disponibilità, accettazione, <i>readiness</i> dei <i>pre-service teachers</i> verso l'IA	No D1, No D2 (solo aspetti tecnici, descrittivi, didattici senza applicazione in ITE né dimensioni cognitive osservate)

Definizioni operative:

IA *Tier-A* (almeno una condizione rilevata):

- Q1 - GenAI/LLM: uso esplicito di modelli generativi di linguaggio (ChatGPT/GPT, Claude, Copilot, Gemini, Llama e simili) per produrre testo, *feedback* o compiti, o per supportare attività di scrittura, lettura e/o progettazione didattica;
- Q2 - Tutoraggio adattivo: uso di sistemi che modellano e adattano contenuti, suggerimenti o sequenze didattiche in base ai dati di apprendimento e/o svolgimento dei percorsi;
- Q3 - *Auto-scoring/auto-feedback* con ML/NLP: uso di strumenti che valutano o restituiscono *feedback* automatici su *input*, usando l'apprendimento automatico o l'elaborazione del linguaggio naturale, con *output* che incide su pratiche formative e/o valutative;
- Q4 - Modelli predittivi/adattivi: uso di sistemi che predicono esiti e comportamenti e suggeriscono azioni didattiche conseguenti;
- Q5 - DL a supporto di decisioni didattiche: impiego esplicito di reti neurali (*transformer, Convolutional Neural Network, Recurrent Neural Networks*;

Automatic Speech Recognition, Text-to-Speech, traduzione automatica, Computer Vision) il cui *output* orienta scelte educative o interazioni in aula.

5. Fonti informative e date

- Database: ERIC, Scopus, EBSCOhost.
- Intervallo ricerche: 10/09/2025 (ultimo aggiornamento).

6. Strategia di ricerca

Stringhe per banca dati e *record* restituiti:

Database	Stringhe	Filtri	Risultati
ERIC	("Preservice Teacher" OR "pre-service teacher" OR "prospective teacher" OR "student teacher" OR "Teacher Education" OR "teacher training" OR " teacher preparation" OR " teacher formation" OR "pre-service training") AND ("Artificial Intelligence" OR "artificial intelligence" OR "AI") AND ("cognition" OR "perception" OR "attitude" OR "opinion" OR "belief" OR "readiness" OR "acceptance") -source language:english	- Peer reviewed - Last 5y - Journal articles - English	765
SCOPUS	("Preservice Teach*" OR "pre-service teach*" OR "prospective teach*" OR "student teach*" OR "Teach* Education" OR " Teach* training" OR " Teach* preparation" OR "teach* formation" OR "pre-service training") AND ("Artificial Intelligence" OR "artificial intelligence" OR "AI") AND ("cognition*" OR "perception*" OR "attitude*" OR "opinion*" OR "belief*" OR "readiness" OR "acceptance")	- Peer reviewed - Last 5y - Journal articles - English	240
EBSCOhost	AB (("Preservice Teach*" OR "pre-service teach*" OR "prospective teach*" OR "student teach*" OR "Teach* Education" OR " Teach*	- Peer reviewed - Last 5y - Journal articles	178

training" OR " Teach* preparation" OR - **English**
"teach* formation" OR "pre-service training"
) AND ("Artificial Intelligence" OR "artificial
intelligence" OR "AI") AND ("cognition*"
OR "perception*" OR "attitude*" OR
"opinion*" OR "belief*" OR "readiness" OR
"acceptance")) OR TI (("Preservice Teach*"
OR "pre-service teach*" OR "prospective
teach*" OR "student teach*" OR "Teach*
Education" OR " Teach* training" OR "
Teach* preparation" OR "teach* formation"
OR "pre-service training") AND ("Artificial
Intelligence" OR "artificial intelligence" OR
"AI") AND ("cognition*" OR "perception*"
OR "attitude*" OR "opinion*" OR "belief*"
OR "readiness" OR "acceptance"))

7. Processo di selezione

- rimozione dei duplicati in Excel (formattazione condizionale) e Zotero (match titolo/DOI/autori), con registrazione numeri rimossi (semi-automatica, manuale);
- screening titolo/*abstract* da revisore 1 (Melania Tangorra) in Excel; conflitti risolti per consenso con secondo revisore (Marco Mezzadri);
- screening *full text* con motivi di esclusione codificati (etichette controllate);
- PRISMA *Flow Diagram* con dettaglio dei conteggi.

8. Data charting

Piloting su 10% degli studi; revisione criteri e processo; poi estrazione (Melania Tangorra); discrepanze per consenso (Marco Mezzadri). Maschera Excel:

ID; First_Author; Year; Title; Journal; DOI_URL; Peer_reviewed (Y/N);
Available (Y/N); Country_region; Study_design (qual/quant/mixed);
Methods/tools; Sample_description; Sample_size (n); Population (pre-service/in-
service/mixed); Demographic_data_(+separable_if_mixed info Y/N); Context;
AI_type (Tier A);

AI_TIER A_checklist_Q1-Q5 (+evidence if available); Outcomes_D1 (Y/N); Outcomes_D2 (Y/N); Key_findings; Inclusion_decision; Notes (extra); AI_TIER-A_Q1_generate (Y/N) ; AI_TIER-A_Q2_adaptivity (Y/N); AI_TIER-A_Q3_scoring_NLP (Y/N); AI_TIER-A_Q4_predict_prescribe (Y/N); AI_TIERA_Q5_DL_ML_decision (Y/N).

9. Etichette controllate

- IN: “PST espliciti”, “TierA=X (Qx=Y/N)”, “D1/D2=X”, “Peer-reviewed Y/N”, “Full text Y/N”.
- OUT: “NO pre-service (pop= X)”, “NO AI (TierA=No)”, “Preprint”, “Mixed non separabile”, “Full text assente”, “Not primary”.

10. Sintesi dei dati

- quantitativa e descrittiva: per anni, Paesi/regioni (con frazionamento per multi-Paese), aree disciplinari, disegni/metodi, mappa *Tier-A* (Q1-Q5), Venn D1/D2, incroci AI_type e D-outcomes;
- narrativa: tematica, per categorie D1 (usi) e D2 (dimensioni percettive);
- visualizzazioni: barre/linee, mappa geografica, Venn, *timeline*.

11. Valutazione critica

Non prevista. Dati e limiti metodologici sono discussi narrativamente.

12. Gestione dati e disponibilità

I materiali della review sono conservati in archivio locale istituzionale e personale. Non è prevista al momento la pubblicazione su *repository*.

13. Emendamenti al protocollo

Nessuno.

14. Aspetti etici

La ricerca non tratta dati personali primari. Usa fonti pubblicate e *peer-reviewed*. Nessun parere etico è richiesto.

15. Finanziamento e conflitti

Nessun finanziamento esterno. Gli autori non dichiarano nessun conflitto di interesse.

