Università degli Studi di Palermo

TLC - CIMDU
Teaching and Learning Centre
Centro per l'innovazione e il miglioramento della didattica universitaria

Collana del TLC-CIMDU

ESPERIMENTI DI DIDATTICA INNOVATIVA

A cura di
Luisa Amenta, Benedetto Di Paola, Morena Rosato, Eleonora Spada



Teaching Innovation and Faculty Development

Volume III · DICEMBRE 2025

ESPERIMENTI DI DIDATTICA INNOVATIVA

Collana TLC-CIMDU

Vol. III

Esperimenti di didattica innovativa

A cura di

Luisa Amenta, Benedetto Di Paola, Morena Rosato e Eleonora Spada



PALERMO
UNIVERSITY
PRESS

UPI
UNIVERSITY
PRESS ITALIANE

Esperimenti di didattica innovativa

A cura di:
Luisa Amenta, Benedetto Di Paola, Morena Rosato e Eleonora Spada

Collana del TLC-CIMDU

Volume III - Dicembre 2025

Copertina, progetto grafico e impaginazione:
© Michela D'Alessandro

ISBN | stampa 978-88-5509-828-1 / online 978-88-5509-829-8

© Tutti i diritti riservati all'Autore.
Nessuna parte di questo libro può essere riprodotta senza il preventivo assenso dell'Autore.

New Digital Frontiers S.r.L.
Piazza Martina, 29 - 90133 Palermo
www.unipapress.com

Stampa: Fotograph s.r.l. - Viale delle Alpi, 59
90141 Palermo

Comitato scientifico:

Luisa Amenta
Giulia Bonafade
Fabrizio Bracco
Alice Conigliaro
Giovanna Del Gobbo
Claudio Fazio
Ettore Felisatti
Alessandra La Marca
Maria Mercedes López Aguado
Antonella Lotti
Francesco Pace
Loredana Perla
Federico Russo
Onofrio Scialdone
Anna Serbati

INDICE

Prefazione 23
Luisa Amenta

Parte Prima - Le giornate della didattica innovativa 2024 e 2025

Body-Mind Lab: un percorso interdisciplinare per l'arte di vivere 27
Leonardo Armato, Elisabetta Di Stefano, Dana Svorova

1. L'arte di vivere tra *Everyday Aesthetics* e Somaestetica 27
2. Obiettivi e fondamenti teorici del *Body-Mind Lab* 28
3. Dalla teoria alla pratica: un percorso teorico-esperienziale 29
4. *Educational Neuroscience* e interdisciplinarietà: una nuova frontiera d'apprendimento 30
5. La voce degli studenti: riflessioni sull'esperienza del *Body-Mind Lab* 31
6. Conclusioni e prospettive 33

L'uso di una chat generativa come strumento di documentazione e valutazione formativa 37
Giuseppe Silvia, Martina Albanese

Introduzione 37
Fondamenti teorici della valutazione formativa e del feedback 38
Innovazione didattica e tecnologie educative a supporto della valutazione formativa 39
La ricerca 40
Domande di ricerca e ipotesi 40

I destinatari 40
La metodologia ed il *chatbot* come pratica di didattica innovativa 41
I risultati 41

"*Mind in Mind Lab*": un percorso di valutazione formativa 47
Cappuccio Giuseppa, Albanese Martina
Introduzione 47
La valutazione formativa e il feedback 48
Il laboratorio "*Mind in mind*" 49
Riflessioni finali 53

Prateria di Posidonia e servizi ecosistemici: promozione di cultura sostenibile, buone pratiche e nuovi stili di vita. Laboratorio per studenti di scuola primaria e secondaria di primo grado 57
Oriana D'Anna, Valeria Rossi
1. Introduzione 57
2. Il Kit Didattico SEPOSSO: la Posidonia Oceanica non è un'alga! 58
3. Il caso studio SIC Capo Zafferano 64
4. Posidonia festival 68
5. Conclusioni 68

Teaching Innovation and Internalization through Collaborative Online International Learning (COIL): a didactic experience at UNIPA 73
Ninfa Pagano, John Buschman, Stefano De Cantis
1. Introduction 73
2. What is COIL 74

3. The COIL experience within the collaboration between UNIPA and FIU 76
4. Results and Conclusion 79

Il Podcast come Strumento di Apprendimento del metodo di studio in Università 83
Alessandra La Marca, Mariagemma Pecoraro
1. Introduzione 83
2. Il metodo di studio come competenza accademica fondamentale per le matricole 84
3. Il corso di metodologia dello studio in formato podcast: dalla sperimentazione all'implementazione 86
4. Limiti e prospettive future 89
5. Conclusioni 89

Sostenibilità e *Inquiry-Based Laboratory*: strumenti per la promozione del benessere 93
Lucia Maniscalco, Giuseppa Cappuccio
1. Introduzione 93
2. Quadro teorico 94
3. EdEn-Med: per un Mediterraneo Sostenibile 95
4. Costruzione e validazione di un percorso didattica di qualità 96
5. Dalle attività didattica all'App: *EdEn-Med CambiaStile* *98*
6. Conclusioni 99

Promuovere la competenza alla ricerca e il problem solving euristico: abstract di ricerca quantitativa in educazione 103
Elisabetta Fiorello, Giuseppa Cappuccio
1. Il Problem solving euristico e procedurale e il rapporto con il *Veridical decision making* e l'*Adaptive decision making* nei sistemi educativi 103

2. Il percorso didattico e gli studenti coinvolti 105
3. Punti di forza e criticità del percorso didattico avviato 111
4. Conclusioni 112

Il *Formative Assessment Design Cycle*: uno studio esplorativo per i futuri educatori della prima Infanzia dell'Università di Palermo 115
Cristina Giorgia Maria Pia Pinello, Giuseppa Cappuccio

1. Introduzione 115
2. La Valutazione Formativa 116
3. Il modello *Formative Assessment Design Cycle* 117
4. Lo Studio Esplorativo: contesto, metodologia e timeline 119
5. Implicazioni educative e sviluppi futuri 120

Il *Debate*: un tema per imparare ad argomentare e confrontarsi. Una proposta didattica per l'università 123
Claudia Falco

1. Introduzione 123
2. Il quadro di riferimento teorico e la struttura del *Debate* 124
3. Il *Debate* all'Università degli Studi di Palermo: obiettivi, fasi e studenti coinvolti 127
4. La realizzazione del dibattito: squadre, interventi e tempistiche 129

L'Applicazione del *Design Thinking* nella Formazione dei Docenti Universitari: Innovazione Didattica e Metodologie Efficaci per la Formazione degli Insegnanti 133
Maria Concetta Costantino, Alessandra La Marca

1. Introduzione 133
2. Che cos'è il *Design Thinking*? 135
3. Conclusioni 142

Innovazione didattica e cittadinanza digitale: strumenti e percorsi per la formazione 147
Ylenia Falzone

1. Introduzione 147
2. L'IA nei programmi di formazione dei futuri insegnanti 148
3. Contesto e metodologia della ricerca 150
4. Attività realizzate 151
5. Analisi e Discussione dell'esperienza 154
6. Conclusioni 156

Formare alla competenza digitale: un'esperienza con futuri insegnanti di Scienze della Formazione Primaria 159
Elif Gülbay, Vanessa Pitrella

1. Introduzione 159
2. Obiettivi e finalità del laboratorio 161
3. Metodologia 162
4. Discussioni 163
5. Conclusioni 164

Autoregolazione dell'apprendimento e IA per il supporto alla scrittura in Università 167
Alessandra La Marca, Romj Orofino

Introduzione 167
Metacognizione e intelligenza artificiale 169
IA, metacognizione e abilità di scrittura 170
Descrizione dell'intervento formativo 171
Revisione e ottimizzazione testuale con l'IA 172
Conclusioni 176

Un approccio innovativo per la Didattica delle Scienze della Terra: l'esperienza nel corso di Didattica delle Geoscienze 181
Giuliana Madonia, Arianna Barone

1. Introduzione 181
2. Metodologia 182
3. Attività laboratoriali 184
4. Risultati e conclusioni 187

Problem Based Learning: Il caso di una esperienza maturata nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica 191
Francesca Scargiali, Giuseppe Battaglia, Giorgio Micale

1. Introduzione 191
2. L'applicazione del PBL nell'ambito dell'insegnamento "Conceptual Design of Chemical and Biochemical Processes" 193

Service Learning & STEAM: Art e Opera Lirica, un'attività innovativa nel Corso di Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria 197
Alessandra La Marca, Benedetta Miro

1. Introduzione 197
2. Quadro teorico di riferimento 198
3. Contesto della ricerca e obiettivi 199
4. Metodologia e fasi progettuali 200
5. L'opera lirica come strumento sociale: *Mettiamoci all'Opera* 202
6. Risultati 205
7. Discussione dei risultati 205
8. Conclusioni e prospettive future 206

Il valore educativo della fiaba 211
Lavinia Spalanca()

1. Breve premessa teorico-metodologica 211
2. Un confronto critico 213
3. Per una didattica partecipativa 216

Tecnologie immersive e formazione congiunta di studenti e tutor: un'esperienza di didattica innovativa della chimica 221
Francesca De Vita, Renato Lombardo, Antonella Maggio

1. Introduzione 221
Capacità visuospaziali e memoria di lavoro nell'apprendimento della chimica 222
Dai modelli fisici alla realtà virtuale nella didattica della chimica 223
2. Obiettivi dello studio 226
3. Metodologia 226
4. Partecipanti 227
5. Struttura dell'attività 227
Strumenti hardware e software impiegati 229
6. Strumenti di valutazione 230
7. Analisi dei dati 231
8. Risultati e discussione 231
9. Conclusioni e sviluppi futuri 235

Serious Games e Innovazione Didattica: Potenziare l'Apprendimento attraverso il Gioco 241
Elif Gülbay, Giorgia Rita De Franches

Abstract 241
Introduzione 242
Serious Games Nella Formazione Iniziale Degli Insegnanti 243
La Ricerca 244
Conclusioni 253

Formare i futuri educatori nell'era dell'Intelligenza Artificiale: il contributo della didattica universitaria 257
Leonarda Longo, Dorotea Rita Di Carlo, Martina Bruno

Abstract 257
1. Quadro teorico 258
2. Metodo 260
3. Analisi dei risultati 262
4. Conclusioni 268

Parte Seconda - Giornata "STEAM e innovazione didattica: Scuola e Università a confronto 2025

Coding girls: un filo che unisce scuola e università (Scambio di buone pratiche – Orientamento) 273
Rosanna Amato()

Abstract 273
1. Introduzione 274
2. La nascita del progetto e la collaborazione tra Università di Palermo e scuola 274
3. Struttura e finalità del progetto *Coding Girls* 275
4. La scelta della Dirigente Scolastica come leva strategica e il ruolo della docente referente 276
5. Il ruolo dei docenti e dei formatori di UniPa e della *Fondazione Mondo Digitale* 276
6. Un'adesione progressiva alle curvature progettuali: tra visione educativa e scelta istituzionale 277
7. Metodologie, curvature progettuali e attività formative 277
8. Risultati, premi e impatto formativo 278
9. Valutazione dell'esperienza e Prospettive future 279
10. Intelligenza artificiale e linee guida del MIM 280

Let's Play: Giochi che insegnano, insegnamenti che divertono: *Escape room* didattiche digitali per le competenze del futuro 283
Massimo Panzica, Fausta La Rocca

Abstract 283
1. Introduzione 284
2. Finalità e obiettivi del progetto 284
3. Metodologie didattiche 286
4. Risorse 287
5. Fasi di lavoro e tempi 288
6. Risultati ottenuti 289
Ringraziamenti 291

Pi Greco e i Segretari Distratti: un'esperienza STEAM tra Matematica, *Digital storytelling* e Competenze trasversali 295
Massimo Panzica, Roberta Rizzo

Abstract 295
1. Introduzione 296
2. Finalità e obiettivi del progetto 296
3. Metodologie didattiche 298
4. Risorse 299
5. Fasi di lavoro e tempi 300
6. Risultati ottenuti 301
Ringraziamenti 304

Cittadinanza responsabile, Agenda 2030, Economia Circolare, Climate Fresk e ICPP: nuovi percorsi di formazione informale 307
Oriana D'Anna

1. Introduzione 307
2. Educazione allo Sviluppo sostenibile nelle Università: *Green Comp*, Lezione Zero ed economia circolare 309

3. *Climate Fresk*: strumento di sensibilizzazione e formazione informale ai temi dello Sviluppo Sostenibile 312
4. Conclusioni 314

Avventure di programmazione: *Coding* e Robotica nella Scuola Primaria. Un'esperienza di innovazione didattica nell'ambito del progetto Enjoy the STEM! 317
Autore: Rosa Ciraulo

Abstract 317
1. Inquadramento Teorico: dalla pedagogia del fare al pensiero computazionale 317
2. Introduzione e Contesto: il Progetto PNRR e lo Sfondo Integratore 318
3. Obiettivi Formativi e Competenze Chiave 319
4. Metodologia e Organizzazione 319
5. Il Legame Trasversale con la Lingua Italiana 322
6. L'Ecosistema dell'apprendimento: spazi e tempi come mediatori 323
7. Monitoraggio, valutazione, analisi dell'impatto e conclusioni 323

Robotica e *Machine Learning* per l'Inclusione: un incontro tra Scienza e Scuola 327
Mario Catalano, Cristina Piazza, Antonina Filingeri

1. Introduzione 327
2. *La Bottega dei Mondi Digitali*: un ecosistema pedagogico innovativo 328
3. Genesi e principi ispiratori della collaborazione internazionale 329
4. Aspetti metodologici: *design thinking* e progettazione partecipata 330
5. Il percorso laboratoriale 331

6. Risultati: apprendimenti cognitivi, affettivi e valoriali 336
7. Conclusioni: la tecnologia al servizio dell'umano 336

Il colore… tra occhi, luce e materia 339
Giulia Cordone, Luigi Menna

1. Introduzione 339
2. Motivazioni educative e criticità ricorrenti 339
3. Cornice metodologica: ricerca-azione e "Scuola del Fare" 340
4. Il laboratorio povero come dispositivo di complessità 340
5. Il lavoro in team e la transdisciplinarità 341
6. Fonti e teorie: Newton e Goethe a confronto 341
7. Percezione e costruzione mentale: Berkeley 342
8. Il colore come orologio: Monet e il tempo 342
9. Esperienze: filtri, ombre colorate, fasci monocromatici 343
10. *Camera obscura* e fotografia analogica: capire l'occhio 343
11. Linguaggio, sensi e conoscenza: dall'esperienza al concetto 343
12. Mappare il territorio: dal paesaggio naturale allo spazio urbano 344
13. Colore, suono, parola: una grammatica di corrispondenze 344
14. Continuità e replicabilità: come il percorso entra nel curricolo 345
15. Conclusioni 347

Rivoluzionare l'apprendimento con Serious Games e Pause Attive nelle discipline STEAM 349
Giorgia Rita De Franches, Elif Gülbay

1. Introduzione 350
2. *Serious Games* e *Pause Attive* nella didattica STEAM 351
3. Progettare Pause Attive mediate dai Serious Games nella didattica STEAM 353
4. Conclusioni 355

Il progetto *5G 4 A Smart Sicilian Academic Campus* per l'apprendimento immersivo 359
Salvatore Vitabile, Alessandra La Marca

1. Introduzione 359
2. Il progetto *5G4ASSAC*: quadro istituzionale, obiettivi e architettura dell'intervento 361
3. Metodologia di progettazione e sviluppo dei casi d'uso 362
4. Sviluppo della riflessività e delle *soft skills* 364
5. Ruolo dei docenti e innovazione metodologica 364
6. Risultati preliminari e prospettive 365
7. Conclusioni 367

Phineas Gage: Un approccio didattico immersivo per esplorare le correlazioni anatomo-fisiologiche delle funzioni cognitive superiori 369
Giuseppe Giglia, Ylenia Falzone

1. Introduzione 369
2. Apprendere attraverso l'esperienza e il problema: un paradigma integrato per la didattica 370
3. Metodologia 372
4. Potenziale per l'apprendimento e risultati 374
5. Riflessioni conclusive 376

Lilibeo experience: percorsi di *performing media storytelling* alla scoperta di civiltà e culture dell'antichità 381
Maria Lisa Figuccia

Il progetto 381
2. Finalità, obiettivi e competenze attese 382
3. Metodologie adottate e descrizione delle attività 383
4. Il *prodotto creativo* 386
5. Risultati raggiunti 391

6. Valutazione dell'esperienza: punti di forza e punti di debolezza 392
7. Prospettive di approfondimento per il futuro 393
Ringraziamenti 394

Un approccio didattico immersivo per l'esplorazione della Struttura del Complesso della Spalla 397
Filippo Macaluso, Giuseppa D'Amico, Ylenia Falzone

1. Introduzione 397
2. Metodologie didattiche attive e tecnologie immersive nella formazione universitaria 398
3. Metodologia di ricerca 400
4. Risultati preliminari 401
5. Riflessioni conclusive 403

Un percorso di innovazione didattica di *Learning Study* sulla modellizzazione matematica: Scuola e Università in dialogo per la formazione insegnanti in *pre-service* 407
Benedetto Di Paola(), Bartolomeo Antonio Rizzo, Giulia Rossello, Cinzia Cerroni, Antonia Giangalanti

Abstract 407
1. Il contesto di formazione insegnanti in pre-service tra Scuola e Università 408
2. La formazione insegnanti fra *Lesson* e *Learning Study* 408
3. Il processo di modellizzazione matematica nel dialogo Scuola-Università per il *Lesson Design* e *Re-Design* 410
4. Dal *Lesson Plan* alla classe di LM: "Matematica e Realtà" 412
5. Riflessioni conclusive e prospettive future: aspetti di trasversalità di modellizzazione in ambiti STEAM 417

Tecnologia e Scienze in dialogo: il *podcasting* come strategia STEAM per l'apprendimento nella primaria 423
Mariagemma Pecoraro

Abstract 423
1. Introduzione 424
2. Metodologia 425
3. Analisi dei dati 428
4. Discussione 429
5. Conclusioni 430

Con il Piccolo Principe alla scoperta del sistema solare 435
Aurora Provito
1. Premessa 435
2. Una fantastica avventura 435
3. Una lettera e un pacco-dono dallo Spazio 435
4. Visita al laboratorio scientifico e varie attività proposte 436
5. Visita guidata al planetario 436
6. Riflessioni 436

IA e formazione docenti: analisi delle percezioni prima e dopo un percorso formativo in un Istituto Comprensivo della città di Palermo 439
Eleonora Spada, Elena Mignosi, Claudio Fazio
1. Introduzione 439
2.Metodologia 440
3. Risultati 441
4. Intepretazione pedagogica 443
Appendice grafica 446

ESPERIMENTI DI DIDATTICA INNOVATIVA

Prefazione

Luisa Amenta ([a])

Questo terzo volume della Collana del Teaching Learning Centre – CIMDU, Teaching Innovation and Faculty Development, rappresenta una tappa significativa nel percorso di riflessione, documentazione e valorizzazione delle pratiche di didattica innovativa promosse all'interno dell'Università degli Studi di Palermo.

Il volume è articolato in due parti.

La prima sezione raccoglie le esperienze presentate dai docenti in occasione della prima e della seconda edizione della Giornata della Didattica Innovativa (11 gennaio 2024 e 13 gennaio 2025).

La seconda sezione raccoglie invece le esperienze presentate nella giornata "STEAM e innovazione didattica: Scuola e Università a confronto" (20–21 maggio 2025), aperta anche alla partecipazione e al contributo dei docenti delle scuole, in un'ottica di dialogo reale tra i vari livelli dell'istruzione.

Le Giornate della Didattica Innovativa sono nate per offrire ai docenti universitari uno spazio strutturato di confronto, condivisione e riflessione sulle pratiche didattiche. Esse hanno progressivamente alimentato una comunità capace di interrogarsi criticamente sui propri metodi di insegnamento, nella prospettiva di comunicare ai colleghi le proprie sperimentazioni didattiche; i docenti dell'Ateneo hanno anche trovato spazio per poter riflettere sulle proprie pratiche. Le esperienze raccolte testimoniano come l'innovazione non sia episodica ma derivi da una volontà profonda di migliorare la propria didattica in vista di un coinvolgimento sempre maggiore degli studenti.

([a]) Presidente Teaching Learning Centre – CIMDU. Prorettrice al diritto allo studio e all'innovazione dei processi di apprendimento

In questo quadro, i contributi mostrano come i docenti abbiano tradotto nella pratica paradigmi teorici avanzati – dall'*Embodied Cognition* alle *Educational Neuroscience*, dalla valutazione formativa all'approccio STEAM, dalla transdisciplinarità all'uso critico dell'intelligenza artificiale – trasformandoli in dispositivi concreti di apprendimento attivo, riflessivo e significativo.

Il *Body-Mind Lab* restituisce centralità all'unità mente-corpo nel processo formativo; le esperienze sull'uso dei chatbot generativi mostrano come la tecnologia, inserita in un quadro metodologico rigoroso, possa sostenere riflessività, metacognizione e competenza docimologica; i percorsi basati sul laboratorio, sulla compresenza e sul lavoro in team evidenziano come la transdisciplinarità diventi pratica concreta di educazione alla complessità; il podcasting nella primaria, interpretato in chiave STEAM, trasforma gli studenti in produttori di conoscenza; i laboratori sulla Posidonia oceanica mostrano come la didattica innovativa possa estendersi alla cittadinanza e all'educazione alla sostenibilità. Il *Problem Based Learning* e il *Debate* sono approcci di apprendimento volti a valorizzare il pensiero critico e la partecipazione attiva degli studenti.

La giornata "STEAM e innovazione didattica: Scuola e Università a confronto" si inserisce in continuità con questo percorso, ampliandolo. Il dialogo con i docenti delle scuole ha reso evidente come l'innovazione metodologica rappresenti un terreno comune di ricerca e sperimentazione tra i due contesti formativi: non un'università che parla alla scuola, ma scuola e università che condividono pratiche, strategie didattiche e prospettive. Ciò che accomuna tutte le esperienze raccolte nel volume è una visione condivisa dell'innovazione didattica come cura della qualità dell'apprendimento, attenzione ai processi, integrazione tra teoria e pratica, apertura interdisciplinare, uso critico delle tecnologie ed educazione alla complessità e alla sostenibilità.

Questo volume testimonia anche il valore della documentazione. Rendere visibili e condividere le pratiche significa costruire una comunità accademica riflessiva, capace di apprendere da sé stessa e di alimentare processi continui di sviluppo professionale.

Il Teaching Learning Centre – CIMDU nasce con questa missione: accompagnare i docenti in un percorso strutturato di crescita professionale, fondato sulla ricerca metodologica e orientato alla qualità dell'esperienza formativa degli studenti e al miglioramento e all'innovazione della propria didattica.

Le pagine che seguono mostrano che questo, ad UniPa, è un percorso già in atto. Con orgoglio e gratitudine verso tutti i docenti universitari e gli insegnanti che hanno condiviso le loro esperienze, presentiamo questo volume come uno strumento di riflessione, ispirazione e confronto per tutta la comunità educante.

Parte Prima

Le giornate della didattica innovativa 2024 e 2025

Body-Mind Lab: un percorso interdisciplinare per l'arte di vivere

Leonardo Armato, Elisabetta Di Stefano, Dana Svorova ([a])

1. L'arte di vivere tra *Everyday Aesthetics* e Somaestetica

Negli ultimi decenni, l'estetica si è progressivamente aperta allo studio dell'esperienza quotidiana, superando i confini dell'arte tradizionalmente intesa. L'*Everyday Aesthetics*, sviluppata dalla filosofa nippo-americana Yuriko Saito (Saito 2007), invita a considerare la dimensione estetica delle azioni, degli spazi e delle relazioni che compongono la nostra vita di tutti i giorni. Non si tratta soltanto di riconoscere il piacere del bello, ma di coltivare forme di attenzione, cura e sensibilità che incidono profondamente sulla qualità dell'esistenza (Saito 2022).

Parallelamente, Richard Shusterman, con la sua proposta della Somaestetica (Shusterman 1999), ha rilanciato il tema dell'"arte di vivere" (*art of living*) come pratica riflessiva e corporea insieme, in cui il soggetto lavora su sé stesso attraverso la consapevolezza somatica. La percezione del corpo non è mero dato biologico, ma strumento per orientare comportamenti, emozioni e pensiero. In

([a]) Elisabetta Di Stefano (parr. 1 e 6) è professore ordinario di Estetica presso il Dipartimento di Scienze Umanistiche (Università di Palermo, elisabetta.distefano@unipa.it); Dana Svorova (parr. 2, 3 e 4) è dottore di ricerca in Estetica, cultrice della materia e istruttrice certificata di yoga (Dipartimento di Scienze Umanistiche, Università di Palermo, dana.svorova@unipa.it); Leonardo Armato (par. 5) è dottore in Dietistica (Dipartimento di Promozione della Salute, Materno-Infantile, di Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza "G. D'Alessandro", Università di Palermo, leonardo.armato@community.unipa.it.

questa prospettiva, il benessere non si riduce all'assenza di malattia, ma comprende una disposizione attiva e creativa verso la vita.

Il *Body-Mind Lab*, nato all'interno del Dipartimento di Scienze Umanistiche dell'Università di Palermo, si colloca esattamente in questo orizzonte teorico-pratico. Attraverso un percorso che integra insegnamento teorico ed esperienza corporea, il laboratorio traduce i principi dell'*Everyday Aesthetics* e della Somaestetica in attività formative concrete, fornendo agli studenti strumenti per migliorare consapevolmente la propria vita quotidiana e sviluppare competenze trasversali decisive anche in ambito professionale.

2. Obiettivi e fondamenti teorici del *Body-Mind Lab*

Su queste basi teoriche, il *Body-Mind Lab* è stato ideato e organizzato da Dana Svorova in collaborazione con Elisabetta Di Stefano, con l'obiettivo di fornire un percorso formativo innovativo in cui diversi campi del sapere collaborano nell'interrogarsi sulla natura umana e sulle dinamiche che influiscono sulla qualità della vita. Avvalendosi del paradigma dell'*embodiment*, concetto filosofico che da circa trent'anni occupa una posizione centrale nel dibattito culturale, si giunge a una comprensione più definita dell'unità mente-corpo e delle sue implicazioni.

La tradizione cartesiana, con la celebre distinzione tra *res cogitans* e *res extensa*, ha consolidato per secoli una visione dualistica, in cui la ragione dominava e il corpo era ridotto a mero esecutore meccanico.

Già nel Settecento, tuttavia, Alexander G. Baumgarten (2020), fondatore dell'estetica, aveva riconosciuto alla sensibilità (*aisthesis*) un valore conoscitivo autonomo. Con questa svolta concettuale, l'esperienza percettiva smette di essere un sapere "minore" e diventa via privilegiata per comprendere la realtà.

Tra Ottocento e Novecento, autori come William James hanno ulteriormente messo in discussione il dualismo, evidenziando l'impossibilità di separare nettamente mente e corpo. Questo percorso trova oggi piena espressione nel paradigma dell'*Embodied Cognition* (EC), secondo il quale la cognizione non è un processo puramente astratto, ma nasce dall'interazione tra corpo, cervello e ambiente. Le neuroscienze cognitive hanno confermato come mente e corpo costituiscano un'unità dinamica e bidirezionale: le percezioni influenzano i pensieri e, al tempo stesso, le rappresentazioni mentali agiscono sul corpo.

In questa prospettiva, la dimensione corporea non è accessoria ma essenziale: contribuisce in modo determinante alla qualità dell'esperienza e alla crescita

personale. Il *Body-Mind Lab* si colloca in questo orizzonte, traducendo sul piano educativo una tradizione che dall'estetica di Baumgarten conduce fino alle più recenti acquisizioni della filosofia e delle neuroscienze.

Nonostante i più recenti studi scientifici abbiano fornito molte risposte alle domande legate a tale argomento, esso rappresenta ancora oggi un nodo complesso da sciogliere (Siegel, 2017).

3. Dalla teoria alla pratica: un percorso teorico-esperienziale

Questo incontro tra saperi non rimane confinato sul piano concettuale, ma diventa esperienza viva grazie alle attività pratiche proposte durante il laboratorio. L'approccio didattico seguito unisce dimensione teorica e pratica, ponendo al centro il valore formativo dell'esperienza. Come sottolineava John Dewey, il pedagogista statunitense, l'apprendimento risulta più efficace quando si fonda su esperienze dirette piuttosto che su sole astrazioni concettuali (Dewey, 2014). Inoltre, il laboratorio si propone di indagare la natura umana in una prospettiva olistica, che unisce dimensione corporea e mentale e integra saperi provenienti da ambiti diversi. Infatti, gli studi attuali che affrontano tale tematica mettono in evidenza l'importanza della comprensione dell'unità mente-corpo su diversi piani conoscitivi, poiché essa, in quanto sistema complesso aperto, si dispiega su più livelli d'integrazione (Siegel, 2017). In tale contesto, l'incontro tra la filosofia e la scienza risulta particolarmente proficuo. La filosofia della mente, la somaestetica, l'*Everyday Aesthetics* e le neuroscienze cognitive costituiscono una solida cornice teorica, all'interno della quale i dati oggettivi offerti dalle più recenti ricerche in ambito scientifico, come la psicologia, la medicina, le scienze motorie e la scienza dell'alimentazione, concorrono a delineare un quadro articolato e approfondito della problematica affrontata.

Ciò che distingue il laboratorio, proposto in modalità seminariale, è la stretta connessione tra dimensione teorica e pratiche di coinvolgimento diretto. Lo studente viene invitato a sperimentare le conoscenze acquisite direttamente "sul campo" e a condividere le sue esperienze con gli altri partecipanti. Ciò avviene con l'ausilio di attività corporee esperienziali che si fondano su specifiche tecniche di acquisizione della consapevolezza di sé. Si tratta di pratiche corporee di millenaria tradizione, come lo yoga e la meditazione zen (Varela, Thompson, Rosch, 1991; Shusterman, 1999), affiancate da discipline occidentali che a esse si sono ispirate, quali la mindfulness (Kabat-Zinn, 2019), la bioenergetica (Lowen, 2013), il metodo Feldenkrais (Feldenkrais, 1991) e il metodo Alexander (Alexander, 1998).

Tali percorsi esperienziali favoriscono l'instaurarsi di un dialogo interiore basato sull'autoascolto, sulla propriocezione e sulla percezione degli stati interni del corpo (interocezione). Allo stesso tempo, sviluppano una più raffinata sensibilità all'interazione mente-corpo, permettendo di orientare in modo consapevole i processi fisiologici. Le abilità che ne derivano, unite alla conoscenza stessa, rappresentano una *conditio sine qua non* per una vita più consapevole e costruttiva in una società destabilizzante come quella contemporanea. Le cosiddette *soft skills,* ovvero autoefficacia, intelligenza emotiva, resilienza, *problem solving* rappresentano competenze che contribuiscono alla crescita personale dell'individuo sia sul piano personale che professionale, inducendo a una vera e propria *arte di vivere* (Shusterman, 1999).

4. *Educational Neuroscience* e interdisciplinarietà: una nuova frontiera d'apprendimento

Contrariamente a quanto comunemente si ritiene, la cognizione non si riduce a un semplice processo mentale. Il processo cognitivo si radica nelle interazioni percettive e fisiche del corpo in stretto nesso con il mondo (Barsalou, 2008). Come riportano gli studi nell'ambito delle *Educational Neuroscience*, basate sul concetto che riconduce all'*Embodied Cognition,* vi è una circolarità tra stimoli ambientali e adattamento del cervello, detto *sinaptogenesi* (Siegel, 2013). L'unità mente-cervello-corpo, in quanto unità funzionale *situata* in un contesto biologico e culturale ampio, apprende dunque attivando circuiti tra neuroni e corpo, compiendo esperienze di apprendimento (Paloma, Ascione, Tafuri, 2016, p. 77). Sembrerebbe che nella costruzione della conoscenza partecipino anche le interazioni e i processi di mediazione tra mente, corpo e movimento che influiscono sul potenziale trasformativo dell'intero processo di apprendimento. Un percorso didattico che si avvale del paradigma dell'*Embodied Cognition* rappresenta una peculiare forma innovativa di insegnamento, in grado di coinvolgere l'individuo nella sua totalità e di incidere positivamente sulla qualità stessa dell'apprendimento. Infatti, studi scientifici hanno dimostrato che le pratiche corporee di tipo esperienziale portano anche al miglioramento di numerose capacità cognitive come memoria, attenzione, concentrazione, percezione, azione. Nonostante si tratti di studi ancora in divenire, è stato dimostrato che l'apprendimento basato sul paradigma *Embodied Cognition* consente una vera e propria trasformazione del singolo individuo passando "da semplice spettatore passivo a vero protagonista del proprio successo formativo" (Paloma, Ascione, Tafuri, 2016, p. 84).

L'approccio interdisciplinare implica interazione tra diversi campi del sapere e consente di affrontare problematiche complesse, come quella legata al rapporto mente-corpo sopra discusso, in maniera più approfondita e dettagliata. Tale procedimento integrato non soltanto svela la complessità dell'argomento affrontato ma porta anche verso l'acquisizione di nuove prospettive, inducendo alla collaborazione e a metodologie didattiche innovative. La stessa visione *olistica* dell'argomento consente di superare una conoscenza frammentaria e meramente specialistica. Per evitare eventuali ingenuità nella realizzazione di: un processo d'integrazione fra i saperi su un dato oggetto d'indagine la metodologia interdisciplinare deve inevitabilmente attivare al proprio interno una riflessione filosofica sull'oggetto indagato, e più in generale sulla conoscenza umana, in modo tale da trasformarsi da mera strategia metodologica ad una apertura sapienziale sui diversi livelli di intelligibilità del reale (Rondinara, 2008, p. 64).

Il laboratorio interdisciplinare *Body-Mind Lab* rappresenta un esempio di didattica innovativa in ambito accademico, che mira a promuovere una comprensione più ampia dei temi affrontati, favorendo al contempo una trasformazione significativa dell'esperienza individuale nel processo formativo e nell'acquisizione di abilità trasversali. Come evidenziato dai feedback raccolti al termine dei lavori dei laboratori svoltisi nel corso di diversi anni, il *Body Mind Lab* ha prodotto benefici concreti che hanno inciso positivamente sul processo di crescita, sia personale che professionale, di ciascun partecipante. Al termine del percorso formativo, il partecipante ottiene i crediti formativi validi per il proprio percorso di studi, oltre alla certificazione digitale internazionale *Open Badge*, che attesta il livello di competenza raggiunto e favorisce l'inserimento nel mondo del lavoro. Inoltre, il fatto che ogni edizione del *Body-Mind Lab* sia dedicata all'esplorazione di una tematica diversa consente di costruire percorsi teorico-esperienziali articolati su tre livelli di apprendimento (bronzo, argento, oro), ampliando ulteriormente gli orizzonti conoscitivi ed esperienziali attestati dall'open badge. La portata trasformativa del laboratorio emerge con particolare chiarezza nelle testimonianze dirette degli studenti che vi hanno partecipato.

5. La voce degli studenti: riflessioni sull'esperienza del *Body-Mind Lab*

Ho scelto nel 2021 di intraprendere un percorso di studi in Dietistica sulla base di un progetto: quello di praticare in futuro una medicina quanto più possibile *olistica*. Come testimoniato dagli insegnamenti socio-umanistici pre-

senti, accanto a quelli tecnico-scientifici, nel piano di studi di Dietistica di UniPa (Antropologia, Sociologia, Psicologia clinica), quello dell'alimentazione è un campo attraversato da saperi di genere diverso. La presenza di tali insegnamenti è dovuta al fatto che le condotte alimentari risentono fortemente di fattori psicologici individuali e collettivi, che dipendono a loro volta dall'assetto culturale della società. Le dinamiche della cosiddetta "società dei consumi" risultano per l'appunto in stretta relazione con gli odierni comportamenti alimentari, in particolar modo quelli orientati all'eccesso. Considerato che l'approccio oggettivante non risulta sufficiente, da solo, per la comprensione di tutta la profondità dei fenomeni alimentari, né per l'attuazione di interventi di tipo *olistico*, è necessario integrare le discipline tecnico-scientifiche con saperi che valorizzino la dimensione soggettiva ed esperienziale della conoscenza. Il *Body-Mind Lab* in quest'ottica – e in modo particolare nell'ambito della dietetica – riveste una grande importanza. Temi centrali del Laboratorio come le "connessioni corpo-mente" e la "consapevolezza corporea" hanno molto a che vedere con l'alimentazione oggi. A questo proposito, il maestro zen Thich Nhat Hanh e la dietista Lilian Cheung della Harvard T.H. Chan School of Public Health, autori del testo *SAVOR: Mindful Eating, Mindful Life*, affermano che la disconnessione tra mente e corpo costituisce un fattore cruciale per molti problemi di peso. La *mindfulness* rappresenta, per gli Autori, un modo per ristabilire l'unità di corpo e mente ed ascoltare le reali esigenze del proprio corpo. Si legge nell'opera: "In our daily lives, our mind and our body do not often work in unison. […] And this disconnect between mind and body is the crux of many weight problems. For example, many people eat without feeling hunger or eat beyond the point of fullness, either because the food looks good to them and they crave it or because they are trying to soothe their difficult emotions. Through mindfulness practice, we can nurture the oneness of body and mind, and really listen to our body and know what it needs to be truly nourished. We are able to restore our wholeness and eat what our stomach wants, not what our craving pushes us to eat". (Thich Nhat Hanh e Cheung, 2010, p. 73).

La partecipazione al *Body-Mind Lab* nel 2023 ha costituito per me una significativa occasione di approfondimento del tema della *consapevolezza*: sia sotto il profilo dell'esperienza corporea (ho iniziato in seguito a praticare yoga e meditazione *mindfulness* anche al di fuori del contesto universitario) che sotto quello della riflessione culturale (ho trovato le lezioni teoriche del Laboratorio in stretta continuità con gli argomenti trattati a Dietistica nel corso di Antropologia, ambito disciplinare della mia tesi di laurea). Alla luce di queste riflessioni, considero la mia

partecipazione al *Body-Mind Lab* una tappa molto proficua all'interno di un percorso rivolto progettualmente verso il futuro.

6. Conclusioni e prospettive

Il percorso del *Body-Mind Lab* ha mostrato come sia possibile tradurre in pratica un approccio teorico che rilegge l'educazione universitaria come esperienza trasformativa. Non si tratta semplicemente di trasmettere conoscenze o tecniche, ma di formare una disposizione critica e consapevole verso la vita quotidiana, in cui la cura del corpo e della mente diventa parte integrante della crescita personale e professionale. L'integrazione tra discipline filosofiche, umanistiche e scientifiche ha permesso di restituire agli studenti un'immagine complessa e dinamica dell'essere umano, capace di coniugare sensibilità, riflessione e azione.

I risultati emersi dal laboratorio sono molteplici. Da un lato, le attività esperienziali – yoga, meditazione, *mindfulness*, bioenergetica, metodo Feldenkrais e Alexander – hanno consentito agli studenti di sperimentare in prima persona la connessione tra corpo e mente, traducendo teorie astratte in vissuti concreti. Dall'altro, la cornice teorica ha offerto gli strumenti per interpretare criticamente tali esperienze, collocandole in un orizzonte culturale più ampio che, a partire dall'estetica intesa come riflessione sull'esperienza sensibile e quotidiana, si estende fino all'educational neuroscience. L'unione di questi due livelli ha favorito lo sviluppo di soft skills – resilienza, intelligenza emotiva, autoefficacia – sempre più decisive in una società segnata dall'incertezza e dalla complessità.

Particolarmente significativo è stato il contributo degli studenti, la cui voce ha restituito con chiarezza l'impatto formativo del laboratorio. Le testimonianze raccolte mostrano come il *Body-Mind Lab* non sia percepito come semplice attività opzionale, ma come tappa fondamentale di un percorso personale e professionale. La riflessione sul tema dell'alimentazione proposta da Leonardo Armato, ad esempio, evidenzia la rilevanza delle connessioni mente-corpo non solo per il benessere individuale, ma anche per l'elaborazione di un approccio più olistico alla cura e alla salute. L'esperienza laboratoriale diventa così non solo un luogo di apprendimento, ma anche un contesto di trasformazione esistenziale.

Alla luce di tali risultati, le prospettive future sono molteplici. Sul piano formativo, il *Body-Mind Lab* potrà consolidarsi come modello replicabile in altri contesti disciplinari e accademici, rafforzando la dimensione interdisciplinare e l'attenzione alla persona nella sua interezza. Sul piano culturale, il laboratorio contribuisce

a diffondere una concezione dell'educazione come "arte di vivere", che si oppone alla frammentazione del sapere e alla riduzione dell'esperienza a prestazione. Sul piano sociale, infine, l'esperienza maturata indica la possibilità di rispondere, attraverso pratiche educative innovative, alle sfide del presente: dalla crisi ecologica al disagio psicologico, dalla precarietà lavorativa alla necessità di ricostruire comunità più solidali e consapevoli.

In conclusione, il *Body-Mind Lab* si configura come un laboratorio non soltanto di didattica innovativa, ma di vita condivisa. Esso testimonia come l'università possa farsi luogo di sperimentazione di pratiche che migliorano la qualità dell'esistenza e aprono spazi di responsabilità etica e civile. L'arte di vivere, coltivata attraverso la riflessione filosofica e l'esperienza corporea, diventa così un sapere incarnato e una competenza trasversale, capace di accompagnare gli studenti ben oltre il tempo degli studi, verso un futuro in cui il prendersi cura di sé e degli altri è parte integrante del costruire insieme una società più equa, consapevole e sostenibile.

BIBLIOGRAFIA

(1) Alexander, F. M. (1998), *La tecnica Alexander*, Roma, Astrolabio Ubaldini.

(2) Barsalou, L. W. (2008), "Grounded Cognition", in *Annual Review of Psychology*, n. 59, pp. 617–645.

(3) Baumgarten, A. G. (2020), *Estetica,* Palermo, Aesthetica.

(4) Dewey, J. (2014), *Esperienza e educazione*, Milano, Raffaello Cortina.

(5) Feldenkrais, M. (1991), *Il metodo Feldenkrais. Conoscere se stessi attraverso il movimento*, Milano, Red Edizioni.

(6) Kabat-Zinn, J. (2019), V*ivere momento per momento*, Milano, TEA.

(7) Lowen, A. (2013), *Bioenergetica*, Milano, Feltrinelli.

(8) Paloma, F. G., Ascione, A., Tafuri, D. (2016), "Embodied Cognition: il ruolo del corpo nella didattica", in *Formazione & Insegnamento* XIV - 1. Available at: https://u-pad.unimc.it/retrieve/de3e5027-818c-83cd-e053-3a05fe0a1d44/GomezPaloma_Embodied-Cognition-Didattica_2016.pdf.

(9) Rondinara, S. (2008), "Dalla interdisciplinarietà alla transdisciplinarietà. Una prospettiva epistemologica", in *Sophia*, n. 1, *Città Nuova*, pp. 61-70. Available at: https://www.cittanuova.it/wp-content/uploads/2016/12/articolo20812.pdf.

(10) Saito, Y. (2007), *Everyday Aesthetics*, Oxford, Oxford University Press.

(11) Saito, Y. (2022), *Aesthetics of Care. Practice in Everyday Life*, London, Bloomsbury.

(12) Shusterman, R. (1999), "Somaesthetics: A Disciplinary Proposal", in *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, vol. 57, n. 3, pp. 299-313. Available at:

(13) https://links.jstor.org/sici?sici=0021-8529%28199922%2957%3A3%3C299%3ASADP%3E2.0.CO%3B2-W.

(14) Siegel, D. (2013), *La mente relazionale. Neurobiologia dell'esperienza interpersonale*, Milano, Raffaello Cortina.

(15) Siegel, D. (2017), *I misteri della mente. Viaggio al centro dell'uomo*, Milano, Raffaello Cortina.

(16) Thich Nhat Hanh & Cheung, L., (2010), *SAVOR: Mindful Eating, Mindful Life*, New York, HarperCollins e-books.

(17) Varela, F., Thompson, E., Rosch, E. (1991), *The Embodied Mind. Cognitive Science and Human Experience*, Massachusetts, MIT Press.

L'uso di una chat generativa come strumento di documentazione e valutazione formativa

Giuseppe Silvia, Martina Albanese ([a])

Introduzione

La valutazione formativa è considerata un punto cardine della ricerca pedagogica e molteplici studi in letteratura ne sottolineano con urgenza la necessità di un'implementazione più sistematica, grazie alla sua adattabilità a tutti i contesti educativi. Non concepita, dunque, come mero strumento di rendicontazione ed etichettamento degli apprendimenti, la valutazione formativa si configura come un mezzo capace di condensare la bidirezionalità nel rapporto tra il processo di apprendimento ed insegnamento. Ciò determina l'esigenza di porre al centro percorsi di formazione capaci di formare docenti e futuri educatori, in grado di riflettere, osservare e documentare i processi di apprendimento in modo sistematico e formativo (De Luca, 2007). In tale prospettiva, la valutazione costituisce un aspetto cruciale per migliorare i processi di apprendimento e di insegnamento (Albanese, Cappuccio e Compagno, 2023). Per garantire la qualità del servizio atta a soddisfare i bisogni della comunità educante (Albanese, 2022), la valutazione formativa guarda a processi di equità e democratizzazione, poiché migliora notevolmente la professionalità del docente e, al tempo stesso, garantisce a ciascuna persona il miglioramento del processo di apprendimento (Ferrari, 2013). Risulta necessario implementare pratiche di valutazione formativa nei diversi gradi di istruzione, già a partire dalla fascia 0-6 anni, offrendo così a educatori ed insegnanti strumenti formativi capaci di so-

([a]) Università degli studi di Palermo, Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, giuseppe.silvia@you.unipa.it, martina.albanese@unipa.it.

stenere pratiche educative coerenti. Questo risulta particolarmente urgente alla luce della persistente carenza di pratiche di valutazione formativa nella fascia 0-6 (Sannipoli, 2021). L'ampia meta-analisi condotta da Black e Wiliam (1998), peraltro, ne evidenzia l'efficacia in tutti i gradi di istruzione, inclusa la fascia 0-6. Innalzare la qualità del servizio educativo significa chiamare in causa la ricerca pedagogica (Margiotta, 2016), affinché si possa superare l'adozione di strategie con un assetto tradizionale, favorendo invece, modelli strategie e strumenti innovativi efficaci che possano contribuire a rendere significativo il processo di formazione dei docenti. In questo processo, l'utilizzo della tecnologia si configura come un mediatore privilegiato capace non solo di supportare i processi didattici, ma anche di ridefinire il modo in cui si valuta, osserva e documenta. Le tecnologie, dunque, offrono opportunità concrete per potenziare i processi di valutazione formativa e le competenze docimologiche, offrendo feedback immediati e orientati al processo riflessivo. In questo contributo, si presentano gli esiti di un'indagine esplorativa sull'utilizzo di un chatbot generativo, impiegato come strumento di valutazione formativa e di documentazione, condotta con un gruppo di 40 studenti del Corso di laurea in Scienze dell'Educazione, sede Agrigento, nell'a.a 2024-2025.

Fondamenti teorici della valutazione formativa e del feedback

La valutazione formativa, introdotta da Scriven (1967) e ben presto ampliata da Bloom e colleghi (1971) nell'ambito del *mastery learning*, si configura sin da subito come un processo sistematico all'apprendimento. Negli ultimi anni il concetto di valutazione, in particolare quella formativa, si è progressivamente evoluto, passando da una logica centrata sulla misurazione degli apprendimenti (*assessment of learning*) a un approccio volto a sostenere sistematicamente l'apprendimento degli studenti (*assessment for learning*) (Stiggins, 2002). Chiude il quadro, *l'assessment as learning*, che pone l'accento sul ruolo attivo dello studente nel processo valutativo (Earl, 2007). In questa prospettiva, la valutazione assume un ruolo attivo e formativo. Stiggins (2002) introduce anche il concetto di *balanced assessmen*t, ossia una forma di valutazione equilibrata che consente agli alunni di essere consapevoli degli obiettivi raggiunti. Così delineata, la valutazione diventa uno strumento metacognitivo attraverso cui gli studenti riflettono sul proprio agire e sul proprio processo di apprendimento, sviluppando così un'autonomia e un senso di responsabilità rispetto al proprio percorso di crescita fin dai primi gradi di istruzione. Uno strumento cardine della valutazione formativa è *il feedback.* Come evidenziato da Hattie e Clark (2025), il *feedback* si contraddistingue per la sua capacità di innescare pro-

cessi di apprendimento, evidenziare i passi successivi da raggiungere, rispondere ai bisogni dello studente, promuovere l'autoregolazione e, infine, garantire l'interazione bidirezionale tra studenti e insegnanti. In altre, parole come viene riportato da Cappuccio e Compagno (2021), il ruolo del feedback non si esaurisce nella sua funzione esecutiva o comportamentista, ma si fonda nell'implementazione di una dimensione comunicativa verticale e orizzontale, favorendo così la creazione di contesti funzionali, propositivi e riflessivi (Fedeli *et al*., 2022).

Innovazione didattica e tecnologie educative a supporto della valutazione formativa

Alla luce di recenti studi (Bevilacqua, 2019; Picasso *et al.,* 2024; Rivoltella, 2024) emerge l'esigenza di affiancare alla valutazione formativa strumenti tecnologici in grado di ampliarne il potenziale e la sua efficacia. Questo è reso possibile grazie al supporto di mediatori digitali che consentono a educatori e insegnanti non solo di raccogliere in maniera più accurata informazioni utili sul processo di apprendimento, ma anche di fornire *feedback* mirati agli alunni e, allo stesso tempo, riceverne a loro volta in merito al proprio agire didattico, favorendo riflessioni più approfondite e consapevoli. La complementarità tra valutazione formativa e tecnologia non solo supera la tradizionale sequenzialità tra valutazione iniziale - in itinere - sommativa, ma genera degli spazi didattici autenticamente riflessivi. Infatti, gli studenti, oltre a monitorare e documentare i propri progressi sulle conoscenze, sono coinvolti in momenti auto-riflessivi capaci di rafforzare la propria consapevolezza personale e professionale. Come riflettono Grion & Serbato (2019), la valutazione formativa e le tecnologie rivestono una duplice funzione: da un lato sostengono il processo di apprendimento; dall'altro generano un processo critico e motivazionale rispetto alle proprie scelte di vita. Nello specifico, seguendo il lavoro sviluppato da Albanese & Fiorello (2024), l'utilizzo dell'intelligenza artificiale e di impiego di Chatbot, all'interno di contesti educativi, soprattutto nell'ambito universitario, fondano nuove possibilità alla valutazione formativa. In particolar modo, il *feedback* generato tramite l'ausilio dell'IA si configura non soltanto come risposta al proprio operato, ma anche come stimolo metacognitivo che attiva processi riflessivi, di monitoraggio, di autoregolazione dell'apprendimento e di documentazione del processo. I recenti orientamenti ministeriali sottolineano la necessità di implementare progressivamente l'intelligenza artificiale in tutti i gradi di istruzione, compresa la scuola dell'infanzia, in un'ottica di innovazione e di un uso responsabile (MIM, 2025). In questa prospettiva, l'utilizzo di chat-

bot e strumenti digitali può essere traslato anche nei servizi educativi 0-6, come supporto alla riflessività, allo sviluppo di una professionalità del docente, alla documentazione sistematica e alle pratiche di valutazione formativa.

La ricerca

In accordo con il quadro teorico presentato, il presente contributo illustra gli esiti di un'indagine esplorativa condotta con un gruppo di 40 studenti che hanno frequentato l'insegnamento "Progettazione, Documentazione e Valutazione nella prima infanzia" per il Corso di laurea in Scienze dell'Educazione – indirizzo prima infanzia presso l'Università degli Studi di Palermo - sede di Agrigento, nell'a.a. 2024-2025 durante il primo semestre.

Domande di ricerca e ipotesi

La domanda di ricerca è stata così formulata: in che modo l'utilizzo di un *chatbot* generativo può essere considerato uno strumento efficace di valutazione formativa e di documentazione per il miglioramento della competenza docimologica dei futuri educatori della prima infanzia?

Si è ipotizzato che l'implementazione di un *chatbot*, istruito secondo i principi cardine della valutazione formativa, e utilizzato in itinere durante lo svolgimento dei moduli formativi e laboratoriali previsti dalla materia "Progettazione, valutazione e documentazione nella prima infanzia" potesse contribuire in modo significativo:

- allo sviluppo di una competenza docimologica nel gruppo di studenti/esse, con riferimento alla capacità di osservare, riflettere, monitorare e valutare in maniera sistematica i processi di apprendimento
- alla documentazione del proprio processo di sviluppo, concepita come pratica di valutazione formativa finalizzata all'attivazione di *feedback*, riflessività e autoregolazione.

I destinatari

Il gruppo coinvolto, composto da 40 studentesse frequentati il Corso di laurea in Scienze dell'Educazione – indirizzo prima infanzia, presso la sede di Agrigento, è stato selezionato per convenienza. Le partecipanti, tutte di sesso femminile, con un'età media di 23 anni, risultano iscritte al terzo anno del corso e hanno già ma-

turato l'esperienza curriculare del tirocinio all'interno di nidi dell'infanzia. Quanto al loro percorso di provenienza, la maggior parte delle studentesse hanno conseguito un diploma presso il liceo delle scienze umane in continuità con il l'ambito educativo scelto nel corso di laurea. Come evidenzia Benvenuto (2015, 89), "in queste situazioni non è un vero e proprio campione in quanto manca un disegno per selezionare unità, ma semplicemente si considerano quelle a disposizione e più facilmente accessibili", ciò tende a rafforzare la domanda e l'ipotesi poste poiché l'obiettivo non è quello di generare delle inferenze statistiche bensì quello di formulare un approfondimento mirato e contestualizzato al fenomeno indagato.

La metodologia ed il *chatbot* come pratica di didattica innovativa

Nel contesto della seguente indagine si è fatto ricorso all'utilizzo di un *chatbot* generativo, implementato grazie alla piattaforma *Mizou*, utilizzato come strumento di valutazione formativa e di documentazione. Il chatbot è stato istruito manualmente per ciascuno dei cinque moduli principali affrontati durante il corso: 1. Strutturazione dell'ambiente di apprendimento; 2. Progettazione; 3. Valutazione; 4. Osservazione; 5. Documentazione. Ciascun modulo ha avuto una durata di 5 ore, per un totale complessivo di 25 ore (5 ore sono state dedicate alla presentazione del corso e all'introduzione dei concetti base della materia, per un totale di 30 ore complessive), distribuite nel periodo di settembre – dicembre 2024. Ogni modulo affrontato ha costituto la base per le interazioni che gli studenti hanno avuto con il *chatbot*. L'obiettivo di tale strumento presenta alla base una duplice prospettiva: da un lato quello di far rilasciare dal chatbot *feedback* personalizzati in grado di fissare cognitivamente i concetti presentati in aula; dall'altro, stimolare il processo riflessivo consentendo agli studenti di documentare i loro progressi. Dopo ogni modulo affrontato in aula, gli studenti hanno ricevuto dei *feedback* verbali da parte del docente e successivamente si è avviata l'interazione con il *chatbot*, basata su domande aperte e prompt riflessivi. Le conversazioni generate sono state documentate dagli studenti e sintetizzate all'interno di un prodotto finale per ripercorrere il processo riflessivo e di documentazione messo in atto.

I risultati

Dall'analisi dei prodotti elaborati dagli studenti, che riportano le conversazioni avute con il *chatbot* al termine dei cinque moduli didattici, emergono alcuni

aspetti favorevoli rispetto all'integrazione tra intelligenza artificiale e valutazione formativa. Gli studenti hanno evidenziato come il *chatbot* abbia favorito momenti di riflessione ed auto-valutazione, grazie alla possibilità di poter simulare alcune situazioni pratiche rispetto ai moduli affrontati e ai *feedback* immediati sui propri progressi. L'interazione con il *chatbot* ha sostenuto lo sviluppo e la documentazione del percorso formativo, rafforzando le competenze docimologiche degli studenti. Tuttavia, l'esperienza riportata ha anche messo a fuoco le diverse criticità e limiti sull'utilizzo del *Chatbot*. In particolare, si è evidenziata una mancanza di flessibilità e standardizzazione nelle risposte e la perdita dell'aspetto umano. Quest'ultima è stata in parte compensata dal rilascio di *feedback* verbali forniti al termine delle lezioni e prima dell'interazione con il *chatbot*.

L'ideazione e l'implementazione del chatbot rappresentano una fase esplorativa significativa per verificare in che modo, e se, l'intelligenza artificiale possa supportare lo sviluppo delle competenze docimologiche nei futuri insegnanti. A partire dai prossimi anni accademici, è prevista l'estensione di questo strumento ad un campione molto più ampio di studenti per verificarne l'efficacia. Parallelamente a questa ulteriore fase esplorativa, seguirà una fase operativa che coinvolgerà direttamente gli educatori ed insegnanti della fascia zero-sei al fine di potenziare ed incrementare le loro competenze docimologiche. L'utilizzo dell'intelligenza artificiale, come strumento di valutazione formativa non deve essere inteso però un sostituto del rapporto biunivoco che c'è alla base della relazione educativa, ma come leva in grado di rafforzare la consapevolezza sul proprio agire didattico.

BIBLIOGRAFIA

(1) Albanese, M. (2022), *Partnership for training. Genitori, docenti e dirigenti a confronto. Strumenti e modelli di valutazione*, Lecce, PensaMultiMedia.

(2) Albanese, M., Cappuccio, G., Compagno, G. (2023), *Gioco nella fascia 0-6. Didattica osservazione e valutazione*, Bergamo, Edizioni Junior.

(3) Benvenuto, G. (2015), *Stili e metodi della ricerca educativa,* Roma, Carocci.

(4) Bevilacqua, A. (2019), "Un'esperienza di valutazione formante in ambito universitario. Il contributo delle tecnologie educative per la promozione della didattica attiva nelle classi numerose", "Italian Journal of Educational Research", 12, pp. 291-298. DOI:10.7346/SIRD-1s2019-P291.

(5) Black, P., & Wiliam, D. (1998), "Assessment and classroom learning", *Assessment in Education*, 5, pp. 7-74.

(6) Bloom, B., Hastings, J. T., Madaus G. F. (1971), *Handbook of formative and summative evaluation in students learning*, New York, McGraw-Hill.

(7) Bramley, D. R. (2024), "Intelligenza artificiale e formazione universitaria: una nuova frontiera di innovazione a supporto del percorso accademico", *Education Sciences & Society, 2*, pp. 219-238.

(8) Cappuccio, G., & Compagno, G. (2021), "Valutazione e feedback: la competenza docimologica come competenza comunicativa. Una ricerca con i docenti della scuola secondaria*", Education Sciences & Society-Open Access*, *12*(2).

(9) De Luca, A. (2007), *Progettazione e valutazione formativa per la scuola di qualità: Strumenti ICT per il monitoraggio formativo*, Catanzaro, Calabria Letteraria.

(10) Di Padova, M., Lotti, A. (2024), *Progettazione didattica e Intelligenza Artificiale generativa per una scuola digitale e inclusiva*, Roma, Tab.

(11) Earl, L. (2009), *Assessment as learning*, in W.D. Hawley (a cura di), *The Keys to Effective Schools: Educational Reform as Continuous Improvement*, California, Corwin Press, pp. 85-99.

(12) Fedeli, L., & Pennazio, V. (2022), "Feedback e e-learning: riflessioni sugli esiti di una riprogettazione didattica in emergenza", in *Didattica, riconosci-*

mento professionale e innovazione in Università, Milano, FrancoAngeli, pp. 307-324.

(13) Ferrari, M. (2013), "Dispositivi di analisi della qualità nei contesti educativi per l'infanzia: per un'esperienza di valutazione formativa interculturale e dialogica", *Reladei. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, *2*(2), pp. 35-51.

(14) Foschi, L. C., Doria, B., Screpanti, L., Gratani, F., Laici, C. (2024), "AI e Feedback: interazione tra agenti umani e artificiali per valutare prove scritte in ambito universitario", *Education Sciences & Society, 2,* pp. 142-156.

(15) Grion, V., Serbati, A. (2019), *Valutazione sostenibile e feedback nei contesti universitari. Prospettive emergenti, ricerche e pratiche*, Lecce, PensaMultimedia.

(16) Hattie, J., & Clarke, S. (2025), *Il feedback in classe. Oltre la cultura del voto*, Trento, Erickson.

(17) Marcuccio, M., Tassinari, M. E., & Turco, V. L. (2025), "Progettare e valutare con il supporto dell'intelligenza artificiale: elementi per un approccio critico all'uso dei chatbot", *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, 30, pp. 105-118.

(18) Margiotta, U. (2016), "I futuri della scuola e la ricerca pedagogica", *Formazione & insegnamento*, *14*(2), pp. 1-xx.

(19) Ministero dell'Istruzione e del Merito (2025), *Linee guida per l'introduzione dell'Intelligenza Artificiale nelle istituzioni scolastiche*, Roma, MIM.

(20) Picasso, F., Serbati, A., & Venuti, P. (2024), "Pratiche di assessment e feedback supportate dalla tecnologia. Una ricerca qualitativa a livello nazionale per orientare processi di sviluppo professionale dei docenti universitari", *Research trends in humanities education & philosophy*, 11, pp. 19-37.

(21) Sannipoli, M. (2021), *La valutazione della qualità dei servizi 0-6. Un percorso partecipato,* Milano, FrancoAngeli.

(22) Scriven, M. (1967), *The methodology of evaluation*, in R. W. Tyler, R. M. Gagne, & M. Scriven (a cura di), *Perspectives of curriculum evaluation*, Chicago, Rand McNally, pp. 39-83.

(23) Stiggins R. (2002), *Assessment Crisis: The Absence of Assessment FOR Learning*, *Phi Delta Kappa*, 83, pp. 758-765.

(24) Tonelli, D., Grion, V., & Serbati, A. (2018), "L'efficace interazione fra valutazione e tecnologie: evidenze da una rassegna sistematica della letteratura", *Italian Journal of Educational Technology*, *26*(3), pp. 6-23.

"*Mind in Mind Lab*": un percorso di valutazione formativa

Cappuccio Giuseppa, Albanese Martina ([a])

Introduzione

In anni recenti lo sviluppo di tecnologie basate su sistemi di intelligenza artificiale (AI) ha permeato qualsiasi settore della vita sociale, professionale e qualsiasi campo della ricerca accademica. In particolare, rispetto alle Scienze dell'Educazione, è cresciuta congiuntamente al loro sviluppo, la necessità di interrogarsi sul possibile impatto che tecnologie di questo tipo possono avere nel modellare i processi cognitivi e di apprendimento dei futuri cittadini (Drivas, & Doukakis, 2022).

Sulla scorta di questa premessa, si ritiene che i docenti in formazione, attraverso il loro spirito critico, la loro curiosità epistemica, oltre che la loro voglia di formarsi sulle innovazioni recenti e sui cambiamenti del mondo attuale, possano sperimentare nuove vie attraverso pratiche sostenute dai principi della valutazione formativa. Lavorando in quest'ottica, è possibile ampliare le competenze professionali del futuro docente con nuove abilità docimologiche, integrando le tecnologie digitali nei processi di insegnamento-apprendimento. L'AI può diventare, in questo modo, un mezzo di agevolazione dei meccanismi di trasmissione della conoscenza, di acquisizione di creatività, di memorizzazione e di flessibilità cognitiva; arricchendo e corredando in tal modo l'azione educativo-didattica, senza tuttavia limitarla (Minello, 2020), ma solo se guidata da processi riflessivi, autovalutativi e critici.

([a]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, giuseppa.cappuccio@unipa.it, martina.albanese@unipa.it.
Il lavoro è frutto del lavoro congiunto tra le due autrici; tuttavia, Giuseppa Cappuccio è autrice del par. 1 e 2, mentre Martina Albanese è autrice del par. 2 e 4.

In questo contributo si intende declinare quanto detto attraverso un'esperienza laboratoriale condotta nel contesto universitario in cui si è utilizzato un *chatbot* per la costruzione di un poster scientifico. Il processo di valutazione formativa è stato perlopiù implementato attraverso lo Schema di meta-riflessione sull'utilizzo critico del software che è stato utilizzato come scheda di *feedback*.

La valutazione formativa e il feedback

Come esplicitato da Hadji (1995, 98), l'ambizione della valutazione formativa è da rintracciare nella possibilità di conoscere meglio lo studente al fine di aiutarlo; non mera misura, ma sostegno continuo, accompagnamento e attenzione al processo. Tale impostazione riflette il dualismo proposto da Scriven, che per la prima volta nel 1967 ha delineato il concetto di valutazione formativa opponendolo alla valutazione sommativa. Anche se oggi vi è ampio consenso sulle potenzialità della valutazione formativa in aula, permane grande difficoltà tra i docenti nel tradurne in prassi i principi strategici. La *sistematic review* condotta da Restiglian e Maestrini (2024) ha rintracciato questa difficoltà da parte dei docenti in alcune ricerche analizzate. Sebbene lo studio fosse indirizzato specificatamente alla scuola primaria, l'analisi degli articoli ha evidenziato come i docenti, pur essendo consapevoli delle potenzialità della valutazione formativa, non sanno applicarne i principi (Ahmedi, 2019; Büyükkarci, 2014); in altri casi, laddove alcuni principi vengono applicati tramite strategie in aula, i docenti sembrano non esserne pienamente consapevoli (Kanjee, 2020).

A tal proposito, William e Thompson (2007) hanno teorizzato le cinque strategie principali che il docente può sviluppare in aula per applicare la valutazione formativa: 1) introdurre gli obiettivi delle lezioni e condividere i criteri di valutazione; 2) progettare discussioni efficaci e compiti di apprendimento; 3) fornire feedback orale e scritto agli studenti; 4) implementare la valutazione tra pari (*peer-feedback*); 5) attivare l'autovalutazione (*self-assessment*).

Emerge come l'utilizzo del dispositivo del feedback è, dunque, una delle strategie chiave per l'operalizzazione della valutazione formativa. Come nota Grion (2024), facendo riferimento a Black e William (2009) prima e a Nicol (2010) dopo, se una visione più tradizionale "associa il feedback al processo con cui i docenti forniscono agli studenti informazioni sulla qualità del loro lavoro accademico, suggerendo modi per ridurre il divario tra le prestazioni effettive e quelle attese"; dall'altro lato, oggi si tende a vedere gli studenti come "co-costruttori del feedback in collaborazione col docente, con altri, col contesto". Tutto ciò per aumentare l'im-

pegno, la motivazione e il coinvolgimento degli studenti e allo stesso tempo ridurre la distanza tra lo status attuale e l'obiettivo (Hattie & Clarke, 2025).

Il laboratorio "*Mind in mind*"

Si intende ora descrivere un percorso di valutazione formativa condotto all'interno del laboratorio di Docimologia[1] (30 ore) del Corso di Studi in Scienze Pedagogiche presso l'Università degli Studi di Palermo, durante il secondo semestre dell'A.A. 2023/2024, con 160 studenti. Il laboratorio ha inteso esplorare pratiche valutative innovative incentrate sulla valutazione formativa e sul dispositivo del feedback (Hattie & Timperley, 2007), promuovendo una concezione della valutazione non come mero strumento di misurazione, ma come processo partecipativo e riflessivo volto a migliorare l'apprendimento.

Il laboratorio ha integrato strumenti di autovalutazione, co-valutazione e feedback formativo, in linea con il quadro teorico *dell'assesment for learning* (Black & Wiliam, 1998; 2003). Gli studenti sono stati coinvolti in attività strutturate (tesi alla costruzione di rubriche di valutazione della competenza e compiti autentici)[2], con l'intento di potenziare la loro capacità critica e metacognitiva (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Da un punto di vista metodologico le attività laboratoriali sono state impostate secondo la metodologia del *cooperative learning* - tecnica *Jigsaw* (Aronson & Patnoe, 1997). A titolo esemplificativo, si riporta adesso la prima attività che si è basata sull'utilizzo critico di ChatGPT, utilizzato come strumento didattico, attraverso cui gli studenti, divisi in gruppi eterogenei, hanno prodotto un poster scientifico atto a identificare i costrutti teorici e le evidenze scientifiche relative all'acquisizione e allo sviluppo di alcune competenze di orientamento neuroscientifico (Albanese & Compagno, 2023), utilizzando l'AI per ricercare e con-

---

[1] Il modulo di docimologia + laboratorio, che è stato condotto da Martina Albanese come attività integrativa, permette di promuovere competenze docimologiche prassico-teoriche.

[2] Per favorire la visione d'insieme del processo si sottolinea che il laboratorio *Mind in Mind* prende avvio dalla somministrazione del pre-test ToM (Cappuccio & Fiorello, 2024) per poi volgere alla costruzione del quadro teorico a partire dalla scelta di un'area neuro-didattica e dei relativi principi di neuro-educazione (1° fase); segue la progettazione degli obiettivi educativi e la costruzione degli strumenti di valutazione che permettono la valutazione delle competenze (2° fase); l'ideazione dell'attività progettuale conclude la fase di costruzione (3° fase). Per la verifica della validità delle attività e degli strumenti di valutazione costruiti si è prevista una fase di scambio tra i gruppi (4° fase) con relativa revisione dei prodotti creati (5° fase), cui segue l'esposizione dei prodotti finali.

futare le fonti rilevanti. Nella fase di avvio dell'attività il docente ha esplicitato i presupposti teorici che fanno da sfondo all'attività e ha condiviso le linee guida per l'impostazione del lavoro, il raggiungimento dell'obiettivo specifico dell'attività da sviluppare, criteri di valutazione e strumenti docimologici.

Obiettivi e Fasi del lavoro cooperativo			
Prerequisiti: conoscenza e studio delle aree neuro-educative; conoscenza del meccanismo di funzionamento di base di ChatGPT; saper utilizzare gli strumenti digitali.			
Obiettivo generale: cooperazione e distribuzione delle responsabilità individuali rispetto al compito; uso critico e ragionato di ChatGPT; saper confutare le fonti.			
Obiettivo specifico: Creazione di un poster scientifico sul quadro teorico a supporto della competenza neuro-educativa assegnata.			
	Cosa fa il docente	*Cosa fa lo studente*	*Note*
Fase 1 – 15 min. Prima dell'attività	Espone il quadro teorico e dà la consegna; attribuisce dentro i gruppi i compiti specifici (segmenti); accoglie dubbi e domande.	Ascolta le indicazioni, forma il gruppo e sceglie il leader per il confronto con il docente.	Segmenti *Jigsaw*: Utilizzo del *chatbot*, impostazione grafica del poster, confutazione e consultazione di altre fonti, sviluppo dei contenuti del poster, leader per la comunicazione docente-gruppo.
Fase 2 – 30 min. Durante l'attività	Monitora la prima fase.	Cerca le informazioni per la creazione del poster su ChatGPT.	
Fase 3 – 30 min. Durante l'attività	Fornisce ed espone lo Schema di Meta-riflessione sull'utilizzo critico di ChatGPT; accoglie dubbi e domande.	Adopera e compila lo strumento fornito dal docente per avviare la riflessione metacognitiva e la valutazione dell'utilizzo del chatbot.	
Fase 4 – 15 min. Durante l'attività	Monitora la seconda fase.	I gruppi di esperti si riuniscono per lo scambio delle informazioni.	Ogni esperto si confronta con gli altri esperti di settore per lo scambio di strategie e modalità di lavoro.
Fase 5 – 30 min. attività	Monitora e supporta lo sviluppo della terza fase.	I "gruppi madre" si ricompongono e realizzano il poster scientifico.	
Fase 6 – 60 min. Dopo l'attività	Valuta i prodotti e regola la valutazione tra pari.	Esposizione in aula del poster creato; autovalutazione.	Ogni gruppo valuta i prodotti creati secondo criteri di valutazione forniti dal docente.

Tabella 1 "Fasi del lavoro cooperativo".

I criteri di valutazione del poster riguardano: l'attendibilità delle fonti, la pertinenza del *background* teorico rispetto alla competenza assegnata al gruppo, l'individuazione della metodo/i rinvenute nei contributi analizzati, la presenza di tutti gli elementi caratteristici del poster (introduzione, *background*, metodi, analisi e conclusione).

Per la valutazione del processo e del prodotto ha assunto un ruolo fondamentale l'utilizzo della Scheda di meta-riflessione sull'uso critico di ChatGPT (che ha funto da scheda di *feedback* durante e alla fine della costruzione del poster scientifico). Essa *è stata appositamente costruita e i livelli di analisi individuati riguardano: la facilità o la difficoltà nella formulazione dei prompt*, (se e quante volte è stato necessario inserire *prompt* differenti per ottenere la risposta desiderata); l'efficacia del *software* in termini di *time management*; la veridicità e l'accuratezza delle informazioni ottenute; la pertinenza rispetto al *prompt* delle risposte sviluppate dal *software*. Per ciascun criterio la Scheda ha previsto: alcune domande stimolo guidate (focus sul processo); un suggerimento per la formulazione, esempi concreti (focus sul prodotto).

Criteri di analisi	**Domande stimolo guidate**	**Suggerimento**	**Esempi**
Formulazione del prompt (1)	Ho esplicitato il contesto? Ho fornito uno stimolo per volta? Ho fornito degli esempi? Ho superato le 4000 parole? Ho utilizzato la forma affermativa?	Esplicitare il contesto/target di riferimento *Chained prompting*: suddividere richieste complesse in passaggi intermedi, *prompt* diversi ma collegati tra loro *One-shot prompting*: fornire assieme a una richiesta, alcuni contenuti di esempio Non superare 4096 token (circa 4000 parole nell'input), il testo in eccesso viene ignorato Usare verbi chiari e forma affermativa Esplicitare il registro linguistico (alto/accademico/comprensibile ai bambini) che Chat GPT deve adottare	Scrivi una fiaba per bambini di 4 anni. Scrivi una fiaba per bambini di 4 anni – inserisci alla risposta precedente la figura di un cavallo magico Scrivi una fiaba per bambini di 4 anni seguendo l'impostazione di Munari

Criteri di analisi	Domande stimolo guidate	Suggerimento	Esempi
Verifica della veridicità delle informazioni (2)	Ho definito il prompt con le informazioni giuste? Ho controllato se le fonti fornite sono esistenti?	Richiedere le fonti esatte Controllare su Google se le fonti o le informazioni sono esistenti	Formulare un'introduzione sui neuroni specchio utilizzando articoli scientifici di Rizzolatti e colleghi Si prega di fornire le fonti pubblicate dal 2019 al 2021
Verifica della pertinenza dell'output rispetto al prompt (3)	C'è coerenza tra la risposta fornita e il prompt utilizzato? Sono stato/a chiaro/a e preciso/a nel formulare il prompt?	Precisare le informazioni che voglio ottenere formulando meglio il prompt Evitare un linguaggio ambiguo	Ricerca su Pubmed come fare una diagnosi di PCI Crea una storia per bambini di 4 anni con protagonisti gli animali della savana
Esito/ output fornito (4)	Sono soddisfatto/a della risposta ricevuta? Ho raggiunto l'obiettivo?	Perfezionare le informazioni utilizzando altri canali attendibili Migliorare la capacità di fornire prompt precisi	Utilizza altri canali attendibili per la ricerca delle fonti (Google Scholar, Google Libri, siti di riviste scientifiche e di quotidiani)
Difficoltà impiegata (5)	Ho impiegato molto tempo per la formulazione del prompt? Ho raggiunto l'obiettivo desiderato? Ho trovato facile l'utilizzo di Chat GPT? Ho risparmiato tempo utilizzando Chat GPT per svolgere il compito?	La pratica migliora con l'esperienza Conoscere il meccanismo di ricerca delle informazioni di Chat GPT	
Punti di forza sull'utilizzo dell'AI			
Punti di debolezza sull'utilizzo dell'AI			

Tabella 2 "Scheda di meta-riflessione sull'uso critico di ChatGPT".

Riflessioni finali

Per ciò che concerne le caratteristiche del campione, costituito da 160 studenti, la maggior parte dei soggetti appartiene alla fascia di età tra i 22 anni e i 25 anni (il 78.7%), mentre la restante parte si colloca nella fascia d'età tra i 25 e i 36 anni (il 21.35%).

Gli studenti hanno generalmente seguito le indicazioni fornite e hanno preso in considerazione i suggerimenti presenti nella sezione dedicata della scheda volti a incoraggiare un uso critico e responsabile di ChatGPT. In particolare, le uniche aree in cui gli studenti sembrerebbero aver trovato qualche ostacolo nell'attenersi alle raccomandazioni sono quelle relative all'opportunità di inserire meno di 4000 parole, di fornire degli esempi e di impiegare un tempo non eccessivo per la formulazione del prompt. Si può pertanto concludere che, da un lato, lo strumento docimologico della Scheda di meta-riflessione sembra essere uno strumento efficace nell'accompagnare e attivare per i 160 studenti un percorso metacognitivo e di riflessione sull'utilizzo di software di AI in ambito educativo. D'altro canto, le aree di criticità rilevate suggeriscono la necessità di attenzionare ulteriormente i meccanismi di utilizzo del *chatbot* e i conseguenti processi di elaborazione messi in atto dagli studenti, specialmente relativamente alle sfere tematiche individuate.

Gli espedienti di valutazione formativa utilizzati hanno migliorato l'*engagement* degli studenti e la loro comprensione dei criteri di valutazione, nonché degli strumenti di valutazione autentica, contribuendo a un apprendimento più profondo e significativo. Inoltre, si è sviluppato un vero e proprio processo di formazione e auto formazione della persona. D'altro canto, tale modalità di lavoro comporta un carico di lavoro notevole per gli insegnanti: dispendioso in termini di tempo rispetto alla fase progettuale; una formazione adeguata per i docenti: non tutti gli insegnanti sono preparati o formati adeguatamente per utilizzare strumenti e strategie di valutazione formativa; e difficoltà organizzative: integrare attività di valutazione formativa richiede tempo dedicato che potrebbe ridurre lo spazio per lo svolgimento di altre attività.

Questo percorso rappresenta un esempio pratico di come la valutazione possa trasformarsi in una risorsa per l'apprendimento autonomo e condiviso, oltre che per la formazione della persona.

BIBLIOGRAFIA

(1) Ahmedi, V. (2019). "Teachers' Attitudes and Practices Towards Formative Assessment in Primary Schools", *Journal of Social Studies Education Research/Sosyal Bilgiler Egitimi Arastırmaları Dergisi*, 10(3), pp. 161-175.

(2) Albanese, M., & Compagno, G. (2023). "The neuroeducation perspective in the evaluation of the teacher's methodological-didactic skills", *Giornale Italiano di Educazione alla Salute, Sport e Didattica Inclusiva*, *7*(1).

(3) Aronson, E., & Patnoe, S. (1997). The jigsaw classroom: Buildings cooperation in the classroom. University Michigan: Longman. Black, P., & Wiliam, D. (1998). "Assessment and classroom learning", *Assessment in Education: principles, policy & practice*, 5(1), pp. 7-74.

(4) Black P., William D. (2009). "Developing the theory of formative assessment", *Educational Assessment and Evaluation Account*, 21(1), pp. 5-31.

(5) Black, P., & Wiliam, D. (2003). "Assessment and classroom learning", *Education*, 20, pp. 123-133.

(6) Büyükkarcı, K. (2014). "Assessment Beliefs and Practices of Language Teachers in Primary Education", *International Journal of Instruction*, 7(1), pp. 107-120.

(7) Cappuccio, G., Fiorello, E. (2024). "QToM La costruzione e validazione di un questionario per la misurazione delle abilità correlate alla Teoria della Mente", *QTimes-webmagazine,* Anicia Editore https://doi org/10 14668/ QTimes_16123.

(8) Drivas, T., & Doukakis, S. (2022, September). Introducing the Fundamentals of Artificial Intelligence to K-12 Classrooms According to Educational Neuroscience Principles. In 2022 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM) (pp. 1-7). IEEE.

(9) Grion, V. (2023), "E se il voto inibisse l'apprendimento? Tipologie di feedback a confronto: una ricerca empirica in ambito universitario", *Pedagogia Oggi*, *21*(1), pp. 146-154.

(10) Hadji, C. (1995). *La valutazione delle azioni educative*, Brescia, La Scuola.

(11) Hattie, J. & Clarke, S. (2025). *Il feedback in classe. Uno strumento di valutazione formativa per superare i voti*, Trento, Erickson.

(12) Hattie, J., & Timperley, H. (2007), "The Power of Feedback", *Review of Educational Research*, 77(1), pp. 81-112.

(13) Kanjee, A. (2020), "Exploring Primary School Teachers' Use of Formative Assessment across Fee and No-Fee Schools", South African Journal of Childhood Education, 10(1). https://sajce.co.za/index.php/sajce/article/view/824.

(14) Minello, R. (2020), "Neuroscienze cognitive in aula: le condizioni d'uso", *Formazione & insegnamento*, *18*(4), pp. 26-34. Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). "Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice", *Studies In Higher Education*, 31(2), pp. 199-218.

(15) Nicol D. (2010), "From monologue to dialogue: improving written feedback processes in mass higher education", *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 35(5), pp. 501-517.

(16) Restiglian, E., & Maestrini, S. (2024), "Scoping review sulla valutazione formativa nella scuola primaria come pratica a sostegno dell'apprendimento", *RicercAzione*, *16*(2), pp. 47-62.

(17) Scriven, M. (1967), "The Methodology of Evaluation", In R.W. Tyler Gagne, R.M. e Scriven M., (eds), *Perspectives of Curriculum Evaluation,* Vol. I, (pp. 39-83). Rand McNally.

(18) Wiliam, D., & Thompson, M. (2007). Integrating Assessment with Learning. What Will It Take to Make It Work? In C. A. Dwyer (Ed.), *The Future of Assessment*, Routledge, pp. 53-82. https://doi.org/10.4324/9781315086545-3.

Prateria di Posidonia e servizi ecosistemici: promozione di cultura sostenibile, buone pratiche e nuovi stili di vita. Laboratorio per studenti di scuola primaria e secondaria di primo grado([a])

Oriana D'Anna([b]), Valeria Rossi([c])

1. Introduzione

Il seguente contributo ha avuto come focus l'attività svolta dalle dottorande Oriana D'Anna e Valeria Rossi del corso di dottorato in Transizione Ecologica dell'Università degli Studi di Palermo, in occasione della Notte dei ricercatori, edizione 2024, dal titolo "Posi-Donia: costruiamo praterie per difendere i nostri fondali" rivolta agli studenti e alle studentesse della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado, ai docenti e alle famiglie che hanno partecipato all'attività dello Sharper 2024 svoltosi in viale delle Scienze.

Il seguente lavoro intende illustrare l'attività svolta all'interno dell'ateneo di Palermo in occasione dell'evento *Sharper Night* (edizione 2024) de-

---

([a]) Il presente lavoro è frutto della collaborazione degli autori ai quali si attribuiscono, in dettaglio, le seguenti parti: O. Danna, Introduzione; 1. Il Kit Didattico SEPOSSO: la Posidonia Oceanica non è un'alga! 1.1 La posidonia e i servizi ecosistemici; V. Rossi, 2.1 Progetto Sharper 2024: Posi-Donia: costruiamo praterie per difendere i nostri fondali. 2. Il caso studio SIC Capo Zafferano; 3. Posidonia Festival.

([b]) Docente di ruolo di Scuola Primaria, I.C. Cinque Giornate, Milano, PhD Student in transizione Ecologica Università degli Studi di Palermo oriana.danna@unipa.it.

([c]) Docente di ruolo di Scuola Secondaria di primo grado, PhD Student in transizione Ecologica Università degli Studi di Palermo valeria.rossi@unipa.it

stinato agli studenti delle scuole primarie e secondarie di primo grado, alle famiglie, ai docenti e ai fruitori (piccoli e grandi e ai loro accompagnatori) che hanno visitato lo stand "Posi-Donia: costruiamo praterie per difendere i nostri fondali".

L'attività proposta è stata pensata come un momento laboratoriale, un'avventura educativa finalizzata alla conoscenza e alla costruzione di una prateria marina. I fruitori dello stand hanno avuto modo di esplorare e comprendere l'ecosistema marino, conoscere le funzioni ecologiche svolte dalla Posidonia attraverso attività pratiche mirate alla promozione di buone pratiche e di nuovi stili di vita sostenibili per la conservazione delle prateriE di Posidonia. Dopo le fasi della conoscenza, dell'osservazione, del gioco e del laboratorio hanno avuto modo di esprimere soluzioni, proposte e interventi da poter fare personalmente o in gruppo o da proporre nelle classi scolastiche di provenienza. L'attività ha visto la partecipazione di un discreto numero di insegnanti a cui sono stati forniti i riferimenti necessari per reparire i materiali utilizzati, le risorse e le fonti dell'attività presentata.

2. Il Kit Didattico SEPOSSO: la Posidonia Oceanica non è un'alga!

Per la realizzazione dell'attività suddetta è stato utilizzato il kit didattico Posi-Donia del Progetto Life SEPOSSO, *Supporting Environmental governance for the Posidonia oceanica Sustainable transplanting Operations*, realizzato con il contributo della Commissione Europea volto alla sensibilizzazione, allo sviluppo e all'implementazione di azioni e interventi relative alla Governance italiana dei trapianti di Posidonia oceanica messi in atto per compensare i danni causati da opere e infrastrutture costiere poco sostenibili, caratterizzati da un forte impatto ambientale nei confronti delle praterie di Posidonia Oceanica. Il progetto ha visto la partecipazione di numerosi stakeholder (tra cui l'Università degli studi di Palermo, il Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare DiSTeM) che hanno ideato, progettato e pianificato azioni, idee, buone pratiche, sistemi operative digitali in grado di intervenire con efficacia sulla pianificazione e realizzazione delle attività di trapianto.

Tra i prodotti realizzati all'interno del Progetto S.E.POS.S.O. spiccano un Kit didattico, un manuale e linee guida, attività di comunicazione, dei report e

delle pubblicazioni scientifiche consultabili in rete sul sito del Progetto[1].

Il Kit Didattico pensato per le scuole primarie e secondarie di primo grado si è rivelato un utile strumento per la conoscenza delle praterie di Posidonia Oceanica in occasione dell'attività realizzata per la Notte dei Ricercatori (edizione 2024). Attraverso i personaggi protagonisti delle attività destinate agli studenti, POSi e Donia (fumetti e Card, giochi, cruciverbal e schede da colorare…) è stato possible fare conoscere ai piccoli fruitori, alle famiglie, ai docenti intervenuti le caratteristiche e l'importanza della Posidonia per la salvaguardia della salute della salute del nostro pianeta. I bambini intervenuti hanno mostrato interesse per le attività di coloritura e creazione dei simpatici personaggi, hanno così potuto familiarizzare i temi della sostenibilità, cambiamento climatico, azioni di adattamento e mitigazione attraverso le attività proposte dai protagonisti del progetto SEPOSSO in modo ludico e creativo.

Per rendere partecipativa e immersiva l'esperienza si è proceduto ad arredare l'ambiente messo a dispoizione da UNIPA, stampando le Card in formato A4 al fine doi creare una galleria di immagini da illustrare e commentare insieme con grandi e piccini. I piccoli partecipanti hanno potuto leggere e interagire con le storie in autonomia in quanto sono stati predisposti diversi spazi adibiti alla lettura, alla fruizione di video, al Lavoro in piccoli gruppi come la coloritura e la realizzazione di sagome di carte da insierire nel modello delle praterie di Posidonie messo a disposizione dei fruitori, angolo dell'esperienza sensoriale attraverso l'osservazione e la manipolazione delle "polpette di mare" raccolte il Giorno precedente sulle coste di Trabia (provincial di Palermo) insieme alle foglie e ai fusti della Posidonia presenti lungo le rive suddette (banquette di Posidonia). Gli oggetti e i materiali presentati nello spazio così costruito hanno favorito il dialogo, stimolato curiosità e interesse nei confronti diun oggetto familiare per i fruitori delle spiagge e per la vita degli abitanti di Palermo e provincia: oggetti spesso sconosciuti nel nome e nella funzione (come le polpette di mare. Trasformato l'apprendimento in un'esperienza, ludica e laboratoriale è stato divertente per i bambini scoprire che la Posidonia non è un'alga ma una pianta.