Appendice 3 - Data charting¹⁰

Author	Year	Title	Study design	Methods/tools	Sample description	Sample size (n)	Key findings	AI Tier-A Q1 GenAI	AI Tier-A Q2 Tutoring	AI Tier-A Q3 Feedback	AI Tier-A Q4 Adaptive	AI Tier-A Q5 Deep Learning
Ajlouni, A. O. Ibrahim, A. H. Hendawi, M.	2025	Predicting Preservice Teachers' Intentions to Integrate AI-Based Mobile Applications in Special Education: Examining the Role of Technology Self-Efficacy and Attitudes	quant	survey; regression	Preservice SETs (special education teacher candidates)	173	Attitudes, self-efficacy, and intention to use are high; the model explains a large proportion of the variance ($R^2 \approx 0.77$)	N	Y	N	N	Y
Abualrob, M. M.	2025	Innovative teaching: How pre-service teachers use artificial intelligence to teach science to fourth graders	qual	document analysis; reflective journals. focus group	Teacher candidates during practicum	20	Use of Copilot for instructional design/planning, feedback, and media creation; perceived benefits and ethical/reliability concerns; development of pedagogical awareness	Y	N	N	N	N
Adelana, O. P. Ayanwale, M. A. Sanusi, I. T.	2024	Exploring pre-service biology teachers' intention to teach genetics using an AI intelligent tutoring-based system	quant	survey. PLS-SEM algorithm (regression)	Pre-service biology teacher candidates	90	AT and SN predict behavioral intention (BI); PU does not directly predict BI; $R^2(BI) \approx 0.67$.	N	Y	N	N	Y
Akosah, E. F.	2025	AI-assisted collaborative AI-Assisted Collaborative Learning in Mathematics Education: A Qualitative Approaching among	qual	phenomenological interviews/analysis	Pre-service mathematics teacher candidates	9	Perceptions of AI-assisted collaboration: support opportunities and ethical/reliability challenges; implications for teacher preparation	Y	N	N	N	N

¹⁰ La tabella in questa appendice presenta un sottoinsieme delle colonne del foglio Excel impiegato per il *data charting*; per vincoli di spazio sono riportate le variabili più rilevanti. Poiché la letteratura di riferimento è in inglese, la tabella è redatta nella stessa lingua.

pre-service
mathematics teachers

Aksoy, N. C. Kelleci, Ö.	2023	Enhancing Pre-Service Teachers' TPACK Skills and Self-Efficacy Beliefs via Teaching Practice Assisted by AI-Based Simulation Environment	mixed	quasi-experimental (pretest-posttest control) + t-test; focus groups; one-on-one interviews; reflective journals	Primary school pre-service teachers (Teaching Practice course)	32	Significant increase in TPACK ($d \approx 0.89$); no significant effect on self-efficacy; qualitative: improvements in classroom management, lesson planning, and transfer to real-world practice	N	Y	N	N	Y
Abdulayeva, A. B. <i>et al.</i>	2025	Fostering AI literacy in pre-service physics teachers: inputs from training and co-variables	quant	quasi-experimental (pre/post control); Bayesian RM-ANCOVA;	Pre-service physics teacher education students (across 9 universities)	136	AI literacy increased in the treatment group; perceived usefulness partially mediates the literacy-intention link; PBC does not mediate; the model explains an adequate proportion of the variance	Y	N	N	N	N
Al-Nofaie, H. Alwerthan, T. A.	2024	Appreciative Inquiry into Implementing Artificial Intelligence for the Development of Language Student Teachers	qual	reflective journals; BlackBoard Learn forum; lesson plans; thematic analysis	Student teachers (TESOL), Teaching Practicum; microteaching	4	Student teachers appreciate using AI for lesson design; benefits include personalization, idea generation, and student engagement; challenges include privacy, the risk of diminished critical thinking, and the need for training	Y	N	N	N	N
Alejandro, I. M. V. <i>et al.</i>	2024	Pre-service teachers' technology acceptance of artificial intelligence (AI) applications in education	quant	cross-sectional survey; PLS-SEM	Pre-service teachers in state universities	400	PEU \rightarrow PU; PU \rightarrow ATT; PEU \rightarrow ATT; ATT \rightarrow IU are significant; SN, experience, and voluntariness are not significant; R^2 is high for ATT/IU/PU	Y	N	N	N	N

Alrishan, A. M. H.	2023	Determinants of Intention to Use ChatGPT for Professional Development among Omani EFL Pre-service Teachers	quant	cross-sectional survey; CFA; SEM (AMOS)	Pre-service EFL teacher candidates (Professional Diploma in Teaching)	280	PU and PEOU predict BI; instructor support predicts PU/PEOU; learning value predicts PU/PEOU; the model explains ~63% of the variance	Y	N	N	N	N
Asare, B. Boateng, F. O.	2025	Self-awareness and self-regulatory learning as mediators between ChatGPT usage and pre-service mathematics teacher's self-efficacy	quant	cross-sectional survey; EFA; CFA; SEM (AMOS)	Pre-service mathematics teacher candidates	352	ChatGPT use → SE (direct + indirect); also, direct effects on SRL (.339) and SA (.229); SRL (.110) and SA (.082) partially mediate	Y	N	N	N	N
Ates, H. Polat, M.	2025	Exploring adoption of humanoid robots in education: UTAUT-2 and TOE models for science teachers	quant	cross-sectional survey; CFA; SEM (AMOS); multi-group invariance	Science teachers: pre-service (n=600) e in-service (n=550)	1150	The combined UTAUT-2 + TOE model outperforms the individual models (R ² for Intention = 0.68; good fit indices); differences between pre-service and in-service teachers on some structural paths	N	N	N	N	Y
Ayanwale, M. A. <i>et al.</i>	2025	Exploring Factors That Support Pre-service Teachers' Engagement in Learning Artificial Intelligence	quant	cross-sectional survey; PLS-SEM (SmartPLS 4)	Pre-service teachers (ICT Education program)	35	Higher levels of attitude, readiness, confidence, and self-transcendent goals are positively associated with greater engagement, whereas anxiety shows a negative association. Overall, the model accounts for approximately 63% of the variance in engagement (R ² = .631)	N	N	N	N	Y

Ba, S. <i>et al.</i>	2025	Investigating the impact of ChatGPT-assisted feedback on the dynamics and outcomes of online inquiry-based discussion	mixed	content analysis; epistemic network analysis; Mann-Whitney U test; surveys	Pre-service teachers (biological sciences majors), 2nd year	105	Idea-oriented feedback is associated with higher cognitive presence and greater idea diversity, but it also corresponds to increased negative emotions. In contrast, task-oriented feedback strengthens social presence and group cohesion. The differences are statistically significant for CogE and for idea diversity	Y	N	N	N	N
Bae, H. <i>et al.</i>	2024	Pre-service teachers' dual perspectives on generative AI: benefits, challenges, and integration into their teaching and learning	mixed	discussion-post coding; thematic analysis; AI anxiety pre/post survey; paired t-test	Pre-service teachers in 4-week asynchronous courses on ChatGPT	54 (+ survey n=26)	Awareness increased and AI-related anxiety decreased. Discussions clustered around trial/interest; participants noted benefits alongside ethical and reliability concerns, and only a few reported actual adoption	Y	N	N	N	N
Barbieri, W. Nguyen, N.	2025	Generative AI as a "placement buddy": Supporting pre-service teachers in work-integrated learning, self-management and crisis resolution	mixed	interventional case study; survey (UTAUT); focus groups; placement outcomes	Pre-service teachers in final-year ITE + Work Integrated Learning	126	PE and EE are positive; GenAI supports lesson planning, materials/email, and crisis management. Effects vary by discipline; SI and FC are crucial; stress decreases; use is associated with ICSEA	Y	N	N	N	N