Da qui l'importanza strategica di realizzare attività di formazione e informazione che coinvolgano non solo studenti, docenti e dirigenti (attori pro-

---

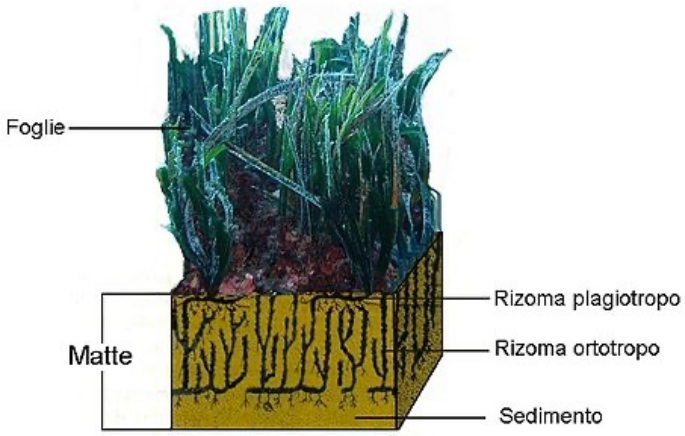
[1] https://lifeseposso.eu/?page_id=8844

tagonisti della vita scolastica) ma anche le associazioni, le imprese pubbliche e private, le istituzioni universitarie e la popolazione accademica, le pubbliche amministrazioni… la cittadinanza intera. La sua importanza ecologica ed economica (ripercussioni sull'attività ittica e sulla salute) richiede un'attenta azione di divulgazione, conoscenza, sensibilizzazione e formazione rendendola oggetto centrale nei percorsi di educazione ambientale nelle scuole, ma non solo. Promuovere la conoscenza della Posidonia significa sensibilizzare le generazioni attuali e quelle future alla cultura della sostenibilità, diffondendo buone pratiche e nuovi stili di vita sostenibili.

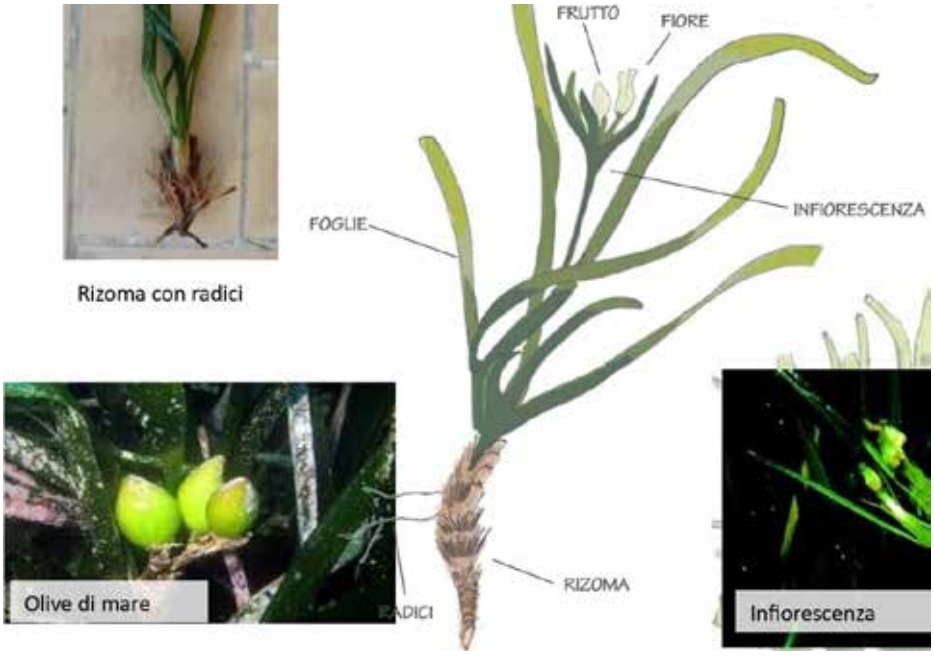
In questo contesto si colloca il seguente contributo presentato durante la Giornata della Didattica Innovativa 2025 (TLC-CIMDU), in quanto esperienza di didattica innovative svoltasi con gli studenti delle scuole primarie e secondarie di primo grado, con le famiglie e i fruitori dello Stand UNIPA Sharper Night 2024 "Costruiamo Praterie di Posidonia Oceanica". L'attività laboratoriale ed esperenziale realizzata dutrante il suddetto evento ha avuto come focus l'implemetazione delle Competenze di sostenibilità (*Green Comp*) relative alle azioni sostenibili e alle buone pratiche da poter svolgere nella vita quotidiana per salvaguardare la Posidonia Oceanica: l'attività ha permesso di co-costruire insieme ai piccoli e grandi fruitori dello stand piccolo soluzioni possibili avendo come punto di partenza la conoscenza, il riconoscimento e la valorizzazione della Posidonia Oceanica e delle sue numerose funzioni. Per raggiungere l'obiettivo suddetto sono state programmate e realizzate attività volte alla scoperta delle praterie di Posidonia Oceaniche attraverso attività ludiche e interattive contestualizzate e ispirate sì alla metodologia del *Cooperative learning*.

2.1 La posidonia e i servizi ecosistemici

La Posidonia oceanica è una pianta marina endemica del Mar Mediterraneo, spesso poco conosciuta dal grande pubblico, chiamata per la sua importanza "Polmone del Mediterraneo e Bioindicatore della salute del mare". Nonostante l'aspetto che la rende a un'osservazione superficiale simile a un'alga, la Posidonia è una pianta marina che vive nel Mar Mediterraneo in estese praterie su fondi sabbiosi e rocciosi. Vive tra i 50 cm fino a circa 40 m di profondità, se le acque sono molto limpide, oppure si estende fin dove penetra la radiazione solare che le serve a compiere la fotosintesi. Dove le praterie sono in buona salute, anche il mare gode di buona salute (Progetto SEPOSSO).



Fonte S.E.POS.S.O. Life https://lifeseposso.eu/?page_id=8844
Schede di approfondimento https://drive.google.com/file/d/1yVCXRGBr7Fndxq0OL-0gLol9Pm8s6b7zz/view



Nonostante sia protetto a livello globale, l'habitat delle praterie di Posidonia sta scomparendo soprattutto a causa delle attività antropiche, e abbiamo già perso il 29% delle praterie di Posidonia presenti nel mondo. Le attività umane possono

danneggiare le praterie di Posidonia in modo diretto e indiretto: ancoraggi, pesca a strascico, acquacoltura, opere marittime, scarichi a mare, rifiuti abbandonati.



Distribuzione attuale di *P. oceanica* nel Mar Mediterraneo, circa 12.000 kmq

fonte: https://www.seaforestlife.eu/it/il-progetto/blue-carbon.html (2020)
Fonte S.E.POS.S.O. Life e foto scattata a Trabia (PA), Zona Litoranea 63



La *Posidonia Oceanica* svolge infatti numerosi ruoli fondamentali: mantiene gli equilibri ecologici e fisici del mare, offre benefici economici legati ai

servizi ecosistemici e si rivela un prezioso bioindicatore della salute marina. Le praterie di *Posidonia Oceanica*, infatti, stabilizzano e preservano il fondo marino dall'erosione e mitigano i fenomeni di erosione costiera formando vaste praterie marine visibili anche dallo spazio. La Posidonia è una delle poche piante con i fiori che hanno colonizzato il mondo marino e risulta essere tra gli organismi viventi più antichi del nostro pianeta. La Posidonia ossigena l'acqua, stabilizza i fondali e le spiagge, aumenta la trasparenza delle acque e protegge le coste dalle mareggiate e dall'erosione grazie anche alla banquette di Posidonia spiaggiata. Inoltre, rappresenta un vero serbatoio di carbonio, immagazzinandolo nei sedimenti oceanici e nei rizomi. Tra le sue foglie ospita innumerevoli forme viventi come pesci, molluschi e alghe marine, costituendo un rifugio e una nursery fondamentale per la fauna. Per questi motivi, da oltre trent'anni è protetta dalla legge: la sua distruzione è vietata, ma, nonostante ciò, la Posidonia continua a essere una specie minacciata.

La ricerca scientifica definisce come servizi ecosistemici (SE) quei contributi diretti o indiretti che gli ecosistemi offrono al benessere umano. I servizi ecosistemici rappresentano i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano; tra questi, i benefici economici derivano dalla conservazione della diversità biologica. A supporto di queste considerazioni, la Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030, intitolata "Riportare la natura nella nostra vita, offre un quadro di riferimento normativo e operativo"[2]. In precedenza, la Comunicazione della CE "Arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010 e oltre. Sostenere i servizi ecosistemici per il benessere umano" aveva già evidenziato l'importanza di preservare la biodiversità a vantaggio dei servizi ecosistemici[3]. Inoltre, l'ISPRA ha approfondito questi temi nell'analisi[4]. L'economia degli ecosistemi e della biodiversità, sottolineando come la conservazione della natura contribuisca in maniera significativa al benessere economico e sociale.

---

[2] Strategia dell'Unione europea sulla biodiversità per il 2030. https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/eu-biodiversity-strategy-for-2030.html

[3] Commissione Europea. (2008, 24 aprile).

[4] ISPRA (2008). *L'economia degli ecosistemi e della biodiversità* [PDF]. Commissione Europea. https://www.isprambiente.gov.it/files/biodiversita/CE_2008_Economia_ecosistemi_biodiversit.pdf

3. Il caso studio SIC Capo Zafferano

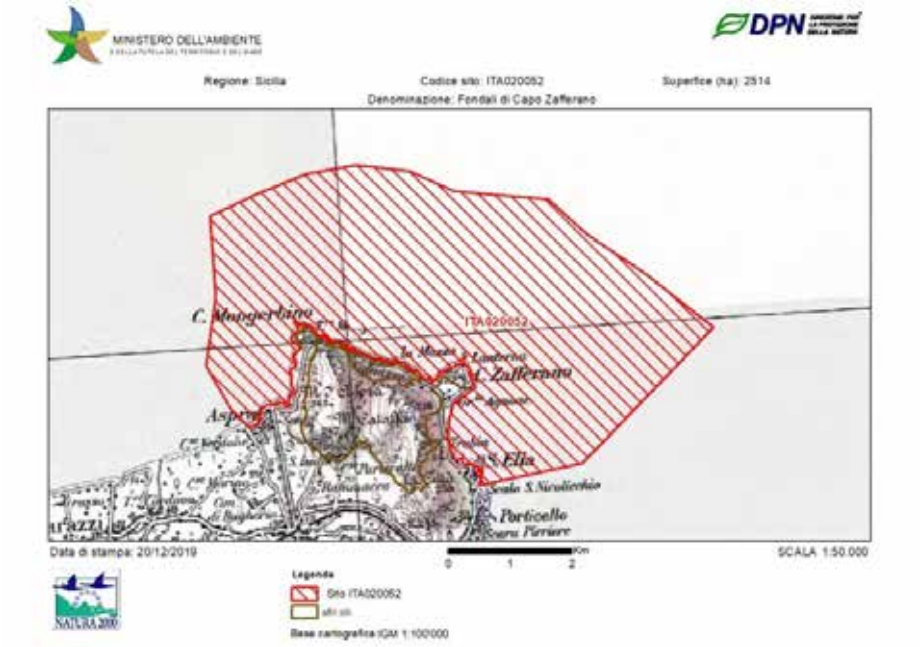
In provincia di Palermo, vicino Bagheria, il considerevole valore e interesse scientifico, conservazionistico e culturale delle emergenze naturali presenti nel comprensorio naturalistico è stato riconosciuto dall'Unione europea che ha individuato due aree che fanno parte della rete Natura 2000: il sito di interesse comunitario (SIC) e la zona speciale di conservazione (ZSC) con il nome di « Rupi di Catalfano e Capo Zafferano » (ITA020019) e il SIC con il nome di « Fondali di Capo Zafferano (ITA020052) ».

I SIC, come quelli di Capo Zafferano, sono soggetti a un'escalation di attività illecite da parte di diportisti e operatori nautici, che causano danni gravi agli habitat marini e mettono a rischio la biodiversità. Come detto, la Sicilia nel 2017 è stata sanzionata dall'Europa perché ha una bassa percentuale di siti protetti. L'importanza di tutelare l'area marina di Capo Zafferano è particolarmente avvertita dagli enti e dalle associazioni che operano nel territorio, i quali, traendo spunto dalla perimetrazione del SIC « Fondali di Capo Zafferano », nel dicembre 2021 hanno costituito un comitato promotore e siglato, nel maggio 2022, un accordo di programma che vede coinvolti numerosi attori istituzionali e associazioni rappresentative con l'obiettivo di promuovere l'istituzione dell'area marina protetta nel tratto di mare. Le attività illecite, come l'ancoraggio incontrollato, l'ormeggio di barche, la pesca subacquea e l'uso di moto d'acqua (descritte in un elenco, non pubblico, delle misure di conservazione per i SIC), provocano danni irreversibili a specie marine protette, come la Posidonia, le cui praterie sono presenti a Capo Zafferano, come dimostrato da una mappa della zona SIC elaborata nell'ambito di Natura 2000[5].

La conservazione degli ecosistemi marini è essenziale per la salute del pianeta e il benessere delle comunità costiere. L'inerzia della regione Sicilia nella tutela dei SIC e la mancanza di una legge regionale che prevede sanzioni per chi rispetta le regole, rischia di compromettere il patrimonio naturale dell'isola e vanificare gli sforzi nazionali e comunitari per la salvaguardia della biodiversità. Il governo regionale è stato sollecitato a dare priorità alla regolamentazione delle aree SIC, con particolare riferimento all'istituzione di un sistema di sanzioni efficaci.

---

[5] Natura 2000 è la rete ecologica dell'Unione Europea istituita dalle Direttive *Uccelli* (2009/147/CE) e *Habitat* (92/43/CEE), finalizzata alla tutela di habitat e specie di interesse comunitario, coniugando conservazione e uso sostenibile del territorio.



fonte: Ministero dell'Ambiente 2019, Natura 2000

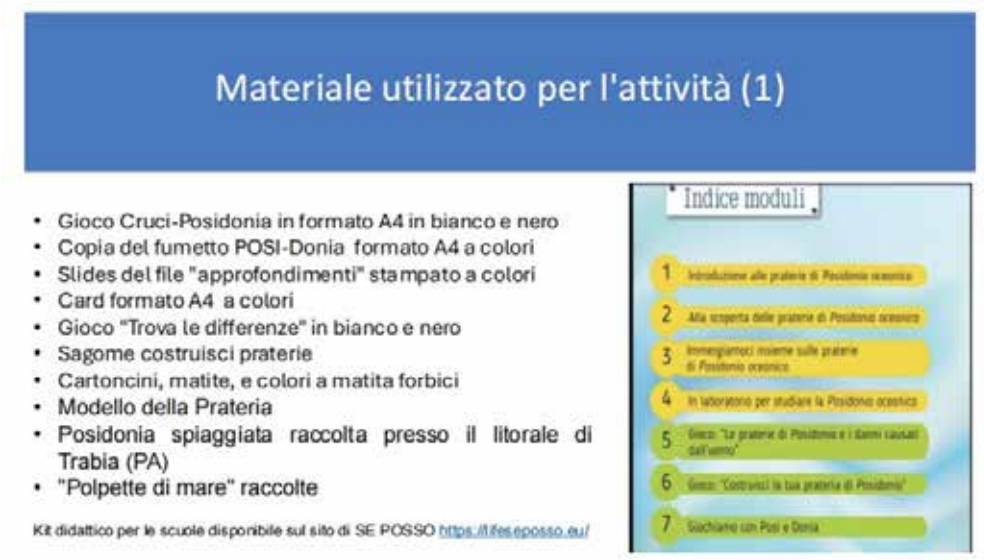
3.1 Progetto Sharper 2024: "Posi-Donia: costruiamo praterie per difendere i nostri fondali"

Per l'attività realizzata durante la notte dei Ricercatori 2024 sono state pensate delle domande stimolo che sono state proposte ai piccoli e grandi fruitori dello stand (famiglie, docent, accompagnatori e studenti di varie età):

- Hai mai sentito parlare della Posidonia?
- Dove vive?
- L'hai vista?
- In acqua o sulla spiaggia?
- Sai cos'è la Posidonia?
- Qual è la sua utilità?
- A cosa serve?

L'attività per i bambini è stata programmata come un'avventura educativa e laboratoriale finalizzata alla costruzione di una prateria marina: utilizzando carta, cartoncino e materiali di riciclo, i bambini e gli studenti della scuola primaria e

della scuola secondaria di primo grado, insieme alle famiglie, hanno avuto l'opportunità di esplorare e comprendere l'ecosistema marino, imparando l'importanza della sua conservazione attraverso attività pratiche e coinvolgenti. I piccoli fruitori hanno avuto modo di comprendere la funzione della Posidonia Oceanica attraverso l'utilizzo di strumenti e materiali multimediali la Posidonia Oceanica attraverso la conoscenza delle narrazioni presentate dai simpatici personaggi del kit didattico POSi-Donia (fumetti, cartoni, video, stampe, sagome da ritagliare e inserire nel modello delle praterie predisposto…). Familiarizzando con i protagonisti del progetto S.E.POS.S.O. in modo ludico e creativo hanno conosciuto l'habitat delle praterie di *Posidonia Oceanica*, la pianta nelle sue parti marine e costiere (le polpette di mare e le *banquette* presenti sulle spiagge del territorio. Le attività proposte sono state quella della lettura, dell'ascolto, del lavoro manipolativo personale e di gruppo anche attraverso la proposta di piccoli quiz: i fruitori hanno portato con loro piccoli gadget offerti dall'organizzazione dello *Sharper Night* messi a disposizione degli stand. L'allestimento dei diversi angoli per le attività ludiche ed educative ha permesso di diversificare la proposta laboratoriale a seconda dell'età (angolo coloritura, angolo lettura, angolo fruizione dei video e dei cartoni…). Per i genitori e gli accompagnatori dei bambini sono stati offerti materiali informativi e illustrativi adeguate agli interessi come schede e video ad hoc. Alla fine dell'attività scelta dai bambini è stato chiesto di scrivere un piccolo pensiero o disegno che potesse completare la frase stimolo: Per me il mare è….




POSi.Donia,
costruiamo praterie
per difendere i
nostri fondali


Per il mare è...
PER ME IL MARE È...
Per me il mare è vita.
Per me il mare è importante
Per me il mare è prezioso.
Per me il mare è bellissimo e fondamentale è la Posidonia.
Per me il mare è pieno di cose importanti tipo la Posidonia
Per me il mare è gioia.
Il mare è per me il simbolo della mia terra.
Per me il mare è indispensabile e pieno di vita.
Per me il mare è un continuo miracolo.
Per me il mare è bello.
Per me il mare è tranquillità.
Per me il mare è uno scacciapensieri.
Mi sono divertito molto.

4. Posidonia festival

Il Posidonia Festival è stato lanciato per la prima volta nel 2008 sull'isola di Formentera e da allora si è esteso ad altre località del Mediterraneo come Carloforte, Tavolara, Santa Margherita Ligure, Maiorca e, più recentemente, Barcellona, la Liguria e le Isole Tremiti. In ogni località, il festival si adatta al contesto locale, ma rimane fedele alla sua missione principale: intrecciare cultura ed ecologia, spettacolo e impegno civico.

Il suo programma spazia dalle performance artistiche - concerti, teatro, danza e arti visive - a conferenze scientifiche e laboratori partecipativi. Offre anche attività pratiche legate al mare e alla costa, tra cui escursioni, pulizia delle spiagge, laboratori di biologia marina e progetti di citizen science. Allo stesso tempo, viene prestata grande attenzione alla sostenibilità dell'evento stesso: riduzione dell'uso della plastica, riutilizzo dei materiali scenografici, approvvigionamento di cibo a km zero e utilizzo di energie rinnovabili.







5. Conclusioni

Le esperienze didattiche legate alla *Posidonia Oceanica* dimostrano l'efficacia di un approccio educativo basato sulla creatività, sul gioco e sulla partecipazione attiva. I laboratori, i materiali multimediali e le attività pratiche hanno contri-

buito a diffondere la consapevolezza ambientale in modo accessibile e coinvolgente, rafforzando la connessione emotiva e culturale con il mare.

L'educazione emerge quindi come strumento fondamentale per la tutela delle praterie di Posidonia, in grado di trasformare bambini e famiglie in ambasciatori della sostenibilità. Eventi come il "Posidonia Day" e festival tematici rappresentano ulteriori opportunità per consolidare questo processo, rendendo la sensibilizzazione non solo un momento formativo, ma un'esperienza di comunità orientata al futuro.

Le testimonianze raccolte durante le attività ("Per me il mare è vita", "Il mare è gioia", "Il mare è il simbolo della mia terra") dimostrano come i percorsi di sensibilizzazione abbiano stimolato riflessioni personali ed emotive, contribuendo alla costruzione di un legame affettivo tra i partecipanti e l'ambiente marino.

Si auspica che l'attività svolta in occasione della *Notte dei ricercatori* diventi una proposta operativa didattica innovativa per le scuole primarie e di secondo grado di primo grado.

BIBLIOGRAFIA

(1) Angelini, A., Pizzuto P. (2023), *La società sostenibile, Manuale di Ecologia Umana*, Milano, Franco Angeli.

(2) Antonietti, A., Valenti C. (2017), *Life Skills, Le abilità che aiutano ad affrontare il quotidiano*, Torino, Edizioni San Paolo.

(3) Bianchi, G., Pisiotis, U., Cabrera Giraldez, M. GreenComp (2022), *Il quadro europeo delle competenze in materia di sostenibilità, Bacigalupo*, M., & Punie, Y. (a cura di), EUR 30955 IT, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, 2022; ISBN 978-92-76- 53202-6, doi:10.2760/172626, JRC128040.

(4) Bonoli, A. (2020), "Crisi ambientale e soluzioni per la sostenibilità e l'adattamento, Didattica della Storia", *Journal of Research and Didactics of History*, 2 (1). https://dsrivista.unibo.it/article/view/11110/11098

(5) Butera, M.F., (2021), A*ffrontare la complessità. Per governare la transizione ecologica*, Milano, Edizioni Ambiente.

(6) Calvano, G. (2017), *Educare per lo sviluppo sostenibile. L'impegno degli atenei italiani: esperienze in corsa e buone pratiche*, Roma, Edizioni Aracne.

(7) Camera dei Deputati. (2022), Atto Camera n. 1028: *Interventi per la tutela della posidonia oceanica nell'area di Capo Zafferano (*XIX Legislatura), Atti Parlamentari. https://www.camera.it/leg19/126?tab=&leg=19&idDocumento=1028&sede=&tipo=.

(8) Commissione Europea. (2008, 24 aprile), *Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni – Arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010 e oltre: Sostenere i servizi ecosistemici per il benessere umano (Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, C 102 E/117). https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:102E:0117:0127:IT:PDF.

(9) Carson, R. (2016), *Primavera silenziosa*, Milano, Feltrinelli.

(10) Goleman, D. (2009), *Intelligenza ecologica*, Milano, Rizzoli.

(11) ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (2008), *L'economia degli ecosistemi e della biodiversità* [PDF], Commissione Europea. https://www.isprambiente.gov.it/files/biodiversita/CE_2008_Economia_ecosistemi_biodiversit.pdf

(12) ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, (2023), *Life S.E.POS.S.O.: Supporting Environmental governance for the POSidonia oceanica Sustainable transplanting Operations*. Retrieved September 13, 2025, from https://www.snpambiente.it/progetti/life-seposso/.

(13) Lo Porto, G. (2024, 19 luglio), *La costa siciliana del mare negato, tra cancelli chiusi e ville dei mafiosi deserte. la Repubblica* – Inserto Palermo.

(14) https://palermo.repubblica.it/cronaca/2024/07/25/news/costa_siciliana_mare_negato-423412944/.

(15) Morfino, D., Costa, S. (2023, marzo 22), Proposta di legge (C. 1028), Camera dei Deputati. https://www.camera.it/leg19/126?tab=7&leg=19&idDocumento=1028&sede=&tipo=

(16) Morfino, D. (2024, luglio 4), Interrogazione a risposta in commissione 5/02576, Camera dei Deputati.

(17) https://aic.camera.it/aic/scheda.html?core=aic&numero=5/02576&ramo=CAMERA&leg=19

(18) Morin, E. (2023), *La sfida della complessità*. Milano, Edizione Le Lettere.

(19) SDSN Italia e RUS (2021). *Agenda 2030 e Obiettivi di Sviluppo Sostenibile: Una guida per università e istituti di Istruzione Superiore*,

(20) https://reterus.it/public/files/Documenti/altri_documenti_NON_RUS/Guida_SDSN_Italia_RUS.pdf.

(21) RUS, delle Università per lo Sviluppo Sostenibile (2021), *Agenda 2030 e obiettivi di Sviluppo sostenibile: una guida per università e Istituti di Istruzione Superiore*, https://www.sostenibile.unipd.it/news/educare-alla-sostenibilita-la-prima-guida-italiana-per-scuole-ed-universita/.

(22) Strongoli, R. C. (2019), "Eco-didattica. Una proposta di educazione Ecologica. Ricerche di Pedagogia e Didattica", *Journal of Theories and Research in Education*, 14, 3,

(23) https://rpd.unibo.it/article/view/9890/10045.

(24) UN (2015). *Trasformare il nostro mondo: L'Agenda 2030 per lo sviluppo Sostenibile*, https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf.

Teaching Innovation and Internalization through Collaborative Online International Learning (COIL): a didactic experience at UNIPA

Ninfa Pagano, John Buschman, Stefano De Cantis([a])

1. Introduction

This work is the result of a cooperation project between the Department of Economics, Statistics and Business (SEAS) at the University of Palermo (UNIPA) and the Chaplin School of Tourism and Hospitality at Florida International University (FIU), Miami, USA. The project originated from a collaboration between Prof. S. De Cantis (Full Professor in Advanced Tourism Statistics for the Tourism Systems and Hospitality Management program at UNIPA) and Prof. Buschman (CO-Director of the Global Sustainable Tourism program at FIU), with the support of Prof. N. Pagano and Dr. W. Spezzano (UNIPA).

The main objective of the collaboration was to design and deliver an innovative teaching module to be conducted simultaneously online, as an integral part of two parallel, in-person courses held in Palermo and Miami. The module, entitled Tourism Statistics for Destination Marketing, was specifically planned and developed by the instructors to integrate statistical content in support of, and for the benefit of, destination marketing strategies.

([a]) Ninfa Pagano, Adjunct Professor of Business English, University of Palermo, Italy, ninfa.pagano@unipa.it; John Buschman, Co-Director, Global Sustainable Tourism Program, Chaplin School of Tourism and Hospitality, Florida International University, Miami, USA, jbushman@fiu.edu; Stefano De Cantis, Full Professor of Social Statistics, University of Palermo, Italy, stefano.decantis@unipa.it.

More specifically, the cooperation project was developed according to the COIL (Collaborative Online International Learning) methodology.

2. What is COIL

The main aim of COIL is the development of a 'global learning' and of a 'global citizenship', by achieving cognitive, collaborative and linguistic objectives. It connects linguistic learning and intercultural exchange; it creates a network of international relations and the basis for a strong and resilient partnership (Salmons, 2019).

In order for our students to gain the knowledge and skills of global citizenship, they need opportunities to work on shared challenges with people who are different from them, in our classrooms, our communities, around the world, and online.

COIL (Collaboratve Online International Learning) is a powerful form of global learning for both teachers and students. With COIL, teachers/professors from different institutions, countries, and cultures, partner to design experiences that will challenge their students to connect their diverse knowledge and perspectives across borders of time, place, language, and discipline, to create valuable learning experiences (Landorf & Doescher, 2023).

As Janet Salmons highlights, "collaboration involves an interaction process that engages two or more participants who work together to achieve outcomes that they couldn't accomplish independently" (Salmons: 2019). COIL collaborations can involve courses in the same discipline, or in complementary disciplines, with students teaming up to create more culturally-responsive building designs, to implement new learning formats.

COIL generally entails two or more universities all over the world, whose students work on the same 'joint' themes, researching and exchanging information with their tandem colleagues overseas, finally presenting the results of their research.

More specifically:

- COIL is a teaching and learning methodology based on the interaction between two groups of students from two countries, who collaboratively develop an activity of mutual benefit to their studies in the subject courses.
- COIL is about carrying out a virtual exchange in which students, from distant cultural and geographical areas, interact online developing intercultural activities, and/or experiences.

- COIL provides a personally-impactful, cross-cultural experience to many students simultaneously (Landorf & Doescher, 2023).

COIL experiences usually last from 4 to 8 weeks, and they involve four main components:

- icebreaker activities, which help students to get to know and trust each other;
- organisation: students start organising their collaboration, through discussion, identifying topics and formation of teams;
- a collaborative task for each group of students, which demands diverse contributions from every person participating: students apply their knowledge, work collaboratively on tasks and discuss the subject matter (joint project work and problem solving). Digital tools help them work effectively.
- reflection activities, which help students transform their COIL experiences into new ways of thinking about themselves, others, and the world around them. Students present the outcomes they have achieved and reflect on what they have learnt during the COIL (presentation of results and evaluation) (Landorf & Doescher, 2023).

COIL uses technology to connect people and their ideas and it often involves voice and videoconferencing. Very often students do not need more than a smartphone. COIL students thrive when they are supported by a team of international educational leaders, instructional technologists, and educational developers. Plus, COIL is a critical component of a robust, resilient international partnerships.

The value and benefits of COIL include:

- universities face the challenge of not just imparting academic content, but also equipping their students with future skills - i.e. digital and IT competences, technological competencies, and personal, social, methodological and linguistic skills;
- COIL participants learn to think beyond borders, which strengthens their cultural competence and helps them build an international network;
- they also learn how relevant flexibility and empathy are. They learn that complex challenges can only be solved through effective communication and open-minded global perspective;
- participants gain first hand experience of digital tools and methods. COIL not only enhances academic competences but also prepares them for the modern workplace (Landorf & Doescher, 2023).

3. The COIL experience within the collaboration between UNIPA and FIU

The project, carried out in collaboration between UNIPA (University of Palermo, Department of Economics, Statistics and Business Administration) and Florida International University, Chaplin School of Tourism and Hospitality, focused on two disciplines: Tourism Statistics (Prof. S. De Cantis) and Destination Marketing (Prof. J. Buschman). The instructors planned, developed, and delivered a module entitled "Tourism Statistics for Destination Marketing." The module's primary aim was to equip students with practical tools and case studies for applying tourism statistics to the strategic promotion of tourist destinations.

A preparation course in four webinars took place in June 2023, attended by all the professors participating to the project (i.e. Stefano De Cantis, John Buschman, Ninfa Pagano, Walter Spezzano), and coordinated by Dr. Stephanie Doescher, responsible for the COIL project at FIU, Miami.

Consequently, four synchronous, two-hour sessions took place via the Zoom platform, once a week (Wednesday, 9.00 am in Miami/3.00 pm in Palermo) from September 27 to October 18, 2023, according to the following strategy:

- 1st session: introduction to the COIL project, presentation of the aims to achieve and the tools to be utilised;
- 2nd session: presentation of new contents referring to Tourism Statistics (prof. De Cantis) and Destination Marketing (prof. Buschman); Students' organisation in mixed groups (UNIPA and FIU) and choice of the collaborative task to work on. In our case it was a tourist destination to analyse on the web, more specifically: a comparative analysis of the type of promotional tourist communication employed by the websites of some DMOs (Desination Marketing Organisations*).* Students could choose among the following destinations: Spain, France, Greece, Croatia, Sweden, Netherlands;
- 3rd session: presentation of new contents referring to Tourism Statistics (prof. De Cantis) and Destination Marketing (prof. Buschman); intercultural cooperation among students' groups. Students worked in six groups, each group made up of eight/ten students (four/five Italians, four/five Americans), who cooperated with their colleagues overseas via internet or whatsapp;
- 4th session: the last meeting was completely devoted to the power point presentation of each group work, regarding the comparative analysis carried out on each DMO and on their ways to promote

a destination - on the basis of the new contents acquired and also through the reading of articles suggested by the two professors at the beginning of the project. A reflection on the expected results followed, on the achieved objectives, on the whole project and the new awareness acquired.

The four COIL classes for the "Tourism Statistics for Destination Marketing" module developed progressively, by combining theoretical input, intercultural exchange, and collaborative project work.

The first session opened with two introductory lectures: Prof. De Cantis introduced the concept of tourism statistics, outlining key definitions, concepts, and the scope of tourism data, while Prof. Buschman introduced the theoretical principles of destination marketing, focusing on how destinations are positioned and promoted. Students from UNIPA and FIU were then divided into mixed groups and guided through the process of joining a shared Microsoft Teams workspace, with FIU students accessing the platform as guests, and employing WhatsApp for informal coordination amongst themselves. The core of the session consisted of icebreaking and team-building activities. Groups began by introducing themselves, sharing cultural and educational backgrounds, and as for icebreaking activities, they were guided into an informal conversation, which was called "The Perfect Pizza Challenge", designed to highlight cultural differences and foster creativity around a food item that is most common to both Italian and American university students. Each group then selected an EU country, excluding Italy to reduce bias and encourage new discovery, and proceeded to identify the official website of the country's Destination Marketing Organization (DMO). For the next meeting, both instructors suggested appropriate reading materials, encouraging students to widen their knowledge.

In the second session, students presented the results of their preliminary work. Each group shared its 'pizza creation', revealed the chosen EU destination, and presented the official DMO website. This was followed by a discussion of the European Union's Regulation No. 692/2011, which sets the framework for tourism statistics within member states, ensuring comparability and standardization of data collection. Prior to the session, UNIPA students had read the opening chapter of *Destination Marketing: An Integrated Marketing Communication Approach* (Pike, 2008) and researched on their DMO websites, while FIU students completed an exercise assigned by Prof. De Cantis and studied both the *Tourism Statistics* entry from the SAGE Encyclopedia and the EU regulation itself. The class blended group presentations with short lectures,

thus consolidating both the statistical and marketing perspectives, and paving the way for more in-depth analytical work.

The third session proceeded from the previous steps, and it, therefore, moved towards methodological refinement and applied analysis. Prof. De Cantis introduced the *International Recommendations for Tourism Statistics* published by UNWTO and emphasised some globally recognised definitions and methodological standards for tourism data collection and reporting. Prof. Buschman offered a practical demonstration of how to analyse a DMO website, by using the Greater Miami Convention & Visitors Bureau as a case study, to illustrate how marketing strategies and statistical resources interact. The remainder of the session was devoted to virtual group work, with FIU and UNIPA students jointly exploring the DMO websites of their selected EU destinations. Guided by the instructors' examples, they identified relevant tourism statistics, promotional materials, and marketing campaigns that could inform their ongoing projects and reinforce the integration of statistical evidence into destination marketing strategies.

The fourth and final meeting was entirely devoted to the PowerPoint presentations of each group, showcasing the results of their comparative analyses of the selected DMOs and the destination promotion strategies employed. These presentations incorporated the new knowledge acquired during the course as well as insights from the academic articles, suggested by the two professors at the beginning of the project. Each group highlighted the strengths and distinctive approaches of their DMO, and presented their findings on statistical resources, marketing techniques, and the overall effectiveness of their promotional work. The session concluded with a collective reflection on the expected vs. achieved results, and the learning outcomes of the whole project. Students shared their impressions on the whole project, the challenges faced, and the intercultural exchange experienced; above all, they acknowledged the new awareness gained both in terms of methodological skills and of understanding destination marketing in an international context.

More specifically, the intention of this meeting was to showcase the results of their comparative analyses of the selected DMOs and their destination promotional strategies. As already noted, approximately 60 students participated in the module, including about 25 from UNIPA and 35 from FIU. Groups were formed so that roughly 40% of the members came from UNIPA and 60% from FIU, with each group composed of about 8/10 students.

4. Results and Conclusion

COIL is powerful on its own, but when it connects universities and students to other opportunities to engage with the world's knowledge network - such as language learning and intercultural dialogues, teaching, research, study, and internships abroad - COIL maximises its potential to enable global learning for all.

The objectives achieved by our UNIPA students could be summarised as follows:

- cognitive skills: extended and deeper competence on the two disciplines of the project, i.e. Tourism Statistics and Destination Marketing;
- further development of the skills regarding the analysis of promotional tourist communication on websites;
- collaborative skills: development of collaborative skills (i.e. group works, mediating and negotiating themes; methodologies);
- language skills and intercultural communication: communicating with 'culturally mixed' groups in English.

At the end of the module, the instructors gathered students' feedback through both oral and written comments, in order to collect opinions on this new learning experience.

Overall, students expressed strong appreciation for the innovation introduced, highly positive views on the course structure and the objectives achieved, and a clear endorsement of the clarity of the content and the high value of the collaboration between instructors and between students from the two universities. Students, however, also pointed out some technical challenges related to communication tools and the limited availability of personal computer workstations, which would have facilitated a smoother interaction within the working groups. These difficulties were, however, overcome through the use of alternative solutions, such as personal mobile phones, private internet connections, and non-institutional social media platforms (e.g., WhatsApp). In a final debriefing, the instructors agreed that students had demonstrated excellent collaborative and integrative skills, and that the group presentations were of high quality, and fully aligned with the methodological and content-related expectations discussed throughout the project. Particular appreciation was expressed for the students' adaptability and flexibility in overcoming technical limitations and infrastructural constraints, thus ensuring the successful completion of all group activities.

COIL being part of the two subjects involved – i.e. Tourism Statistics and Destination Marketing – also played a relevant role in the students' asses-

sment/evaluation phase. In particular, the following aspects were taken into consideration:

- regular attendance and active participation to COIL lectures and group works
- personal contribution to the power point presentation of group works
- acquisition of the specific contents of each module

Finally, it was agreed that the COIL assessment/evaluation would affect about one third of global evaluation for either course.

In conclusion, COIL turns up to work as a remarkable opportunity, both for students and professors, who plan teaching/learning experiences aimed to stimulate their students to connect their knowledge, competences, and perspectives beyond the borders of time, space, disciplines and languages, in order to turn the COIL experience into new ways of conceive themselves and the world around them.

REFERENCES

(1) De Cantis, S., Abbruzzo, A. (2017), "Tourism Statistics" - *SAGE International Encyclopedia of Travel and Tourism*, Thousand Oaks, Sage Publications.

(2) European Union's Regulation No. 692/2011.

(3) GMCVB (2013), The Official Website of Greater Miami and Miami Beach. https://www.miamiandbeaches.

(4) Com/about-gmcvb?utm_source-Vanity_URL&utm_medium=gmcvb.com&utm_path=%2F

(5) Landorf, H., Doescher, S. (2023), *What we mean by 'Global Learning'. An updated definition*. AAA&U Liberal Education.

(6) Pike, S. (2008), *Destination marketing: An integrated marketing communication approach*, Oxford, Elsevier.

(7) Salmons, J. (2019), *Learning to Collaborate, Collaborating to Learn*. New York, Routledge.

(8) UNWTO (2023), *International Recommendations for Tourism Statistics*, Madrid, UNWTO.

Il Podcast come Strumento di Apprendimento del metodo di studio in Università

Alessandra La Marca([a]), Mariagemma Pecoraro([b])

1. Introduzione

Negli ultimi decenni le tecnologie digitali hanno ridefinito i processi formativi, offrendo nuove opportunità di apprendimento interattivo e accessibile (Mohammed, 2024). In ambito universitario, l'innovazione tecnologica si intreccia con la necessità di sviluppare competenze trasversali, cruciali per affrontare la complessità del sapere contemporaneo.

Uno degli snodi centrali di questa riflessione riguarda le matricole, ossia gli studenti che affrontano per la prima volta il percorso universitario, chiamate a gestire un carico cognitivo più elevato e ad acquisire strategie di studio autonome e autoregolate, predittive del successo accademico e del benessere psicologico (Hewitt & Stubbs, 2017; Barrable et al., 2018; Smith & Baik, 2021). In assenza di tali competenze, aumentano difficoltà di adattamento, stress e rischio di abbandono (Lister et al., 2022).

In questa prospettiva, i *podcast educativi* si configurano come strumenti particolarmente efficaci per supportare le matricole nella costruzione di un metodo di studio solido e funzionale. La letteratura ha evidenziato come i podcast possano favorire la flessibilità, la personalizzazione dell'apprendimento e l'accesso

([a]) Dipartimento Di Scienze Psicologie, Pedagogiche, Esercizio Fisico, Formazione. Università degli Studi di Palermo, alessandra.lamarca@unipa.it.
([b]) Dipartimento Di Scienze Psicologie, Pedagogiche, Esercizio Fisico, Formazione. Università degli Studi di Palermo, mariagemma.pecoraro@unipa.it.

ubiquo ai contenuti (Kay, 2012; McGarr, 2021). La natura asincrona di questo formato consente infatti agli studenti di organizzare tempi e modalità di fruizione secondo i propri bisogni, promuovendo processi di apprendimento autoregolato. Inoltre, il podcast stimola l'*engagement* e la responsabilizzazione dello studente, incoraggiando un approccio più attivo e consapevole allo studio (Serikkyzy, 2024; Nartaykyzy, 2024).

La rilevanza del podcast come strumento formativo è stata confermata da numerosi studi condotti in ambito universitario. Besser, Blackwell e Saenz (2022) hanno mostrato che l'uso di podcast aumenta l'autonomia, la motivazione e la partecipazione attiva degli studenti. Altri autori, come Newman et al. (2021) e Kelly et al. (2022), hanno tuttavia sottolineato alcune criticità, tra cui questioni di accessibilità, usabilità e la necessità di un'adeguata formazione dei docenti. Tali considerazioni evidenziano che l'efficacia del podcast non risiede unicamente nella tecnologia, ma dipende dalla qualità della progettazione didattica e dal supporto pedagogico offerto.

All'interno di questa cornice, il progetto qui presentato mira a utilizzare il podcast come strumento per *guidare le matricole nell'acquisizione di un metodo di studio universitario efficace*. L'obiettivo è duplice: da un lato, fornire agli studenti strumenti concreti per affrontare il nuovo contesto accademico (gestione del tempo, lettura critica, tecniche di memoria, scrittura accademica); dall'altro, promuovere la motivazione e l'autonomia attraverso un linguaggio chiaro, episodi brevi e accessibili, e la possibilità di riascoltare i contenuti secondo i propri ritmi.

In definitiva, l'iniziativa, oltre a sostenere studenti con stili e bisogni diversificati, si propone come modello replicabile e adattabile ad altri contesti disciplinari, contribuendo al dibattito internazionale sull'innovazione educativa.

2. Il metodo di studio come competenza accademica fondamentale per le matricole

Il passaggio dall'istruzione secondaria all'università rappresenta un momento cruciale nel percorso formativo degli studenti, contraddistinto da sfide significative non solo in termini di ampliamento dei contenuti, ma soprattutto di trasformazione nelle modalità di apprendimento. Se a scuola lo studio è spesso scandito da tempi e consegne guidate, nel contesto universitario viene richiesta una più marcata autonomia, capacità di gestione del carico di lavoro e di autoregolazione del processo di apprendimento. Per affrontare con successo questa transizione, è indispensabile che le matricole sviluppino un metodo di studio strutturato ed ef-

ficace, che può essere considerato a pieno titolo una componente essenziale delle competenze accademiche (Li, 2022; Smith & Baik, 2021).

Queste competenze non coincidono con abilità meramente tecniche o meccaniche, ma comprendono un insieme articolato di pratiche cognitive, metacognitive e organizzative che consentono allo studente di interagire in modo critico con i contenuti disciplinari, rielaborarli, organizzarli in conoscenza significativa e comunicarli adeguatamente all'interno delle comunità accademiche. In questa prospettiva, il metodo di studio si configura come una competenza trasversale che integra alfabetizzazione informativa, pensiero critico, problem solving, scrittura accademica e strategie di apprendimento autoregolato (Hewitt & Stubbs, 2017; Barrable et al., 2018). Disporre di tali strumenti non significa soltanto migliorare la performance accademica, ma anche accrescere la partecipazione attiva alla vita universitaria e consolidare l'identità dello studente come membro della comunità scientifica.