Belda-Medina, J. Calvo-Ferrer, J. R.	2022	Using Chatbots as AI Conversational Partners in Language Learning	mixed	Pre-post surveys (TAM2, CHISM); template analysis	Teacher candidates in Applied Linguistics courses (two universities)	176	PEU and PU are positive, while BI is moderate. Satisfaction is higher for Replika than for Kuki or Wysa, and a gender difference emerges on the "design" construct (p = .009)	N	Y	N	N	Y
Belda-Medina, J. Kokošková, V.	2023	Integrating chatbots in education: insights from the Chatbot-Human Interaction Satisfaction Model (CHISM)	mixed	Pre-post surveys (CHISM); class discussions; assessment reports; (QDA Miner)	EFL teacher candidates in Applied Linguistics courses (2 universities)	237	Satisfaction is moderate; Andy performs best across multiple dimensions. Key issues concern speech recognition and adaptivity; integrating multimedia and improving speech technology are recommended	N	Y	Y	N	Y
Bostan Sariođlan, A. Gurbüz, F. Yakupođlu, M.	2025	The Comparison of Pre-Service Science Teachers' Drawings of the "Universe" Concept and the Universe Visuals They Created from Artificial Intelligence	qual	case study; worksheets; prompt-based image generation; descriptive analysis; inter-coder reliability	Pre-service science teachers (2nd, 4th year)	24	In 58% of cases, the AI captured all instructions; completeness was evenly split between AI and students (50/50). More detailed prompts yielded outputs closer to the target, though some discrepancies remained (e.g. missing or extra elements)	Y	N	N	N	N

Buendgens-Kosten, J.	2024	“Just a Pocket Knife, Not a Machete”: Large Language Models in TEFL Teacher Education and Digital Text Sovereignty	qual	qualitative content analysis of essays after intervention	TEFL teacher education students	21	After training with ChatGPT, the essays addressed Mediality, Source Code, Intentionality, and Veracity; students showed good awareness of limits and risks, with few instances of anthropomorphism. Training needs remain around critical competencies	Y	N	N	N	N
Bui, P. <i>et al.</i>	2025	Exploring pre-service teachers’ generative AI readiness and behavioral intentions: A pilot study	mixed	online survey (Webropol); descriptive stats; t-test; qualitative thematic analysis	Pre-service teachers across teacher education programs	77 (56 in Part 2)	Adoption is uneven (27% have never used it). Frequent users report higher PU, higher BI, and greater perceived relevance and readiness. Despite low perceived accuracy, use continues; typical tasks include ideation and lesson planning	Y	N	N	N	N
Cai, H. <i>et al.</i>	2025	Exploring pre-service teachers’ reflection mediated by an AI-powered teacher dashboard in video-based professional learning: a pilot study	mixed	quasi-experimental; collaborative discourse coding; χ^2 ; Epistemic Network Analysis (ENA)	Pre-service teachers at a university in eastern China	48	With the dashboard, exploratory moves increased (40.0% vs 23.9%), and cumulative moves decreased (36.2% vs 53.1%). ENA shows a shift toward more critical discussion	N	N	Y	N	Y
Ceylan, B. Altıparmak Karakus, M.	2024	Development of an Artificial Intelligence-Based Mobile Application Platform: Evaluation of Prospective Science Teachers’ Project on Creating Virtual Plant Collections in terms of Plant Blindness and Knowledge	mixed	single-group quasi-experimental (pre-post); t-test; McNemar test; categorized feedback	Prospective science teachers (2nd, 4th year)	24	Achievement increased ($t = -6.63, p < .0001$) and plant awareness also increased (McNemar $p < .001$). The app received positive evaluations, with a few technical issues noted	Y	N	Y	N	Y

Chung, J. Y. Jeong, S. -H.	2024	Exploring the perceptions of Chinese pre-service teachers on the integration of generative AI in English language teaching: Benefits, challenges, and educational implications	quant	online survey; descriptive stats; (18 Likert items + 3 open-ended)	English pre-service teachers at a national university	134	Pre-service teachers view ChatGPT positively for efficiency and feedback, but voice concerns about critical thinking, the authenticity of interactions, and ethics; there is a strong call for targeted training	Y	N	N	N	N
Dahri, N. A. <i>et al.</i>	2024	Extended TAM based acceptance of AI-Powered ChatGPT for supporting metacognitive self-regulated learning in education: A mixed-methods study	mixed	scenario-based task with ChatGPT for lesson planning; online survey (41 items); PLS-SEM (SmartPLS 4); reflective interviews; lesson plan rubric	Pre-service teachers (School of Education)	300	R ² values were high for ATU (.72), BIU (.61), MSR (.69), and PAI (.64). Significant paths included ATU→BIU, ATU→MSR, MSR→BIU, and PAI→ATU/MSR. Findings were triangulated with interviews and lesson-plan evaluations	Y	Y	N	N	N
Dilling, F. Herrmann, M.	2024	Using large language models to support pre-service teachers' mathematical reasoning—an exploratory study on ChatGPT as an instrument for creating mathematical proofs in geometry	qual	qualitative content analysis of questionnaires and ChatGPT chats; grounded theory; interrater reliability κ (Cohen's κ)	Pre-service primary/middle mathematics teacher education students	129	Prior experience was limited, and many participants held search-engine-like beliefs about AI. Many chats consisted of a single trial prompt; micro- and meso-level prompting patterns were identified, underscoring the need for training on effective interaction with LLMs	Y	N	N	N	N
Eltahir, M. E. Babiker, F. M. E.	2024	The Influence of Artificial Intelligence Tools on Student Performance in e-Learning Environments: Case Study	mixed	quasi-experimental (AI group vs control group); t-test; Likert questionnaire; rubric-based essay scoring	Pre-service student-teachers (Professional PG Diploma in Teaching), Educational Technology course	110	The AI group outperformed the control on the post-test ($t \approx 10.35$, $p < .001$). They also showed higher motivation and engagement; rubric ratings indicated greater critical thinking, clarity, and writing quality in the AI group	Y	N	N	N	N

Ersöz, A. R.	2025	Examining the Use of AI-Powered Chatbots in Education	qual	case study; open-ended questionnaire; descriptive thematic analysis	Pre-service teachers in pedagogical formation certificate program (final-year/ Graduates across disciplines)	34	Perceptions are generally positive: faster access to information, notes/materials, and feedback. Concerns focus on motivation, the teacher-student relationship, and ethics; pilot trials are suggested to explore emotional-support uses	Y	N	N	N	N
Filiz, A. Gür, H.	2025	Students' Perceptions and Applications of Metacognitive Awareness Levels in Problem Solving with ChatGPT	mixed	survey (Metacognitive Awareness Scale; Self-Report on ChatGPT); semi-structured interviews; Mann-Whitney U test; simple linear regression	Prospective mathematics teachers (4th year)	42 (+ 4 interviews)	Higher metacognitive awareness predicts better experiences with ChatGPT ($\beta = .375$, $p = .01$; $R^2 = .14$). High-versus low-awareness groups differ significantly in perceived effectiveness and satisfaction/interest; students use ChatGPT for verification, generating alternatives, and quick feedback, with limits on logic-abstract problems	Y	N	N	N	N
Gamlem, S. M. <i>et al.</i>	2025	Exploring pre-service teachers' attitudes and experiences with generative AI: a mixed methods study in Norwegian teacher education	mixed	online survey + semi-structured interviews; Item Response Theory (2PL/3PL/GPC M- generalized partial credit model); robust regression; logistic regression	Pre-service teachers (primary/lower secondary) in 5-year ITE programme	209 (+ 11 interviews)	78.5% have used AI. Perceived usefulness centers on content planning (65.1%), scheduling/timing (43.1%), and administrative tasks (54.1%), while only 25.8% use it for grading assignments. Age and familiarity positively predict knowledge and perceived utility; second-year status predicts lower utility; men are more likely to	Y	N	N	N	N

use AI for
homework/assignments

Gong, Y. <i>et al.</i>	2025	Modeling teacher education students' adoption of large language models through an extended technology acceptance framework	quant	online survey; measurement model (Composite Reliability/Average Variance/ α); SEM (AMOS)	Fourth-year teacher education students	552	Subjective Norm is the strongest predictor of Behavioral Intention ($\beta = .412^{***}$), and Perceived Ease of Use strongly predicts Attitude Toward Using ($\beta = .771^{***}$). Perceived Privacy Risk negatively predicts BI ($\beta = -.285^{***}$) and Perceived Technology Risk negatively predicts PU ($\beta = -.393^{***}$); overall model fit is good (RMSEA = .043; CFI = .943)	Y	N	N	N	N
Guan, I. Zhang, Y. Gu, M. M.	2025	Pre-service teachers' preparedness for AI-integrated education: An investigation from perceptions, capabilities, and teachers' identity changes	qual	semi-structured interviews (Zoom); qualitative thematic analysis (NVivo); intercoder agreement	Pre-service K-12 teacher education students (3 universities)	24	Three themes emerge: on-demand use of AI; a gap between perceived self-efficacy and actual AI literacy; and an instrumental view of AI, which points to the need for training on fundamentals and ethics	Y	N	N	N	N

He, S. Ren, Y.	2025	Exploring pre-service music teachers' acceptance of generative artificial intelligence: a PLS-SEM-ANN approach	quant	online survey; PLS-SEM (UTAUT2 extended); Artificial Neural Networks (MLP; 10-fold Cross Validation)	Pre-service music teacher education students	301	UTAUT2 esteso: tutti i path sig.; $R^2(BI)=.682$, $R^2(UB)=.576$; $BI \rightarrow UB=.327^{***}$; predittori chiave: SI/Habit/FC/Perceived Risk	Y	N	N	N	N
Helm, G. Hesse, F.	2024	Usage and beliefs of student teachers towards artificial intelligence in writing	quant	online survey (SoSci); descriptive stats; multiple linear regression	Student teachers (secondary), various subjects	505	ChatGPT is the most widely known and used tool, with usage concentrated in the planning phase. AI literacy predicts use, and ChatGPT use, digital literacy, and subject area predict beliefs about its impact in school ($R^2 \approx .24$)	Y	N	N	N	N
Hesse, F. Helm, G.	2025	Writing with AI in and beyond teacher education: Exploring subjective training needs of student teachers across five subjects	mixed	online questionnaire; Qualitative Content Analysis (open responses); t-test; Welch t; χ^2 ; Cohen's d/Cramer's V	Student teachers (secondary) across five subjects	505	Training needs cluster as follows: ~30% university-related, ~20% school-related, ~15% general, and ~35% report no needs. School-related needs are associated with subject area (language), higher semester, higher writing self-concept, and stronger beliefs about AI's impact (small effects)	Y	N	N	N	N

Hijón-Neira, R. <i>et al.</i>	2024	AI-Generated Context for Teaching Robotics to Improve Computational Thinking in Early Childhood Education	quant	quasi-experimental (control vs experimental); Wilcoxon; Spearman correlations	Pre-service early childhood education students (Computer Science and Digital Competence course)	73 (XG=60; CG=13)	CT totals and domains show no significant pre-post differences. In the TAM model, Actual use differs between groups ($p = .045$). Robot knowledge shows robust gains in the experimental group for Cubetto, Matatalab, micro: bit, Makey, and ScratchJr (all Wilcoxon $p < .001$)	Y	N	Y	N	Y
Hu, L. Wang, H. Xin, Y.	2025	Factors influencing Chinese pre-service teachers' adoption of generative AI in teaching: an empirical study based on UTAUT2 and PLS-SEM	quant	online survey; PLS-SEM (SmartPLS 4.1); reliability/validity; path analysis	Pre-service teacher education students (3 universities)	563	EE, SI, and Habit positively predict BI; Perceived risk negatively predicts BI. FC does not predict BI, but FC positively predicts future use, and BI also predicts future use. $R^2(BI) = .429$ and $R^2(FU) = .152$	Y	N	N	N	N
Huang, T. Wu, C. Wu, M.	2025	Developing pre-service language teachers' GenAI literacy: an interventional study in an English language teacher education course	mixed	12-week intervention; XG vs CG; Pre-post; ANCOVA; thematic analysis	Pre-service English language teacher education students (3rd year, English Education pathway)	90 (XG=45; CG=45)	The XG showed significant gains in overall GenAI literacy ($F = 35.012, p < .001$)	Y	N	Y	N	Y

Ibrahim, A. H. Ajlouni, A. O.	2024	Exploring ChatGPT in Supporting Special Education Undergraduates in Achieving CEC Standards: Students' Perception	quant	online descriptive survey; means/SD	Pre-service special education teacher candidates (2nd, 4th year)	166	Perceived benefits are moderate (M = 3.39). "Meeting Individual Needs" is the highest subscale (M = 3.87). Challenges are moderate (M = 2.70), focusing on data reliability and over-reliance; about 55% report difficulties with prompt design	Y	N	N	N	N
Caling J. G. <i>et al.</i>	2025	Pre-service Teachers' Use of ChatGPT and Acquired Moral Dissonance	qual	case study; semi-structured interviews; document analysis of ChatGPT prompts/responses; thematic analysis	Pre-service teachers enrolled in a teacher education institution	10	Main uses include paraphrasing, organizing ideas, quick searching, and simplification. Moral dissonance centers on convenience vs conscience, pressure vs principle, authorship vs attribution, and innovation vs integrity; reports also note dependency and "academic disinterest"	Y	N	N	N	N
Jere, S. <i>et al.</i>	2024	Exploring Pre-Service Teachers' Perceptions of ChatGPT Integration into Physical Sciences Teaching: A Case Study at a Rural South African University	qual	qualitative case study; semi-structured interviews; thematic analysis (ATLAS.ti); member-checking; purposive sampling	Final-year BEd Honours physical sciences pre-service teachers	11	Perceived benefits include lesson planning/preparation/presentation, materials and simulations, and formative assessment. Limitations include accuracy, overreliance, and plagiarism; prompt-engineering skills and stronger AI literacy are needed	Y	N	N	N	N

Kalniņa, D. Nīmante, D. Baranova, S.	2024	Artificial intelligence for higher education: benefits and challenges for pre-service teachers	mixed	online survey (QuestionPro); descriptive stats; Kruskal-Wallis; Spearman; thematic analysis	Pre-service teachers across ITE programs (University of Latvia)	240	Adoption is low: 43% use AI for study and 23% have used ChatGPT. Perceived benefits include reduced language barriers (75%) and access to global knowledge (70); risks include laziness/less independent research (66%) and plagiarism (59%). No differences by age, gender, or level, except a gender effect for ChatGPT use with a very small male subsample	Y	N	N	N	N
Kaplan, O.	2024	Thematic Modeling of Pre-service Mathematics Teachers' Reflections on ChatGPT Use: Appraisals, Ethical Challenges and Aspirations	qual	semi-structured online interview forms; focus group (Zoom); thematic analysis (Dedoose)	Pre-service mathematics teachers (2nd, 3rd year) in a methods course	25	Five themes emerge: familiarity; positive appraisals (speed, step-by-step guidance, ideation); unsatisfactory experiences/ethical concerns (accuracy issues, hallucinations, plagiarism); aspirations for Mathematics Teacher Education and for future teaching; and worries about dependency, language barriers, and limits for higher-order thinking	Y	N	N	N	Y