Sul piano teorico, diversi autori hanno discusso le sovrapposizioni e le distinzioni tra i concetti di "competenze accademiche", "abilità di studio" ed "English for Academic Purposes (EAP)". Le abilità di studio vengono spesso interpretate come competenze generiche e trasferibili – ad esempio la presa di appunti o la gestione del tempo – ma la ricerca più recente ha messo in luce i limiti di un approccio esclusivamente decontestualizzato. È ormai consolidata l'idea che tali competenze possano realmente esprimere il loro potenziale soltanto se integrate in contesti disciplinari autentici, favorendo così la consapevolezza metacognitiva e l'applicabilità delle strategie (Hattie, Biggs & Purdie, 1996; Smith & Baik, 2021). Questo approccio situato risponde al principio della cognizione contestualizzata, secondo il quale l'apprendimento delle tecniche di studio è tanto più efficace quanto più avviene in relazione ai contenuti e alle pratiche proprie delle discipline.

Le meta-analisi e le revisioni sistematiche hanno fornito evidenze robuste in merito all'efficacia degli interventi sul metodo di studio. Recentemente, Li (2022) e Smith & Baik (2021) hanno sottolineato che l'insegnamento esplicito di competenze disciplinari – come l'analisi critica, il *problem solving* e la scrittura accademica – consente agli studenti di padroneggiare modalità di pensiero e pratiche epistemologiche proprie dei campi di studio, aumentando la capacità di trasferire l'apprendimento in contesti nuovi.

In sintesi, il metodo di studio non va considerato un accessorio del percorso universitario, ma un pilastro strutturale del successo formativo. Esso rappresenta la chiave per orientarsi all'interno delle comunità disciplinari, per affrontare in maniera consapevole il carico cognitivo e per sviluppare resilienza di fronte alle difficoltà. Investire nello sviluppo delle competenze di studio, at-

traverso interventi mirati e integrati nei curricula, significa non solo migliorare i risultati accademici, ma anche promuovere inclusione, benessere e capacità di apprendimento permanente.

3. Il corso di metodologia dello studio in formato podcast: dalla sperimentazione all'implementazione

Origine e finalità del progetto

Il corso di metodologia dello studio universitario in formato podcast nasce dall'esigenza di supportare le matricole di *Scienze della Formazione Primaria* nell'affrontare il delicato passaggio dal percorso scolastico alla realtà accademica. In questa fase gli studenti devono acquisire rapidamente competenze di studio più complesse, autonome e trasferibili, come la gestione del tempo, la lettura critica, le tecniche di memoria e la scrittura accademica, tutte considerate dimensioni centrali delle *competenze accademiche* (Li, 2022; Smith & Baik, 2021).

La scelta del formato podcast risponde a più esigenze: da un lato, rendere i contenuti fruibili in modo flessibile e asincrono, in linea con i principi dell'*apprendimento autoregolato* (Zimmerman, 2002); dall'altro, garantire accessibilità e inclusione attraverso un linguaggio chiaro, episodi brevi e materiali di supporto. Oltre al formato audio, alcuni contenuti di sintesi saranno resi disponibili come *micro-video* ospitati su *Google Sites*, in modo da favorire una fruizione multimodale e ulteriormente personalizzabile.

La sperimentazione (a.a. 2024/2025)

Nel corso dell'anno accademico 2024/2025 il progetto è stato avviato in forma sperimentale con le matricole di Scienze della Formazione Primaria. L'obiettivo principale era testare la fattibilità e l'efficacia del formato podcast come strumento per la didattica del metodo di studio.

Gli episodi, della durata compresa tra 15 e 30 minuti, seguivano una struttura ricorrente: introduzione al tema, spiegazione dei concetti chiave, esempi applicativi e riepilogo finale con suggerimenti pratici. Ogni modulo era accompagnato da materiali integrativi (schede di sintesi, mappe concettuali, checklist operative) per favorire la traduzione delle strategie proposte nella pratica quotidiana.

Per semplificare la fruizione, i contenuti sono stati distribuiti attraverso due canali:

- un *canale Spotify dedicato*, che garantiva facilità di accesso e possibilità di ascolto in mobilità;

- un *Google Sites creato ad hoc*, che fungeva da archivio organizzato, contenente episodi, materiali di supporto e link di approfondimento.

Questa doppia modalità di distribuzione ha permesso agli studenti di integrare i podcast nelle proprie routine quotidiane, combinando immediatezza e approfondimento.

L'implementazione (a.a. 2025/2026)

Sulla base delle evidenze emerse dal pilota, nell'anno accademico 2025/2026 il corso viene nuovamente proposto alle matricole di Scienze della Formazione Primaria, con un'architettura più strutturata e una maggiore attenzione alla personalizzazione e all'inclusione.

La sequenza modulare è stata ampliata e copre diverse aree del metodo di studio:

- *Gestione del tempo*: pianificazione settimanale e semestrale, prevenzione della procrastinazione.
- *Lettura accademica*: tecniche di lettura selettiva e critica, uso del metodo SQ3R.
- *Appunti e organizzazione concettuale*: dal Cornell system alle mappe ibride.
- *Memoria e consolidamento*: spaced practice, retrieval practice, interleaving (Dunlosky et al., 2013).
- *Scrittura accademica*: dalla struttura del paragrafo all'uso corretto delle citazioni.
- *Preparazione all'esame*: strategie di ripasso e gestione dell'ansia.
- *Autoregolazione e benessere*: definizione di obiettivi e riflessione metacognitiva.

La distribuzione resta ancorata alla combinazione di *Spotify* e *Google Sites*, che garantisce flessibilità e un repository accessibile di materiali complementari (trascrizioni, glossari, schede operative).

Come elemento di innovazione, l'edizione corrente prevede anche la creazione di una *community studentesca*, non implementata lo scorso anno, ma ora ritenuta cruciale per favorire la dimensione dialogica e il senso di appartenenza che offrirà spazi di confronto, condivisione di esperienze e feedback in itinere, arricchendo così la dimensione partecipativa del corso.

Ogni episodio si chiude con un *invito all'interazione*: domande guida e un breve *compito di realtà* da caricare tramite form sul *Google Sites*; le risposte frequenti alimentano una sezione FAQ aggiornata.

Pubblicazione e promozione

La promozione del corso avviene tramite *social media*, *newsletter universitarie* e *annunci durante le lezioni* introduttive del semestre, per massimizzare la reach nelle prime settimane. Questa strategia mira a integrare il podcast nel quotidiano delle matricole, offrendo occasioni di ascolto e di applicazione immediata delle strategie proposte.

Monitoraggio e aggiornamento

Sebbene il corso non sia configurato come ricerca empirica, sono stati predisposti strumenti di monitoraggio per valutarne la qualità e la rilevanza. Il *ciclo di aggiornamento* prevede la revisione periodica degli episodi in base alle *statistiche di ascolto* e ai *feedback* studenteschi, includendo l'integrazione di *nuove metodologie di studio* quando emergono buone pratiche consolidate.

Tabella 1 – Struttura del corso di metodologia dello studio in formato podcast

Episodio	**Obiettivi formativi**	**Durata**	**Canali di distribuzione**
Orientamento al metodo di studio universitario	Comprendere le differenze tra studio scolastico e studio universitario; introdurre la pianificazione realistica del tempo	20 min	Spotify, Google Sites
Gestione del tempo	Saper pianificare le attività accademiche; applicare strategie contro la procrastinazione	20–25 min	Spotify, Google Sites
Lettura accademica	Applicare tecniche di lettura selettiva e critica; utilizzare il metodo SQ3R	25–30 min	Spotify, Google Sites
Appunti e organizzazione concettuale	Utilizzare metodi di presa di appunti (Cornell, outline, mappe); collegare concetti complessi	25 min	Spotify, Google Sites
Memoria e consolidamento	Applicare spaced practice, retrieval practice e interleaving per rafforzare la memoria	20–25 min	Spotify, Google Sites
Scrittura accademica essenziale	Conoscere le basi della scrittura accademica: struttura del paragrafo, coerenza, citazioni	30 min	Spotify, Google Sites
Preparazione all'esame	Pianificare revisioni efficaci; utilizzare strategie per ridurre ansia e stress	20 min	Spotify, Google Sites
Autoregolazione e benessere	Definire obiettivi realistici; monitorare i progressi; sviluppare resilienza	20 min	Spotify, Google Sites

4. Limiti e prospettive future

Nonostante i risultati promettenti, il corso in formato podcast presenta alcuni limiti. La natura asincrona, se da un lato garantisce flessibilità, dall'altro riduce l'interazione immediata con i docenti, rischiando di favorire una fruizione passiva (Newman et al., 2021). Inoltre, le diverse competenze digitali degli studenti possono generare disuguaglianze nell'accesso alle risorse (Kelly et al., 2022). Un ulteriore limite riguarda la valutazione: al momento i dati si basano su statistiche di ascolto e feedback qualitativi, senza misure sperimentali sistematiche. Infine, la focalizzazione sulle matricole di Scienze della Formazione Primaria limita la trasferibilità del modello ad altri contesti.

In prospettiva, il corso potrà essere potenziato attraverso strumenti interattivi e sincroni, contenuti multimodali (video, infografiche, quiz), e metodologie valutative più strutturate, come questionari pre/post o focus group. Un'estensione ad altri corsi di laurea e discipline permetterà di consolidare il modello, con l'obiettivo di promuovere un metodo di studio inclusivo e sostenibile, in linea con gli orientamenti internazionali sull'innovazione educativa (Li, 2022; Smith & Baik, 2021).

5. Conclusioni

L'esperienza descritta testimonia come l'integrazione dei podcast nella didattica universitaria possa costituire una leva significativa per affrontare una delle sfide centrali della formazione accademica: il sostegno alle matricole nel delicato processo di acquisizione di un metodo di studio efficace. La transizione dalla scuola secondaria all'università implica non solo un incremento dei contenuti, ma soprattutto un mutamento profondo nelle modalità di apprendimento, che richiedono autonomia, autoregolazione e capacità di gestire complessità crescenti (Li, 2022; Smith & Baik, 2021). In questo quadro, il metodo di studio emerge come competenza trasversale, predittiva non solo del rendimento accademico, ma anche del benessere psicologico e della permanenza nel percorso universitario (Lister et al., 2022).

Il progetto del corso in podcast, nato in forma sperimentale e oggi riproposto con maggiore sistematicità alle matricole di Scienze della Formazione Primaria, rappresenta un tentativo concreto di tradurre le evidenze della letteratura in risorse operative, accessibili e inclusive. La combinazione di *Spotify* e *Google Sites* ha consentito di unire immediatezza e archiviazione strutturata, mentre la

progettazione modulare degli episodi ha garantito flessibilità e progressione graduale. L'introduzione di materiali complementari, schede operative e *checklist* ha ulteriormente rafforzato l'applicabilità pratica dei contenuti, favorendo un apprendimento personalizzato e sostenibile.

Il valore del corso risiede dunque non solo nella dimensione tecnologica, ma nell'aver costruito un modello di innovazione didattica capace di rispondere a bisogni reali degli studenti, traducendo concetti teorici complessi (*time management*, lettura critica, tecniche di memoria, scrittura accademica) in strumenti immediatamente spendibili. L'apertura alla creazione di una *community* studentesca rappresenta un ulteriore passo verso una didattica universitaria più partecipativa, in cui gli studenti non siano solo destinatari, ma co-protagonisti dei processi formativi.

Pur riconoscendo i limiti intrinseci alla natura asincrona del podcast e alla mancanza di dati di ricerca sistematici, il progetto ha già evidenziato un potenziale trasformativo: rendere le competenze accademiche un patrimonio condiviso, disponibile *on demand*, capace di accompagnare le matricole nei momenti più complessi del loro percorso.

In definitiva, il corso di metodologia dello studio in formato podcast mostra come la combinazione di rigore accademico, innovazione tecnologica e attenzione pedagogica possa tradursi in pratiche formative di forte impatto.

BIBLIOGRAFIA

(1) Barrable, A., Papadatou-Pastou, M., Tzotzil, D. (2018), "Academic literacies and student wellbeing in higher education: A systematic review", *Higher Education Research & Development*, 37(6), pp. 1187–1201. https://doi.org/10.1080/07294360.2018.1483869.

(2) Besser, A., Blackwell, L., Saenz, C. (2022), "Podcasting in higher education: Enhancing autonomy, motivation and student engagement", *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 19(4), pp. 45–62.

(3) Blaj-Ward, L. (2022), *Academic literacies in higher education: Teaching and learning across disciplines*, Routledge.

(4) Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., Willingham, D. T. (2013), "Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology", *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4–58. https://doi.org/10.1177/1529100612453266.

(5) Evans, C. (2008), "The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education", *Computers & Education*, 50(2), pp. 491–498. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.09.002.

(6) Hewitt, L., & Stubbs, M. (2017), "Academic literacies and student success: A review of evidence", *Journal of Further and Higher Education*, 41(2), pp. 1–15. https://doi.org/10.1080/0309877X.2015.1083536

(7) Kelly, D., Johnson, S., McCarthy, M. (2022), "Digital literacy and barriers to online learning in higher education", *Teaching in Higher Education*, 27(8), pp. 1002–1017.

(8) https://doi.org/10.1080/13562517.2022.2042395

(9) Li, Y. (2022), "The role of academic skills in higher education: A systematic review and meta-analysis", *Educational Review*, 74(5), pp. 625–648. https://doi.org/10.1080/00131911.2021.1914261

(10) McGarr, O. (2021), "Podcasting in higher education: A review of the literature", *British Journal of Educational Technology*, 52(2), 635–646. https://doi.org/10.1111/bjet.12904

(11) Mohammed, S. (2024), "Digital transformation and higher education: Opportunities and challenges", *Journal of Educational Technology Research*, 29(1), pp. 1–15.

(12) Nartaykyzy, S. (2024), "Podcasting for student engagement: A case study in higher education", *Education and Information Technologies*, 29(3), 1885–1902. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12345-6

(13) Newman, T., Beetham, H., Knight, S. (2021), "Digital inequalities and accessibility in higher education", *Computers & Education*, 174, 104293. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104293

(14) Reyes, V., Thomas, S., Eze, E. (2022), "Academic literacies and equity in higher education: A systematic review", *Equity & Excellence in Education*, 55(4), pp. 467–485. https://doi.org/10.1080/10665684.2022.2036701

(15) Serikkyzy, G. (2024), "Educational podcasting as a tool for inclusive and flexible learning", *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(2), pp. 1–19. https://doi.org/10.1186/s41239-024-00399-8

(16) Shulman, L. S. (2005), *Signature pedagogies in the professions*, Daedalus, 134(3), 52–59.

(17) Smith, L., & Baik, C. (2021), "High-impact teaching practices and academic skills development in higher education", *Studies in Higher Education*, 46(5), pp. 883–897. https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1667678

(18) Vandenberg, D. (2018), "Podcasts as a medium for authentic learning in higher education", *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(3), pp. 1–14. https://doi.org/10.14742/ajet.3645

Sostenibilità e *Inquiry-Based Laboratory*: strumenti per la promozione del benessere

Lucia Maniscalco, Giuseppa Cappuccio[a]

1. Introduzione

Negli ultimi decenni il tema dell'educazione ambientale è stato limitato al tempo extracurriculare senza un'adeguata formazione dei docenti e spesso affidato esclusivamente alle associazioni ambientaliste.

Il tema della sostenibilità è oggi al centro di un dibattito che si va progressivamente articolando e arricchendo, mettendone in luce la complessità e sottolineando al contempo la necessità di un approccio olistico ed ecosistemico. Si tratta, infatti, di una tematica che deve necessariamente essere affrontata in maniera globale e sistemica. Per realizzare l'educazione per uno sviluppo sostenibile è necessario creare un rapporto di primaria importanza tra formazione ed ambiente, che metta in atto progetti per affrontare l'emergenza ecologica

L'Agenda 2030 dell'ONU (2015) si propone di affrontare le sfide globali attualmente più urgenti della vita umana e del Pianeta e l'istruzione viene riconosciuta come uno dei motori fondamentali per la sua realizzazione (Bhattacharjee & Debnath 2022; Leicht et al., 2018; Lundvall & Fröberg, 2022; Malavasi, 2020; Stein et al., 2022).

Nell'ambito del progetto EdEn-Med: Educazione Ambientale per un Mediterraneo Sostenibile, sono state progettare e sperimentate delle attività laborato-

[a] Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione dell'Università degli Studi di Palermo, lucia.maniscalco04@unipa.it, giuseppa.cappuccio@unipa.it.

riali secondo il modello *Inquiry Based Learning* (IBL) (Linn, Davis, & Bell, 2004) centrate sul tema della sostenibilità. Dagli studi è emerso che le difficoltà di apprendimento sono legate alla lezione frontale che risulta essere poco motivante. L'approccio IBL rende l'apprendimento una vera ricerca scientifica incoraggiando il processo di co-costruzione del sapere e, attraverso il *learning cycle approach* (Bybee et al., 2006), si garantisce la costruzione della competenza.

Il contributo presenta la costruzione e validazione di un percorso IBL applicato all'educazione sostenibile che ha visto coinvolti gli studenti di Scienze Pedagogiche frequentanti il corso di Docimologia dell'A.A. 2022-2023 e di Metodologia della ricerca in campo educativo dell'A.A. 2023-2024. Il lavoro si è articolato in due momenti: la fase di costruzione e verifica delle attività e la fase di sperimentazione del percorso progettato. Sono state costruite e validate n.18 attività didattiche e valutative: n. 6 per la scuola dell'infanzia, n.6 per la scuola primaria e n.6 per la scuola secondaria di primo grado. Le tematiche affrontate sono state estrapolate dal sito di ARPA Sicilia e in linea con l'Agenda 2030; queste sono: suolo, biodiversità, salvaguardia del mare, smaltimento dei rifiuti, qualità dell'acqua ed energia. Le attività validate hanno costituito, fino all'A.A. 2024/2025, parte integrante del percorso di formazione al metodo IBL rivolto agli studenti del corso di Pedagogia Sperimentale.

2. Quadro teorico

Tra i 17 obiettivi dell'Agenda 2030, quello che appare più direttamente riferibile all'ambito della formazione, dell'educazione e dell'istruzione è l'obiettivo 4, finalizzato ad «assicurare un'istruzione di qualità, equa ed inclusiva, e promuovere opportunità di apprendimento permanente per tutti», chiamata a favorire la consapevolezza dell'interdipendenza tra ambiente naturale e azione umana in una prospettiva di *lifelong learning*.

All'interno della dimensione scolastica, la sostenibilità dovrebbe, dunque, avere un ruolo essenziale ormai da tempo. Una metodologia idonea per la trasferibilità di competenze nell'ambito della sostenibilità è l'inquiry-Based Learning (IBL) (Linn, Davis e Bell, 2004; Zacharias et al. 2015; Cappuccio & Maniscalco, 2022). Questo, infatti, è un impianto innovativo didattico per lo più applicato nell'ambito della ricerca scientifica e molto diffuso negli Stati Uniti. L'IBL permette agli studenti di costruire la conoscenza attraverso la sperimentazione attiva; in un laboratorio-*inquiry* l'apprendimento diventa una vera e propria ricerca scientifica. Docenti

ed educatori, invece, vengono messi in condizione di rinnovare la pratica didattica, prediligendo l'uso della pratica di laboratorio in un'ottica interdisciplinare e di co-costruzione del sapere. In quest'ottica il docente rappresenta un facilitatore dell'incremento dell'autonomia dello studente (Song & Looi, 2012).

Il processo di costruzione del sapere in una prospettiva *Inquiry* avviene attraverso il *Learning cycle* delle 5E di Bybee (2006), secondo cui: nella fase di *Engage* si cerca di attirare l'attenzione dello studente suscitando il dubbio, il mistero intorno a una questione da investigare successivamente; attraverso l'*Explore* lo studente familiarizza con l'oggetto di studio, si interroga, esplora attraverso esercizi e semplici esperimenti realizzati con materiali poveri; nella fase dell'*Explain* lo studente da una prima spiegazione scientifica di quanto osservato nella fase precedente e formalizza delle leggi scientifiche; la fase di *Elaborate* è volta a lasciare agli studenti i tempi per elaborare e approfondire ciò che hanno appreso, applicando tali nuove conoscenze in nuove situazioni; infine nella fase di *Evaluate*, gli studenti valutano loro stessi e quanto appreso mentre l'insegnante valuta gli studenti circa di traguardo degli obiettivi formativi prefissati. L'insegnante, osservando lo studente, se ritiene opportuno potrà far ripetere una o più fasi per garantire un apprendimento significativo e duraturo nel tempo.

3. EdEn-Med: per un Mediterraneo Sostenibile

Alla luce di questo quadro teorico si delinea il progetto nazionale e transnazionale "EdEn-Med: per un Mediterraneo sostenibile", i cui obiettivi sono:

- creare una rete internazionale per lo scambio di esperienze, condivisione di buone pratiche per mettere in atto comportamenti stabili e di cura dell'ambiente
- osservare le metodologie di educazione ambientale già in uso
- introdurre la pedagogia dell'educazione ambientale dei sistemi scolastici siciliani e tunisini secondo i decreti ministeriali
- individuare strategie innovative in linea con l'educazione ambientale volte a promuovere azioni efficaci e durature
- creare una batteria di attività didattiche e di strumenti di valutazione per promuovere l'educazione alla sostenibilità a scuola
- redigere un manuale pedagogico da condividere con insegnanti, educatori, pedagogisti e ispettori
- creare una piattaforma per lo scambio dei contenuti

Il progetto prende avvio nell'ottobre 2021 e vede coinvolti per la Tunisia ANPE (Agenzia Nazionale per la tutela dell'Ambiente) e CIFFIP (Centro nazionale e internazionale di formazione dei formatori e innovazione pedagogica), per l'Italia Università degli Studi di Palermo e in particolare il dipartimento di Scienze psicologiche, pedagogiche, dell'esercizio fisico e della formazione e il Polo di Agrigento, CNR (Consiglio nazionale delle ricerche), ARPA (Agenzia regionale per la protezione ambientale) e ORSA (scuola di alta formazione ambientale).

4. Costruzione e validazione di un percorso didattica di qualità

Il presente contributo descrive le fasi di costruzione e validazione di un percorso IBL applicato all'educazione sostenibile che ha visto coinvolti gli studenti di scienze pedagogiche frequentanti il corso di Docimologia dell'A.A. 2022-2023 e di Metodologia della ricerca in campo educativo dell'A.A. 2023-2024. Il lavoro si è articolato in due momenti: da aprile a giugno 2022 ha avuto avvio la fase di costruzione e verifica delle attività (Cappuccio, 2012), utilizzando lo schema progettuale elaborato precedentemente (Maniscalco, 2023); da ottobre a dicembre 2022 si è proceduto con la fase di sperimentazione del percorso progettato. Il processo di validazione viene sinteticamente riportato nello schema seguente (Tabella 1):

Validazione delle attività
Scelta delle attività (31 marzo- 20 aprile 2022)
Nella redazione e validazione delle attività è stato tenuto presente il modello delle 5 E di Bybee (2006) Formulazione degli obiettivi: descritti in termini di condotte operative o di attività Scelta dei topic: temi ambientali approfonditi da ARPA Sicilia.
Prima redazione delle attività (21 aprile – 10 maggio 2022)
Verifica della validità di contenuto: rappresentatività degli obiettivi idonei al target di riferimento e alle funzioni assegnate Progettazione delle attività secondo l'approccio IBL Funzioni comunicative e funzioni didattiche: suscitare attenzione e motivazione presentare i contenuti in modo semplice e chiaro
Validazione sperimentale (11 maggio- 3 giugno 2022)
Con la verifica sperimentale si è voluto accertare che le attività rispondessero ai principi della sostenibilità e dell'approccio IBL Versione di prova delle attività: analizzate insieme ai futuri docenti e pedagogisti, alle attività sono state apportate delle modifiche Successiva edizione delle attività e sperimentazione: le attività revisionate sono state presentate in classe coinvolgendo una classe per ogni ordine di scuola
Conclusione (6- 10 giugno 2022)
Valutazione delle attività svolte e dei risultati ottenuti

Tabella 1- Tempi e fasi del processo di validazione delle attività

Sono state costruite e validate n.18 attività didattiche e valutative che vengono riportate (tabella 2) di seguito divise per grado di scuola e tematica.

Ordine di scuola	**Topic**	**Titolo dell'attività**
Scuola dell'infanzia	Suolo	1. Difendere l'ambiente è un dovere verso la vita
	Biodiversità	2. Biodivertiamoci
	Mare	3. Il mare in una stanza
		4. In fondo al mar
	Smaltimento dei rifiuti	5. La città di riciclopoli
		6. Ri-creiAMO insieme
Scuola primaria	Suolo	1. Curare l'ambiente per curare noi stessi
	Biodiversità	2. Alla scoperta della biodiversità
	Mare	3. Un mare di plastica
	Smaltimento dei rifiuti	4. RicicliAMO LA NATURA
		5. RispettiAMO la nostra Mamma Terra
	Qualità dell'acqua	6. L'acqua è un bene prezioso
Scuola secondaria di primo grado	Mare	1. Gocce di civiltà in un mare di rifiuti
		2. MARE d'aMARE
		3. Ti porto il mare a scuola
	Smaltimento dei rifiuti	4. A-munnì
		5. La terra nelle nostre mani
	Qualità dell'acqua	6. Per non rimanere a secco

Tabella 2- Attività didattiche e valutative costruite e validate

Le attività validate hanno costituito, fino all'A.A. 2024/2025, parte integrante del percorso di formazione al metodo IBL rivolto agli studenti del corso di Pedagogia Sperimentale.

Scopo del progetto è quello di avere un impatto positivo sulla qualità dell'ambiente, modificando gli atteggiamenti e i comportamenti dei cittadini di domani, anche attraverso la formazione di insegnanti, dirigenti e genitori. La guida pedagogico-didattica realizzata all'interno del progetto dal titolo "EdEn-Med: la mia Scuola è il Mondo, Modelli e strategie di Educazione Ambientale. Manual Pedagogique"

(Bouassida et al., 2023) è frutto del processo di ricerca sulle principali tematiche ambientali condotte da accademici, esperti in formazione e esperti in ambiente. I temi principali approfonditi riguardano il rapporto tra il *capability approach* (Lavanco e Cappuccio, 2023) e la sostenibilità, la *green capability* come la capacita/abilita di fare qualcosa in modo efficace ed efficiente per prendersi cura della casa comune, la creazione di ambienti sani ed efficienti in armonia con la natura (Maniscalco et al., 2023), il cambiamento climatico, energia, biodiversità e acqua (Cammalleri et al., 2023) e infine la costruzione, validazione e diffusione di una serie di attività pedagogico-didattiche sul tema della cura dell'ambiente (Maniscalco, 2023).

5. Dalle attività didattica all'App: *EdEn-Med CambiaStile*

Nella parte finale del progetto si è scelto di operare una ulteriore procedura di transcodifica dal testo scritto alla realizzazione di una app: *EdEn-Med CambiaStile*. Questa ha l'obiettivo di creare un ambiente in cui gli studenti possono sperimentare i contenuti dell'Agenda 2030 e delle principali tematiche ambientali presentate nella guida pedagogico-didattica; inoltre, promuove una maggiore consapevolezza pedagogica, da parte degli insegnanti, delle finalità e delle modalità attuative di un percorso di media education attraverso la elaborazione di modelli didattici che sviluppino le competenze mediali degli alunni.

EdEn-Med Cambiastile è stata pensata e utilizzata da 130 alunni di prima classe di tre scuole secondarie di primo grado della città di Agrigento, che hanno aderito fin dall'inizio al progetto. Con la verifica sperimentale si è voluto accertare che le attività progettate e costruite rispondessero ai principi della media education, che fossero uno strumento efficiente in mano agli insegnanti e che fossero di fatto coerenti con i principi che si volevano attuare.

La prima versione della app *EdEn-Med Cambiastile,* definita nel mese di settembre 2023, è stata sottoposta alle prime revisioni da parte dei 26 insegnanti che l'hanno provata nelle loro classi. Dalle osservazioni rilevate con apposita check list, si è provveduto ad apportare le modifiche di contenuto (semplificazioni, aggiunta di esempi e di giochi). Il prototipo, nella sua seconda versione, e stato nuovamente utilizzato dagli insegnanti nelle loro classi, nel mese di ottobre 2023, e con ulteriori modifiche si è ottenuta la versione finale nel Dicembre 2023.

L'applicazione consta di tre sezioni: la prima, è dedicata ai contenuti teorici e consigli utili messi a disposizione da Unipa su come condurre uno stile di vita sostenibile, al fine di rendere consapevoli gli studenti della quantità di risorse primarie a disposizione nel nostro Pianeta; la seconda, riguarda la creazione di un profilo

dell'utente, durante il quale viene richiesto di compilare un breve questionario utile a definire il livello di partenza dello stile di vita sostenibile (da 1 a 10), lo studente avrà la possibilità di aumentare il proprio livello di vita sostenibile attraverso il completamento di una serie di attività. (Per esempio: "Fai la doccia cantando massimo due canzoni a scelta tra i brani proposti", "Lava i denti in 3 minuti", l'app potrà assegnare 1 punto per ogni attività completata, 0.5 punti se completata parzialmente, 0 punti se non completata); infine, la terza sezione, che si sblocca al 10° livello di stile di vita sostenibile, è quella del RI-USO dove vengono offerti dei consigli utili su come utilizzare il materiale scolastico e didattico per assicurarsi il ri-utilizzo

Tale processo ha permesso di costruire una app che incentiva le nuove generazioni all'apprendimento di concetti complessi attraverso un flusso strutturato in Unità, Missioni e Medaglie. Gli alunni imparano ad adottare soluzioni sostenibili che riguardano il diritto e il dovere di ciascun individuo di vivere e gestire le risorse del pianeta per garantire il soddisfacimento dei bisogni anche alle generazioni future, il tutto all'insegna del divertimento.

6. Conclusioni

Spesso l'ambiente scolastico non è progettato per l'esperienza diretta e le attività di indagine richiedono tempi più prolungati rispetto ai metodi tradizionali. L'approccio *learning by doing* trasforma gli studenti in esploratori attivi del sapere, spingendoli a individuare domanda e soluzioni in prima persona, favorisce il lavoro collaborativo, stimolando il dialogo critico e costruttivo tra pari e con l'insegnante.

L'insegnante-guida deve curare una preparazione accurata e possedere conoscenze metodologiche approfondite, bilanciando la propria guida con l'autonomia degli studenti; infatti, è necessario disporre di competenze specifiche e di risorse spesso non immediatamente accessibili, aumentando il rischio di errori e la ripetizione di alcune fasi di apprendimento.

Gli alunni sviluppano competenze di indagine e apprendono a collegare ambiti disciplinari diversi, potenziando l'autovalutazione del proprio processo di apprendimento, inoltre, cresce la consapevolezza dell'etica della sostenibilità e del ruolo di cittadinanza attiva, elementi fondamentali per formare cittadini responsabili.

In conclusione, l'equilibrio tra vantaggi e criticità richiede una pianificazione attenta e flessibile: leggere le difficoltà come opportunità di miglioramento permette di potenziare l'efficacia formativa e di consolidare un apprendimento profondo così da massimizzare l'impatto educativo, valorizzando al massimo coinvolgimento, autonomia e senso di responsabilità degli studenti.

BIBLIOGRAFIA

(1) Aleandri, G. (2019), "Per una pedagogia dello sviluppo sostenibile" in Alessandrini, G., a cura di (2019), *Sostenibilità e Capability Approach*, Milano, Franco Angeli, pp. 195-205.

(2) Benetton, M. (2018), "Diffondere la cultura della sostenibilità: ecopedagogia a scuola fra vecchi e nuovi paradigmi educativi", *Pedagogia oggi*, 16(1).

(3) Bhattacharjee, S., & Debnath, S. (2022), *Role of Teachers in Promoting Quality Education and Sustainable Development, Sustainable Society*, A New Beginning, 86.

(4) Bouassida A., Lavanco G., Abidi A., Cappuccio G. (Eds.) (2023), "EdEn-Med: la mia scuola è il Mondo. Modelli e strategie di Educazione Ambientale", *Manual Pedagogique*, Roma, Anicia Editori, ISBN: 9788867097562.

(5) Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., Landes. (2006), The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. Colorado Springs, CO: BSCS, 5, pp. 88-98.

(6) Cammalleri I., Costa R., Cuffari G. (2023), "Consapevolezza ambientale per uno sviluppo Sostenibile", in Bouassida, A., Lavanco G., Abidi, A., Cappuccio, G. (a cura di), (2023), *EdEn-Med: la mia scuola è il Mondo. Modelli e strategie di Educazione Ambientale. Manual Pedagogique*, Roma, Anicia, pp. 141-178, ISBN: 9788867097562.

(7) Cappuccio, G. (2012), Sperimentare i cartoni animati in classe Percorsi di media education nella scuola, Parma, Junior.

(8) Cappuccio, G., Maniscalco, L. (2022), "Learning Co-Construction: from reflective practice to action, Inquiry Based Laboratory and action learning in future support teachers training", *QTimes*, Anno XIV, n. 1, pp. 224-242.

(9) Hinzen, H., Schmitt, S. (Eds.). (2016), "Agenda 2030-Education and lifelong learning in the sustainable development goals". DVV International, Institut für Internationale Zusammenarbeit des Deutschen Hochschul-Verbandes eV.

(10) Lavanco, G., Cappuccio, G. (2023)., "Green Dynamic Capacilities per la promozione dello sviluppo sostenibile" in Bouassida A., Lavanco G., Abi-

di A., Cappuccio G., (Eds.) (2023). *EdEn-Med: la mia scuola è il Mondo. Modelli e strategie di Educazione Ambientale. Manual Pedagogique*. Roma, Anicia Editori, pp. 17-48, ISBN: 9788867097562.

(11) Leicht, A., Heiss, J., & Byun, W. J. (2018). *Issues and trends in education for sustainable development* (Vol. 5). UNESCO publishing.

(12) Linn, M. C, Davis, E. A., Bell, P. (2004), *Internet Environments for Science Education*. Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates.

(13) Lundvall, S., Fröberg, A. (2022), "From individual to lifelong environmental processes: reframing health in physical education with the sustainable development goals", *Sport, Education and Society*, pp. 1-13.

(14) Malavasi, P. (2007), *Pedagogia e formazione delle risorse umane*, Milano, Vita e pensiero.

(15) Maniscalco, L. (2023), "Inquiry-Based Learning per la formazione del cittadino sostenibile. Le attività per gli alunni", in Lavanco, G., Bouassida, A., Abidi, A., Cappuccio, G. (a cura di), (2023), *Eden-Med: la mia scuola è il MONDO. Modelli e strategie di Educazione Ambientale. Manual Pedagogique*. Roma, Anicia Editori, p. 82-140, ISBN: 9788867097562.

(16) Maniscalco, L., Cerrito, M.L., Farina, M.G. (2023), "Metodi e strategie dell'educazione ambientale progettare attività educativo-didattiche tra pedagogia e ambiente", in A. Bouassida, G. Lavanco, A. Abidi, G. Cappuccio (Eds.). *EdEn-Med: la mia scuola è il Mondo. Modelli e strategie di Educazione Ambientale. Manual Pedagogique*, Roma, Anicia Editori, pp. 49-81, ISBN: 9788867097562.

(17) Malavasi, P. (2020), *Insegnare l'umano*, Milano, Vita e Pensiero.

(18) Ministero dell'istruzione, consultabile al seguente link: https://www.miur.gov.it/educazione-ambientale-e-alla-sostenibilit%C3%A0

(19) ONU (1972), Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano, Stoccolma. Consultabile al seguente link: https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/politica-sostenibilita/agenda2030/onu-_-le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/1972--conferenza-delle-nazioni-unite-sullambiente-umano--stoccol.html

(20) ONU (2015), *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, Risoluzione dell'Assemblea Generale*, 25 settembre 2015.

(21) Song, Y., Looi, C. K. (2012), "Linking teacher beliefs, practices and student inquiry-based learning in a CSCL environment: A tale of two teachers", *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(1), pp.129-159

(22) Stein, S., Andreotti, V., Suša, R., Ahenakew, C., & Čajková, T. (2022), "From 'education for sustainable development' to "education for the end of the world as we know it". *Educational Philosophy and Theory*, 54(3), pp. 274-287. http://doi.org/10.1080/00131857.2020.1835646

(23) *Strutture Ambientali*, C. I. R. S., Manzi, P. (1972), Conferenza ONU Sull'Ambiente Umano Stoccolma.

(24) Zacharias, Z.C., Manoli, C., Xenofontos, N., de Jong, T., Pedaste, M., van Riesen, S., Kamp, E., Mäeots, M., Siiman, L., & Tsourlidaki, E. (2015), "Identifying potential types of guidance for supporting student inquiry when using virtual and remote labs in science: a literature review", *Educational technology research and development*, 63(2), pp. 257–302.

Promuovere la competenza alla ricerca e il problem solving euristico: abstract di ricerca quantitativa in educazione

Elisabetta Fiorello[a], Giuseppa Cappuccio[b]

1. Il Problem solving euristico e procedurale e il rapporto con il *Veridical decision making* e l'*Adaptive decision making* nei sistemi educativi

L'incontro tra pedagogia e neuroscienze, da cui ha preso avvio quel campo del sapere noto come *educational neuroscience*, ha portato all'emersione - come evidenziato da Rivoltella (2024) - di alcuni problemi educativi scaturiti da un disallineamento tra la prassi didattica delle istituzioni scolastiche e universitarie e le evidenze scientifiche sul funzionamento del cervello. In altri termini, lo studio approfondito in termini neuroscientifici dei meccanismi neuro-cognitivi sottostanti ai processi di insegnamento-apprendimento, ha permesso di mettere a fuoco un sostanziale scollamento tra le modalità con cui l'apprendimento dovrebbe essere favorito rispetto alle dinamiche cognitive proprie della persona nei contesti educativi e le pratiche didattiche tradizionalmente adottate, ancora spesso basate su approcci generalmente a carattere trasmissivo e poco adattivi (Goswami, 2008) che non tengono adeguatamente conto dei principi di funzionamento cerebrale che regolano l'elaborazione,

[a] Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione (SPPEFF) dell'Università degli Studi di Palermo, elisabetta.fiorello@unipa.it.

[b] Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione (SPPEFF) dell'Università degli Studi di Palermo, giuseppa.cappuccio@unipa.it. Il lavoro è frutto del lavoro congiunto tra le autrici, tuttavia Giuseppa Cappuccio è autrice del paragrafo 1 ed Elisabetta Fiorello dei paragrafi 2, 2.1, 2.2, 3 e 4.

la codifica e la stabilizzazione delle informazioni in età evolutiva e adulta (Rivoltella, 2024; Gola, 2024). Uno degli esempi più significativi di questo scostamento tra prassi educativa e conoscenze neuroscientifiche è offerto da Goldberg (2005; 2009), il quale si è occupato di approfondire il funzionamento dei processi decisionali, distinguendo tra due sistemi distinti: il *Veridical Decision Making* (VDM) e l'*Adaptive Decision Making* (ADM). Il primo è associato a situazioni in cui il problema posto ammette una sola risposta corretta, presuppone l'automatizzazione delle risposte apprese attraverso il ricorso a schemi mentali routinari e si basa su una cognizione di tipo descrittivo, orientata alla riproduzione di contenuti già noti. Il secondo, al contrario, si attiva in presenza di problemi aperti, a soluzione multipla e richiede l'applicazione flessibile di schemi interpretativi basati su una cognizione di tipo prescrittivo, volta a generare risposte nuove e *contest-dependent* (Goldberg & Podell, 1999). A partire da tali premesse, lo studioso avvisa che: sebbene nella vita di tutti i giorni le situazioni complesse comportano prevalentemente la messa in campo di strategie di soluzione di tipo ADM e di *problem solving euristico* (inteso come la facoltà di inibire la tendenza a ricorrere a schemi routinari in vista della risoluzione di un problema) più che VDM e di *problem solving procedurale*, ovvero del dare risposte note a problemi noti, a scuola spesso gli studenti sono messi nella condizione di operare maggiormente in modalità VDM piuttosto che ADM. Segnatamente, Goldberg (2005) stima che, nel contesto della vita reale, il 90% delle situazioni cognitive richieda risposte di tipo ADM e che implicano il ricorso al problem solving euristico, mentre solo il 10% possa essere affrontato in modo efficace attraverso modalità VDM e di problem solving procedurale. Tuttavia, nei sistemi educativi formali tale proporzione tende a invertirsi: gli studenti vengono spesso abituati a riconoscere un'unica risposta corretta, a seguire procedure predefinite e a privilegiare la riproduzione di conoscenze rispetto alla loro elaborazione autonoma. Questo squilibrio, che rischia di compromettere la significatività e la trasferibilità dell'apprendimento nei contesti reali in cui complessità e incertezza richiedono la capacità di elaborare soluzioni creative e contingenti, risulta essere di particolare impatto nel caso della formazione dei futuri insegnanti e educatori. Se, infatti, come evidenziato a più riprese dalla letteratura scientifica di riferimento, le competenze decisionali e di problem solving rappresentano dimensioni centrali nello sviluppo del profilo professionale di tali figure - basti pensare a quanto osservato da Orgoványi-Gajdos (2016, pp. 4–6) che definisce educatori e docenti come *problem solvers* e *decision makers* per eccellenza, o a Lampert (1985) che li descrive come *dilemma managers* - e se, al contempo, come sottolineato da Goldberg(2005), i meccanismi di ADM e di problem solving euristico costituiscono il fulcro della nostra capacità cognitiva

di affrontare situazioni complesse nella vita personale e professionale, allora appare imprescindibile promuovere, già a partire dai contesti universitari di formazione iniziale, esperienze didattiche intenzionalmente progettate per sollecitare lo sviluppo di tali competenze in futuri educatori e insegnanti.

2. Il percorso didattico e gli studenti coinvolti

Muovendo dal quadro teorico delineato, la cornice concettuale adottata nello studio qui presentato si inserisce nel solco di quegli approcci che riconoscono nello studio dei metodi propri della ricerca scientifica e, nello specifico, della ricerca in ambito pedagogico e educativo, un'opportunità per promuovere lo sviluppo di competenze di problem solving e di decision making (Eyisi, 2016; Akben, 2020). Tale potenziale risiede nel fatto che il confronto con la logica della ricerca, soprattutto nella sua dimensione metodologica, stimola negli studenti l'attivazione di processi analitici, decisionali e riflessivi che li pongono nella condizione di dover interpretare problemi complessi, costruire ipotesi e valutare alternative. Sulla base di queste premesse, il percorso didattico oggetto del presente contributo aveva tra le sue finalità quella di promuovere, utilizzando quale mezzo privilegiato la riflessione sulle conoscenze e gli strumenti propri della ricerca di stampo quantitativo in campo educativo, una "didattica delle competenze" (Rivoltella, 2024) che miri allo sviluppo e al potenziamento di abilità di decision making adattivo (e non solo veridico) e di risoluzione dei problemi per via euristica (e non solo procedurale) di futuri educatori. In particolare, l'azione didattica intrapresa ha inteso guidare gli studenti lungo un percorso di progressiva acquisizione delle fasi e delle componenti strutturali della ricerca quantitativa in campo educativo, il cui fulcro era rappresentato da un processo di analisi critica di abstract (selezionati da riviste scientifiche di fascia A, afferenti all'area pedagogica e reperiti tramite il portale dell'ANVUR) che aveva come obiettivo specifico quello di sollecitare lo sviluppo delle competenze di problem solving e di decision making già richiamate.

2.1. Gli studenti coinvolti

Il percorso didattico ha coinvolto 129 studenti iscritti al corso di Pedagogia Sperimentale del Corso di Laurea in Scienze dell'Educazione dell'Università degli Studi di Palermo, durante il primo semestre degli anni accademici 2023/2024 e 2024/2025. Dai dati complessivi ricavati dalla somministrazione - in entrambe le annualità - di

un questionario iniziale, il gruppo dei partecipanti era costituito in netta prevalenza da studentesse (95.3%), mentre la componente maschile rappresentava una quota minoritaria (4.7%). L'età media rilevata era pari a 23,0 anni (± 5,46), con un range compreso tra i 20 e i 60 anni; dato che segnalava un certo grado di eterogeneità anagrafica nel gruppo. Inoltre, così com'è possibile osservare nel Grafico 1, la maggior parte dei partecipanti dichiarava di essere studente a tempo pieno, mentre solo una percentuale ridotta riferiva di essere studente lavoratore.

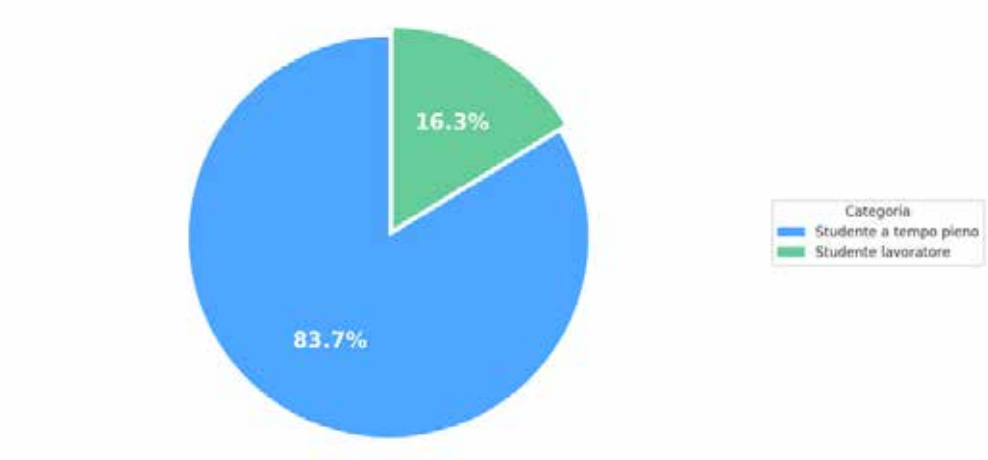


Grafico 1: Distribuzione degli studenti per status occupazionale

2.2 Struttura e scansione temporale del percorso didattico avviato

L'articolazione temporale e metodologica dell'intervento formativo, per entrambe le annualità considerate, si è sviluppata lungo cinque moduli teorici, distribuiti in un arco di tre mesi tra ottobre e dicembre. Ciascun modulo ha previsto dei momenti di esercitazioni pratiche mirate alla sperimentazione attiva e all'applicazione in termini operativi dei contenuti appresi, svolte in piccoli gruppi all'inizio del percorso e individualmente alla fine. Al termine di ogni modulo è stata prevista inoltre una sessione plenaria durante la quale gli studenti avevano la possibilità di discutere con il docente e con i colleghi quanto elaborato in assetto dialogico. Si precisa che, la scelta di strutturare le esercitazioni dapprima in triadi e in diadi, e successivamente in forma individuale, è stata motivata dall'intento di sostenere un processo di apprendimento graduale che favorisse inizialmente il confronto dialogico tra pari

come strumento di chiarificazione concettuale e costruzione condivisa della conoscenza, per poi promuovere, in una fase più avanzata, l'autonomia cognitiva.

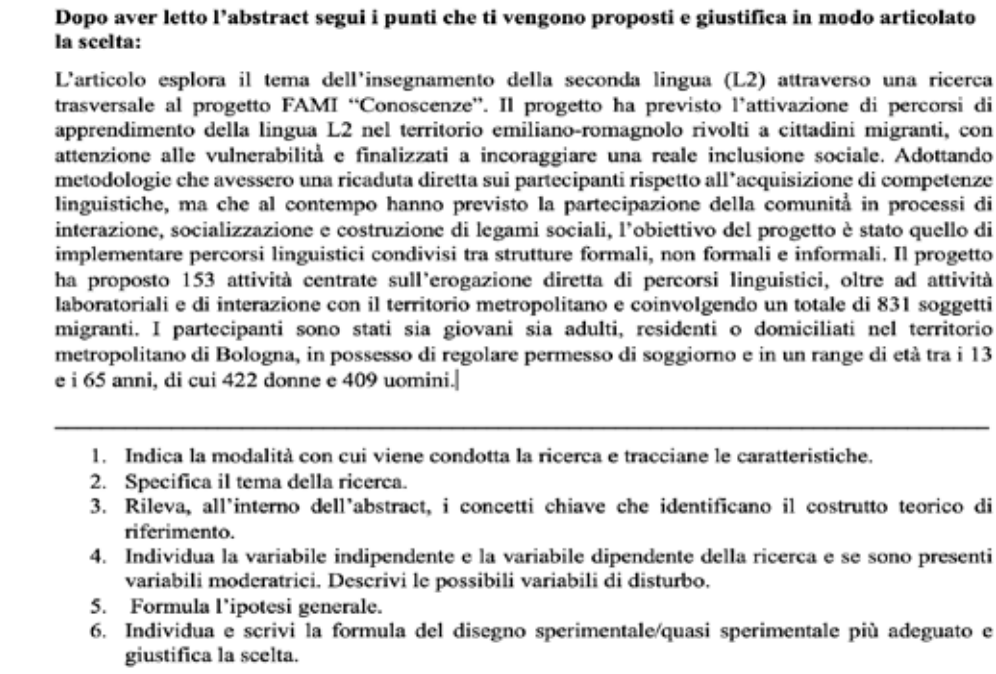
Moduli teorici	Esercitazioni pratiche	Periodo	Modalità di correzione
Modulo 1: Presentazione delle fasi della ricerca sperimentale classica	Esercitazioni prima in **triade** e poi in **coppia** sull'identificazione delle fasi della ricerca sperimentale classica	Ottobre	Sessione plenaria a conclusione dell'esercitazione/autocorrezione
Modulo 2: variabili dipendenti e indipendenti e problema di ricerca	Esercitazioni prima in **triade** e poi in **coppia** sull'individuazione di variabili (dipendenti, indipendenti, moderatrici e di disturbo) e del problema	Ottobre	Sessione plenaria a conclusione dell'esercitazione/autocorrezione
Modulo 3: ipotesi di ricerca	Esercitazioni prima in **triade** e poi in **coppia** sulla formulazione di ipotesi a partire dalle variabili e dal problema di ricerca	Novembre	Sessione plenaria a conclusione dell'esercitazione/autocorrezione
Modulo 4: disegni sperimentali, quasi sperimentali, pre-sperimentali e piani di osservazione	Esercitazioni prima in **triade** e poi in **coppia** sull'individuazione di un disegno sperimentale o quasi sperimentale adeguato al contesto di ricerca emerso dall'abstract proposto	Novembre	Sessione plenaria a conclusione dell'esercitazione/autocorrezione
Modulo conclusivo: Introduzione all'uso degli abstract di ricerca	Esercitazioni prima in **coppia** e poi **individuali e simulazione finale** sull' analisi critica di un abstract di ricerca quantitativa estratte da riviste di classe A. Esempi caricati sul portale	Novembre/Dicembre	Sessione plenaria a conclusione dell'esercitazione/autocorrezione

Tabella 1: *Timeline* del percorso didattico

Più nel dettaglio, seguendo lo schema riportato in Tabella 1, che riporta sinteticamente le fasi seguite all'interno de percorso, il modulo 1 ha visto l'introduzione alle fasi classiche della ricerca sperimentale, accompagnate da esercitazioni volte a favorire l'identificazione e la comprensione dei principali momenti in cui si articola la conduzione di una ricerca in campo educativo. Nel modulo 2, il focus si è spostato sull'analisi della natura e della funzione delle variabili che caratterizzano una ricerca quantitativa, con particolare attenzione alle variabili dipendenti, indipendenti, moderatrici e di disturbo, nonché sulla corretta formulazione del problema di una ricerca. In coerenza con tali obiettivi, le esercitazioni pratiche previste nel modulo hanno guidato gli studenti nell'individuazione e classificazione delle diverse tipologie di variabili e nella definizione del problema di ricerca, attraverso l'analisi strutturata di abstract scientifici selezionati come casi esemplificativi. Particolarmente rilevante, in termini di attivazione cognitiva da parte degli studenti, è risultato l'esercizio dedicato all'identificazione delle variabili moderatrici e di disturbo, il quale ha richiesto un notevole

impiego di capacità di problem solving e di assunzione di decisioni basate su processi analitici. L'attività implicava, infatti, la necessità di anticipare e ipotizzare potenziali minacce alla validità interna ed esterna degli studi esaminati, innescando nei partecipanti un processo di riflessione inferenziale su fattori di influenza non sempre esplicitamente dichiarati negli abstract, ma determinanti per una corretta comprensione della struttura metodologica sottesa alle ricerche analizzate. Ancora, nel modulo 3, è stato proposto un approfondimento mirato sul concetto di ipotesi di ricerca, sulla sua struttura logico-argomentativa e sulla sua corretta contestualizzazione all'interno di una ricerca quantitativa in ambito educativo. Più precisamente, sono stati approfonditi gli elementi che rendono un'ipotesi scientificamente fondata, le relazioni tra le variabili implicate e i criteri di coerenza rispetto al problema di ricerca individuato. Coerentemente a ciò, le esercitazioni pratiche hanno guidato gli studenti, a partire dai contenuti teorici affrontati, nella formulazione autonoma di ipotesi di ricerca applicabili al contesto metodologico di uno specifico abstract scientifico fornito a titolo esemplificativo. Nell'ambito del modulo 4 l'attenzione è stata rivolta all'introduzione delle principali modalità di conduzione della ricerca educativa quantitativa, con attenzione specifica alla modalità osservativa o sperimentale attraverso cui può essere condotto uno studio. Per quanto concerne l'approccio sperimentale, agli studenti sono stati inoltre presentati i disegni sperimentali, quasi sperimentali e pre-sperimentali attuabili, con una classificazione sistematica delle rispettive sotto-tipologie. Accanto a tale cornice teorica, il modulo ha previsto momenti di esercitazione applicativa finalizzati all'analisi di abstract selezionati, sulla base dei quali gli studenti sono stati chiamati a individuare quale tra le modalità di ricerca - osservativa o sperimentale - fosse adottata nello studio presentato, e, qualora si trattasse di una ricerca sperimentale, a identificare la tipologia di disegno (sperimentale, quasi sperimentale o pre-sperimentale) maggiormente coerente con la struttura metodologica e con il problema di ricerca desunto dal testo. Anche in questo caso, l'attività di identificazione del disegno sperimentale, quasi sperimentale o pre-sperimentale più adeguato all'abstract analizzato è stata progettata con l'intento di stimolare l'innescarsi di forme di problem solving di tipo euristico e di ADM, dovendo gli studenti impegnarsi nella risoluzione di un problema non noto, privo di un'unica soluzione corretta. L'obiettivo non era infatti quello di giungere a una risposta univoca, ma di motivare con rigore logico la scelta effettuata tra più alternative plausibili. In ultimo, il modulo conclusivo ha introdotto, sul piano teorico, l'attività finale di analisi critica di abstract relativi a ricerche quantitative e di ricostruzione della loro struttura, quale punto di arri-

vo del percorso didattico intrapreso che richiedeva l'integrazione e l'applicazione delle conoscenze e delle abilità acquisite nei moduli precedenti. Durante le fasi di esercitazione pratica, inizialmente svolte in coppia e successivamente in forma individuale, gli studenti hanno condotto un'analisi critica di abstract tratti da ricerche quantitative pubblicate su riviste scientifiche di fascia A, previamente caricati sulla piattaforma studenti accessibile tramite l'area riservata del sito web di ateneo, con l'obiettivo di favorire un primo approccio autonomo ai materiali. L'esercizio di analisi proposto - come illustrato nella Figura 1 riportata di seguito che presenta un'esemplificazione dell'attività – prevedeva che studenti identificassero la modalità con cui veniva condotta la ricerca e il tema affrontato, che rilevassero la variabile dipendente, indipendente, moderatrice e di disturbo (ove presenti), che formulassero l'ipotesi generale sottesa allo studio e che individuassero, motivandone la scelta, il disegno sperimentale, quasi sperimentale o pre-sperimentale più coerente con la struttura metodologica dello studio esaminato.



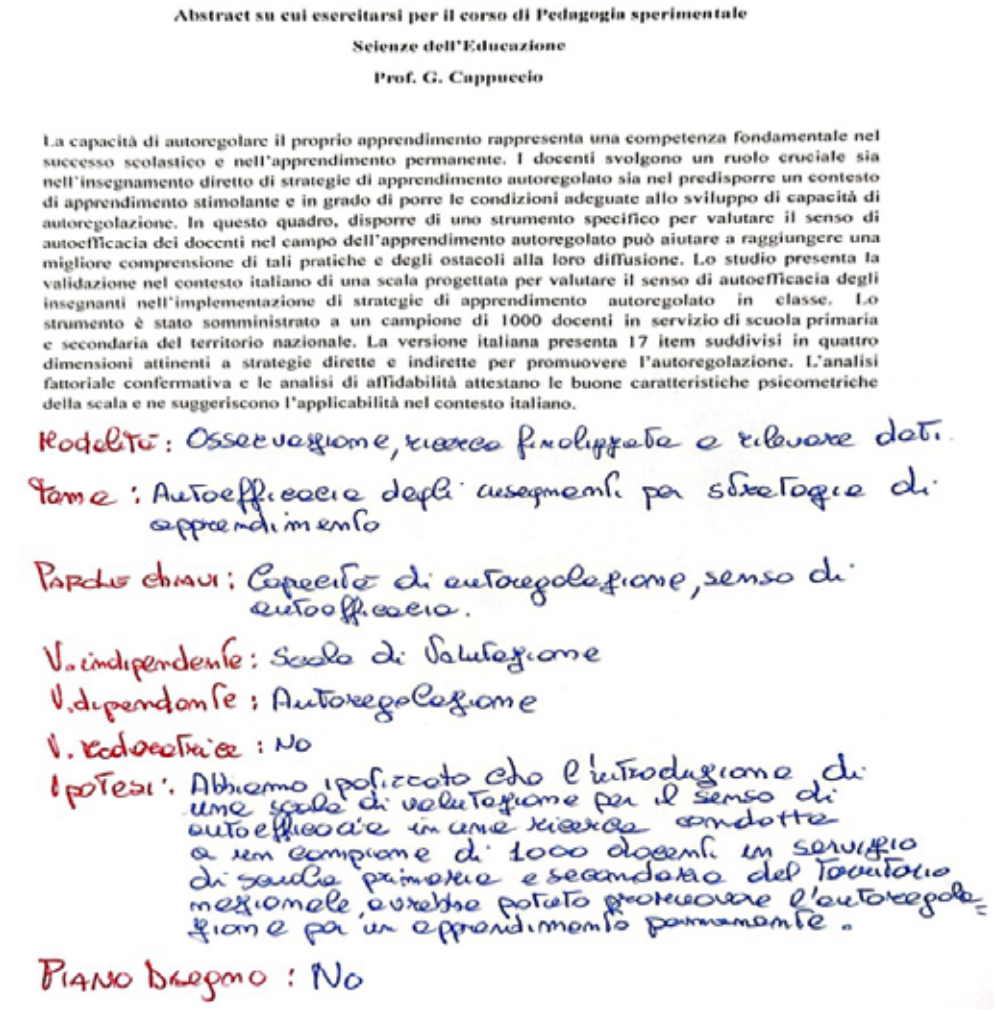
Dopo aver letto l'abstract segui i punti che ti vengono proposti e giustifica in modo articolato la scelta:

L'articolo esplora il tema dell'insegnamento della seconda lingua (L2) attraverso una ricerca trasversale al progetto FAMI "Conoscenze". Il progetto ha previsto l'attivazione di percorsi di apprendimento della lingua L2 nel territorio emiliano-romagnolo rivolti a cittadini migranti, con attenzione alle vulnerabilità e finalizzati a incoraggiare una reale inclusione sociale. Adottando metodologie che avessero una ricaduta diretta sui partecipanti rispetto all'acquisizione di competenze linguistiche, ma che al contempo hanno previsto la partecipazione della comunità in processi di interazione, socializzazione e costruzione di legami sociali, l'obiettivo del progetto è stato quello di implementare percorsi linguistici condivisi tra strutture formali, non formali e informali. Il progetto ha proposto 153 attività centrate sull'erogazione diretta di percorsi linguistici, oltre ad attività laboratoriali e di interazione con il territorio metropolitano e coinvolgendo un totale di 831 soggetti migranti. I partecipanti sono stati sia giovani sia adulti, residenti o domiciliati nel territorio metropolitano di Bologna, in possesso di regolare permesso di soggiorno e in un range di età tra i 13 e i 65 anni, di cui 422 donne e 409 uomini.

1. Indica la modalità con cui viene condotta la ricerca e tracciane le caratteristiche.
2. Specifica il tema della ricerca.
3. Rileva, all'interno dell'abstract, i concetti chiave che identificano il costrutto teorico di riferimento.
4. Individua la variabile indipendente e la variabile dipendente della ricerca e se sono presenti variabili moderatrici. Descrivi le possibili variabili di disturbo.
5. Formula l'ipotesi generale.
6. Individua e scrivi la formula del disegno sperimentale/quasi sperimentale più adeguato e giustifica la scelta.

Figura 1: Esemplificazione dell'attività di analisi critica di un abstract di ricerca tratto da un contributo di Salinaro (2023).

Come si evince dalla struttura dell'esercizio e, ancor più chiaramente, dall'esempio di analisi critica di un abstract quantitativo elaborato da una studentessa del corso di Pedagogia Sperimentale del CdS in Scienze dell'Educazione durante l'a.a. 2024-2025 riportato in Figura 2, ogni abstract, con le proprie specificità, sollecitava negli studenti sfide cognitive sempre diverse, richiedendo la sospensione di schemi di pensiero routinari e l'elaborazione di risposte nuove, supportate da processi riflessivi e argomentativi non meccanici, ma contestualizzati.



Abstract su cui esercitarsi per il corso di Pedagogia sperimentale

Scienze dell'Educazione

Prof. G. Cappuccio

La capacità di autoregolare il proprio apprendimento rappresenta una competenza fondamentale nel successo scolastico e nell'apprendimento permanente. I docenti svolgono un ruolo cruciale sia nell'insegnamento diretto di strategie di apprendimento autoregolato sia nel predisporre un contesto di apprendimento stimolante e in grado di porre le condizioni adeguate allo sviluppo di capacità di autoregolazione. In questo quadro, disporre di uno strumento specifico per valutare il senso di autoefficacia dei docenti nel campo dell'apprendimento autoregolato può aiutare a raggiungere una migliore comprensione di tali pratiche e degli ostacoli alla loro diffusione. Lo studio presenta la validazione nel contesto italiano di una scala progettata per valutare il senso di autoefficacia degli insegnanti nell'implementazione di strategie di apprendimento autoregolato in classe. Lo strumento è stato somministrato a un campione di 1000 docenti in servizio di scuola primaria e secondaria del territorio nazionale. La versione italiana presenta 17 item suddivisi in quattro dimensioni attinenti a strategie dirette e indirette per promuovere l'autoregolazione. L'analisi fattoriale confermativa e le analisi di affidabilità attestano le buone caratteristiche psicometriche della scala e ne suggeriscono l'applicabilità nel contesto italiano.

Modalità: Osservazione, ricerca finalizzata a rilevare dati.

Tema: Autoefficacia degli insegnanti per strategie di apprendimento

Parole chiavi: Capacità di autoregolazione, senso di autoefficacia.

V. indipendente: Scala di Valutazione

V. dipendente: Autoregolazione

V. moderatrice: No

Ipotesi: Abbiamo ipotizzato che l'introduzione di una scala di valutazione per il senso di autoefficacia in una ricerca condotta a un campione di 1000 docenti in servizio di scuola primaria e secondaria del territorio nazionale, avrebbe potuto promuovere l'autoregolazione per un apprendimento permanente.

Piano disegno: No

Figura 2: Esempio di analisi critica di un abstract di ricerca quantitativo tratto da Scierri (2024) ed elaborato da una studentessa del corso di Pedagogia Sperimentale

3. Punti di forza e criticità del percorso didattico avviato

L'analisi complessiva dell'esperienza didattica condotta nel biennio ha permesso di individuare alcuni elementi di forza che caratterizzano il percorso, accanto ad alcune criticità che offrono spunti per un miglioramento futuro dell'impianto metodologico seguito. Tra i principali punti di forza si evidenzia, in primo luogo, il potenziale formativo dell'insegnamento dei metodi della ricerca, concepito come strumento strategico per la costruzione di competenze professionali complesse.

In tal senso, il percorso ha favorito nei futuri educatori coinvolti lo sviluppo di competenze decisionali e analitiche orientate alla risoluzione di problemi complessi in linea con quanto affermato da Orgoványi-Gajdos (2016) che evidenzia che il ruolo dell'insegnante e dell'educatore dovrebbe essere concepito prioritariamente come quello di problem solver e decision maker, in grado di operare con flessibilità, pensiero critico e consapevolezza in contesti educativi che, frequentemente, sono caratterizzati da un alto grado di complessità e imprevedibilità. Un ulteriore punto di forza è rappresentato dal ricorso sistematico al lavoro cooperativo e alla proposta di compiti autentici che, congiuntamente, hanno favorito la costruzione di un habitus cognitivo e attitudinale orientato all'analisi, alla riflessione e alla presa di decisione, sostenendo l'acquisizione di competenze di problem solving euristico (Poletti, 2024). Infine, la strutturazione del percorso in fasi progressive ha consentito di accompagnare gradualmente gli studenti verso una maggiore autonomia, garantendo loro una preparazione metodologica più solida anche in vista delle prove di valutazione finale, come la prova semistrutturata d'esame, la cui struttura ricalca fedelmente quella dell'esercizio di analisi critica degli abstract di ricerca svolto durante le esercitazioni del modulo conclusivo. Accanto a questi elementi positivi, è emersa tuttavia una criticità trasversale che ha interessato entrambi gli anni accademici: la difficoltà, da parte di una quota significativa di studenti, nel comprendere in maniera adeguata i testi scritti, in particolare nella capacità di individuare e analizzare gli elementi concettualmente rilevanti di un elaborato. Questa fragilità si è resa particolarmente evidente durante le attività di analisi critica degli abstract di ricerca, in cui si richiedeva agli studenti di operare un esame strutturato del testo, riconoscendo la funzione delle singole componenti (variabili, ipotesi, disegno metodologico) all'interno dell'impianto scientifico complessivo. Tale limite ha evidenziato la necessità di rafforzare le competenze di lettura e di analisi testuale degli studenti, considerate necessarie in senso propedeutico per af-

frontare compiti complessi quali la decostruzione di un abstract di ricerca e l'identificazione dei suoi elementi strutturali.

4. Conclusioni

L'esperienza didattica presentata, pur considerando i limiti emersi e pur nella consapevolezza che la verifica dell'efficacia del percorso implementato, in termini misurabili, richiederebbe un disegno sperimentale strutturato - ad esempio mediante l'impiego di pre- e post-test volti a rilevare cambiamenti significativi nelle competenze target -, ha evidenziato come l'insegnamento dei metodi della ricerca quantitativa, se progettato in modo intenzionale e orientato secondo principi neuroeducativi, possa configurarsi come un dispositivo pedagogico efficace per promuovere nei futuri educatori competenze cognitive complesse, quali il problem solving euristico e il decision making adattivo. Nello specifico, è emerso in modo significativo dal processo di analisi critica degli abstract di ricerca svolto dagli studenti, il potenziale formativo di tale approccio, capace di attivare, grazie alla riflessione guidata, alla rielaborazione autonoma e al confronto tra pari, lo sviluppo di processi di pensiero inferenziale, valutativo e argomentativo.

BIBLIOGRAFIA

(1) Akben, N. (2020), "Effects of the problem-posing approach on students' problem solving skills and metacognitive awareness in science education", *Research in Science Education.*

(2) Eyisi, D. (2016), "The usefulness of qualitative and quantitative approaches and methods in researching problem-solving ability in science education curriculum", *Journal of education and practice.*

(3) Gola, G. (2024), *Educational neuroscience in the classroom*, Cambridge Scholars Publishing.

(4) Goldberg, E. (2005), *Il paradosso della saggezza*, Tr. it. Ponte alle Grazie, Milano.

(5) Goldberg, E. (2009), La sinfonia del cervello. Tr. it. Ponte alle Grazie, Milano.

(6) Goldberg, E., Podell, K. (1999), A*daptive versus veridical decision making and the frontal lobes, Consciousness and cognition*. doi.org/10.1006/ccog.1999.0395.

(7) Goswami, U. (2008), "Principles of learning, implications for teaching: A cognitive neuroscience perspective", *Journal of Philosophy of Education*, 42(3–4), pp. 381–399. https://doi.org/10.1111/j.1467-9752.2008.00639.x.

(8) Lampert, M. (1985), "How do teachers manage to teach? Perspectives on problems in practice", *Harvard Educational Review* 55 (2), pp. 178-194.

(9) Orgoványi-Gajdos, J. (2016) *Teachers' professional development on problem solving: Theory and practice for teachers and teacher educators*, Rotterdam, Sense Publishers.

(10) Poletti, F. (2024), "Approcci didattici interattivi nella formazione universitaria: il «Problem based learning» e il «Problem solving cooperativo»", *Quaderni del GLIA.*

(11) Rivoltella, P.C (2024), Neurodidattica. Insegnare al cervello che apprende, Milano, Raffaello Cortina Editore. ISBN: 9788832856705.

(12) Salianaro, M. (2023), "Percorsi di L2 tra formazione, empowerment e dialogo di comunità. Una ricerca-azione partecipativa trasversale al pro-

getto FAMI “Conoscenze”, Lifelong Lifewide Learning. https://doi.org/10.19241/lll.v19i42.758.

(13) Scierri, I.D.M. (2024), “Italian validation of the Teacher Self-Efficacy scale to implement Self-Regulated Learning (AI-AA)”, *Italian Journal of Educational Research*, 32, pp. 32-46. https://doi.org/10.7346/sird-012024-p32.

Il *Formative Assessment Design Cycle*: uno studio esplorativo per i futuri educatori della prima Infanzia dell'Università di Palermo

Cristina Giorgia Maria Pia Pinello, Giuseppa Cappuccio[a]

1. Introduzione

La competenza docimologica rappresenta un elemento centrale nell'azione didattica di educatori e docenti, in quanto strettamente connessa alla promozione dell'apprendimento, dell'autonomia e del successo formativo di ogni bambino. Numerose ricerche evidenziano come la valutazione incida in modo significativo sulla qualità dei processi di insegnamento e apprendimento. In quest'ottica, il rafforzamento delle competenze valutative di educatori e docenti è ritenuto un fattore chiave per il miglioramento dell'azione educativa. Nel contesto della formazione universitaria degli educatori della prima infanzia, la valutazione assume da sempre un ruolo strategico nello sviluppo delle competenze professionali. Particolare attenzione è rivolta alla valutazione formativa, il cui valore è ampiamente riconosciuto nella letteratura pedagogica, a partire dalla distinzione introdotta da Scriven (1967) tra valutazione formativa e sommativa. Tale distinzione ha posto le basi per una concezione della valutazione come strumento privilegiato per sostenere un apprendimento significativo, riflessivo e orientato allo sviluppo.

L'acquisizione della competenza docimologica, intesa come la capacità di progettare, condurre e interpretare consapevolmente le pratiche valutative, è considerata una competenza trasversale e imprescindibile per educatori e

[a] Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, cristinagiorgiamariapia.pinello@unipa.it, giuseppa.cappuccio@unipa.it.

insegnanti. Tuttavia, la loro applicazione in aula presenta sfide significative per gli educatori, soprattutto della prima infanzia (Furtak et al., 2016; Costa Akoy, 2024).

Il *Formative Assessment Design Cycle* (FADC) di Furtak e Heredia (2014) è un modello di sviluppo professionale per educatori e docenti, progettato per migliorare le loro capacità di valutazione formativa attraverso un ciclo interattivo in cinque fasi: *Explore Student Ideas, Design Tasks, Practice Using the Tasks, Enact tasks and Reflect on Enactment*. Il presente contributo riporta l'implementazione della prima fase del FADC, nell'a.a. 2024/2025, realizzata presso l'Università degli Studi di Palermo in seno al corso di Progettazione, Valutazione e Documentazione nella prima infanzia con 49 futuri Educatori di Prima Infanzia.

2. La Valutazione Formativa

La valutazione formativa affonda le sue radici sull'idea che il processo valutativo serve primariamente a migliorare l'apprendimento, non solo a certificarlo mirando all'educazione della persona nella sua interezza. Essa comprende un insieme di strategie che, se integrate nella quotidianità della didattica, consentono di raccogliere informazioni significative sul processo cognitivo, emotivo e relazionale degli studenti. Possedere una competenza docimologica salda e ben strutturata, orientata alla valutazione formativa, consente agli educatori di garantire a ogni bambino il diritto effettivo all'apprendimento nel rispetto delle specificità individuali. Tale competenza permette di accompagnare i bambini, già dalla prima infanzia, nella riflessione sul proprio percorso di apprendimento e sui livelli di competenza raggiunti, di favorire atteggiamenti positivi verso lo studio e di sostenere la costruzione di un proprio progetto di vita consapevole (Cappuccio & Compagno, 2021).

Negli ultimi decenni, la valutazione formativa si è affermata come uno degli approcci più rilevanti per promuovere l'apprendimento significativo in ambito educativo. Diversamente dalla valutazione sommativa – tradizionalmente intesa come strumento per certificare il livello raggiunto da uno studente al termine di un percorso – la valutazione formativa si configura come processo continuo, partecipativo e dialogico, finalizzato a migliorare la qualità dell'insegnamento e orientare l'apprendimento in itinere (Black & Wiliam, 1998). Questa prospettiva è pienamente coerente con quanto affermava Calonghi (1990), per il quale la valutazione dovrebbe essere orientata alla crescita integrale della persona e vis-

suta come esperienza desiderata, costruttiva, priva di conseguenze emotivamente negative. Solo in questo modo essa può contribuire a creare un clima educativo fondato sulla fiducia, sul rispetto reciproco e sull'alleanza formativa, in cui le relazioni tra adulti ed educandi siano libere da sovrastrutture personali, da meccanismi difensivi e da dinamiche di potere.

In tal senso, la valutazione formativa risponde all'esigenza di dare senso alla valutazione scolastica, restituendole una funzione autenticamente educativa. Essa non è una semplice tecnica di misurazione degli apprendimenti, ma un processo riflessivo e partecipativo che coinvolge attivamente bambini e educatori nella costruzione del significato dell'apprendimento.

Le dimensioni operative della valutazione formativa, secondo Furtak et al. (2016), comprendono:

- la progettazione intenzionale di attività valutative,
- la formulazione di domande aperte, che stimolino la riflessione,
- l'elaborazione di feedback costruttivi, orientati al miglioramento e alla consapevolezza del proprio apprendimento.

Queste pratiche non sono tuttavia spontanee in quanto richiedono una solida base teorica, una consapevole preparazione metodologica e uno spazio per la riflessione didattica continua. In particolare, negli ambienti educativi della prima infanzia, la valutazione formativa presenta una duplice sfida per educatori in formazione e in service: da un lato, richiede capacità di implementare compiti formativi ben strutturati e coerenti con l'azione didattica proposta, dall'altro, esige l'adozione di strumenti comunicativi adeguati all'età e al contesto.

3. Il modello *Formative Assessment Design Cycle*

In coerenza con il quadro teorico che valorizza la valutazione formativa come strumento trasformativo dell'agire didattico e di sviluppo delle competenze docimologiche, il *Formative Assessment Design Cycle* (FADC) di Furtak e Heredia (2014) si propone di orientare educatori della prima infanzia verso la progettazione e l'uso efficace di strumenti di valutazione formativa, favorendo pratiche didattiche attente alla riflessività, alla personalizzazione e alla valorizzazione delle formazione integrale della persona. Tale modello si fonda su cinque fasi cicliche e interattive, pensate per accompagnare l'educatore in un percorso graduale e consapevole di progettazione e attuazione della valutazione formativa. Le cinque fasi del FADC prevedono:

3.1 *Explore student ideas*

In questa fase iniziale, l'educatore raccoglie informazioni sulle esperienze pregresse dei bambini rispetto a un determinato contenuto o attività. È un momento esplorativo, che consente di comprendere i concetti preesistenti, le rappresentazioni mentali e le esperienze personali dei bambini. Nell'ambito della fascia 0-3, questa esplorazione assume una forma principalmente osservativa, attraverso la narrazione, il gioco simbolico o la conversazione mediata.

3.2 *Design Tasks*

In base alle idee raccolte, si progetta un compito formativo intenzionalmente pensato per far emergere nuove riflessioni e per guidare i bambini verso apprendimenti più profondi. La progettazione tiene conto dei bisogni, dei livelli di sviluppo e delle potenzialità individuali. Questa fase è cruciale per costruire attività autentiche, motivanti e collegate al contesto.

3.3 *Practice Using the Tasks*

I compiti di valutazione formativa vengono sperimentati in un ambiente protetto, dove gli educatori possono mettersi alla prova, ricevere feedback dai pari e riflettere sulle strategie didattiche utilizzate. È una fase laboratoriale, di simulazione, che rafforza la fiducia e la competenza professionale, promuovendo anche la collaborazione e il confronto tra colleghi.

3.4 *Enact Tasks*

Gli educatori applicano i compiti progettati in un contesto reale, osservano le risposte degli alunni e raccolgono dati significativi sull'interazione didattica. In questa fase, la relazione educativa si centra sull'utilizzo del feedback come strumento dialogico, regolativo e trasformativo (Hattie & Timperley, 2007; Hattie & Clarke, 2025).

3.5 *Reflect on Enactment*

La fase riflessiva consente agli educatori di analizzare criticamente l'implementazione del compito, rivedere le strategie usate, ridefinire gli obiettivi o ri-progettare

nuove attività. La riflessione sul proprio agire rappresenta un momento di crescita professionale e personale, capace di favorire un approccio trasformativo alla pratica educativa (Black & Wiliam, 1998).

Il ciclo del FADC, se ben integrato nel percorso formativo degli educatori, in ogni fase prepara e sostiene la successiva, favorendo una logica di miglioramento continuo, collaborazione tra pari e sviluppo di pratiche professionali consapevoli. ha il potenziale di valorizzare l'eccellenza di ogni bambino e mira alla costruzione progressiva del sapere e alla promozione della co-partecipazione educativa.

4. Lo Studio Esplorativo: contesto, metodologia e timeline

Lo studio esplorativo qui presentato descrive l'implementazione della prima fase del FADC (*Formative Assessment Design Cycle*) nell'anno accademico 2024/2025, all'interno del corso di Progettazione, documentazione e valutazione, rivolto ai futuri Educatori di Prima Infanzia dell'Università degli Studi di Palermo. L'intervento ha coinvolto 49 studenti del terzo anno, di cui l'83,7% aveva già svolto il tirocinio presso istituzioni di prima infanzia.

L'attività si è svolta nel mese di novembre 2024 e si è articolata in quattro fasi. Nella prima fase, agli studenti è stato chiesto di selezionare un'attività educativa già svolta o da poter svolgere in un contesto educativo per la prima infanzia. Successivamente, è stato richiesto loro di "mettersi nei panni" di un bambino di 1, 2 o 3 anni, immaginando come quest'ultimo avrebbe potuto vivere l'esperienza: quali domande avrebbe potuto porsi, quali emozioni avrebbe potuto provare e come avrebbe potuto reagire durante e dopo l'attività.

La terza fase ha previsto la stesura di una pagina di diario scritta dal punto di vista del bambino, con l'obiettivo di descrivere la percezione e le sensazioni vissute durante l'attività selezionata. Il diario è stato redatto in forma dialogica o narrativa. L'ultima fase si è conclusa con una sessione plenaria dedicata al confronto e alla riflessione tra pari, durante la quale gli studenti hanno condiviso e discusso le loro esperienze e osservazioni. I risultati, ottenuti dal confronto finale, mostrano che i 49 futuri educatori hanno potuto riflettere sulle loro nelle capacità di interpretazione, formulazione di domande e feedback. In particolare, lo studio ha evidenziato progressi rilevanti nella qualità del feedback fornito, nella comprensione delle idee dei bambini, nella progettazione delle attività formative e nella capacità di lavorare in modo collaborativo. Il FADC si è rivelato uno strumento efficace per il potenziamento

delle competenze valutative in una prospettiva formativa, sottolineando l'importanza di percorsi di sviluppo professionale a lungo termine basati su cicli iterativi di progettazione, pratica e riflessione.

5. Implicazioni educative e sviluppi futuri

I risultati ottenuti suggeriscono che l'introduzione del FADC nella formazione universitaria degli educatori della prima infanzia può rappresentare un valido strumento formativo per lo sviluppo delle competenze valutative. I dati raccolti hanno evidenziato un generale rafforzamento della consapevolezza valutativa nei partecipanti.

È emerso un riscontro positivo nella qualità dei feedback formulati, una maggiore attenzione all'interpretazione delle idee dei bambini e una capacità crescente di progettare attività formative coerenti con i bisogni emersi. A seguito della sessione finale in plenaria e dalle riflessioni emerse, si è inoltre rilevata una significativa attivazione di dinamiche collaborative tra pari, che ha favorito il confronto e il co-apprendimento. L'esperienza ha permesso di evidenziare:

- l'efficacia della narrazione come strumento valutativo e riflessivo;
- l'importanza della progettazione ciclica, come modalità per strutturare un apprendimento autentico e duraturo;
- la necessità di percorsi di formazione continua, che integrino teoria, pratica e riflessione.

Tuttavia, non sono mancate criticità. In particolare, gli studenti hanno mostrato una limitata conoscenza teorica delle fasi di implementazione dei compiti di valutazione formativa e un'evidente difficoltà nel trasferire quanto appreso al contesto concreto della scuola dell'infanzia. Questi limiti suggeriscono la necessità di implementare training formativi centrati sul modello FADC per lo sviluppo professione, validare attività che risultano efficaci per l'apprendimento delle fasi del modello avviando, così, un'integrazione tra teoria e prassi.

I prossimi sviluppi prevedono la sperimentazione delle fasi successive del ciclo FADC, l'implementazione di training formativi strutturati e l'avvio di ricerche a carattere misto (quantitativo e qualitativo) per valutare l'efficacia a lungo termine del modello.

BIBLIOGRAFIA

(1) Black, P., Wiliam, D. (1998), "Assessment and Classroom Learning", Assessment in *Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), pp. 7–74, https://doi.org/10.1080/0969595980050102.

(2) Calonghi L. (1990), *Valutazione*, Brescia, La Scuola.

(3) Cappuccio, G., Compagno, G. (2021), "Valutazione e feedback: la competenza docimologica come competenza comunicativa. Una ricerca con i docenti della scuola secondaria", Education Sciences & Society-Open Access, 12(2).

(4) Costa Akoy, M., (2024), "Formative assessment in Timor-Leste: teachers' perception and practice. Ternational", *Journal of Educational Innovation and Research,* Volume 3, Number 1, 2024, pp. 75-85. DOI: https://doi.org/10.31949/ijeir.v3i1.7243

(5) Furtak, E. M. (2011), "Flying Blind': An exploration of beginning science teachers' enactment of formative assessment practices", in *Annual meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans, LA.

(6) Furtak, E. M., Heredia, S. C. (2014), "Exploring the influence of learning progressions in two teacher communities", *Journal of Research in Science Teaching*, 51(8), pp. 982-1020.

(7) Furtak, E. M., Kiemer, K., Circi, R. K., Swanson, R., de León, V., Morrison, D., Heredia, S. C. (2016), "Teachers' formative assessment abilities and their relationship to student learning: Findings from a four-year intervention study", *Instructional Science*, 44, pp. 267-291.

(8) Scriven M. (1967), "The methodology of evaluation. In R.W. Tyler, R.M. Gagné & M. Scriven (Eds.)", *Perspectives of curriculum evaluation*, Vol. 1, Chicago, Rand McNally, pp. 39-83.

Il *Debate*: un tema per imparare ad argomentare e confrontarsi. Una proposta didattica per l'università

Claudia Falco([a])

1. Introduzione

Il *Debate* è una metodologia didattica promossa per le molteplici potenzialità didattiche ed educative, valida per favorire lo sviluppo delle competenze trasversali e per l'acquisizione delle conoscenze di natura disciplinare. Nonostante in Italia l'impiego del *Debate* sia rimasto circoscritto nel contesto scolastico per molto tempo, di recente sono molti gli studiosi, ricercatori e docenti che hanno impiegato tale metodologia in ambito accademico. Introdurre un'esperienza di natura argomentativa e competitiva nella didattica universitaria, come quella del Debate, rappresenta un tentativo utile per smorzare quel sentimento di contrarietà, proprio dell'ambiente accademico, ad adottare metodologie didattiche innovative per l'apprendimento e la comprensione dei contenuti disciplinari e non solo, sfidando la didattica dei grandi numeri.

Il contributo intende presentare un'esperienza didattica di *Debate* realizzata nell'insegnamento di Lingua Italiana e Sociolinguistica dell'Italia contemporanea, per le studentesse e gli studenti iscritti al Corso di Laurea Triennale in Lettere presso l'Università degli Studi di Palermo.

Questa metodologia è stata scelta per favorire un approccio attivo, collaborativo e critico all'apprendimento, puntando non solo a stimolare il pen-

([a]) Dottoranda in Tecnologie e Metodi per la Formazione Universitaria, Dipartimento di Fisica e Chimica, Università degli Studi di Palermo, claudia.falco@unipa.it.

siero critico degli studenti, ma anche a migliorare le loro competenze comunicative, sia orali che scritte.

2. Il quadro di riferimento teorico e la struttura del *Debate*

Nella letteratura di riferimento il *Debate* o dibattito regolamentato è considerato "un tipo di interazione dialogica regolata in cui più interlocutori, suddivisi per squadre con punti di vista incompatibili, tentano di far aderire una giuria alla propria posizione convincendola o persuadendola, mediante argomentazioni, della preferibilità della propria posizione[1]".

Un dibattito regolamentato prevede, appunto, che delle regole ben precise lo organizzino e ne scandiscano tutti i momenti ai fini della sua corretta realizzazione. Le due squadre scelte, una PRO e una CONTRO (denominate anche di governo e di opposizione) supportano o contestano una precisa mozione scelta in precedenza. La mozione, che corrisponde al tema attorno a cui si muove l'intero dibattito, è considerata una vera e propria questione da dibattere e, per tale motivo, deve essere presentata sotto forma di una domanda chiusa a cui è possibile rispondere solo positivamente o negativamente.

Le due squadre scelgono rispettivamente tre speaker che, a partire dalla squadra PRO, sono chiamati ad intervenire in tempistiche e situazioni regolamentate, usualmente, in tre momenti; ogni squadra prepara in anticipo le argomentazioni del dibattito. In questo caso, è utile sottolineare che "gli interventi […] hanno funzioni diverse: nel primo viene introdotto l'argomento e indicati i temi che si trattano, nel secondo si difendono le argomentazioni della squadra avversaria e, infine nel terzo di conclusione, si fa la sintesi delle interazioni e degli argomenti proposti nel dibattito[2]".

In conclusione, dei tre momenti dedicati all'argomentazione, le due squadre saranno valutate da una giuria che ha assistito allo scambio argomentativo e si occuperà di decretare quella vincitrice.

---

1 Giangrande, M., De Conti, M., (2017), Debate. Teoria, pratica e pedagogia, Milano – Torino, Pearson, p. 1.

2 Feci, S., Lombardo, R., Maggio, A., Pace, F., Esperienze di Debate all'Università di Palermo, in Lotti, A., Bracco, F., Carnasciali, M.M., Crea, G., Garbarino, S., Rossi, M., Rui, M., Scellato, E., (a cura di), (2023), "Faculty Development. La via italiana", Genova, Genova University Press, p. 492.

La natura strettamente competitiva del *Debate* è, nella maggior parte dei casi, contrapposta a quella "formativa" che ha lo scopo di "configurarsi come una strategia didattica all'interno della progettazione didattica di una disciplina[3]". Il *Debate* "formativo" è estremamente flessibile, cerca di ridurre al minimo la competitività pur mantenendola viva ai fini della gara e per sostenere maggiormente l'attenzione dei partecipanti.

Inoltre, il *Debate* "formativo" è utile anche ai fini della valutazione. Lo scopo, in tal caso, non è unicamente quello di decretare la squadra vincitrice ma di restituire, alla fine del dibattito, un'analisi degli interventi, definendone le caratteristiche, evidenziando punti di forza e debolezza del dibattito e promuovendo nei debater "l'acquisizione di atteggiamenti, abilità e contenuti rilevanti a livello personale, […] e professionale[4]".