Karakaya Özyer, K.	2025	Exploring Pre-Service Teachers' Engagement with Generative AI for Multiple-Choice Question Generation	qual	single case study; AI-assisted item generation; thematic analysis	Pre-service teachers in Assessment and Evaluation (3rd year)	35	After training, evaluations became more technical, focusing on content validity, answer options/distractors, and alignment with Bloom's taxonomy. Perceptions stress usefulness and time savings, but also note errors/ misinterpretations and the need for precise prompts; intention to use in the future is strong	Y	N	N	N	Y
Kaufmann, E.	2021	Algorithm appreciation or aversion? Comparing in-service and pre-service teachers' acceptance of computerized expert models	quant	behavioral task + questionnaires	Pre-service teachers (middle/secondary) + comparison with in-service	63 (PSt) + 99 (ISt)	Both groups preferred the counselor over the expert model. Advice was requested more often on difficult tasks; PSTs felt more confident with advice, and when requested it was followed in ~94% of cases	N	N	N	Y	N
Kayaalp, F. Durnali, M. Gökbulut, B.	2025	Enhancing Competence for a Sustainable Future: Integrating Artificial Intelligence-Supported Educational Technologies in Pre-Service Teacher Training for Sustainable Development	mixed	explanatory sequential mixed; single-group pre-post (t-test); semi-structured interviews; content analysis	Pre-service Social Studies teachers (Faculty of Education)	20	Self-Directed learning increased significantly ($t(19) = 26.641, p < .001$). Judgments on ChatGPT note benefits (fast access, time savings, broader perspectives) but also drawbacks: reduced originality, ethical concerns, and laziness	Y	N	Y	N	Y

Khasawneh, M. A. S. <i>et al.</i>	2025	Portfolio assessment in AI-enhanced learning environments: a pathway to emotion regulation, mindfulness, and language learning attitudes	quant	quasi-experimental; pre-post; ANCOVA; t-test	Pre-service English Teaching (final term)	69 (XG=38; CG=31)	Mindfulness increased (F (1,66) = 25.36, η^2 = .27). Attitude toward AI is high in the EG (M = 4.02/5)	Y	N	Y	N	Y
Kilickaya, F. Kic-Drgas, J.	2024	The Role of AI ChatBots in Self-Regulated Blended Learning: Benefits and Challenges	qual	summative content analysis; journals + semi-structured interviews; member checking; intercoder reliability	Pre-service EFL teacher candidates	25	Loora is used mainly as a tutor (explanations, summaries, Q&A, study plans) and as a language-exchange partner for listening and speaking practice. Benefits include personalized materials, self-assessment, and quick feedback; concerns involve output quality, the risk of shallow learning and over-reliance, and privacy	Y	N	N	N	Y

King, S. A. <i>et al.</i>	2025	AI-integrated virtual reality training for teacher preparation on functional communication training: a randomized controlled trial	quant	randomized controlled trial; mixed design ANOVA; effect sizes	Undergraduate teacher candidates (general education majors) in a required classroom management course	49	With VR, observed mastery probes percent-correct increased - large effects at post ($d = 2.45$) and maintenance ($d = 1.58$), with better generalization at maintenance. Content Knowledge Test were comparable between groups; AI-observer agreement was ~88-96%, and social validity was positive	Y	N	Y	N	Y
Ko, U. H. Hartley, K. W. Hayak, M.	2025	Exploring AI in education: Preservice teacher perspectives, usage, and considerations	mixed	convergent parallel mixed; online survey (Qualtrics); descriptive stats; correlations; thematic analysis	Undergraduate and graduate preservice teachers in a teacher education program	73	Familiarity is highest with text-based AI (48%); usage frequencies are low (all means < 2). Themes include engagement/creativity, writing assistance, and ethics (plagiarism/misuse). Correlationally, one usage type shows $r \approx .32^{**}$ with the MSLQ resource-management subscale	Y	N	N	N	N

Kohnke, L. <i>et al.</i>	2025	Preparing future educators for AI-enhanced classrooms: Insights into AI literacy and integration	qual	phenomenological qualitative study; semi-structured interviews; thematic analysis (Braun e Clarke)	Pre-service teachers across ITE programmes (single university; multiple subjects)	15	Three themes: AI applications in teaching and learning; barriers to and supports for AI literacy; and preparation for AI-enhanced classrooms. The potential (personalization and efficiency) is acknowledged, but concerns remain about over-reliance, ethics, and policy	Y	N	N	N	N
Küchemann, S. <i>et al.</i>	2023	Can ChatGPT support prospective teachers in physics task development?	quant	randomized controlled trial (ChatGPT vs textbook); expert rating; SUS (System Usability Scale); TAM2	Prospective physics teachers	26	Accuracy and difficulty were hardly comparable. The textbook outperformed ChatGPT on clarity ($p = .04$, $d = .38$) and contextualization ($p = 6e-5$, $d = 1.04$). Both showed low specificity. $SUS \approx 4.1$ and output quality ≈ 2.76 ; many ChatGPT outputs were used almost as-is	Y	N	N	N	Y

Kurt, G. Kurt, Y.	2024	Enhancing L2 Writing Skills: ChatGPT as an Automated Feedback Tool	qual	focus-group interviews; thematic analysis (Braun & Clarke)	Turkish pre-service teachers of English	8 (class enrolled 52)	Affordances include quality, practicality, interactivity, and adaptability, while limitations involve inconsistencies, prompt dependence, a “robotic” tone, and the risk of over-reliance. There is a clear preference to use it complementarily alongside peer and teacher feedback	Y	N	Y	N	Y
Lim, J. <i>et al.</i>	2025	Development and implementation of a generative artificial intelligence-enhanced simulation to enhance problem-solving skills for pre-service teachers	mixed	design-based research (DBR) + implementation with 3-group comparison; SUS; ANCOVA; thematic analysis	Pre-service elementary teacher candidates (in a required EdTech course)	68 (Iter 3: Text n=25 Rule-based n=19 GenAI n=24)	Rule-based and GenAI outperformed Text on fluency (F = 17.25; 14.58) and on solution specificity (F = 51.15). There were no significant quantitative differences between Rule-based and GenAI; qualitatively, GenAI yielded greater realism/immersion, and logs show more chats (~58.6 vs 49) and longer time-on-task (~42.2' vs 26.4')	Y	N	Y	N	Y
Liu, Y. Wang, Q. Lei, J.	2025	Adopting Generative AI in Future Classrooms: A Study of Preservice Teachers' Intentions and Influencing Factors	mixed	GenAI-integrated activity (Khanmigo, 1.5h) + post-survey; PLS-SEM (SmartPLS 4.1)	Pre-service teachers in multiple teacher-preparation programs (single US university)	56	In the extended TAM, PU predicts BI ($\beta = .408$, $p = .003$). SE predicts PEOU ($\beta = .483$, $p < .001$) and PU ($\beta = .293$, $p = .006$). PEOU predicts PE ($\beta = .441$, $p = .001$) and PU ($\beta = .248$, $p = .047$). $R^2(\text{BI}) = .548$; the indirect path from SE to BI is significant	Y	N	N	N	Y