La scelta è di lavorare per obiettivi didattici e pedagogici piuttosto che meramente docimologici, restituendo al dibattito il valore di un'esperienza educativa e formativa. Il *Debate*, ad ogni modo, è una sfida, una competizione e, a prescindere dal valore formativo ed educativo che gli viene affidato, deve esserci una squadra vincitrice e una perdente. Per tale motivo, non devono mancare gli strumenti a supporto della valutazione, come griglie create appositamente con le dimensioni e gli indicatori di riferimento.

La preparazione al dibattito è uno dei momenti fondamentali per la realizzazione di quest'ultimo. Difatti, dopo che le due squadre sono state informate sulla mozione, sulle caratteristiche e l'organizzazione del dibattito e, se necessario, sulla metodologia didattica in questione, comincia la fase dedicata alla ricerca.

Le due squadre possono delineare gli argomenti a sostegno della tesi da dibattere attraverso i testi e le fonti bibliografiche di riferimento; in alcuni casi (come nel caso della nostra sperimentazione) è il docente che fornisce in anticipo il materiale utile o dona loro alcuni spunti di riflessione da cui partire per l'attività di ricerca. A tal proposito, fare ricerca dei documenti a disposizione (e non solo) significa leggere, elaborare, selezionare le informazioni e scartare, inevitabilmente, quelle che non sono pertinenti o utili ai fini della ricerca ma, in modo particolare, individuare quelle informazioni che supportino e rendano valida la tesi da sostenere.

---

[3] Cinganotto, L., Mosa, E., Panzavolta, S., (2021), Il Debate. Una metodologia per potenziare le competenze chiave, Roma, Carocci Editore, p. 43.

[4] De Conti, M., (2019), L'adozione del Debate nella didattica universitaria, in Form@re Open Journal per la formazione in rete, vol. 19, p. 362.

Nel contesto universitario indurre gli studenti a sviluppare l'abilità di ricerca è di fondamentale importanza; come ricorda De Conti: "la capacità di fare una ricerca sorvegliata nell'ambito disciplinare di riferimento potrebbe essere uno degli obiettivi, sebbene non il principale, nella didattica disciplinare universitaria[5]".

La metodologia didattica del *Debate* aderisce al protocollo del *Word School Debate* (WSD), nato in corrispondenza di una competizione internazionale organizzata in Australia nel 1988 e da cui emerse il bisogno di regolarizzare il dibattito. La metodologia del WSD ha subito delle modifiche nel corso del tempo ed è stata adattata successivamente al Dibattito Universitario[6] (UD); essa si basa sul concetto di costruzione del sapere da parte del discente, rendendolo protagonista del processo di apprendimento che risulta, al tempo stesso, attivo, graduale e sistematico.

In questo caso, la mozione è, di fatto, il punto di partenza, un problema da risolvere: gli studenti, attraverso un lavoro di ricerca e riflessione critica, devono trovare tutte le possibili soluzioni per argomentare il dibattito e stabilire la validità della tesi proposta. In questo modo, teoria e pratica si intrecciano costantemente, permettendo agli studenti di sviluppare competenze fondamentali per la loro formazione.

Per tale motivo, le molteplici potenzialità formative del *Debate* inteso come metodo educativo, volto a sviluppare ed acquisire competenze interpersonali e sistemiche, sono state ampiamente discusse nel corso degli anni da studiosi, ricercatori e docenti che hanno messo in pratica la metodologia nei vari ambienti di apprendimento. Se, in ambito scolastico, l'applicazione della metodologia didattica del *Debate* "è considerata un significativo strumento educativo e formativo[7]", nel contesto universitario non ha trovato un terreno fertile, almeno in principio. Nel 1996 Garrret, Schoener e Hood[8], hanno evidenziato gli effetti negativi del *Debate* per i docenti universitari, tra cui rientrano il dispendio di tempo sottratto alle attività di ricerca e l'eccessiva competitività che potrebbe derivarne[9]. Inoltre, l'applicazione della metodologia nei contesti accademici non è stata considerata valida ai fini del raggiungimento di deter-

---

5 *Ibi,* p. 361.

6 Edwards, R., (2008), *Competitive Debate: The Official Guide*, Penguin Gruop.

7 Cinganotto, L., Mosa, E., Panzavolta, S., (2021), *Il Debate. Una metodologia per potenziare le competenze chiave*, Roma, Carocci Editore, p. 49.

8 Garret, M., Schoener, I., Hood, L., (1996), "Debate: A teaching Strategy to Improve Verbal Communication and Critical – Thinking Skills", in *Nurse Educator*, 21, 4, pp. 37-40.

9 Cfr. Cinganotto, L., Mosa, E., Panzavolta, S., (2021).

minati obiettivi formativi. Come ci ricordano gli studi condotti negli ultimi anni, "solo di recente sembra che il *Debate* stia trovando spazio all'interno delle metodologie didattiche impiegate nell'insegnamento universitario italiano, diversamente dalla lunga e persistente tradizione delle università anglofone[10]".

Le esperienze didattiche di *Debate* proposte negli anni e nei contesti universitari hanno permesso di mettere a fuoco quali competenze si possono acquisire quando viene proposta un'attività di questo tipo, in cui il confronto autentico con la ricerca e l'argomentazione della conoscenza diventano un'occasione formativa e didattico-educativa di ampia portata. Per ovvie ragioni, il *Debate* rientra tra quelle pratiche didattiche che permettono di sviluppare le capacità di pensiero critico e argomentativo, di comunicazione e di esposizione orale, collaborative, di partecipazione e condivisione del lavoro.

3. Il *Debate* all'Università degli Studi di Palermo: obiettivi, fasi e studenti coinvolti

Durante l'anno accademico 2024/2025, nel corso del primo semestre, presso l'Università degli studi di Palermo è stato predisposto un percorso didattico dedicato agli studenti e alle studentesse del Corso di Laurea Triennale in Lettere.

Come anticipato, il percorso è stato realizzato nell'ambito dell'insegnamento di Lingua Italiana e Sociolinguistica dell'Italia Contemporanea e gli studenti coinvolti, in totale, sono stati 43. Lo scopo principale è stato quello di testare l'efficacia della metodologia didattica del *Debate* nelle attività formative universitarie con l'obiettivo di promuoverla anche in altri contesti formativi.

Il modello scelto, pertinente al protocollo del *Word School Debate*, è stato adattato alle specifiche esigenze didattiche degli studenti.

Nella fase precedente alla somministrazione del percorso didattico sono stati definiti gli obiettivi formativi da raggiungere: promuovere l'apprendimento centrato sullo studente e l'acquisizione delle abilità argomentative e di ricerca, condurre gli studenti verso l'acquisizione di una migliore capacità comunicativa e relazionale e della competenza epistemica (cioè la capacità di riconoscere, sviluppare, conseguire, giustificare, trasmettere la conoscenza e saperla argomentare).

---

[10] Feci, S., Lombardo, R., Maggio, A., Pace, F., "Esperienze di Debate all'Università di Palermo", in Lotti, A., Bracco, F., Carnasciali, M.M., Crea, G., Garbarino, S., Rossi, M., Rui, M., Scellato, E., (a cura di), (2023), *Faculty Development. La via italiana*, Genova, Genova University Press, p. 491.

Considerato l'insegnamento entro cui si sarebbe sviluppata l'attività proposta, la mozione scelta è stata la seguente: Norma o uso della lingua? L'argomento è centrale per la disciplina di riferimento e la formazione degli studenti, in quanto rappresenta uno degli aspetti fondamentali su cui si costruisce la "questione della lingua". Pertanto, il dibattito è stato utilizzato come strumento per stimolare una riflessione profonda sulle dinamiche tra la norma linguistica e l'uso della lingua.

L'attività di *Debate* è stata suddivisa in quattro fasi, ognuna di esse è stata predisposta con uno scopo specifico, pertinente agli obiettivi formativi prefissati e da raggiungere al termine del percorso.

Nel corso della prima fase, della durata di due ore, gli studenti sono stati informati preventivamente sulla metodologia didattica del Debate; infatti, più della metà dei partecipanti non possedeva alcuna conoscenza pregressa della metodologia e non aveva mai testato una pratica simile nel corso della scuola secondaria di secondo grado o nei precedenti gradi di istruzione.

Permettere agli studenti di conoscere le reali caratteristiche dell'attività che li avrebbe resi protagonisti è stato considerato necessario e di fondamentale importanza. Per tale motivo, questa fase è stata dedicata alla conoscenza del dibattito regolamentato, con particolare riferimento agli obiettivi, alle tempistiche, ai ruoli da ricoprire e alla valutazione. Nella medesima fase, al fine di promuovere ed incentivare correttamente l'abilità di ricerca, sono stati predisposti dei consigli utili per analizzare le fonti e la bibliografia, fondamentali per argomentare e restituire validità al dibattito.

Nella seconda fase, anch'essa della durata di due ore, sono stati proposti agli studenti dei testi, documenti di sintesi e la bibliografia di riferimento utili per il dibattito. La bibliografia dei libri da consultare è stata redatta prima e con lo scopo di restituire agli studenti una base solida su cui poter lavorare ed estrarre le evidenze utili, considerata l'inesperienza dei partecipanti sia al *Debate* che alla ricerca. Nel corso della seconda fase l'argomento è stato introdotto a partire dalla lettura di un articolo scientifico che, successivamente, è stato commentato in aula attraverso pertinenti esemplificazioni. Nella terza fase, della durata di tre ore, la docente si è occupata di spiegare l'argomento, oggetto del dibattito e, infine, le ultime due ore sono state dedicate allo svolgimento e alla realizzazione del dibattito. Nel corso di questa fase, nonché l'ultima, è stato somministrato alle due squadre un esercizio finale di scrittura cooperativa sull'esperienza didattica proposta, di cui si parlerà dettagliatamente nel paragrafo successivo.

La valutazione del dibattito, uno degli aspetti più importanti ai fini della realizzazione di quest'ultimo, è stata predisposta secondo dei criteri ben precisi. La giuria scelta, formata dalla docente e dalla dottoranda, ha valutato il dibattito per

decretare la squadra vincitrice servendosi dei parametri con indicatori e dimensioni di prestazione (stile, contenuto, strategia) utilizzati nel formato *Word School Debate*. Tuttavia, per dare maggiore importanza alle implicazioni didattiche e pedagogiche piuttosto che meramente docimologiche, è stata restituita, alla fine del dibattito, un'analisi dettagliata degli interventi alle due squadre; in questa occasione sono stati definiti i punti di forza e debolezza del dibattito e analizzati gli elementi particolarmente rilevanti, emersi nel corso dell'argomentazione. In questo modo, i giudici non si sono limitati a decretare la squadra vincitrice ma hanno permesso al dibattito "di configurarsi come un'attività educativa poiché la sua perizia nella valutazione e nella formulazione dei giudizi e suggerimenti sposta l'attenzione dei dibattenti dalla mera vittoria alle competenze per raggiungere l'eccellenza, trasformando una competizione in un'opportunità di apprendimento a più livelli[11]".

4. La realizzazione del dibattito: squadre, interventi e tempistiche

Il dibattito è stato suddiviso in tre momenti complessivi, con una pausa intermedia di sei minuti tra il secondo e il terzo intervento (vd. Figura 1).

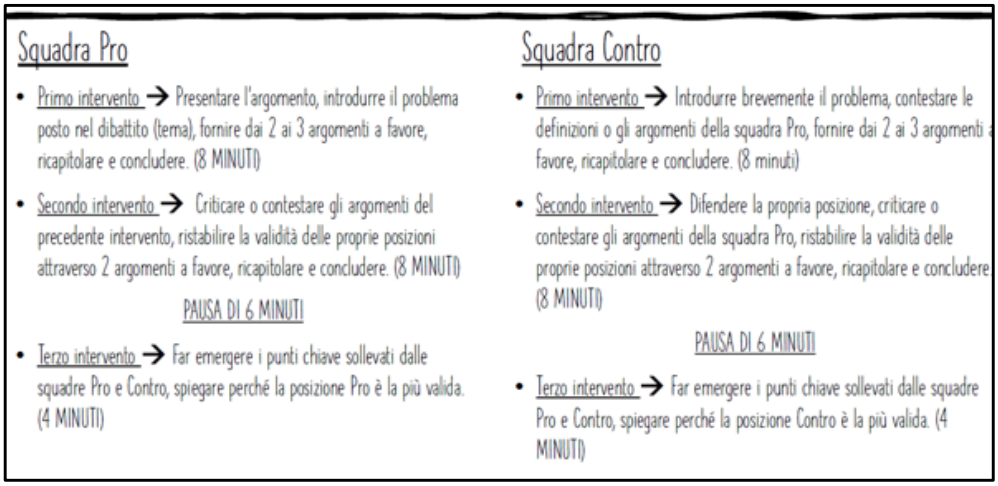


Figura 1. Schema degli interventi del Dibattito svolto nell'insegnamento di Lingua Italiana e Sociolinguistica dell'Italia Contemporanea all'Università degli Studi di Palermo.

---

[11] Giangrande, M., De Conti, M., (2017), *Debate. Teoria, pratica e pedagogia*, Milano – Torino, Pearson, p. 137.

Ai primi due interventi di otto minuti ciascuno, ne seguiva un terzo ed ultimo di quattro minuti volto a concludere il dibattito, farne emergere i punti chiave e permettere alle squadre di spiegare la validità della propria posizione.

Nello specifico, la squadra Pro aveva il compito di argomentare le ragioni e le supposizioni che potevano svilupparsi attorno al concetto di norma della lingua rispetto al concetto di uso, dimostrandone la validità; la squadra Contro, invece, aveva il compito di argomentare le ragioni e le supposizioni estendibili al concetto di uso della lingua rispetto al concetto di norma, anche in questo caso, dimostrandone la validità.

Come anticipato nel paragrafo precedente, alla fine del dibattito, è stato proposto un esercizio di scrittura cooperativa alle due squadre. L'esercizio finale è stato considerato come un vero e proprio lavoro di restituzione, da cui sono emersi i punti di forza e debolezza dell'attività proposta e i feedback da parte degli studenti che hanno partecipato al dibattito.

L'esercizio di scrittura cooperativa conteneva un numero totale di cinque domande guida, volte ad indagare il modo in cui è stata vissuta l'esperienza del *Debate* dalle due squadre. Questa attività conclusiva ha consentito agli studenti di rielaborare collettivamente le argomentazioni e, soprattutto, ha permesso loro di ragionare sulle dinamiche del lavoro di squadra.

Nello specifico, sono stati considerati i senguenti punti: l'organizzazione delle squadre, la scelta degli argomenti per la realizzazione del dibattito, le difficoltà riscontrate nella preparazione e realizzazione del lavoro. Infine, è stata indagata anche l'effettiva validità della metodologia per l'acquisizione degli argomenti disciplinari e dei concetti chiave del corso e per l'acquisizione delle competenze comunicative legate all'esposizione orale. I risulati emersi dall'esercizio di scrittura cooperativa hanno permesso di evidenziare i vantaggi e gli svantaggi della metodologia proposta, definendo obiettivi e margini di miglioramento per le successive sperimentazioni.

Nello specifico, gli studenti e le studentesse hanno mostrato un buon grado di interesse verso la metodologia didattica del *Debate* considerando l'apprendimento che ne deriva autentico, attivo e significativo, identificando l'importanza del lavoro di gruppo e della collaborazione per l'organizzazione del materiale e la realizzazione del dibattito. Al tempo stesso, è emersa una certa importanza per gli effetti del lavoro di ricerca ai fini dell'analisi e la selezione del materiale oggetto di studio, che ha portato ad una comprensione profonda e applicata dell'argomento da parte degli studenti. Difatti, la natura pratica dell'attività ha permesso di considerare la teoria come il mezzo per raggiungere attivamente il sapere.

Solido e riccorrente è, infine, il tema della competenza comunicativa; gli studenti riconoscono l'attenzione posta sull'esposizione orale, intesa come un modo per allenare la dimensione comunicativa e incentivare le dimensioni di ascolto e parlato nei contesti formali.

Tuttavia, sono emerse delle criticità relative alla coerenza e chiarezza nell'esposizione degli argomenti trattati da una squadra in particolare e, gli stessi studenti, hanno unanimamente rivelato di aver riscontrato delle diffcioltà nella gestione del tempo dedicato alla ricerca e alla selezione degli argomenti rilevanti ai fini del dibattito. Queste criticità sono state considerate un punto di partenza per migliorare l'attività didattica ed adattarla alle esigenze e bisogni degli studenti nelle successive sperimentazioni.

Attraverso questi piccoli ma notevoli risultati è possibile affermare che anche in ambito accademico il dibattito regolamentato può rappresentare un'ottima strategia per coinvolgere gli studenti nel processo di apprendimento, rispetto alla tradizionale lezione frontale, e permettere loro di sviluppare quelle competenze utili per la formazione personale e professionale. Ad ogni modo, la formazione continua e la sperimentazione di strategie didattiche innovative nei contesti universitari rappresentano due percorsi fondamentali per migliorare la qualità dell'insegnamento e rispondere in modo efficace alle esigenze degli studenti.

BIBLIOGRAFIA

(1) Cinganotto, L., Mosa, E., Panzavolta, S., (2021), *Il Debate. Una metodologia per potenziare le competenze chiave*, Roma, Carocci Editore.

(2) De Conti, M., (2019), "L'adozione del Debate nella didattica universitaria", in *Form@re Open Journal per la formazione in rete*, vol. 19.

(3) Edwards, R., (2008), Competitive Debate: The Official Guide, Penguin Group.

(4) Feci, S., Lombardo, R., Maggio, A., Pace, F., "Esperienze di Debate all'Università di Palermo", in Lotti, A., Bracco, F., Carnasciali, M.M., Crea, G., Garbarino, S., Rossi, M., Rui, M., Scellato, E., (a cura di), (2023), *Faculty Development. La via italiana*, Genova, Genova University Press, pp. 490-504.

(5) Garret, M., Schoener, I., Hood, L., (1996), "Debate: A teaching Strategy to Improve Verbal Communication and Critical – Thinking Skills", in *Nurse Educator*, 21, 4, pp. 37-40.

(6) Giangrande, M., De Conti, M., (2017), *Debate. Teoria, pratica e pedagogia*, Milano-Torino, Pearson.

L'Applicazione del *Design Thinking* nella Formazione dei Docenti Universitari: Innovazione Didattica e Metodologie Efficaci per la Formazione degli Insegnanti([a])

Maria Concetta Costantino([b]), Alessandra La Marca([c])

1. Introduzione

La scuola richiede insegnanti capaci di innovare, riflettere sulla propria pratica e progettare esperienze formative significative.

La letteratura internazionale ha da tempo evidenziato come la formazione degli insegnanti richieda un equilibrio tra conoscenze teoriche e competenze pratiche (Shulman, 1987; Darling-Hammond, 2006). Come emerge dall'esperienza la formazione dei docenti è spesso caratterizzata da metodologie tradizionali, frontali e basate sulla trasmissione lineare dei contenuti.

Il passaggio dalla teoria alla pratica può rappresentare una delle principali sfide nei percorsi universitari, poiché gli studenti spesso lamentano difficoltà nell'acquisizione di strumenti operativi per la gestione della classe, l'uso delle tecnologie educative e la progettazione di attività didattiche efficaci (Korthagen, 2010; Zeichner, 2012).

([a]) Questo contributo è il risultato del lavoro congiunto dei due autori. In particolare, M.C. Costantino ha scritto i paragrafi 1,2,3; A. La Marca i paragrafi 4 e 5.

([b]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo, mariaconcetta.costantino@unipa.it.

([c]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo, alessandra.lamarca@unipa.it.

In questo scenario, il *Design Thinking* (DT), originariamente nato per il design, rappresenta un approccio promettente perché integra creatività, empatia, collaborazione e sperimentazione, elementi essenziali nella didattica universitaria contemporanea.

Il *Design Thinking* offre una nuova concettualizzazione della figura del docente. Tradizionalmente visto come un "trasmettitore di conoscenza", il docente diventa un "designer dell'apprendimento" (Richards, 2018), capace di progettare esperienze didattiche significative, inclusive e centrate sullo studente.

Questo cambiamento di ruolo implica l'abilità di mettersi nei panni degli alunni (empatia), di definire problemi educativi chiari, di ideare soluzioni creative, di prototiparle e di testarle.

Il *Design Thinking* è realmente una metodologia chiave per trasformare i modelli educativi, spostando l'attenzione verso un approccio centrato sullo studente, flessibile e collaborativo e risulta particolarmente efficace nella formazione iniziale degli insegnanti.

La finalità di questa ricerca si fonda sull'idea che, applicando il *Design Thinking* alla formazione dei futuri docenti, si possa formare una nuova generazione di insegnanti non solo capaci di migliorare le proprie metodologie, ma anche di innovare la didattica in modo sistemico e orientato ai bisogni reali dei propri studenti. L'obiettivo è indagare come il *Design Thinking* possa migliorare l'efficacia della formazione iniziale degli insegnanti, colmando il divario tra teoria e pratica e promuovendo lo sviluppo di competenze professionali autentiche e innovative.

L'ipotesi è che l'integrazione del *Design Thinking* possa non solo colmare il divario esistente, ma anche trasformare la natura stessa della professionalità docente. Si vuole verificare come trasformare il processo di apprendimento da passivo ad attivo, dove gli studenti non si limitano ad acquisire nozioni, ma sviluppano attivamente soluzioni a problemi didattici complessi.

L'indagine si propone di dimostrare che l'integrazione di questa metodologia può non solo colmare il divario tra teoria e pratica, ma anche formare una nuova generazione di insegnanti come "designer dell'apprendimento" (Richards, 2018), capaci di innovare la didattica in modo sistemico e orientato ai bisogni reali degli studenti.

Per sperimentare e valutare l'utilizzo di strategie di *Design Thinking* nella formazione degli insegnanti per rispondere ai bisogni reali degli studenti e dei futuri insegnanti utilizzeremo un approccio misto, che combina metodi qualitativi e quantitativi, permetterà di avere una visione completa dell'efficacia del *Design Thinking*.

La valutazione si concentrerà sull'impatto del *Design Thinking* sia sulle competenze tecniche (gestione della classe, progettazione di lezioni inclusive) che su quelle trasversali (creatività, collaborazione e pensiero critico), dimostrando come questo approccio possa formare "designer dell'apprendimento" (Richards, 2018).

I risultati della ricerca rappresenteranno un contributo prezioso per la formazione iniziale dei docenti, incoraggiando un'evoluzione continua dei programmi di studio e una maggiore attenzione allo sviluppo delle competenze.

2. Che cos'è il *Design Thinking*?

Il *Design Thinking* è un processo iterativo orientato alla risoluzione creativa dei problemi che si allinea perfettamente con l'apprendimento trasformativo (Mezirow, 1991), poiché incoraggia una riflessione critica sulle proprie assunzioni e la sperimentazione di nuove prospettive. Il DT favorisce metodologie partecipative come *problem-based learning*, *project-based learning* e *co-design didattico* (Rauth et al., 2010). Il docente non è solo trasmettitore, ma facilitatore e progettista di esperienze.

Originariamente sviluppato in ambiti come l'ingegneria e il business (Brown, 2008), il *Design Thinking* è un approccio centrato sull'uomo e orientato alla risoluzione di problemi complessi. Le sue fasi principali, ovvero "Empatizzare", "Definire", "Ideare", "Prototipare" e "Testare", non rappresentano un semplice processo metodologico, ma rispecchiano principi pedagogici fondamentali. L'applicazione di questa metodologia alla formazione dei docenti rappresenta un vero e proprio cambiamento culturale, promuovendo lo sviluppo di competenze trasversali essenziali per i futuri insegnanti in un mondo in continua evoluzione (OECD, 2019), quali creatività, collaborazione, pensiero critico e problem solving.

Il *Design Thinking* ha trovato un fertile terreno nell'apprendimento esperienziale (Kolb, 1984) e si fonda sul principio che la pratica e la riflessione sono essenziali per l'apprendimento trasformativo (Mezirow, 1991).

Il DT si distingue per l'attenzione alla persona, alla complessità del problema e alla continua iterazione ed è caratterizzato da cinque fasi fondamentali (Brown, 2009):

Empatizzare – comprendere profondamente i bisogni degli utenti (nel contesto educativo: studenti e docenti).

Definire – identificare la sfida educativa o didattica.

Ideare – generare soluzioni possibili attraverso processi creativi.

Prototipare – costruire versioni preliminari di strategie, strumenti o percorsi didattici.

Testare – sperimentare le soluzioni e migliorare sulla base dei feedback.

Queste fasi incarnano pienamente il ciclo di Kolb, che include l'esperienza concreta, l'osservazione riflessiva, la concettualizzazione astratta e la sperimentazione attiva.

L'applicazione del *Design Thinking* promuove inoltre lo sviluppo di quelle competenze trasversali che l'OCSE (2019) ha identificato come cruciali per i docenti di oggi.

La fase "empatizzare" permette ai docenti di analizzare il punto di vista degli studenti, comprendere i loro bisogni e co-progettare attività inclusive e motivanti (Goldman et al., 2012) e quindi di Migliorare la relazione educativa.

La fase di "Ideare", ad esempio, non richiede solo la generazione di idee, ma l'esercizio della creatività divergente; la fase "Prototipare" richiede flessibilità e tolleranza all'errore, mentre il lavoro in team incoraggia la collaborazione e la negoziazione. In questo senso, il *Design Thinking* forma non solo insegnanti, ma professionisti capaci di adattarsi a contesti didattici in continua evoluzione e di affrontare sfide complesse con soluzioni innovative.

Il DT promuove un mindset orientato alla sperimentazione, alla riflessione e all'innovazione continua (Scheer et al., 2012). I docenti imparano a vedere la didattica come uno spazio progettuale, non come applicazione meccanica di tecniche.

2.1 Campione e fasi della ricerca

Il campione è composto da tre gruppi principali di partecipanti:

- Futuri insegnanti: abbiamo selezionato un gruppo di studenti iscritti al Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria LM85bis, ai Percorsi di Abilitazione all'insegnamento per le scuole secondarie di primo e secondo grado e ai Corsi di specializzazione per le attività di sostegno didattico agli alunni con disabilità.
- Docenti Universitari: sono stati coinvolti docenti universitari che insegnano nei corsi di formazione per futuri insegnanti. Le loro prospettive sono fondamentali per analizzare i modelli didattici attuali e le sfide che incontrano nell'integrare metodologie innovative.
- Insegnanti in Servizio (Tutor Coordinatori): questo gruppo è di particolare rilevanza, poiché gli insegnanti in servizio fungono da ponte tra l'ambiente accademico e la realtà dell'aula. I tutor coordinatori dei Percorsi di Abilitazione possono offrire una visione preziosa sulle competenze realmente necessarie e sui gap formativi riscontrati.

Il progetto di ricerca, ancora in corso, si sviluppa in diverse fasi:

- Fase 1: Revisione della letteratura. Una revisione sistematica (Grant & Booth, 2009) fornirà il fondamento teorico, identificando i modelli di *Design Thinking* più efficaci in ambito educativo.
- Fase 2: Analisi dei bisogni. Sono state condotte interviste per comprendere le difficoltà e le esigenze formative dei futuri docenti.
- Fase 3: Sviluppo del progetto. Sulla base dei risultati delle fasi precedenti, è stato co-costruito un programma formativo con un gruppo pilota di docenti e studenti, includendo moduli teorici e laboratori pratici.
- Fase 4: Implementazione e valutazione. Il programma sarà implementato e valutato tramite questionari pre e post-intervento per misurarne l'efficacia.
- Fase 5: Diffusione dei risultati. I risultati verranno sintetizzati e diffusi alla comunità scientifica. Verranno anche create linee guida pratiche per aiutare altri docenti a implementare il *Design Thinking*, garantendo un impatto tangibile sulla pratica educativa.

2.2 Applicazioni del *Design Thinking* nella formazione iniziale degli insegnanti

Tra le varie applicazioni del *Design Thinking* abbiamo scelto:

- Laboratori di co-progettazione didattica: docenti e studenti collaborano per ripensare corsi, attività, strumenti valutativi, come ad esempio: ridisegnare un modulo universitario partendo dalle difficoltà degli studenti individuate nella fase di *Empathize*.
- Formazione continua e communities of practice: il DT può essere utilizzato come metodo per gruppi di docenti che co-progettano innovazioni didattiche. Tali percorsi favoriscono apprendimento tra pari e consolidamento della professionalità.
- Percorsi blended con strumenti digitali: la prototipazione rapida si integra efficacemente con strumenti digitali, favorendo la creazione di risorse, aule virtuali, microlearning e ambienti personalizzati.
- Orientamento e sviluppo professionale: per i futuri docenti, il DT aiuta a sviluppare consapevolezza e metacognizione, facilitando l'acquisizione di un mindset riflessivo e progettuale. Queste competenze sono centrali anche per la formazione degli insegnanti della scuola, rendendo il DT utile nei percorsi universitari orientati alla formazione iniziale dei docenti.

  Le proposte principali sono sintetizzate e organizzate nella tabella seguente.

Proposta	Descrizione
Simulazioni immersive	Utilizzare strumenti digitali per creare scenari realistici di gestione della classe e interazione con gli studenti.
Laboratori collaborativi	Creare gruppi di lavoro in cui i futuri insegnanti progettano, implementano e testano lezioni su argomenti specifici.
Osservazione guidata	Analizzare criticamente in gruppo video di lezioni reali, per identificare strategie didattiche efficaci e inefficaci.
Role-playing	Simulazione di situazioni complesse (gestione di una classe poco motivata, studenti con bisogni educativi speciali) per sviluppare competenze di problem-solving.

Per rendere queste proposte applicabili, sono stati utilizzati specifici strumenti didattici per fornire ai futuri insegnanti esperienze concrete e riflessive, essenziali per la costruzione di una professionalità docente innovativa.

Strumento di Implementazione	Descrizione	Correlazione con il Design Thinking
a) Laboratorio di Progettazione Didattica	Workshop in cui i futuri insegnanti progettano e presentano una lezione, ricevendo feedback dai pari e dai docenti universitari e/o tutor.	Ideare, Prototipa, Testa: I futuri insegnanti formulano soluzioni creative, le rendono concrete in una lezione e le presentano per una valutazione personalizzata.
b) Simulazione Digitale	Creazione di un prototipo di simulazione (es. ambiente virtuale) in cui i futuri docenti gestiscono una classe virtuale con studenti simulati, affrontando scenari complessi.	Prototipa, Testa: Permette di sperimentare soluzioni didattiche in un ambiente controllato e a basso rischio, raccogliendo feedback immediati sull'efficacia delle proprie azioni.
c) Portfolio Esperienziale	Progetto pratico in cui i futuri insegnanti raccolgono materiali didattici, riflessioni personali e video di micro-lezioni realizzate.	Empatizza, Definisci, Testa, Rifletti: Promuove l'auto-riflessione critica sull'esperienza pratica, aiutando i futuri insegnanti a definire i propri punti di forza e le aree di miglioramento e a documentare il proprio processo di apprendimento e progettazione.
d) Peer Teaching	Sessioni in cui i futuri insegnanti si alternano nei ruoli di docente e studente, insegnando ai propri pari su argomenti specifici e fornendo feedback reciproco.	Empatizza, Testa, Definisci: Sviluppa empatia verso il ruolo dello studente e del docente, consente di testare le proprie abilità didattiche in un contesto supportivo e di definire strategie efficaci attraverso il feedback dei pari.

Questi strumenti verranno integrati in un percorso formativo coerente, supportando un apprendimento attivo e orientato alla risoluzione di problemi reali.

2.3 Criticità e risultati attesi: vantaggi e svantaggi della ricerca

La seguente tabella sintetizza i risultati attesi e analizza i vantaggi e i limiti potenziali derivanti dall'applicazione del *Design Thinking* nella formazione dei futuri docenti:

Categoria	Aspetti Chiave	Descrizione
Vantaggi e Risultati Attesi	Innovazione Didattica	Creazione di modelli formativi centrati sullo studente che superano la didattica tradizionale, integrando teoria e pratica in modo più efficace.
	Sviluppo di Competenze Trasversali	Promozione di competenze essenziali per i futuri docenti, come creatività, empatia e collaborazione, cruciali per la complessità degli ambienti educativi attuali.
	Contributo Accademico	Produzione di linee guida pratiche e modelli replicabili per la comunità scientifica, incoraggiando l'adozione di metodologie innovative su larga scala.
Svantaggi e Limiti	Resistenza al Cambiamento	Possibile opposizione da parte dei futuri docenti, che può rallentare l'implementazione del *Design Thinking*.
	Limiti del Campione	La dimensione del campione e la sua specificità potrebbero limitare la generalizzabilità dei risultati.
	Durata dello Studio	La ricerca potrebbe non essere sufficiente per valutare l'impatto a lungo termine del *Design Thinking* e il consolidamento delle competenze acquisite.

2.4 Casi di Studio sull'Applicazione del *Design Thinking* nella Formazione dei Docenti Universitari

Il DT appare particolarmente adatto per sviluppare metacognizione, orientamento professionale e capacità progettuale, in linea con i bisogni della formazione iniziale dei futuri insegnanti. La scelta di utilizzare la metodologia dei casi di studio nella ricerca educativa e nella formazione dei docenti universitari risponde all'esigenza di indagare fenomeni complessi all'interno dei loro contesti autentici. Nel presente

lavoro, i casi sono stati selezionati seguendo un approccio intenzionale (purposeful sampling), volto a identificare esperienze particolarmente significative nell'adozione del *Design Thinking* nella formazione dei docenti.

Ogni caso è stato costruito attraverso una triangolazione di fonti: documentazione progettuale, osservazioni delle attività formative, interviste con docenti e studenti coinvolti e analisi dei prodotti generati durante i processi di co-design. Questa triangolazione ha permesso di garantire la credibilità e la robustezza interpretativa dei risultati.

La struttura analitica è stata guidata dalle fasi del *Design Thinking — Empathize, Define, Ideate, Prototype, Test* — che hanno fornito una cornice metodologica condivisa per confrontare in modo sistematico le esperienze esaminate.

Caso di Studio 1 — Ripensare un corso universitario con studenti e docenti (Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria LM85bis)

Contesto

Un corso obbligatorio del primo anno presentava criticità: scarsa partecipazione alle lezioni, difficoltà negli studenti nel comprendere i concetti teorici e risultati non soddisfacenti nelle prove scritte.

Intervento di *Design Thinking*

Un gruppo di docenti ha attivato un laboratorio di *co-design* coinvolgendo 60 studenti e 2 docenti e 1 tutor didattico.

- *Empathize*: interviste agli studenti per comprendere difficoltà, aspettative, modalità preferite di apprendimento.
- *Define*: problema definito come "gap tra teoria e pratica, che riduce la motivazione e la comprensione".
- *Ideate:* brainstorming collettivo: proposte di micro-attività, casi, simulazioni, mappe concettuali condivise.
- *Prototype*: realizzazione di un modulo di 4 lezioni completamente ridisegnato.

  Test: sperimentazione nel semestre successivo.

Risultati

Migliorata la chiarezza percepita delle spiegazioni (valutazioni questionario). Si è registrato un incremento del 28% partecipazione media alle lezio-

ni. Gli studenti hanno riportato maggiore senso di *agency* e coinvolgimento; il *co-design* riduce la distanza percepita tra docenti e studenti e permette corsi più aderenti ai bisogni formativi reali.

Caso di Studio 2 — Formazione dei docenti delle Tic nel Corso di specializzazione per il sostegno (Centro di Ateneo per la Formazione degli insegnanti)

Contesto

Molti docenti lamentavano difficoltà nell'utilizzo efficace delle tecnologie digitali e nella gestione delle classi ibride (in presenza + online).

Intervento di *Design Thinking*

- Il Centro di Ateneo per la Formazione degli insegnanti ha proposto un percorso basato su workshop di *Design Thinking* rivolti a 20 docenti delle tic.
- *Empathize:* osservazioni in aula, raccolta dati sui bisogni dei docenti: gestione della partecipazione online, strumenti per creare attività interattive, valutazione autentica.
- *Define*: definizione della sfida: "Come possiamo sostenere i docenti nella progettazione di esperienze ibride coinvolgenti?"
- Ideate: generazione di oltre 60 idee: *quiz live*, *breakout room* strutturate, compiti autentici, *storyboard* delle lezioni.
- *Prototype:* i docenti hanno creato prototipi di "lezioni ibride" di 20 minuti.

Test: i prototipi sono stati sperimentati con gruppi di studenti volontari e migliorati.

Risultati

Incremento dell'uso attivo delle tecnologie didattiche (+45% nei monitoraggi interni); aumento della soddisfazione degli studenti nei corsi pilota e creazione di una community permanente di docenti innovatori.

Caso di Studio 3 – Percorso di formazione per futuri insegnanti di scuola primaria

Contesto

Corso di Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria.

Intervento di *Design Thinking*

Introduzione di un percorso laboratoriale per progettare un'attività didattica per bambini della scuola primaria.

Azioni svolte

- *Empathy*: osservazioni in classe, colloqui con insegnanti della scuola partner, analisi dei bisogni degli alunni (es. difficoltà nella comprensione del testo).
- *Define:* definizione del *challenge*: "Come possiamo aiutare gli alunni a migliorare la comprensione del testo in modo motivante e inclusivo?"
- I*deate*: elaborazione di idee quali: un gioco di carte cooperativo sulla costruzione del significato, letture ad alta voce con scelta multiple co-costruite, mappe concettuali animate.
- *Prototype*: creazione di materiali didattici, *storyboard* e micro-attività. *Test*: sperimentazione in una scuola partner durante una mattinata di tirocinio.

Risultati

Gli studenti universitari riferiscono un miglioramento delle proprie capacità di osservazione, progettazione e riflessione. Il 90% dichiara che l'esperienza li ha aiutati a comprendere la complessità del lavoro dell'insegnante.

3. Conclusioni

Il *Design Thinking* rappresenta un approccio potente e trasformativo per innovare la formazione dei docenti universitari. La sua natura intrinsecamente centrata sulla persona, l'orientamento all'esplorazione creativa e la valorizzazione della sperimentazione continua lo rendono particolarmente adeguato a un contesto formativo per futuri insegnanti che richiede flessibilità, capacità di adattamento e attenzione alla qualità dell'esperienza di apprendimento. In un ambiente accademico in rapido cambiamento, il *Design Thinking* offre ai docenti universitari strumenti concreti per affrontare la complessità, ripensare le pratiche didattiche e sviluppare competenze professionali più articolate.

Integrare stabilmente il *Design Thinking* nei percorsi di formazione dei docenti significa sostenere un vero e proprio cambiamento di paradigma: dall'insegnamento inteso come mera trasmissione di contenuti all'insegnamento concepito come processo di progettazione. Tale prospettiva attribuisce al docente un ruolo dinamico, riflessivo e creativo, capace di analizzare bisogni reali, ideare soluzioni personalizzate, testarle e migliorarle attraverso iterazioni successive. Le attività tipiche del *Design Thinking* — dalla fase di empatia alla prototipazione

— stimolano infatti lo sviluppo di creatività, collaborazione, pensiero critico e capacità di gestione dell'incertezza, competenze oggi indispensabili per affrontare le sfide della didattica contemporanea.

Dal punto di vista organizzativo, diventa strategico promuovere ecosistemi di innovazione didattica, come Centri di Ateneo, laboratori sperimentali e spazi di co-progettazione, in cui docenti, studenti e tutor possano collaborare per generare nuove pratiche educative. È inoltre fondamentale sostenere modelli di sperimentazione e valutazione continua, incoraggiando un approccio iterativo alla progettazione dei corsi, orientato al miglioramento progressivo e condiviso delle pratiche formative. Infine, favorire una cultura della collaborazione permette di superare logiche individualistiche ancora diffuse nel mondo universitario, aprendo la strada a processi di innovazione più sostenibili, partecipati e inclusivi.

In conclusione, il *Design Thinking* non è soltanto una metodologia, ma una cornice culturale e professionale capace di ridefinire l'identità stessa del docente, rendendolo un progettista dell'apprendimento in grado di contribuire in modo significativo alla qualità e alla trasformazione della didattica contemporanea.

BIBLIOGRAFIA

(1) Brown, T. (2008), "Design Thinking", *Harvard Business Review*, 86(6), pp. 84-92.

(2) Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010), "Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom", *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), pp. 37–53.

(3) Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017), *Designing and Conducting Mixed Methods Research*, Sage Publications.

(4) Dam, R., & Siang, T. (2018), *What is Design Thinking and why is it so popular?* Interaction Design Foundation.

(5) Darling-Hammond, L. (2006), *Powerful Teacher Education: Lessons from Exemplary Programs*, Jossey-Bass.

(6) Glaser, B. G., Strauss, A. L. (1967), *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*, Aldine Publishing Company.

(7) Goldman, S., Kabayadondo, Z., Royalty, A., Carroll, M., Roth, B. (2012), *Taking design thinking to school: How as a tool for innovation can teach problem-solving and collaboration*. Stanford University.

(8) Grant, M. J., & Booth, A. (2009), "A Typology of Reviews: An Analysis of 14 Review Types and Associated Methodologies", *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), pp. 91-108.

(9) Kolb, D. A. (1984), *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice-Hall.

(10) Korthagen, F. A. J. (2010), "Situated Learning: An Overview", *Educational Research Review*, 5(1), pp.1-15.

(11) Mezirow, J. (1991), *Transformative Dimensions of Adult Learning*, Jossey-Bass.

(12) OECD. (2019), *Teaching for the Future: Effective Pedagogy for Developing 21st-Century Skills*, OECD Publishing.

(13) Rauth, I., Köppen, E., Jobst, B., Meinel, C. (2010), "Design Thinking: An educational model towards creative confidence", in Proceedings of the 1st International Conference on Design Creativity, pp. 1–8.

(14) Richards, J. (2018), *Learning to Be a Teacher-Designer*, Teachers College Press.

(15) Scheer, A., Noweski, C., Meinel, C. (2012), "Transforming Constructivist Learning into Action: Design Thinking in Education", *Design and Technology Education*, 17(3), pp. 8–19.

(16) Shulman, L. S. (1987), *Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform*, Harvard Educational Review, 57(1), pp. 1-22.

(17) Zeichner, K. M. (2012), *The New Scholarship of Teacher Education*, Teachers College Press.

Innovazione didattica e cittadinanza digitale: strumenti e percorsi per la formazione

Ylenia Falzone([a])

1. Introduzione

La diffusione dei sistemi di intelligenza artificiale (IA) nel contesto scolastico rappresenta una delle trasformazioni più significative del panorama pedagogico contemporaneo, configurandosi come un paradigma emergente che richiede un ripensamento strutturale dei modelli formativi tradizionali. La pervasività dell'IA in ambito didattico ha determinato l'urgente necessità di sviluppare approcci pedagogici adattivi e personalizzati, centrati sui bisogni specifici degli studenti e orientati verso una concezione dell'apprendimento come processo dinamico e individualizzato. L'innovazione tecnologica a cui assistiamo, caratterizzata dalla rapida diffusione dell'IA in molteplici domini disciplinari e professionali, impone al sistema educativo una riflessione critica sui propri fondamenti epistemologici e metodologici. In questo contesto, la comunità accademica internazionale ha identificato nella formazione iniziale degli insegnanti un nodo cruciale per la trasformazione sostenibile del sistema scolastico, riconoscendo il ruolo strategico che i docenti rivestono nel processo di mediazione tra innovazione tecnologica e pratiche didattiche.

La necessità di integrare competenze digitali avanzate nei percorsi di formazione docente non si limita alla mera acquisizione di conoscenze tecniche, ma implica lo sviluppo di un approccio critico, etico e responsabile all'utilizzo delle tecnologie

([a]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo, ylenia.falzone@unipa.it.

emergenti. Tale prospettiva si allinea con i principi della cittadinanza digitale, che enfatizzano l'importanza di formare individui capaci di navigare consapevolmente nell'ecosistema digitale contemporaneo, bilanciando opportunità innovative e rischi potenziali. Tuttavia, nonostante il crescente interesse della comunità scientifica verso l'integrazione dell'IA nei contesti formativi, persiste una significativa lacuna nella letteratura riguardo ai framework operativi per un'implementazione efficace di tali tecnologie nei programmi di preparazione degli insegnanti. La complessità del fenomeno richiede approcci multidimensionali che tengano conto non solo degli aspetti tecnico-operativi, ma anche delle implicazioni pedagogiche, etiche e sociali dell'adozione dell'IA in ambito educativo.

Il presente studio si propone di affrontare questa lacuna attraverso un'analisi delle sfide e delle opportunità associate all'integrazione dell'IA nei programmi di formazione iniziale degli insegnanti. L'obiettivo principale consiste nella progettazione, implementazione e valutazione di un percorso formativo strutturato, finalizzato allo sviluppo di competenze professionali specifiche per l'utilizzo critico e consapevole dell'IA nei contesti educativi.

2. L'IA nei programmi di formazione dei futuri insegnanti

L'IA sta rapidamente trasformando la formazione dei futuri insegnanti, offrendo nuovi strumenti per la progettazione didattica, la valutazione e lo sviluppo professionale. L'integrazione dell'IA nella formazione degli insegnanti è, dunque, considerata essenziale per prepararli a soddisfare le esigenze delle classi moderne e promuovere le competenze digitali degli studenti. Tondeur e colleghi (2019) hanno evidenziato la necessità di preparare i futuri insegnanti all'integrazione dell'IA nell'istruzione; tuttavia, come impiegare queste tecnologie è ancora un'area grigia (Leaton Gray, 2020). Gli insegnanti, infatti, affrontano diverse sfide quando utilizzano l'IA nelle aule, tra cui la necessità di acquisire conoscenze tecniche specifiche e competenze per utilizzare efficacemente gli strumenti di IA, adattarsi a nuovi modelli didattici che integrano la tecnologia IA e affrontare le preoccupazioni relative alla privacy dei dati e alle questioni etiche per garantire la sicurezza delle informazioni degli studenti. Queste sfide evidenziano l'importanza di una formazione mirata e di un supporto per aiutare gli insegnanti a utilizzare efficacemente e consapevolmente l'IA nelle loro pratiche didattiche.

Un recente studio (Huang, 2025) ha sviluppato e valutato un programma di formazione per insegnanti sull'IA per migliorare la capacità di utilizzare efficacemente queste tecnologie nell'insegnamento. Il programma sviluppato si basa

su un approccio articolato che comprende una fase preliminare di analisi delle esigenze, seguita dalla progettazione dettagliata dei contenuti e delle metodologie didattiche, e infine dall'erogazione della formazione accompagnata da un supporto continuo. La struttura del percorso formativo privilegia un equilibrio fra teoria e pratica, con un forte orientamento all'applicazione diretta delle conoscenze acquisite. I contenuti trattano, infatti, i fondamenti di IA, con approfondimenti sui principali paradigmi come l'apprendimento automatico, il *deep learning* e l'elaborazione del linguaggio naturale, fornendo così agli insegnanti una solida base teorica. Parallelamente, pone grande enfasi sull'utilizzo pratico di strumenti e piattaforme di AI attraverso esercitazioni operative che permettono di sviluppare competenze pratiche immediatamente applicabili in aula.

Nella letteratura l'attuale raccolta di lavori accademici fornisce una comprensione significativa dell'influenza dell'IA su diversi aspetti dell'istruzione, tuttavia, manca la ricerca che esplori specificamente come l'IA possa essere utilizzata in modo ottimale all'interno dei programmi di formazione degli insegnanti. Uno degli obiettivi primari dell'integrazione dell'IA nella formazione degli insegnanti è di dotare gli educatori degli strumenti necessari per preparare gli studenti al futuro. Uno studio condotto da Zhang e Zhang (2024), ha analizzato l'integrazione dell'IA nella formazione degli insegnanti, attraverso un questionario strutturato somministrato a un campione di studenti universitari e personale docente provenienti da cinque istituzioni accademiche in Cina. Secondo i risultati di questo studio, l'IA può essere utilizzata nella formazione dei futuri insegnanti in molteplici modi. Innanzitutto, supporta la gestione delle attività didattiche, automatizzando compiti amministrativi come la valutazione e la pianificazione, così da dedicare maggior tempo per attività personalizzate di insegnamento. Lo studio riconosce che l'IA offre strumenti assistivi per studenti con disabilità o bisogni specifici e può essere anche impiegata per l'educazione digitale, migliorando le competenze dei futuri insegnanti riguardo alle tecnologie e favorendo lo sviluppo di alfabetizzazione digitale e di capacità analitiche critiche. Infine, l'IA può rafforzare le relazioni tra insegnanti e studenti, migliorando le interazioni quotidiane e creando un ambiente di apprendimento più interattivo e motivante.

Sfruttare le tecnologie IA significa promuovere azione didattiche che trascendono le limitazioni tradizionali, fornendo ai futuri insegnanti maggiore fiducia, adattabilità e preparazione professionale. Le pratiche didattiche supportate dall'IA utilizzano algoritmi intelligenti per analizzare dati in tempo reale degli studenti e, basandosi su questi, offrire approfondimenti attuabili e feedback agli insegnanti.

I programmi di formazione insegnanti devono integrare percorsi di alfabetizzazione dell'IA per uno sviluppo professionale completo focalizzato sulle compe-

tenze digitali e sulle considerazioni etiche. Nello specifico, i programmi dovrebbero includere formazione sulla comprensione delle tecnologie di IA come i Sistemi di Tutoring Intelligente, l'analisi dei dati e gli strumenti di valutazione automatizzata, oltre a promuovere il pensiero critico sulle implicazioni etiche dell'IA come i pregiudizi, la privacy dei dati e l'accesso equo. Lo sviluppo professionale continuo che enfatizza l'esperienza pratica e diretta con gli strumenti di IA può migliorare la fiducia e l'efficacia percepita dagli insegnanti nell'integrare l'IA nelle loro pratiche didattiche. Sviluppare strategie di IA culturalmente sensibili e adattabili, personalizzate per contesti educativi diversi, è anche cruciale per garantire una più ampia applicabilità. Infine, incorporare la formazione etica all'interno dell'educazione degli insegnanti aiuta gli educatori a navigare le sfide legate ai pregiudizi e all'equità, assicurando un uso responsabile dell'IA nelle aule (El Din, 2025). Insieme, queste strategie promuovono una forza lavoro didattica informata, fiduciosa ed eticamente consapevole, capace di sfruttare il pieno potenziale dell'IA (Meylani, 2024).

3. Contesto e metodologia della ricerca

La ricerca si inserisce nel quadro teorico della *Digital Citizenship Education* (Falzone, 2024) e dell'*Ethical AI in Education* (Holmes et al., 2022). Il framework metodologico adottato prevede la realizzazione di un intervento formativo di quarantotto ore, rivolto a circa 200 studenti, futuri insegnanti, iscritti al corso di Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria durante l'anno accademico 2023/2024.

La struttura del percorso formativo è stata concepita per preparare i futuri insegnanti ad affrontare le sfide poste dall'evoluzione tecnologica contemporanea, sviluppando competenze specifiche per l'identificazione e la valorizzazione delle opportunità di innovazione didattica offerte dall'IA, mantenendo al contempo una prospettiva critica sui rischi associati e sugli effetti a lungo termine di tali tecnologie sui processi di insegnamento-apprendimento.

Il nucleo teorico-metodologico dell'intervento si fonda sulla necessità di bilanciare progresso tecnologico e responsabilità etica, promuovendo lo sviluppo di insegnanti digitali consapevoli e competenti. Tale approccio si articola attraverso l'analisi multidimensionale dell'impatto dell'IA sui diversi ambiti della pratica educativa: progettazione curricolare, metodologie didattiche, processi di valutazione, sistemi di feedback e personalizzazione dell'apprendimento (Chen et al., 2020).

Il percorso formativo descritto è stato realizzato all'interno del *Laboratorio di Tecnologie Didattiche per la Scuola Primaria e dell'Infanzia* con 194 studenti

universitari, futuri insegnanti, con un'età media di 22 anni, in prevalenza donne (94,8%) e provenienti dalle sedi di Palermo (56,2%) e Agrigento (43,8%).

L'attività si è sviluppata secondo un approccio partecipativo e riflessivo, fondato sulla combinazione di:

- analisi delle percezioni e delle pratiche degli studenti;
- progettazione e sperimentazione di interventi didattici mirati;
- valutazione qualitativa e quantitativa dei processi e degli esiti formativi.

Le tematiche affrontate comprendono sia aspetti teorici che applicativi, con l'obiettivo di favorire un utilizzo consapevole e competente delle tecnologie di IA in contesti educativi reali. Gli incontri formativi hanno previsto tempi di discussioni e progetti collaborativi, favorendo così l'apprendimento attivo e la partecipazione motivata degli studenti coinvolti. Fin dall'inizio, è stato privilegiato un metodo *hands-on* attraverso l'impiego di software e strumenti di IA, che ha consentito di consolidare sul campo le competenze tecniche e pedagogiche.

Per ogni modulo sono stati adottati strumenti e metodologie specifiche (basate sulla letteratura di riferimento) che combinassero aspetti qualitativi e quantitativi, in grado di analizzare l'evoluzione dei comportamenti professionali degli studenti relativamente all'educazione alla cittadinanza digitale mediante le risorse digitali più diffuse. Per la raccolta dei dati sono stati adottati due strumenti validati a livello internazionale:

- *Digital Citizenship Evaluation (DCE) Questionnaire* (Al-Zahrani, 2015; Choi et al., 2017), articolato in due sezioni: la prima indaga l'uso appropriato della tecnologia e le norme di comportamento online, la seconda misura capacità, percezioni, livelli di partecipazione e coinvolgimento nelle comunità virtuali.
- *Artificial Intelligence: Attitudes and Perceptions Questionnaire*, articolato in tre sezioni: familiarità, accesso e percezioni sull'IA; atteggiamenti generali; percezioni sull'utilizzo di *ChatGPT*.

L'analisi dei dati ha previsto una duplice prospettiva: da un lato la rilevazione quantitativa di atteggiamenti e comportamenti, dall'altro l'analisi tematica delle risposte aperte, utile a far emergere le rappresentazioni e le riflessioni degli studenti.

4. Attività realizzate

Il percorso formativo è stato progettato con l'intento di sviluppare nei futuri insegnanti competenze di cittadinanza digitale con particolare riferimento ai sistemi

di intelligenza artificiale generativa. L'obiettivo generale dell'intervento è stato quello di sviluppare nei partecipanti competenze e attitudini che consentano loro di integrare consapevolmente le potenzialità dell'IA generativa nelle pratiche didattiche, mantenendo un approccio pedagogicamente fondato e eticamente orientato. Per il conseguimento di tale finalità, la strutturazione modulare del percorso ha perseguito *obiettivi specifici* differenziati e progressivamente articolati al fine di favorire la costruzione graduale delle competenze target (Tabella 1).

Moduli	**Tematiche affrontate**	**Obiettivo**
Primo	Introduzione alla cittadinanza digitale	Valutare il livello iniziale degli studenti di cittadinanza digi- tale
Secondo	Cittadinanza Digitale, educazione del carattere e decisioni etiche online	Costruire un ragionamento morale riflessivo consentendo l'empowerment del sé etico; Incoraggiare a considerare come utilizzare la tecnologia in modo appropriato e creare un livello di comfort con le idee di cittadinanza digitale
Terzo	Intelligenza Artificiale e Cittadinanza digitale	Promuovere la riflessione sull'efficacia delle strategie didattiche nel favorire lo sviluppo delle competenze. Potenziare la capacità di progettazione didattica degli studenti universitari. Discutere sulle preoccupazioni etiche e pedagogiche riguardo all'uso dell'IA.
Quarto	Utilizzare l'IA in modo efficace	Sviluppare la capacità degli studenti di interagire con sistemi di IA per creare attività didattiche specifiche e pertinenti.
Quinto	Guida all'utilizzo di *Microsoft Copilot*	Fornire una guida esaustiva e pratica sull'utilizzo di *Microsoft Copilot*, enfatizzando le sue funzionalità e fornendo indicazioni dettagliate per massimizzare l'efficacia nell'ambito delle attività didattiche.
Sesto	Linee Guida per l'utilizzo critico dell'IA: Navigare Responsabilmente con l'IA generativa	Sviluppare linee guida chiare e pratiche per l'utilizzo critico dell'Intelligenza Artificiale generativa, incoraggiando un approccio responsabile e consapevole nell'integrazione e nell'applicazione di queste tecnologie in campo didattico.

La progettazione dell'intervento formativo ha adottato un approccio metodologico basato sull'alternanza sistematica tra sessioni teorico-concettuali e attività di simulazione pratica. Tale strutturazione pedagogica trova il suo fondamento teorico nel paradigma dell'apprendimento esperienziale elaborato da Kolb (1984), secondo cui l'acquisizione di competenze significative e durature si realiz-

za attraverso un processo ciclico che integra l'esperienza concreta, l'osservazione riflessiva, la concettualizzazione astratta e la sperimentazione attiva.

Inoltre, l'implementazione di questa metodologia risponde ai principi dell'apprendimento autentico teorizzati da Herrington e Oliver (2000), i quali sottolineano come l'efficacia formativa sia massimizzata quando le attività didattiche si caratterizzano per la contestualizzazione in situazioni realistiche e complesse, la promozione di processi riflessivi metacognitivi e l'integrazione dinamica tra dimensione teorica e applicativa (tabella 2).

Moduli	**Attività**
Primo	Questionario iniziale e analisi dei principali riferimenti normativi
Secondo	Analisi di scenari contenenti un dilemma etico rilevante per il contesto di Internet; Creazione di un manifesto per la Cittadinanza Digitale
Terzo	Approfondimento su *Artificial Intelligence Literacy* (AIL); *Artificial Intelligence in Education* (AIED); questionario; Utilizzo di *ChatGPT* per esplorare strategie e metodologie didattiche e progettazione di un'attività didattica su una disciplina a loro scelta.
Quarto	Sessione pratica e guidata sull'utilizzo di *ChatGPT* per la creazione di risorse educative. Agli studenti è stato chiesto di utilizzare l'IA per sviluppare uno scenario didattico precedentemente illustrato (creare test e prove, collaborazione e peer tutoring, controllo grammaticale – revisione e modifica, scrittura creativa, costruire rubriche di valutazione)
Quinto	Progettazione di un'attività didattica con *Copilot* e analisi delle risposte dei due sistemi (similarità e differenze) e riflessione critica sugli output ottenuti.
Sesto	Delineare, alla luce dell'esperienza condotta, linee guida, principi generali e strategie efficaci per l'utilizzo dell'IA generativa nel contesto didattico per sfruttare le potenzialità dell'IA.

Tra le pratiche significative si segnalano:

- Simulazioni di scenari realistici: casi di studio relativi a situazioni scolastiche in cui l'IA viene impiegata come strumento didattico o valutativo.
- Laboratori di progettazione: ideazione di percorsi didattici che integrano l'uso di risorse digitali e IA, con attenzione alla dimensione etica e alla cittadinanza digitale.
- Esercitazioni riflessive: discussioni guidate sull'impatto dell'IA nella vita quotidiana e nei contesti educativi, finalizzate a promuovere consapevolezza critica.

- Redazione di linee guida: elaborazione collettiva di raccomandazioni per un uso responsabile e consapevole dell'IA generativa in ambito educativo.

5. Analisi e Discussione dell'esperienza

L'analisi qualitativa delle riflessioni dei futuri insegnanti, raccolte al termine delle attività laboratoriali, ha permesso di far emergere una serie di temi ricorrenti (Tabella 3).

Temi emersi	Descrizione
Utilizzo in ambito educativo	Discussione e analisi delle modalità con cui l'IA può essere impiegata.
Facilità d'uso e accessibilità	Accessibilità, interfaccia utente, intuitività e strumenti per rendere l'interazione con l'IA più accessibile.
Differenze e capacità delle IA	Differenze di funzionalità, capacità di generazione di testo e applicazioni pratiche in diversi contesti.
Impatto sull'insegnamento e sull'apprendimento	Uso per migliorare l'insegnamento, stimolare la creatività e facilitare l'integrazione culturale. Lacune nella comprensione e personalizzazione dell'apprendimento.
Utilità e limiti dell'IA	L'utilità nella correzione e supporto grammaticale, e altre attività
Formazione e preparazione futura	Considerazioni sull'automazione dei compiti, sulle competenze richieste e sulle prospettive di carriera influenzate dall'avanzamento delle tecnologie intelligenti.
Implicazioni etiche e privacy	Preoccupazioni etiche e considerazioni sulla privacy associate all'uso dell'IA. Include discussioni su trasparenza nell'uso dei dati, protezione della privacy e impatto sociale delle tecnologie.
Feedback positivo	Include apprezzamenti per l'efficacia delle risposte, la qualità dei risultati generati e l'esperienza complessiva.
Sfide integrazione ambito educativo	Include problemi di adattamento ai curricoli esistenti, formazione degli insegnanti e accettazione da parte degli studenti e dei genitori.

In primo luogo, è stata sottolineata la rilevanza della cittadinanza digitale come competenza trasversale, non limitata all'uso degli strumenti, ma connessa a pratiche di partecipazione consapevole e responsabile negli ambienti online. Un secondo nucleo di riflessione ha riguardato l'uso critico dell'intelligenza artificiale, percepito dai partecipanti sia come opportunità didattica sia come sfida etica, in particolare rispetto alla gestione dei dati personali, alla trasparenza degli algoritmi e al rischio di dipendenza tecnologica.

Altri temi hanno riguardato la dimensione inclusiva e accessibile delle tecnologie, richiamando l'importanza di adattare strumenti e risorse a studenti con diversi bisogni educativi, e la necessità di promuovere un approccio che valorizzi la diversità. Infine, diversi partecipanti hanno sottolineato il valore delle attività svolte in termini di formazione professionale, evidenziando come la sperimentazione di metodologie attive e collaborative possa essere trasferita nella pratica didattica futura.

A partire da tali riflessioni, i futuri insegnanti hanno elaborato delle linee guida condivise organizzate in categorie che sintetizzano le principali direzioni operative (Tabella 4).

Categorie	Descrizione
Chiarezza delle richieste	Formulare domande specifiche e chiare per evitare ambiguità nelle risposte. Questo aspetto è cruciale per garantire la precisione e la pertinenza delle informazioni ottenute.
Protezione dei dati personali	Evitare la condivisione di informazioni personali sensibili per preservare la privacy e la sicurezza degli utenti.
Limiti dell'IA	Limiti nella comprensione di testi complessi e nell'attendibilità delle risposte.
Verifica delle informazioni	Verificare le informazioni ricevute attraverso fonti affidabili e accreditate. Valutazione critica delle informazioni e discernimento tra fonti attendibili e non attendibili.
Supervisione degli insegnanti	Accesso e utilizzo dell'IA sotto la supervisione e la guida degli insegnanti. Questo garantisce un utilizzo responsabile e adeguato agli obiettivi educativi degli studenti.
Feedback e monitoraggio	Feedback e monitoraggio da parte degli insegnanti per assicurare il rispetto delle linee guida stabilite.
Formazione degli studenti	Formazione sull'uso, sulle potenzialità e sui limiti dell'IA. Questo comprende anche l'insegnamento delle modalità corrette di interazione con il sistema.
Aggiornamenti e revisioni	Le linee guida per l'uso di ChatGPT dovrebbero essere soggette a revisioni periodiche e aggiornamenti per adeguarsi ai cambiamenti nella tecnologia e nell'ambiente educativo.

Le indicazioni prodotte evidenziano, innanzitutto, la centralità di educare alla consapevolezza digitale, attraverso percorsi che favoriscano lo sviluppo del pensiero critico e la capacità di riconoscere rischi e opportunità legati all'uso delle tecnologie. Un'attenzione particolare è stata riservata al tema della sicurezza e della privacy, con proposte di strategie per sensibilizzare gli studenti alla protezione dei dati personali e alla gestione responsabile delle identità digitali.

Un altro asse rilevante riguarda la valorizzazione dell'IA come risorsa didattica, da impiegare in modo mirato per potenziare l'apprendimento personalizzato e stimolare la creatività, evitando al contempo approcci acritici o meramente tecnicistici. Le linee guida includono inoltre raccomandazioni sull'inclusione digitale, incoraggiando l'uso di strumenti e metodologie capaci di ridurre il digital divide e di promuovere la partecipazione attiva di tutti gli studenti. Infine, emerge la consapevolezza del ruolo dell'insegnante come mediatore pedagogico, chiamato a guidare gli studenti in un percorso di scoperta critica e responsabile delle tecnologie emergenti. L'analisi dei dati evidenzia come il percorso formativo abbia stimolato una riflessione approfondita, portando i futuri insegnanti a concepire la cittadinanza digitale e l'intelligenza artificiale non solo come contenuti da trasmettere, ma come dimensioni educative integrate nella costruzione di una scuola inclusiva, etica e orientata al futuro.

6. Conclusioni

L'intervento formativo descritto risponde all'esigenza di formare insegnanti in grado di utilizzare l'IA come strumento di supporto alla pratica didattica, mantenendo sempre la centralità degli obiettivi pedagogici nella progettazione e implementazione delle attività educative. La necessità di sviluppare nei futuri insegnanti una comprensione critica dell'IA si configura come prerequisito fondamentale per un utilizzo etico e responsabile di tali tecnologie. Il pensiero critico emerge come elemento cardine di questo processo formativo, fungendo da filtro epistemologico indispensabile per un engagement consapevole con i diversi strumenti di IA esistenti. La capacità di analizzare, valutare e riflettere criticamente sulle potenzialità e sui limiti dell'IA diventa così una competenza professionale irrinunciabile per i futuri insegnanti.

L'integrazione trasversale e multidisciplinare di questi contenuti nei programmi formativi rappresenta una scelta metodologica strategica che trova concretizzazione nell'utilizzo di simulazioni, casi di studio e scenari realistici. Questo approccio permette di ancorare l'apprendimento teorico a contesti autentici, favorendo lo sviluppo di competenze trasferibili nella pratica professionale quotidiana.

L'intervento formativo descritto si delinea necessariamente come progetto a lungo termine, orientato a preparare insegnanti capaci di guidare le nuove generazioni nella navigazione responsabile di un mondo sempre più permeato dall'IA. In questa prospettiva, l'intervento rappresenta un contributo significativo alla costruzione di una cultura pedagogica digitalmente consapevole, in grado di coniugare innovazione tecnologica e qualità educativa in un framework etico e pedagogicamente fondato.

BIBLIOGRAFIA

(1) El Din, A. M. G. (2025), "Enhancing Teacher Preparation Programs Through Integration of Artificial Intelligence: A Pathway to Innovation", in *Prompt Engineering and Generative AI Applications for Teaching and Learning*, IGI Global Scientific Publishing, pp. 31-52.

(2) Falzone, Y. (2024), *Cittadinanza digitale e formazione iniziale degli insegnanti*, Lecce, Pensa Multimedia.

(3) Gülbay, E., Falzone, Y., La Marca, A. (2024), *Intelligenza Artificiale e formazione dei futuri insegnanti*, Lecce, Pensa Multimedia.

(4) Herrington, J., Oliver, R. (2000), "An instructional design framework for authentic learning environments", in *Educational Technology Research and Development*, 48(3), pp. 23–48.

(5) Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Koedinger, K. R. (2022), "Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework", in *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), pp. 504-526.

(6) Huang, H. (2025), "Development and Evaluation of a Teacher Training Program in Artificial Intelligence Technology", in *Journal of Advanced Research in Education*, 4(1), pp. 23-31.

(7) Kolb, D. A. (2013), "The process of experiential learning", in *Culture and processes of adult learning, Routledge*, pp. 138-156.

(8) Leaton Gray, S. (2020), "Artificial intelligence in schools: Towards a democratic future", in *London Review of Education*, 18(2), pp. 163-177.

(9) Meylani, R. (2024), "Artificial intelligence in the education of teachers: A qualitative synthesis of the cutting-edge research literature", in *Journal of Computer and Education Research*, 12(24), pp. 600-637.

(10) Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T., Sointu, E. (2019), "Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in education", in *British Journal of Educational Technology*, 50(3), pp. 1189-1209.

(11) Zhang, J., Zhang, Z. (2024), "AI in teacher education: Unlocking new dimensions in teaching support, inclusive learning, and digital literacy", in *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), pp. 1871-1885.

Formare alla competenza digitale: un'esperienza con futuri insegnanti di Scienze della Formazione Primaria([a])

Elif Gülbay([b]), Vanessa Pitrella([c])

1. Introduzione

Negli ultimi anni la formazione iniziale degli insegnanti è stata chiamata a rinnovarsi per rispondere alle sfide poste dalla trasformazione digitale e alle esigenze di una scuola sempre più inclusiva e collaborativa. Non è più sufficiente fornire conoscenze di carattere teorico: occorre coinvolgere i futuri insegnanti in percorsi concreti di sperimentazione, che li abituino a utilizzare in maniera critica, creativa e consapevole le tecnologie educative. In questa prospettiva, Krumsvik (2007) sottolinea che la competenza digitale degli insegnanti non si riduce all'uso tecnico degli strumenti, ma consiste nella capacità di integrarli in modo pedagogicamente consapevole, scegliendo quali tecnologie utilizzare, in quali contesti e con quali finalità, sviluppando tale sensibilità già durante la formazione iniziale.

L'ingresso delle tecnologie digitali nella vita quotidiana rende necessario per gli insegnanti ripensare pratiche e tradizioni didattiche alla luce delle nuove pos-

---

([a]) Questo articolo è il risultato di un lavoro congiunto. In particolare, le sezioni 1, 2 e 3 sono state redatte da Pitrella; le sezioni 4 e 5 da Gülbay.

([b]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione. Università degli Studi di Palermo, elif.gulbay@unipa.it.

([c]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione. Università degli Studi di Palermo. Instituto per le Tecnologie Didattiche, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Palermo. Dipartimento Chirurgico, Medico, Odontoiatrico e di Scienze Morfologiche con Interesse Trapiantologico, Oncologico e di Medicina Rigenerativa. Università di Modena e Reggio Emilia, vanessa.pitrella@unipa.it.

sibilità offerte dal digitale. Di conseguenza, le scuole sono chiamate a sviluppare strategie efficaci per sostenere le competenze necessarie a garantire un insegnamento e un apprendimento di qualità (Pettersson, 2018).

A livello europeo, la competenza digitale è stata riconosciuta tra le otto Competenze Chiave per l'apprendimento permanente, intesa come la capacità di utilizzare in modo sicuro, critico e responsabile le tecnologie digitali per il lavoro, la comunicazione, il tempo libero e l'apprendimento lungo tutto l'arco della vita (Sahin et al., 2010). In questo contesto, la Commissione Europea ha elaborato il quadro *DigComp* per i cittadini digitali, da cui è derivato il modello *DigCompEdu*, rivolto in modo specifico agli insegnanti e volto a evidenziare l'importanza di integrare il digitale in chiave pedagogica e critica (Redecker, 2017).

Accanto a questi riferimenti europei, l'I*CT Competency Framework for Teachers* dell'UNESCO amplia ulteriormente la prospettiva, individuando sei dimensioni chiave della professionalità digitale docente: dalle politiche educative alla progettazione curricolare e alla valutazione, dalla dimensione pedagogica alla gestione degli ambienti di apprendimento, fino allo sviluppo personale e alla consapevolezza professionale (UNESCO, 2011).

In Italia, il *Piano Nazionale Scuola Digitale* (PNSD) del 2015 ha avviato un processo di rinnovamento che ha posto al centro l'integrazione delle tecnologie nella didattica e la crescita delle competenze degli insegnanti, promuovendo metodologie innovative, inclusive e collaborative (MIUR, 2015). In continuità con questa linea di azione, il Decreto Ministeriale 16 ottobre 2024, n. 212 ha ulteriormente consolidato l'impegno del Ministero dell'Istruzione e del Merito (MI, 2024) sulla transizione digitale, prevedendo percorsi di formazione per il personale scolastico, la promozione della didattica digitale integrata e la creazione di reti e piattaforme a sostegno dell'innovazione.

Tra le opportunità oggi disponibili, eTwinning si configura come un ambiente privilegiato per lo sviluppo delle competenze digitali e trasversali degli insegnanti in formazione. La piattaforma non è soltanto uno spazio di collaborazione tra scuole europee, ma rappresenta un vero e proprio contesto di apprendimento professionale, che stimola l'uso consapevole delle tecnologie, la progettazione condivisa e la costruzione di comunità educative (Ancillotti et al., 2023; La Marca & Gulbay, 2021). L'esperienza consente ai futuri insegnanti di confrontarsi con pratiche autentiche di apprendimento collaborativo, favorendo lo sviluppo di abilità come il problem solving, il pensiero critico e la comunicazione interculturale (Vuorikari et al., 2011; Nucci et al., 2021). Allo stesso tempo, eTwinning contribuisce a rafforzare una dimensione globale dell'educazione, offrendo occasioni di

interazione interculturale e di acquisizione delle competenze del XXI secolo, quali collaborazione e comunicazione (Camilleri, 2016). Lanciata nel 2012 come progetto pilota per gli Istituti di Formazione degli Insegnanti e rinominata nel 2020 come *eTwinning for Future Teachers*, l'iniziativa si è consolidata nel tempo, mostrando i benefici della sua introduzione nei percorsi universitari di formazione (*eTwinning*, n.d.). Da un'analisi della letteratura condotta da Napal-Fraile (2024) emerge che la partecipazione a progetti *eTwinning* consente agli studenti insegnanti di sviluppare competenze digitali e metacognitive, oltre a offrire opportunità di sperimentare esperienze immersive di comunicazione e collaborazione in ambienti online. Attraverso la partecipazione a progetti collaborativi internazionali e l'applicazione pratica delle competenze del XXI secolo, *eTwinning* si configura dunque come un modello innovativo di formazione, capace di preparare una nuova generazione di insegnanti digitalmente competenti, aperti alla collaborazione e pronti a integrare metodologie inclusive e partecipative nei propri contesti scolastici.

In questa cornice teorica si colloca l'esperienza che qui presentiamo, sviluppata all'interno del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria dell'Università degli Studi di Palermo, polo di Trapani (a.a. 2024/25). L'obiettivo è stato quello di stimolare negli studenti un approccio riflessivo e progettuale alle tecnologie educative, assumendo il modello di *eTwinning* come punto di riferimento per favorire pratiche collaborative e innovative.

2. Obiettivi e finalità del laboratorio

Il laboratorio è stato concepito come spazio formativo in cui integrare sperimentazione pratica e riflessione pedagogica, con particolare attenzione al ruolo di *eTwinning* nella formazione iniziale dei futuri insegnanti. Gli obiettivi principali si articolano in sei aree:

1. Sviluppo di competenze chiave – Promuovere competenze digitali, collaborative e progettuali, valorizzando l'autonomia degli studenti attraverso la partecipazione attiva alla definizione e gestione dei progetti.
2. Introduzione a *eTwinning* – Far conoscere principi, struttura e finalità della piattaforma, evidenziandone la valenza pedagogica come ambiente di collaborazione internazionale e innovazione didattica.
3. Progetti di collaborazione europea – Simulare la progettazione di iniziative ispirate a *eTwinning*, per avvicinare gli studenti a dinamiche di cooperazione transnazionale e al dialogo interculturale.

4. Progettazione e implementazione – Guidare gli studenti nei processi di ideazione, pianificazione e realizzazione di progetti didattici, adattando l'approccio *eTwinning* al contesto della scuola primaria.
5. Utilizzo di strumenti digitali – Sperimentare risorse e applicativi per la produzione di materiali multimediali e collaborativi, favorendo una visione integrata delle tecnologie nella didattica.
6. Competenze per l'innovazione educativa – Stimolare creatività, collaborazione e capacità di adottare metodologie attive supportate dal digitale, competenze essenziali per affrontare le sfide della scuola del XXI secolo.

3. Metodologia

Il laboratorio di Tecnologie Didattiche per la Scuola Primaria e dell'Infanzia ha coinvolto 86 studenti del CdL in Scienze della Formazione Primaria (Università degli Studi di Palermo, Polo di Trapani, a.a. 2024/25). È stato organizzato secondo un approccio laboratoriale basato sul *learning by doing* e sulla sperimentazione diretta di strumenti digitali.

Gli studenti, suddivisi in gruppi di 4–5 componenti, hanno elaborato progetti ispirati al modello *eTwinning*, corredati da titolo, obiettivi educativi e prodotti digitali finali. Una scheda operativa, fornita a ciascun gruppo, ha scandito le attività attraverso task progressivi.

La sequenza operativa è sintetizzata nella seguente tabella (tab.1):

Task	**Descrizione attività**	**Strumenti digitali**	**Finalità educative**
Creazione avatar	Ogni studente realizza un avatar personale per rappresentarsi nel gruppo.	*Animaker, Pixton, Canva, Bitmoji*	Favorire identità digitale, creatività, introduzione al lavoro collaborativo.
Animazione titolo progetto	Creare un'animazione breve e accattivante del titolo del progetto.	*Canva*	Stimolare la comunicazione visiva e la progettazione grafica.
Logo del progetto	Ideare e progettare il logo del gruppo.	*Canva, Adobe Illustrator,* strumenti gratuiti online	Rafforzare il senso di appartenenza e le competenze di comunicazione visiva.
Video promozionale	Presentare il gruppo e il progetto in un breve video con avatar, logo e obiettivi.	*Powtoon, Animaker*	Sviluppare competenze comunicative, creative e multimediali.

Task	Descrizione attività	Strumenti digitali	Finalità educative
Presentazioni interattive/cartoni animati	Creare narrazioni digitali o contenuti per la scuola primaria.	*Canva, Genially, Book Creator*	Sperimentare metodologie didattiche innovative per la primaria.
Quiz digitale	Progettare un quiz interattivo da proporre agli alunni.	*Kahoot, Quizizz, Wordwall*	Integrare strumenti di valutazione e apprendimento attivo.
Gioco educativo online	Realizzare un'attività ludico-educativa digitale.	*Learning Apps, Educaplay, Genially*	Promuovere apprendimento collaborativo e motivazione attraverso il gioco.

Tabella 1. Struttura della scheda operativa: fasi, strumenti digitali e finalità educative.

Le attività, pur simulate in contesto universitario, sono state progettate con riferimento alla scuola primaria (classi IV e V), consentendo agli studenti di immedesimarsi nel ruolo di futuri insegnanti. La scheda ha avuto una duplice funzione: guidare passo dopo passo la realizzazione dei prodotti digitali e rendere esplicito il legame tra progettazione didattica, collaborazione e tecnologie.

In questo modo, gli studenti non hanno solo acquisito familiarità con gli strumenti digitali, ma hanno anche sperimentato come integrarli in percorsi educativi coerenti, creativi e inclusivi.

In sintesi, il laboratorio è stato concepito per mettere gli studenti al centro del processo, incoraggiandoli a sperimentare, a collaborare e a riflettere sull'impatto che le tecnologie digitali possono avere in un contesto didattico. In questo modo, la tecnologia non è stata presentata come un semplice ausilio, ma come parte integrante della progettazione educativa e della costruzione condivisa del sapere. I risultati e le riflessioni presentati nelle sezioni successive derivano dall'osservazione sistematica delle attività laboratoriali, dall'analisi dei prodotti digitali realizzati e da una discussione finale condotta con gli studenti.

4. Discussioni

L'esperienza laboratoriale ha evidenziato diversi punti di forza, insieme ad alcune criticità che meritano attenzione. Sul piano dei vantaggi, gli studenti hanno sviluppato competenze digitali e collaborative, imparando a utilizzare strumenti per la produzione multimediale e la didattica interattiva in modo consapevole e orientato alla pratica scolastica. La realizzazione di loghi, avatar, narrazioni digi-

tali, video promozionali, quiz e giochi online ha stimolato creatività e innovazione, mostrando come le tecnologie possano costituire al tempo stesso veicolo di espressione personale e strumento educativo. L'organizzazione in gruppi ha favorito collaborazione, comunicazione tra pari e responsabilità condivisa, mentre la presenza di task strutturati ha sostenuto autonomia e capacità di pianificazione, avvicinando gli studenti a situazioni autentiche di pratica didattica.

Accanto a questi risultati positivi, sono emerse alcune sfide. Dal punto di vista tecnico, difficoltà legate a software e connessioni hanno rallentato alcune attività. Le differenze nei livelli di competenza digitale hanno generato squilibri interni ai gruppi, incidendo sulla distribuzione del lavoro. Anche la gestione del tempo si è rivelata complessa, richiedendo notevoli sforzi di coordinamento per rispettare le scadenze. La collaborazione a distanza, pur offrendo opportunità di flessibilità, ha evidenziato limiti legati alla comunicazione mediata, riducendo in alcuni casi l'immediatezza e l'efficacia del lavoro di gruppo.

Nel complesso, l'esperienza conferma il valore di un laboratorio di questo tipo per lo sviluppo di competenze digitali, progettuali e collaborative nei futuri insegnanti. Al tempo stesso, evidenzia la necessità di prevedere momenti di supporto per colmare i divari digitali, una maggiore flessibilità nella gestione dei tempi e strategie specifiche per rafforzare la collaborazione online. Tali risultati si collocano in continuità con il quadro teorico di riferimento, sottolineando l'importanza di una formazione che integri sperimentazione pratica, riflessione pedagogica e uso critico delle tecnologie educative.

5. Conclusioni

L'esperienza condotta conferma il valore di un approccio laboratoriale che integra l'uso consapevole delle tecnologie digitali e la dimensione collaborativa offerta da *eTwinning* nella formazione iniziale degli insegnanti. Gli studenti hanno sperimentato come strumenti digitali e pratiche di progettazione condivisa possano arricchire i processi formativi, promuovendo autonomia e creatività.

Le criticità emerse – in particolare i divari nelle competenze digitali di partenza, la gestione dei tempi e le difficoltà legate al lavoro a distanza – indicano la necessità di predisporre azioni di supporto mirato e strategie organizzative più flessibili.

Nel complesso, il laboratorio si configura come un modello trasferibile ad altri contesti universitari e utile per promuovere lo sviluppo di competenze digitali, progettuali e trasversali. Un ulteriore approfondimento potrà riguardare l'impatto a lungo termine di tali percorsi sulla pratica didattica dei futuri insegnanti.

BIBLIOGRAFIA

(7) Ancillotti, Ilaria, et al. (2023), "Innovare la formazione dei futuri insegnanti della Scuola dell'Infanzia e Primaria. Una ricerca sul contributo dell'Initial Teachers Education (ITE) di eTwinning", *BRICKS* 2023, 179-187.

(8) Camilleri, Rose-anne (2016), "Global education and intercultural awareness in eTwinning." *Cogent Education* 3.1, 1210489.

(9) eTwinning. (n.d.). *Formazione iniziale docenti / Initial Teachers Education*. INDIRE – eTwinning Italia. https://school-education.ec.europa.eu/en/etwinning

(10) La Marca, A., Gulbay, E. (2021), "Enhancing innovative pedagogical practices in Initial Teacher Education: eTwinning", *Nuova Secondaria*, *7*, pp. 3-12.

(11) Ministero dell'Istruzione e del Merito. (2024, 16 ottobre), *Decreto Ministeriale n. 212. Misure per la didattica digitale integrata e la formazione alla transizione digitale del personale scolastico*. Roma, MI. https://www.mim.gov.it/-/decreto-ministeriale-n-212-del-16-ottobre-2024

(12) MIUR (2015). Piano Nazionale Scuola Digitale. Roma: MIUR. https://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf

(13) Napal-Fraile, M., Zudaire, M. I., Pétursdóttir, S., Pavlin, J. (2024), "eTwinning in Science Learning: The Perspectives of Pre-service Primary School Teachers", *European Journal of Educational Research*, *13*(4).

(14) Nucci, D., Tosi, A., Pettenati, M. C. (2021), eTwinning e la formazione degli insegnanti. *Studi, evidenze e prospettive della community italiana.* Roma, Carocci.

(15) Pettersson, F. (2018), "On the issues of digital competence in educational contexts–a review of literature", *Education and information technologies*, *23*(3), pp. 1005-1021.

(16) Redecker, C. (2017), DigCompEdu. *Beurteilung der Digitalen Kompetenz Lehrende. Online verfügbar unter https://joint-research-centre. ec. europa. eu/system/files/2018-09/digcompedu_leaflet_de_2018-01. pdf (abgerufen am: 20.11. 2020)*.

(17) Sahin, M., Akbasli, S., Yelken, T. Y. (2010), "Key competences for lifelong learning: The case of prospective teachers", *Educational Research and Reviews*, *5*(10), 545.

(18) UNESCO (2011), Competenza ICT per gli insegnanti. Versione 2.0. Parigi, UNESCO

(19) Vuorikari, R., Berlanga, A., Cachia, R., Cao, Y., Fetter, S., Gilleran, A., Petrushyna, Z. (2011, December), "ICT-based school collaboration, teachers' networks and their opportunities for teachers' professional development-a case study on eTwinning", In *International conference on web-based learning*, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 112-121.

Autoregolazione dell'apprendimento e IA per il supporto alla scrittura in Università([a])

Alessandra La Marca([b]), Romj Orofino([c])

Introduzione

L'intelligenza artificiale rappresenta oggi una sfida significativa per i docenti, data la sua straordinaria versatilità nel supportare molteplici attività didattiche: dalla progettazione di lezioni personalizzate alla correzione automatizzata di elaborati, fino alla generazione di contenuti formativi.

I sistemi di intelligenza artificiale (IA) stanno progressivamente permeando il contesto educativo, aprendo prospettive innovative per il potenziamento cognitivo e l'apprendimento personalizzato. L'intervento che tratteremo, condotto con 200 studenti futuri insegnanti, iscritti al primo anno del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria, si fonda su un approccio pedagogico che bilanci l'uso dell'IA con una solida formazione metacognitiva. Il presente contributo ha l'obiettivo di sviluppare competenze metacognitive e abilità di scrittura, attraverso un'integrazione sistematica di strumenti di IA nei percorsi didattici. Riveste un ruolo centrale preparare gli studenti a un contesto educativo e professionale in continua evoluzione, in cui la capacità di pensare in modo critico e autoregolato rappresenta un elemento chiave per il successo accademico.

([a]) Il contributo è opera del lavoro congiunto di entrambi gli autori. In particola A. La Marca ha scritto i paragrafi 1,3,6 e R. Orofino i paragrafi 2,4,5.

([b]) alessandra.lamarca@unipa.it.

([c]) romj.orofino@unipa.it.

In questa prospettiva, la metacognizione assume un ruolo cruciale poiché rappresenta un ponte fondamentale tra l'intelligenza umana e quella artificiale. Quando gli studenti sviluppano competenze metacognitive non solo migliorano la loro capacità di apprendere in modo autonomo, ma acquisiscono anche gli strumenti necessari per interagire efficacemente con sistemi di IA sempre più sofisticati.

Il contributo riporta uno studio di caso condotto nell'arco dell'anno accademico 2024/2025, con il duplice obiettivo di implementare, da un lato, un percorso formativo volto all'approfondimento delle abilità metacognitive e, dall'altro, volto allo sviluppo di abilità metacognitive e competenze di scrittura con l'IA. Nello specifico, è stato implementato un programma formativo articolato in 16 ore, suddivise in quattro sessioni, con l'obiettivo di promuovere una consapevolezza diffusa circa l'importanza di un approccio pedagogico centrato sullo sviluppo personale e cognitivo dello studente.

Il campione è costituito da 200 studenti iscritti al primo anno del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria dell'Università di Palermo. Gli studenti sono stati selezionati secondo criteri di convenienza e rappresentatività. La scelta di questa popolazione è motivata dalla rilevanza strategica della formazione iniziale degli insegnanti per l'implementazione di pratiche didattiche innovative.

I partecipanti sono stati guidati nell'utilizzo di strumenti di IA per il supporto alla scrittura, con l'obiettivo di migliorare la qualità dei testi prodotti. L'intervento è stato strutturato in due fasi principali: una prima fase dedicata all'acquisizione di strategie metacognitive e alla loro applicazione in attività di scrittura, e una seconda fase incentrata sull'uso di modelli di IA come supporto per la generazione di idee, la revisione e l'ottimizzazione dei testi. Gli studenti hanno avuto l'opportunità di confrontarsi con esempi pratici, sessioni di esercitazione e momenti di riflessione condivisa, monitorando i propri progressi attraverso strumenti di autovalutazione.