Lozano, A. Blanco Fontao, C.	2023	Is the Education System Prepared for the Irruption of Artificial Intelligence? A Study on the Perceptions of Students of Primary Education Degree from a Dual Perspective: Current Pupils and Future Teachers	quant	in-class activity with ChatGPT + post-survey; descriptive stats; Delphi validation; α	Primary Education Degree students (2nd year)	81	Positive perceptions center on ease of use (87%), time saving (77%), personalization (85%), and overall “potential” (95%). Perceived risks include reduced inquiry/critical analysis and plagiarism. As future teachers, 96% state they need to understand AI to assess and prevent plagiarism	Y	N	N	N	Y
Markos, A. Prentzas, J. Sidiropoulou, M.	2024	Pre-Service Teachers’ Assessment of ChatGPT’s Utility in Higher Education: SWOT and Content Analysis	mixed	questionnaire; descriptives/ ANCOVA; K-means; decision tree; content analysis	Pre-service primary and Early Childhood Teacher candidates	257	Perceptions are moderate: strengths average around $M \approx 2.54-3.33$, while threats are higher (e.g. weakened critical thinking, $M = 3.66$). Familiarity with ChatGPT is associated with higher strengths and lower threats; three usage/perception clusters emerge, and a decision tree shows comfort driven by “improves experience” (Q5) and “adaptability” (Q4)	Y	N	N	N	Y

Tang, M. D. <i>et al.</i>	2024	Mathematics Student Teachers' Behavioural Intention Using ChatGPT	quant	questionnaire; reliability (α); EFA; multiple linear regression	Pre-service mathematics student teachers (university of education)	274	IM, PE, PT, and SI positively predict BI, whereas EE does not. Adjusted $R^2 \approx .67$	Y	N	N	N	Y
Mollo, P. P.	2025	Student Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence Chatbots for Classroom Practices: An Interpretative Phenomenological Analysis	qual	Intelligent Process Automation (IPA); semi-structured interviews; Systematic Text Condensation; purposive sampling	Fourth-year BEd student teachers	11	Themes include familiarization, use, specialization (TPK), professionalization (TPACK), and ethics. Examples involve using ChatGPT for lesson planning and question generation; targeted training and supervision are needed	Y	N	N	N	Y

Momoti, V. Nqabeni, N. Majija, Y. C.	2025	Teacher Trainees' Perspectives on Utilizing Artificial Intelligence for Plant Identification at a University in the Eastern Cape Province, South Africa	quant	case study Likert 10 item; (SPSS) descriptive stats;	Botany teacher trainees	67	Ratings are high for accuracy, reliability, and time saving ($M \approx 4.25-4.36$). "AI is ideal for one's career" is also rated high ($M \approx 4.01$), whereas "AI reduces thinking" is lower (≈ 2.70). In practice, participants used PlantNet to choose the identification with the highest confidence	N	N	N	N	Y
Moorhouse, B. L. <i>et al.</i>	2024	Developing language teachers' professional generative AI competence: An intervention study in an initial language teacher education course	mixed	Pre-post questionnaires (paired t-test); thematic analysis with coding scheme (93% agreement); group interviews	Pre-service language teachers	54 matched, 87 enrolled	Digital competence increased ($t(53) = 3.582$, $d = 0.487$), and GenAI familiarity increased more strongly ($t(53) = 8.235$, $d = 1.121$). Themes include prompt engineering, materials development, critical/ethical appraisal, and classroom potential	Y	N	N	N	Y

Murgia, E. Bruni, F.	2024	Generative Artificial Intelligence at school: University students' perceptions and visions at Learning Sciences Faculty	quant	online questionnaire; Likert; (α); descriptive stats; correlations	Pre-service students in Primary/ECE teacher education	133	Satisfaction correlates with ChatGPT's perceived reliability ($r = .70$). There is cautious openness to classroom use; adoption intention clusters around level 2/4. AI literacy is viewed as necessary, with concerns about creativity, source transparency, and broader risks	Y	N	N	N	Y
Mustroph, C. Steinbock, J.	2024	ChatGPT in Foreign Language Education – Friend or Foe? A Quantitative Study on Pre-Service Teachers' Beliefs	quant	online survey (Soscisurvey); Technology Commitment scale + custom ChatGPT items; descriptive stats; Mann-Whitney U	Pre-service EFL teacher candidates	83	96.4% know ChatGPT, with use mainly in private contexts. Perceived future relevance averages $M = 3.70$; opposition to bans averages $M = 2.34$; curiosity is higher in the high tech-acceptance group ($U = 509, p = .002$)	Y	N	N	N	Y

Napal Fraile, M. Badiola, L.	2024	Acceptance of Artificial Intelligence (ChatGPT) Among Trainee Teachers in Higher Education	quant	UTAUT2 survey; 6-point Likert; α (UTAUT2); descriptive stats;	Masters in Secondary Education trainee teachers (two universities)	60	PE, EE, FC, above 3, while SI and Habit are at or below 3. BI hovers around 3-4, with infrequent use (1-2 times/month). Reported student benefits: quick information (53.3%), fewer repetitive tasks (35.0%), personalization (38.3%), and motivation (30.0%); perceived risks: over-reliance (76.7%) and plagiarism (41.7%)	Y	N	N	N	Y
Narvaéz Trejo, O. M. Perez Lobato, F. E. Reyes Galindo, C.	2025	Pre-service English Teacher's Perceptions About Learning Using Artificial Intelligence	mixed	convergent mixed-methods case study; structured questionnaire (29 items); semi-structured interviews; descriptive stats; thematic analysis	Pre-service English teachers (BA in English, teacher education program)	104	Chatbots most used (68%); ChatGPT 57% top app; purposes: assignments 28%, practice 23%, grading 21%, feedback 13%, lesson plans 12%, materials 3%; overall experience M=3.77; benefits highest: grammar/vocab M=3.70; concerns: less human interaction M=3.43, translator redundancy 3.40, bias 3.38, reliability 3.34, privacy 3.30; expectations: ethical guidelines M=4.27	Y	N	Y	N	Y

Oh, S.	2025	Education Classes for Pre-Service Teachers Using Text-Video-Based AI	mixed	convergent mixed-methods; one-group pre-post (18 item, $\alpha_{pre+\alpha_{post}}$); t-test + Cohen's d ; thematic analysis; expert review	Pre-service teachers in ITE classes (two sections)	34	Seventeen of eighteen competencies increased ($p < .05$). The largest effects were in selecting/developing materials ($d = 1.01$), classroom environment ($d = 0.83$), use of materials ($d = 0.84$), lesson planning ($d = 0.81$), and adapting to proficiency levels ($d = 0.81$). Qualitative themes highlighted creativity, curricular alignment, engagement, differentiation, and ethical practices	Y	N	N	N	Y
Özer, E. C. Benzer, S. Benzer, R.	2024	Perspectives of Undergraduate and Graduate Students on Utilizing ChatGPT: Analyzing Its Role in Question Preparation	qual case study	semi-structured written interviews; screenshots of ChatGPT-3.5 chats; content analysis	Science teacher candidates (4th year) + graduate students in science education	23	78.3% view lessons with ChatGPT as "different," and 78.3% would use it again—for question generation, lesson planning, and research. Prompts typically specify grade, unit, subject, LO, type/number, and difficulty. Reported pros: convenience, productivity, timesaving; cons: misinformation, unreliability, self-repetition, and laziness.	Y	N	N	N	Y

Pitura, J. Kaplan- Rakowski, R. Asotska- Wierzba, Y.	2025	The VR-AI-Assisted Simulation for Content Knowledge Application in Pre- Service EFL Teacher Training	qual	e-questionnaire; codebook thematic analysis	Pre-service EFL MA students	17	Strengthened grammatical knowledge and confidence. Limitations include limited interaction, constraints with materials/whiteboard, and technical issues. Transferability is perceived but not completely reached	Y	N	N	N	N
Pont-Niclòs, I. <i>et al.</i>	2024	Creativity and artificial intelligence: A study with prospective teachers	mixed	exploratory intervention survey; qualitative analysis (12- criteria framework)	Prospective elementary school teachers (Elementary Education degree)	42	GenAI supports idea generation and revision and fosters metacognitive reflection; concerns persist about accuracy and cheating; training and teacher guidance are needed	Y	N	N	N	N

Poznansky, R. <i>et al.</i>	2025	Transforming Foreign Language Education: The Role of AI-Based Adaptive Learning Systems in Enhancing Personalized Learning Amid Global Instability	mixed	questionnaire; formative experiment (control vs experimental); grounded theory; coding basic statistics	Future foreign language teachers (HE students)	320	Formative experiment with AI resources improves competence vs control baseline motivation/skills medium-low positive attitudes but need training/ethics	N	N	N	N	Y
Rivero, E. Yin, P.	2025	Navigating the contradictions of AI: critiquing AI's standardized English and developing creative bilingual possibilities	qual	reflective journals design-based context thematic analysis (codebook/consensus)	Bilingual pre-service teachers (Mandarin-Spanish/English) in graduate teacher preparation	13	AI supports translation, brainstorming, and writing scaffolding, but it tends to standardize English and flatten students' voices. A critical-creative stance is proposed within ITE	Y	N	N	N	N
Robledo, D. A. R. <i>et al.</i>	2023	Development and Validation of a Survey Instrument on Knowledge, Attitude, and Practices (KAP) Regarding the Educational Use of ChatGPT among Preservice Teachers in the Philippines	quant	instrument development/validation cross-sectional survey (online); EFA/CFA; reliability (α)	Preservice teachers in a public university teacher education program	206	The 39-item KAP-CQ39 shows solid validity and reliability: CVR/CVI > .78, KMO = .885, CFA fit RMSEA = .059, and overall α = .91. The instrument comprises three domains to assess KAP regarding ChatGPT among PSTs	Y	N	N	N	N
Segal, R. Biton, Y.	2024	The Contribution That Utilizing Generative AI for Problem Posing Makes to Pre-Service High School Mathematics Teachers' TPACK	mixed	documentation of ChatGPT prompts/links questionnaire (10 Likert + 6 open) descriptive stats (means, SD) comparative analysis (themes)	Pre-service high school mathematics teachers	15	ChatGPT provides pedagogical ideas, personalization, and fosters critical reflection, with perceived gains in TK/TPK/TPACK. Limits include accuracy issues and the need for iterative prompting; willingness to use in the future is reported	Y	N	N	N	N

Smith, B. E. <i>et al.</i>	2025	Multimodal composing with generative AI: Examining preservice teachers' processes and perspectives	qual	screen capture, video observations; interviews; pre/post surveys multimodal interaction analysis open/axial/selective coding	Preservice teachers in literacy education courses	21	Iterative prompting two composing pathways GenAI shaped creativity via play/surprise ethical tensions and bias need scaffolding and explicit instruction	Y	N	N	N	Y
Songsingchari, S.	2025	Implementation of Artificial Intelligence (AI): Chat GPT for Effective English Language Learning among Thai Students in Higher Education	mixed	quasi-experimental pre/post standardized English tests; focus group; interviews; t-tests	First-year preservice teacher students	120	The ChatGPT experimental group improved significantly ($p < .001$) over the control in engagement, personalization, and real-time feedback, with more positive motivation and attitudes	Y	N	N	N	N
Su, Y. Luo, M. Zhong, C.	2025	To Chat or Not: Pre-Service English Teachers' Perceptions of and Needs in Chatbot's Educational Application	qual	semi-structured interviews; thematic analysis	Pre-service English teachers	12	Attitudes are generally positive, but understanding of ChatGPT and pedagogical use cases is limited. Needs include policy and training, clarity about irreplaceable human roles, and human-bot collaboration	Y	N	N	N	N

Suprpto, N. <i>et al.</i>	2025	Indonesian preservice teachers' attitudes toward using ChatGPT: A structural equation model	quant	cross-sectional online questionnaire; PLS-SEM	Preservice physics teachers	232	PLS-SEM met validity and reliability standards, with significant paths. Attitudes toward ChatGPT are positive for design, assessment, and efficiency, alongside calls for ethics/privacy safeguards and training	Y	N	N	N	N
Teng, M. F. Huang, J.	2025	Incorporating ChatGPT for EFL Writing and Its Effects on Writing Engagement	quant	quasi-experimental (control vs treatment) pre/post engagement surveys mixed-effects modelling	First-year undergraduates in teacher education university	169	ChatGPT-generated feedback exceeded peer feedback on affective and behavioral outcomes; cognitive gains were not significantly higher, though the Group×Time interaction was significant. Integration is feasible with appropriate ethical guidance	Y	N	N	N	N
Thararattanasuwan, K. Prachagool, V.	2024	Exploring Perspectives of Teacher Students Toward Generative AI Technologies	quant	questionnaire (18 items; 9-point scale) descriptive stats; correlations	Teacher education students	45	Willingness to use is moderately high, while knowledge/awareness of limitations is moderate. Ethical and impact concerns are present, and knowledge, willingness, and concerns are positively correlated	Y	N	N	N	N
Tirado-Olivares, S. <i>et al.</i>	2023	From Human to Machine: Investigating the Effectiveness of the Conversational AI ChatGPT in Historical Thinking	mixed	Wilcoxon signed-rank test; χ^2 ; inductive coding (Atlas.ti)	Preservice primary education teachers	103	PSTs rated the ChatGPT text higher on most dimensions. Many still doubted that AI could produce comparable texts; perceived emotionality was higher for the human-written text, and the AI text was correctly identified at a high rate	Y	N	N	N	N

Tsiani, M. Lefkos, I. Fachantidis, N.	2025	Perceptions of generative AI in education: Insights from undergraduate and master's-level future teachers	mixed	online questionnaire; EFA; reliability (α); Mann Whitney U; Kruskal-Wallis; thematic analysis	Undergraduate and Master's future teachers	231	Future teachers are generally favorable: knowledge M = 3.66, willingness M = 3.84, concerns M = 3.23. STEM majors and those aged 43+ are more willing. Post-intervention, knowledge and willingness rose while concerns fell (changes not significant). A mediation path was identified: knowledge → concern → willingness	Y	N	N	N	N
Turgut, Y.	2025	Comparing Pre-service English Language Teachers' AITPACK Perceptions in Online and Face-to-face Learning Contexts: Insights from the Technology Acceptance with Peer Support Theory	mixed	questionnaires (AI perspectives; AITPACK) independent samples t-tests; focus groups; classroom observations; thematic analysis	Senior preservice ELT students (BA)	85	Face-to-face showed higher EE, AI tech knowledge, and FC. Peer support and practicum boosted AI-TPACK. Online use was more teacher-centered, whereas face-to-face was more student-centered. Both groups recommended compulsory AI-TPACK with peer support	N	Y	Y	N	N
Vankúš, P.	2024	Generative Artificial Intelligence on Mobile Devices in the University Preparation of Future Teachers of Mathematics	mixed	case study; content analysis of student texts; Fisher's exact tests	Future mathematics teachers (first year)	40	ChatGPT is effective for problem solving and explaining concepts, but weak for test generation; implementation is feasible. Significant performance on correctness and completeness were observed in 2023, with further improvements in 2024	Y	N	N	N	N

Wang, D. Bian, C. Chen, G.	2024	Using explainable AI to unravel classroom dialogue analysis: Effects of explanations on teachers' trust, technology acceptance and cognitive load	mixed	experiment (treatment vs control) questionnaires; (trust, TA, cog. load) ANCOVA; t-tests; interviews; thematic analysis	Pre-service teachers in teacher education university	59	Explanations increased trust and technology acceptance relative to the control, with no change in cognitive load. Satisfaction with explanations was high. BERT models showed strong accuracy ($\approx 0.87/0.79$)	N	N	Y	N	Y
----------------------------------	------	---	-------	---	--	----	---	---	---	---	---	---

Wang, K. <i>et al.</i>	2024	Pre-Service Teachers' GenAI Anxiety, Technology Self-Efficacy, and TPACK: Their Structural Relations with Behavioral Intention to Design GenAI-Assisted Teaching	quant	cross-sectional online survey CFA; SEM (path analysis)	Pre-service teachers (multiple universities)	606	PE and SI positively predict BI; EE and FC are non-significant. ANX negatively predicts BI, EE, and PE. TSE negatively predicts ANX and positively predicts TPACK, EE, and PE. Model fit is acceptable	Y	N	N	N	N
Wang, M. <i>et al.</i>	2025	Intelligent teaching analytics for collaborative reflection: investigating pre-service teachers' perceptions, experiences and shared regulation processes	mixed	design-based research; interviews; transcript; coding; descriptive stats; sequential analysis	Pre-service teachers (science/edtech majors)	20	Analytics were seen as useful for reflection, with emotions shifting from nervousness to feeling supported. By phase 3, planning and evaluation increased and shared-regulation links became richer; participants asked for clearer visuals, student-engagement metrics, and actionable strategies.	N	N	Y	N	Y
Wang, M. <i>et al.</i>	2025	The impact of different types of feedback on pre-service teachers' microteaching practice and perceptions	quant	three-group experiment; reflection; coding; questionnaires (usefulness, satisfaction); ANOVA	Pre-service teachers (Normal University)	65	Combined feedback broadened reflection scope and raised perceived usefulness and satisfaction versus analytics-only; no significant effect on microteaching performance; analytics-only group rated feedback least useful and satisfying	N	N	Y	N	Y

Weidlich, J. <i>et al.</i>	2025	Highly informative feedback using learning analytics: how feedback literacy moderates student perceptions of feedback	quant	randomized field experiment multilevel; cumulative link models	First-semester teacher education students	196	HIF increased perceived usefulness, understanding of progress, and both reflection and self-regulation; overall motivation did not rise. Attitudes toward feedback moderated both perceived usefulness and motivation	N	N	Y	N	N
Wijaya, T. T. <i>et al.</i>	2025	Examining Chinese preservice mathematics teachers' adoption of AI chatbots for learning: Unpacking perspectives through the UTAUT2 model	quant	cross-sectional online survey (UTAUT2) CB-SEM (AMOS) CFA/reliability	Preservice mathematics teachers (5 Chinese universities)	322	In SEM, only PE predicts BI	Y	N	N	N	N
van Wyk, M. M.	2025	Student Teachers' Leveraging GenAI Tools for Academic Writing, Design, and Prompting in an ODeL Course	mixed	explanatory mixed-methods online survey; (α); semi-structured interviews; t-tests; crosstabs thematic analysis	PGCE & 4th-year BEd student teachers (Open Distance e-Learning course)	204 survey + 6 interviews	GenAI is broadly accepted: Grammarly is used for writing, Gamma.ai for design, and ChatGPT for prompting. No gender differences emerged in t-tests. Confidence and perceived competence increased, with calls for ethics and critical evaluation	Y	N	N	N	N

Yalçın, S. Yildiz, S.	2025	Attention to Form Enhanced with AI: An Exploratory Study with Pre-Service EFL Teachers	qual	semi-structured interviews; classroom observations; self-reflections; document analysis; thematic analysis	Pre-service EFL teachers (senior year, English-medium university)	9	PSTs use ChatGPT for contextualized examples, revisions, and rich input. It saves time but demands precise prompts, with reliability concerns; integration should follow ISLA principles	Y	N	N	N	N
Yanar, A. N. Ergene, Ö.	2025	Integrating artificial intelligence in education: How pre-service mathematics teachers use ChatGPT for 5E lesson plan design	qual	case study content analysis; lesson plans; ChatGPT transcripts; interviews	Pre-service mathematics teachers	21	PSTs use ChatGPT across all 5E phases, integrating ideas, materials, and assessment tools into lesson plans. Affordances include creativity and efficiency; limits are the need for precise prompts and overly generic answers; professional intention to use is reported	Y	N	N	N	N
Zagami, J.	2024	AI Chatbot Influences on Preservice Teachers' Understanding of Student Diversity and Lesson Differentiation in Online Initial Teacher Education	mixed	quasi-experimental (AI chatbot vs control) pre/post) t-tests; content analysis of lesson plans; chatbot log analysis	Preservice teachers in online ITE course	60 (51, 9 withdrew)	The AI group outperformed the control on DISES. Lesson plans showed deeper differentiation and more culturally responsive content; logs documented a shift toward targeted strategies. Engagement and confidence were higher	Y	N	N	N	N
Zhuang, Y. Zhang, S.	2025	Pre-service mathematics teachers' perceptions of using GenAI for practicing teacher questioning: A semester-long study	mixed	two surveys (pre/post); written reflections; final interview; descriptive stats; thematic analysis	Pre-service secondary mathematics teachers (methods course)	6	Perceptions of GenAI improve with use. ChatGPT supports question ideation, and "Student GPT" is rated useful and easy to use. SE rises from 3.3 to 3.8; ChatGPT PU increases from 3.8 to 4.0; BI is high (4.7). Guidance and prompt-engineering skills are needed	Y	N	N	N	N

Choi, Y.	2025	Integrating ChatGPT into the Design of 5E-Based Earth Science Lessons	qual	case study design project lesson plans; ChatGPT logs; journals; interviews; thematic analysis	Pre-service Earth science teachers	8	PSTs used ChatGPT across all 5E phases (metaphors, activities, explanations, assignments, tests). Outputs often needed adaptation for inquiry orientation, accuracy, and feasibility; AI served as a creative aid under pedagogical mediation	Y	N	N	N	N
----------	------	---	------	--	--	---	---	---	---	---	---	---