I risultati preliminari mostrano un miglioramento significativo nella capacità degli studenti di pianificare, organizzare e rivedere i propri testi, oltre a una maggiore consapevolezza delle strategie metacognitive utilizzate. L'integrazione dell'IA si è rivelata particolarmente utile per stimolare la creatività e per rafforzare l'autonomia nella revisione dei contenuti. La sperimentazione suggerisce che un approccio combinato tra formazione metacognitiva e tecnologie avanzate può rappresentare una pratica promettente per lo sviluppo delle competenze di scrittura nei futuri insegnanti. Tuttavia,

saranno necessarie ulteriori ricerche per confermare i risultati e indagare le implicazioni didattiche a lungo termine.

Metacognizione e intelligenza artificiale

Lo sviluppo tecnologico richiede a docenti e istituzioni di ripensare radicalmente la didattica e il processo di insegnamento-apprendimento e allo stesso tempo le competenze come il pensiero critico, l'autoriflessione e la fluidità digitale diventano essenziali per il successo accademico degli studenti, che nel mondo contemporaneo rischiano un "offload cognitivo" (Goyal, 2025; Hutson & Plate, 2023, Levin et al., 2025).

L'integrazione dell'IA, in questo scenario, può compromettere i processi di apprendimento dei discenti poiché tende a ridurre lo sforzo cognitivo necessario per la fondamentale acquisizione attiva delle conoscenze. Da questa considerazione emerge, dunque, la necessità di lavorare sullo sviluppo delle abilità metacognitive che non sono semplici competenze aggiuntive, ma fondamentali per l'apprendimento. Imparare ad imparare facilita la motivazione in quanto migliora le percezioni di competenza e di controllo, favorisce negli studenti una visione plastica dell'intelligenza, intesa come qualcosa che può migliorare, il che permette che si focalizzino più sul compito orientandosi verso mete di apprendimento (Zimmerman & Martinez Pons, 1992). L'importanza delle abilità metacognitive nel processo di apprendimento è ampiamente riconosciuta a livello internazionale. Quando gli studenti sviluppano competenze metacognitive non solo migliorano la loro capacità di apprendere in modo autonomo, ma acquisiscono anche gli strumenti necessari per interagire efficacemente con sistemi di IA sempre più sofisticati.

La metacognizione, dunque, rappresenta la chiave che consente agli studenti di monitorare e adattare costantemente il loro apprendimento alle sfide che incontrano. In sostanza, si tratta del processo di "imparare a imparare" che permette agli individui di valutare e regolare le proprie prestazioni cognitive. Questo processo, articolato secondo Flavell (1979) in quattro elementi fondamentali (conoscenza metacognitiva, esperienze, obiettivi cognitivi e strategie cognitive), assume particolare rilevanza nell'era dell'intelligenza artificiale generativa che sta rivoluzionando il modo in cui gli studenti apprendono e i docenti insegnano attraverso servizi personalizzati e modalità di apprendimento individualizzate.

La metacognizione, dunque, ricompre un ruolo cruciale per promuovere un uso etico e responsabile dei sistemi intelligenti.

Un interessante studio, condotto da Wang e colleghi (2023), dimostra come l'implementazione sistematica di sistemi di IA influenzi positivamente l'apprendimento degli studenti.

Il feedback regolare, dettagliato e personalizzato fornito dai sistemi di IA può portare ad una eccessiva dipendenza, se non è accompagnata da interventi formativi mirati ad una riflessione continua dei processi di interazione dialogica con l'IA (Lavanga et al., 2024; Holmes et al., 2023). Tali rischi e sfide hanno bisogno di essere appresi con la guida di un mediatore esperto, il docente appunto, affinché gli studenti siano meglio attrezzati a identificare i propri punti di forza e di debolezza, selezionare strategie di apprendimento efficaci, stabilire obiettivi e adattare i propri approcci, se necessario, per ottimizzare i risultati di apprendimento (Yang & Xia, 2023).

IA, metacognizione e abilità di scrittura

Fin dalle prime elaborazioni teoriche, la ricerca sulla metacognizione ha messo in evidenza l'importanza di un modello educativo focalizzato sulla consapevolezza e sul controllo da parte degli studenti dei processi cognitivi coinvolti nell'apprendimento.

Nello scenario dell'uso dell'IA nella didattica, l'acquisizione di specifiche abilità metacognitive permette agli studenti di non essere destinatari passivi delle informazioni, ma di interagire criticamente con i contenuti, fissare obiettivi realistici e adattare strategie per un apprendimento efficace (Gülbay et al., 2024). Solo in quest'ottica l'IA può offrire una soluzione promettente per migliorare le capacità di scrittura degli studenti. L'IA può rappresentare uno strumento di supporto durante le fasi di generazione di idee, per la progettazione didattica, ad esempio, fino al controllo della correttezza grammaticale e al perfezionamento dello stile. Ad esempio, *ChatGPT* può essere utilizzato per generare testi coerenti e verificarne la correttezza grammaticale, perfezionando così la loro scrittura e migliorando l'uso delle forme linguistiche (Schwenke et al., 2023). Gli output generati possono essere utilizzati, ad esempio, come stimoli metacognitivi per riflettere sugli errori commessi e promuovere un apprendimento significativo, sebbene sia utile sottolineare che questo strumento è privo di sensibilità

emotiva e esperienziale che contribuiscono a dare carattere distintivo ai propri testi (Barrot, 2023; De Mutiis, 2024).

Tuttavia, per garantire che l'utilizzo dell'IA mantenga la sua funzione di supporto senza compromettere lo sviluppo delle capacità critiche degli studenti, diventa fondamentale coltivare e potenziare le competenze metacognitive.

Prima di iniziare un compito di scrittura è, ad esempio, importante stabilire obiettivi sulla base dell'argomento trattato e delle proprie preconoscenze (pianificazione); successivamente è necessario monitorare i propri progressi attraverso il controllo e la valutazione dei risultati di scrittura attesi (monitoraggio) e la valutazione finale attraverso i pari, l'insegnante o l'autovalutazione (Shen & Tao, 2025). Gli studenti che utilizzano efficacemente strategie metacognitive possono affrontare le complessità dei contesti di scrittura assistita dall'intelligenza artificiale. In particolare, i modelli di linguaggio di grandi dimensioni, grazie a funzionalità di feedback dinamico e adattivo permettono di guidare gli studenti nel ciclo della metacognizione, fornendo suggerimenti e supporto personalizzato durante il processo di scrittura. L'IA può, quindi, facilitare l'autoregolazione e il pensiero critico, elementi centrali della metacognizione, rendendo più efficace il processo di riflessione sui propri apprendimenti e competenze di scrittura (Neshaei et al., 2025).

Descrizione dell'intervento formativo

L'intervento formativo è stato progettato secondo un approccio sistematico e sequenziale, articolato in 16 ore totali distribuite in quattro sessioni da 4 ore ciascuna, con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo integrato di competenze metacognitive e di abilità nell'utilizzo critico dell'intelligenza artificiale per la produzione scritta.

L'intervento è stato strutturato in due fasi principali:

- La prima fase dell'intervento si è focalizzata sull'acquisizione e il consolidamento delle competenze metacognitive attraverso l'implementazione di un percorso strutturato basato sui 12 abilità metacognitive.
- una fase successiva focalizzata sull'utilizzo di modelli di IA come supporto per la revisione e l'ottimizzazione testuale.

Le finalità e i principi metodologici dell'intervento si fondano sulla convinzione che una solida formazione intellettuale si realizzi attraverso un approccio pedagogico che valorizzi le potenzialità individuali di ciascuno studente, creando un ambiente di apprendimento favorevole e stimolante.

Fase	Attività	Obiettivi
Approfondimento delle 12 abilità metacognitive	Acquisizione delle strategie metacognitive fondamentali Studio di casi per l'approfondimento delle singole abilità metacognitive Applicazione delle competenze metacognitive nell'ambito della produzione scritta	Sviluppare consapevolezza dei propri processi cognitivi Applicare strategie metacognitive alla scrittura Promuovere l'autoregolazione nell'apprendimento Potenziare le competenze di produzione testuale
IA per revisione e ottimizzazione testuale	Utilizzo della guida di valutazione di La Marca e Bono Utilizzo di modelli di IA come supporto per la revisione dei testi Integrazione critica degli strumenti di intelligenza artificiale	Acquisire competenze nell'utilizzo dell'IA per la scrittura Sviluppare capacità di ideazione assistita Potenziare le abilità di revisione e ottimizzazione Promuovere un uso critico e consapevole dell'IA

Tabella 1 – Organizzazione dell'intervento formativo

L'intervento è stato realizzato attraverso una piattaforma web dedicata, ospitata su *Google Sites*. Nello strutturare i moduli si è avvertita la necessità di interessare gli studenti cercando di adeguarsi al loro modo di affrontate i problemi, cercando di esplicitare e formulare le singole domande o riflessioni poste, con un linguaggio immediato. Molte delle schede vengono infatti proposte allo studente sotto forma di situazioni problematiche da analizzare: si richiede di individuare gli elementi che le compongono, di formulare ipotesi di soluzione e di valutare e scegliere quella che si ritiene la migliore.

Le attività presentate contengono situazione educative diverse che simulano attività di studio o attività educative che lo studente svolgerà nella vita universitaria e nella futura professione.

Revisione e ottimizzazione testuale con l'IA

La seconda fase dell'intervento ha previsto l'integrazione dell'intelligenza artificiale generativa come strumento di supporto alla revisione testuale. Scrivere implica un complesso lavoro di progettazione e rielaborazione, che coinvolge l'osservazione del reale e dell'interiorità (Calonghi, 1972), la mediazione di modelli culturali e testuali, la gestione di idee, emozioni e valori in una forma comunicativamente efficace. L'atto

della scrittura assume dunque un valore epistemico: scrivere per comprendere, per argomentare, per comunicare e per costruire conoscenza.

Nel contesto universitario, la padronanza della produzione scritta costituisce una competenza-chiave per l'inserimento lavorativo e per la partecipazione alla vita accademica e sociale. Tuttavia, numerosi studi (Sposetti, 2008) sottolineano come permanga una discrepanza tra le aspettative istituzionali e le reali competenze di scrittura degli studenti universitari, evidenziando la necessità di interventi formativi mirati e strutturati.

Per queste ragioni, gli studenti coinvolti nell'intervento sono stati guidati a riflettere sui propri processi di scrittura e successivamente a utilizzare strumenti di IA per rivedere e migliorare i propri testi. Dopo un primo momento di produzione individuale, svolta sulla base delle attività previste dal sito didattico precedentemente descritto, è stato chiesto loro di selezionare un prodotto scritto e di sottoporlo a revisione tramite un sistema di intelligenza artificiale conversazionale (come *ChatGPT*), al quale hanno fornito in input una griglia di valutazione precedentemente illustrata e discussa in aula in aula (La Marca & Bono, 2022).

Quantita' e qualita' dell'informazione (contenuto)	
1. Attinenza al tema.	0. È completamente fuori tema. 1. È sostanzialmente in tema. 2. Il tema è particolarmente centrato.
2. Compiutezza dell'elaborato	0. Tutte le osservazioni e le considerazioni riguardano pochi aspetti del tema. 1. Le considerazioni riguardano un numero sufficiente di aspetti del tema. 2. Lo svolgimento è particolarmente vario negli aspetti considerati.
3. Quantità delle considerazioni	0. È particolarmente povero di considerazioni e osservazioni. 1. È sufficientemente ricco di considerazioni e osservazioni. 2. È particolarmente ricco di considerazioni e osservazioni.
4. Lessico: varietà	0. Ci sono molte ripetizioni e/o la varietà è nettamente inferiore al normale. 1. Le parole si alternano con varietà normale. 2. La varietà è spiccata.
5. Originalità	0. Manca completamente di originalità. 1. È abbastanza originale in immagini o spunti isolati. 2. Rivela spiccata originalità in tutto il saggio.

6. Strutturazione logica dei pensieri	0. Le considerazioni fatte hanno una strutturazione logica di grado infimo. 1. Le considerazioni fatte hanno una strutturazione logica di grado medio. 2. Le considerazioni fatte hanno una strutturazione logica notevole.
7. Capacità critica	0. Mancano completamente considerazioni critiche personali. 1. Lo studente fa considerazioni critiche abbastanza comuni e/o solo occasionali. 2. Lo studente dimostra una spiccata capacità critica in tutto il saggio.
8. Autenticità	0. Il saggio è completamente privo di autenticità. 1. Il saggio è sostanzialmente autentico, pur avendo qualche elemento non sufficientemente fatto proprio. 2. Il saggio è spiccatamente autentico.
Organizzazione del saggio	
9. Piano d'esposizione del saggio	0. Nel saggio manca del tutto il piano d'esposizione. 1. Nel saggio è individuabile (in parte) qualche elemento di un piano espositivo (inizio – conclusione). 2. Nel saggio sono ben individuabili le parti di un buon piano espositivo.
10.Ordine o concatenazione delle considerazioni: presenza e sistematicità	0. C'è assenza completa di ordine nell'esposizione dei pensieri. 1. È presente un certo ordine, ma con eccezioni. 2. Le considerazioni sono disposte sistematicamente con ordine.
11.Connessioni tra proposizioni e tra periodi	0. Lo studente usa quasi esclusivamente proposizioni o periodi giustapposti. Non usa mai o quasi congiunzioni dal significato specifico. 1. Sono usate saltuariamente alcune congiunzioni dal significato specifico. 2. Sono usate sistematicamente congiunzioni dal significato specifico.
Correttezza e proprieta' linguistica	
12.Costruzione della frase o del periodo	0. C'è uno o qualche periodo sospeso, sconclusionato o con anacoluto. 1. C'è qualche periodo non ben delimitato, troppo lungo, o dal significato incerto per difetto/eccesso di punteggiatura. 2. Ogni periodo è di senso compiuto o ben costruito.

13.Punteggiatura	0. Ci sono molti errori di punteggiatura. 1. Ci sono alcuni errori di punteggiatura. 2. L'elaborato è privo di errori di punteggiatura.
14.Grammatica	0. Ci sono molti errori di grammatica. 1. Ci sono alcuni errori di grammatica. 2. L'elaborato è privo di errori di grammatica. Tipi di errore……
15.Ortografia	0. Ci sono molti errori di ortografia. 1. Ci sono alcuni errori di ortografia. 2. L'elaborato è privo di errori di ortografia
16.Lessico	0. Ci sono molti errori e/o improprietà. 1. Ci sono alcuni errori e/o improprietà. 2. L'elaborato è privo di errori e/o improprietà. Tipi di errore……

Tabella 3 – Griglia di valutazione di La Marca, A., & Bono, C. (2022).

La griglia, costruita per valutare i testi sulla base di parametri come coerenza e coesione, correttezza grammaticale, ricchezza lessicale, organizzazione logica e chiarezza espositiva, è stata utilizzata come strumento metacognitivo per guidare l'interazione con l'IA. Gli studenti hanno inserito la griglia nella chat e hanno esplicitamente chiesto al sistema di analizzare e correggere il loro testo secondo tali criteri.

In questo modo, l'intelligenza artificiale non è stata impiegata come un correttore automatico, ma come un mediatore riflessivo, in grado di restituire agli studenti osservazioni strutturate e suggerimenti migliorativi.

Questa fase ha avuto una forte valenza formativa. Ha permesso agli studenti di:

1. sviluppare consapevolezza sugli errori e le debolezze ricorrenti nei loro testi;
2. acquisire un atteggiamento attivo e critico nei confronti della revisione testuale;
3. sperimentare in modo diretto l'uso dell'IA come strumento di supporto allo sviluppo della competenza scritta;
4. valutare criticamente la correttezza delle risposte fornite dall'IA
5. riflettere sull'etica dell'utilizzo di strumenti generativi, distinguendo tra delega passiva e impiego consapevole a fini formativi.

Infine, abbiamo chiesto agli studenti di restituire la produzione di una riflessione metacognitiva sulla valutazione automatizzata dei loro elaborati testuali effettuata tramite *ChatGPT*. L'analisi qualitativa delle riflessioni raccolte è attualmente in corso attraverso metodologie di analisi del contenuto; tuttavia, un'ana-

lisi preliminare dei dati ha evidenziato risultati significativi.

I dati emersi dalla prima fase di codifica rivelano un elevato livello di consapevolezza metacognitiva da parte degli studenti nell'analisi critica dell'esperienza con il sistema di intelligenza artificiale.

Particolarmente significativa è la capacità dimostrata dagli studenti di distinguere tra valutazione tecnica e valutazione formativa, evidenziando come la vera valutazione educativa richieda una comprensione complessiva del percorso di apprendimento individuale dello studente e del contesto didattico di riferimento.

Conclusioni

L'intervento formativo condotto insiste sull'importanza dello sviluppo delle competenze metacognitive come chiave per un'integrazione efficace e consapevole dell'intelligenza artificiale nel contesto educativo. Attraverso un approccio che privilegia la valorizzazione delle specificità individuali e contestuali, è stato possibile formare studenti capaci di utilizzare l'IA come strumento di empowerment intellettuale piuttosto che come mero sostituto delle proprie capacità cognitive. L'esperienza condotta ha validato un modello strutturato fondato su tre pilastri metodologici:

- l'integrazione teoria-pratica, attraverso cui la sperimentazione diretta con strumenti di IA è stata costantemente accompagnata da una solida cornice teorica che ha permesso agli studenti di comprendere i meccanismi sottostanti alle tecnologie utilizzate;
- la riflessione metacognitiva sistematica, attraverso cui ogni fase dell'intervento ha previsto momenti strutturati di autoanalisi e riflessione sui propri processi di apprendimento, favorendo lo sviluppo di una consapevolezza critica delle strategie cognitive impiegate;
- la valutazione continua, che ha consentito di adattare il percorso formativo alle esigenze emergenti attraverso il monitoraggio costante dei progressi, garantendo un apprendimento personalizzato ed efficace.

Gli studenti hanno dimostrato di aver acquisito una comprensione approfondita delle potenzialità e dei limiti dell'intelligenza artificiale nella revisione testuale, sviluppando al contempo competenze critiche, riflessive e metacognitive essenziali per una valutazione informata e consapevole della qualità dei contenuti.

Particolarmente significativo è stato l'incremento della consapevolezza riguardo alle dinamiche della scrittura assistita dall'IA e al ruolo fondamentale del pensiero critico nella valutazione dei contenuti generati automaticamente, con gli studenti che hanno imparato a posizionarsi come valutatori competenti piuttosto che come fruitori passivi della tecnologia.

BIBLIOGRAFIA

(6) Barrot, J. S. (2023), "Using ChatGPT for second language writing: Pitfalls and potentials", *Assessing Writing*, *57*, 1-6. https://doi.org/10.1016/j.asw.2023.100745.

(7) Calonghi, L. (1972), *Valutazione delle composizioni scritte. Indicazioni docimologiche e psicometriche pratiche*, Roma, Editore Armando.

(8) De Mutiis, E. (2024), "Educare all'Intelligenza Artificiale. Lo strumento del prompt tra pratiche didattiche e tecnologie generative", *Medical Humanities & Medicina Narrativa-MHMN, 9* (2), pp. 201-214. https://doi.org/10.53136/979122181616712.

(9) *Erickson*, *20*(1), 102-123. doi: 10.14605/ISS2012105.

(10) Flavell, J. H. (1979), "Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry", *American psychologist, 34*(10), 906. https://doi.org/10.1037//0003-066x.34.10.906.

(11) Goyal, A. (2025), "AI as a Cognitive Partner: A Systematic Review of the Influence of AI on Metacognition and Self-Reflection in Critical Thinking", *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, *10* (3), pp. 1231-1238. https://doi.org/10.38124/ijisrt%2F-25mar1427.

(12) Gülbay, E., Falzone, Y., La Marca, A. (2024), *Intelligenza Artificiale e formazione dei futuri insegnanti*, Lecce, PensaMultiMedia

(13) Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. (2023), "Artificial intelligence in education", in Stückelberger, C., Duggal, P. (a cura di), *Data ethics: Building trust: How digital technologies can serve humanity,* pp. 621–653, Globethics Publications. https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068.

(14) Hutson, J., & Plate, D. (2023), "Human-AI collaboration for smart education: Reframing applied learning to support metacognition", *IntechOpen*. https://doi.org/10.5772/intechopen.1001832.

(15) La Marca, A. (2020), "Che cosa si intende per metacognizione?", in La Marca, A., Cappuccio G., (2020), *Didattica Metacognitiva e Apprendimento Cooperativo*, Lecce, Pensa MultiMedia.

(16) La Marca, A., & Bono, C. (2022), *Didattica universitaria e sviluppo delle competenze di scrittura*. Lecce, PensaMultiMedia

(17) Lavanga, A., Mori, G., De Santis, A., Baldini, R. (2025), "Rischi e impatti psicologici della dipendenza dall'AI nelle nuove generazioni: una revisione narrativa della letteratura", *Education Sciences & Society*, *2*, pp. 355-370. http://dx.doi.org/10.3280/ess2-2024oa18459.

(18) Levin, I., Marom, M., & Kojukhov, A. (2025), "Rethinking AI in Education: Highlighting the Metacognitive Challenge", *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, 16* (1 Sup1), pp. 250-263. http://dx.doi.org/10.70594/brain/16.S1/21.

(19) Neshaei, S. P., Mejia-Domenzain, P., Davis, R. L., Käser, T. (2025), "Metacognition meets AI: Empowering reflective writing with large language models", *British Journal of Educational Technology*, *00*, pp. 1-33. https://doi.org/10.1111/bjet.13601.

(20) Schwenke, N., Söbke, H., Kraft, E. (2023), "Potentials and challenges of chatbot-supported thesis writing: An autoethnography. *Tren.ds", in Higher Education*, *2* (4), pp. 611-635. https://doi.org/10.3390/higheredu2040037.

(21) Shen, X., Tao, Y. (2025), "Metacognitive Strategies, AI-based Writing Self-efficacy and Writing Anxiety in AI-assisted Writing Contexts: A Structural Equation Modeling Analysis", *International Journal of TESOL Studies, 7* (1), 70-87. https://doi.org/10.58304/ijts.20250105

(22) Sposetti, P. (2008), *L'italiano degli studenti universitari. Come parlano e come scrivono. Riflessioni e proposte,* Roma, Homolegens

(23) Wang, S., Sun, Z., Chen, Y. (2023), "Effects of higher education institutes' artificial intelligence capability on students' self-efficacy, creativity and learning performance", *Education and Information Technologies, 28*(5), pp. 4919-4939. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11338-4.

(24) Yang, Y., Xia, N. (2023), "Enhancing Students' Metacognition via AI-Driven Educational Support Systems", *International Journal of Emerging Technologies. Learning (iJET)*, *18* (24), pp. 133–148. https://doi.org/10.3991/ijet.v18i24.45647.

(25) Zimmerman, B. J., Martinez-Pons, M. (1992), "Perceptions of efficacy and strategy use in the self-regulation of learning", in D. H. Schunk & J. L. Meece (Eds.), *Student perceptions in the classroom*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc, pp.185-207.

Un approccio innovativo per la Didattica delle Scienze della Terra: l'esperienza nel corso di Didattica delle Geoscienze

Giuliana Madonia[a], Arianna Barone[a,b]

1. Introduzione

Il corso di Didattica delle Geoscienze è un insegnamento erogato dai corsi di studio in Scienze della Natura (LM-60) e in Georischi e Georisorse (LM-74) (afferenti al Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare - Università degli Studi Palermo), che vede la partecipazione anche di numerosi studenti provenienti da corsi di studio delle classi LM-6 (es.: Biologia marina, Biologia molecolare e della salute) e LM-75 (Analisi e Gestione ambientale). Il numero di studenti frequentanti si attesta mediamente intorno ai 25-30 all'anno.

L'insegnamento, attivo dall'A.A. 2019-2020, si prefigge di porre le basi per la formazione di futuri docenti di Scienze naturali nella scuola secondaria, fornendo non solo alcuni elementi epistemologici e metodologici per le Scienze della Terra, ma anche quegli strumenti conoscitivi e procedurali nell'ambito della didattica applicati a questo campo disciplinare. Tra i principali obiettivi del corso, si distinguono: i) acquisire la conoscenza di metodologie didattiche per l'insegnamento delle Scienze della Terra nella Scuola superiore di 1° e 2° grado; ii) acquisire la conoscenza degli elementi di base per la progettazione per

([a]) Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università degli Studi di Palermo, giuliana.madonia@unipa.it.
([b]) Ministero dell'Istruzione e del Merito, arianna.barone@unipa.it.

obiettivi di apprendimento; iii) applicare le conoscenze ad un caso concreto di progettazione didattica.

Per raggiungere questi obiettivi, il corso è stato organizzato alternando le lezioni frontali e partecipate con i laboratori didattici, dove agli studenti vengono proposte attività basate su approcci induttivi, di cui alcune realizzate nell'ambito di un progetto di Dottorato di Ricerca sulla Didattica delle Geoscienze (Barone, 2025). Le attività sono state ideate per essere svolte in piccoli gruppi e sono strutturate mediante metodologie didattiche differenti a seconda degli obiettivi specifici da acquisire. I temi trattati riguardano alcuni tra i principali argomenti della Geologia, tra quelli individuati dalle Linee Guida ministeriali per la scuola secondaria.

2. Metodologia

Per permettere agli studenti di sviluppare un processo di apprendimento significativo e di costruzione della conoscenza, è necessario metterli nelle condizioni di conoscere approfonditamente la struttura dell'attività didattica e dei metodi utilizzati. A tal fine, per potere svolgere le esperienze laboratoriali, dopo aver affrontato gli elementi teorici essenziali, è stata applicata un'architettura istruttiva di tipo simulativo (Clark, 2000; Calvani 2011). La famiglia delle strategie simulative comporta il mettere in atto azioni che stabiliscono rapporti di somiglianza o analogia con la realtà, innescando la prospettiva del "come se" o "facciamo l'ipotesi che" e sono distinte in: studio del caso, simulazione simbolica, uso del *game, role playing* (Bonaiuti et al., 2024). La valenza didattico-pedagogica delle strategie di simulazione si può identificare in due ambiti: permette di osservare e focalizzare le componenti strutturali e funzionali dell'azione e le loro capacità di raggiungere gli obiettivi attesi; consente un coinvolgimento intellettuale ed emotivo, contribuendo a consolidare l'identità personale (Piccinno, 2017).

Nel nostro caso è stata applicata la strategia di simulazione simbolica, caratterizzata dalla riproduzione di esperienze simili a quelle reali in un contesto controllato. In particolare, l'azione didattica è stata organizzata in una successione di fasi distinte (Fig. 1):

1. Messa in situazione (simulazione); 2. Estrapolazione; 3. Approfondimento; 4. Applicazione guidata; 5. Restituzione.



Figura 1 – Fasi dell'azione didattica proposta agli studenti.

Nella prima fase gli studenti assumono il ruolo di alunni di scuola secondaria e il docente universitario quello di insegnante di scuola superiore. Gli studenti vengono divisi in piccoli gruppi e svolgono un'attività laboratoriale proposta dal docente. Questa fase termina con la conclusione del laboratorio svolto in cui viene somministrato un questionario metacognitivo mediante un *Google Form* dedicato, per guidare il processo di valutazione dell'attività e del metodo utilizzato.

Si prosegue con il secondo step in cui gli studenti smettono i panni degli alunni della scuola e attraverso una discussione guidata caratterizzata da una strategia euristica che utilizza delle domande-stimolo, si approfondiscono e ampliano gli aspetti esaminati nel test metacognitivo e vengono ricavate sia la procedura della metodologia didattica utilizzata nel laboratorio sia quella relativa al modello didattico applicato. Inoltre, vengono ricostruite le fasi della progettazione dell'attività didattica svolta, individuando gli obiettivi di apprendimento attesi e verificando l'allineamento delle componenti del sistema di insegnamento (secondo Biggs, 1996).

A questa fase segue quella dell'approfondimento dei contenuti teorici e dei chiarimenti sui dubbi e le incertezze procedurali e concettuali, caratterizzata da una didattica più centrata sull'attività del docente. Questo momento viene poi supportato e consolidato dallo studio autonomo.

La parte finale del corso è dedicata all'applicazione di quanto appreso e sperimentato, pertanto, viene chiesto agli studenti di progettare un'attività didattica per un determinato contesto scolastico individuandone il grado, l'indirizzo scolastico, la classe e l'età degli alunni. L'attuazione di questo punto richiede l'intervento mirato del docente che guida e incoraggia gli studenti nel difficile compito del passaggio dalla fase teorica a quella dell'applicazione didattica.

L'ultima fase è rappresentata dalla restituzione di ciò che gli studenti hanno appreso, mediante la prova d'esame che verte nella presentazione dell'attività didattica progettata. Da questo modo di concepire e attuare il processo di insegnamento-apprendimento, scaturisce un ruolo del docente altamente flessibile, che deve alternarsi assumendo ora il modello di oratore, ora quello di facilitatore-guida in una coesistenza di ruoli che abbia come fine il promuovere un apprendimento significativo e duraturo.

3. Attività laboratoriali

Per la maggior parte delle attività didattiche presentate nel corso è stato utilizzato il metodo pedagogico dell'*Inquiry Based Learning* (IBL), l'apprendimento basato sull'investigazione, che è stato definito dal *National Research Council* (NRC) la miglior pratica nell'educazione scientifica (NRC, 1996). Dai numerosi studi di letteratura è emerso che questo approccio: promuove la comprensione della Scienza come processo sia per quanto concerne i contenuti che per i metodi (Schwab, 1962); sviluppa le abilità di ragionamento e del pensiero critico, le capacità di valutazione, interpretazione e spiegazione dei dati, favorendo il "*thinking like a scientist*" (NRC 1996, 2000); valorizza l'apprendimento come esperienza sociale (Vygotskij, 1978). Il *National Research Council* (1996; 2000) ha evidenziato alcune caratteristiche comuni a tutti gli approcci utilizzati dagli scienziati nei vari ambiti scientifici, che hanno condotto all'identificazione delle cinque caratteristiche chiave dell'approccio didattico dell'*Inquiry* in classe (fig. 2):

1. Gli studenti sono coinvolti attivamente da domande significative dal punto di vista scientifico (investigabili)
2. Gli studenti raccolgono evidenze sperimentali (in modo diretto o indiretto) per sviluppare e valutare possibili spiegazioni che rispondano alle domande
3. Gli studenti sviluppano e formulano spiegazioni a partire dalle evidenze raccolte
4. Gli studenti valutano tali spiegazioni anche alla luce di spiegazioni alternative attraverso un confronto tra pari e un confronto con le conoscenze scientifiche note (rispondono alla domanda investigativa)
5. Gli studenti comunicano e argomentano le spiegazioni da loro proposte



Figura 2 – Schema delle fasi dell'approccio IBL (modificato da Barone, 2025).

Le attività laboratoriali presentate nel corso sono state costruite utilizzando vari tipi di metodologie, quali: *Data Puzzle*, Esperimento di Laboratorio *Inquiry-Based*, MBL, DGBL. Queste metodologie rappresentano la modalità organizzata in cui vengono raccolti i dati e le evidenze sperimentali, mediante il sequenziamento di passaggi e la gestione delle relazioni tra i soggetti a cui è rivolta l'azione didattica (Nigris et al., 2021). Pertanto, l'approccio *Inquiry* ha rappresentato il quadro di riferimento in cui inserire questi laboratori, che ricadono nella fase di raccolta dei dati e delle evidenze sperimentali (fig. 2).

Inoltre, ogni attività è stata pensata per essere svolta in piccoli gruppi (max 4 studenti) promuovendo mediante il lavoro cooperativo una "zona di sviluppo prossimale" in cui possa attuarsi l'interazione tra la dimensione sociale e cognitiva del processo di apprendimento (Vygotskij, 1978; 1990).

Cinque sono le variabili che permettono di realizzare il lavoro di gruppo cooperativo in modo efficace (Johnson, 2009; Johnson and Jhonson, 2009a, 2009b): l'interdipendenza positiva, la responsabilità individuale e di gruppo, l'interazione propositiva, l'uso appropriato delle abilità sociali, l'elaborazione di gruppo. La diversità, quindi, all'interno del gruppo diventa la base per fare circolare in modo multidirezionale la conoscenza attraverso relazioni di mutuo aiuto e mediazione (Stacchiotti, 2024), facilitando l'acquisizione di un apprendimento significativo e duraturo. Inoltre, lavorare in gruppo è particolarmente importante per le Geoscienze che a causa della complessità dei fenomeni naturali e della conseguente specializzazione dei saperi fa della collaboratività una sua caratteristica fondamentale per la risoluzione delle problematiche del Sistema Terra.

Per rendere più efficace il processo di insegnamento – apprendimento e guidare i docenti nella prassi didattica le attività laboratoriali sono state inserite nel modello didattico PCE-7 (fig. 3) che rappresenta uno *scaffolding* didattico di stampo costruttivista-cognitivista, fondato sui principi dell'IBL (Barone, 2025). Si tratta di un modello a ciclo di apprendimento la cui sigla è l'acronimo delle 3 principali fasi in cui è suddiviso (*Preparation, Construction, Evaluation*) e dei 7 steps (*Introduction, Connection, Engage, Activity, Restitution, Awareness/Metacognition, Extension*) che sottendono tali fasi. I laboratori sono collocati nella fase *Construction* e nello step *Activity.*

Questo modello permette di facilitare negli allievi la memorizzazione e l'apprendimento significativo che avviene non solo per scoperta, ma anche per ricezione, promuove l'apprendimento autodiretto ed aiuta a risolvere misconcezioni e preconcezioni eventualmente presenti negli studenti. Dall'altro lato, il modello viene in aiuto agli insegnanti che non hanno abbastanza dimestichezza nel progettare lezioni basate sull'*Inquiry* e nell'usare metodologie innovative (Barone, 2025). Poiché tradurre la teoria didattica nella prassi non è immediato risulta necessario un quadro di riferimento che sia di aiuto per rendere operativi in modo sistematico i principi teorici in ambito pedagogico/didattico (Biggs, 1996) su cui sono state progettate le attività laboratoriali.

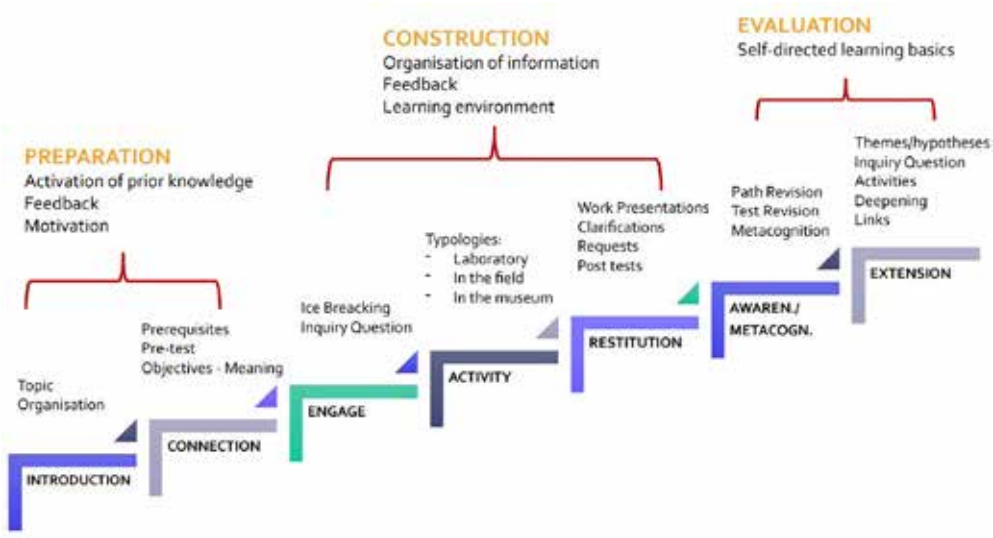


Figura 3 – Schema del modello didattico PCE-7 (da Barone, 2025).

4. Risultati e conclusioni

L'azione didattica messa in campo ha portato gli studenti a: i) individuare la connessione tra le conoscenze e abilità/competenze individuate per ogni laboratorio ed i rispettivi obiettivi di apprendimento attesi; ii) riconoscere le fasi del modello didattico seguito (PCE-7) e valutarne l'efficacia; iii) individuare le caratteristiche delle metodologie adoperate nei laboratori e valutarne l'efficacia; iv) riconoscere gli elementi essenziali per la progettazione didattica sulla base degli obiettivi di apprendimento attesi.

L'efficacia del metodo utilizzato nel corso è stata testata attraverso le attività di metacognizione svolte al termine di ogni laboratorio e mediante la valutazione degli elaborati finali prodotti dagli studenti. Gli esiti sono stati molto positivi, sia in termini di gradimento del corso e delle attività effettuate, sia in termini dei risultati delle prove d'esame, a prescindere dalla formazione di provenienza dei corsisti.

A titolo di esempio vengo riportate due opinioni sul corso rilasciate nel primo caso da uno studente di ambito geologico e nel secondo caso da una studentessa di ambito biologico:

> "*Il corso pone l'attenzione su metodi applicativi per insegnare le Scienze della Terra. Permettendo l'interazione coi dati reali e con gli effetti fisici sul pianeta, delineano una serie di percorsi mentali facilmente applicabili anche nella vita quotidiana, facilita lo sviluppo di competenze nella pianificazione delle attività didattiche, fornendo gli strumenti per rendere l'insegnamento delle Scienze della Terra quanto più tangibile possibile*".
>
> "*Come studentessa di Biologia molecolare e della Salute le Geoscienze non fanno parte del mio background, tuttavia, l'approccio didattico utilizzato nel corso è stato molto efficace non solo per apprendere i metodi didattici innovativi (come Data Puzzle, MBL, JIGSAW, ecc.), ma anche per acquisire in modo indirettamente consapevole concetti e fondamenti delle Geoscienze. Ritengo che questo approccio sia molto efficace sia per spiegare che per apprendere".*

Molti studenti hanno mostrato meraviglia e stupore al termine del corso per le difficoltà incontrate nel mettere in pratica la parte teorica della didattica, rivalutando la ricerca in questo settore e riconoscendone l'importanza per lo sviluppo della conoscenza nel campo della formazione.

L'approccio utilizzato presenta sicuramente molti punti forza, ma ha anche alcuni elementi di debolezza che sono sintetizzati nella seguente tabella.

Punti di forza	Criticità
Coinvolgimento e partecipazione attiva degli studenti	L'efficacia del metodo è legata alla frequenza in presenza da parte degli studenti
Acquisizione di un apprendimento significativo	Elevato carico di lavoro per la preparazione delle attività da parte del docente
Miglioramento delle capacità relazionali e di collaborazione, tramite il lavoro di gruppo	Tempo limitato per consentire una interiorizzazione più efficace delle metodologie e procedure didattiche
Stimolante per il docente	

Un particolare punto critico evidenziato dalle/i ragazze/i è stato il lavoro di preparazione teorica dei laboratori in ambito geologico, che risente della formazione accademica non per tutti afferente all'area delle Geoscienze. L'aspetto dell'inadeguatezza della preparazione accademica per l'insegnamento nella scuola di discipline di aree scientifiche così diverse, è vista con preoccupazione dagli studenti che vorrebbero intraprendere la carriera in questo ambito e che potrebbe scoraggiarli dal perseguire tale strada. Questa discrepanza tra formazione accademica specifica e insegnamento disciplinare scolastico potrebbe avere un peso in futuro sulla qualità e sull'approccio all'insegnamento.

In conclusione, possiamo affermare che l'esperienza maturata in questo corso è stata un momento formativo non solo per gli studenti, ma anche per chi ne ha ideato la strutturazione, lasciando un bagaglio di dati e conoscenze che possono essere utilizzati per sviluppare tale approccio nella ricerca sulla Didattica delle Geoscienze.

BIBLIOGRAFIA

(6) Barone A. (2025), *Un approccio didattico innovativo per l'insegnamento delle Geoscienze nella scuola secondaria di II grado*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra e del Mare, Università degli Studi di Palermo.

(7) Biggs J. (1996), "Enhancing Teaching through Constructive Alignment", in *Higher Education*, 32, 3, pp.347-364.

(8) Bonaiuti G., Calvani A., Ranieri M. (2024), *Fondamenti di didattica. Teoria e prassi dei dispositivi formativi*, Roma, Carocci Editore.

(9) Calvani A. (2011), *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Roma, Carocci Editore.

(10) Clark R. C. (2000), "Four architectures of instruction", in *Performance Improvement*, 39(10), pp.31-38.

(11) Johnson D. W. (2009), *Reaching out: Interpersonal effectiveness and selfactualization*, Boston, Allyn & Bacon.

(12) Johnson D.W., Johnson R. (2009a), "An educational psychology success story: social interdependence theory and cooperative learning", in *Educational Researcher*, 38(5), pp.365-379.

(13) Johnson D. W., Johnson F. (2009b), *Joining together: Group theory and group skills*, Boston, Allyn & Bacon.

(14) National Research Council (1996), *The National Science Education Standard*, Washington, DC, The National Academies Press.

(15) National Research Council (2000), *Inquiry and the National Science Education. Standards: A Guide for Teaching and Learning*, Washington, DC, The National Academies Press.

(16) Nigris E., Teruggi L.A., Zuccoli F. (a cura di), (2021), *Didattica generale*, Milano-Torino, Pearson Italia.

(17) Piccinno M. (2017), *Didattica Generale*, Napoli, EdiSES edizioni.

(18) Schwab J. (1962), "The teaching of science as inquiry", in Schwab J.J., Brandwein P.F. (a cura di), (1962), *The teaching of science*, Cambridge, MA, Harward University Press.

(19) Stacchiotti L. (2024), *Teaching Geosciences in school using the IBSE approach: Mineral Resources and Sustainable Development*, Tesi di Dottorato

in Science and Technology: Chemical processes and Properties of Earth Systems. Università degli Studi di Camerino, School of Advanced Studies.

(20) Vygotskij L.S. (1978), *The Development of Higher Psicology Processes*, Harward University Press, Cambridge (trad. it. Ranchetti C. (1987), Il processo cognitivo. Bollati Boringhieri, Torino).

(21) Vygotskij L.S. (1990), *Pensiero e linguaggio*, Roma-Bari, Laterza.

Problem Based Learning: Il caso di una esperienza maturata nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica

Francesca Scargiali, Giuseppe Battaglia, Giorgio Micale([a])

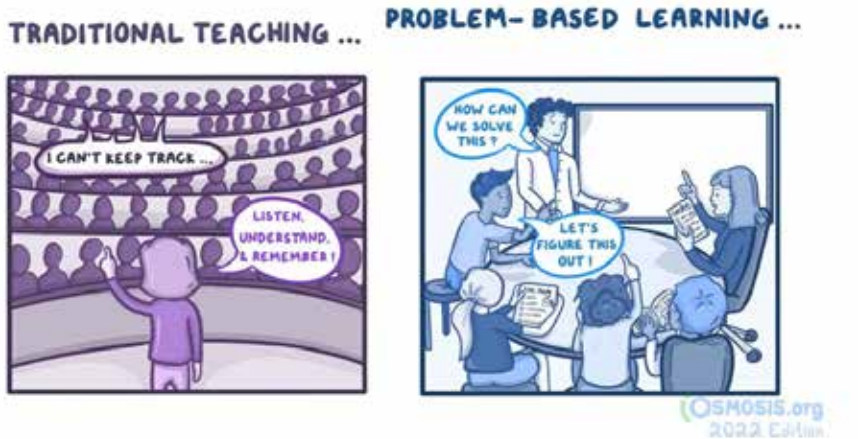
1. Introduzione

Il *Problem Based Learning*, PBL, è un approccio di apprendimento basato sul problema. È stato sviluppato da Howard Barrows nel 1960 presso la facoltà di medicina e chirurgia dell'Università McMaster. L'obiettivo era quello di motivare gli studenti a superare la loro inabilità nell'applicare le conoscenze nel campo clinico e colmare le abilità professionali [1].

Il PBL è un approccio innovativo basato sull'apprendimento teorico-cognitivo (*knowing that*), tecnico-operativo (*knowing how*) e di sviluppo personale dello studente, che arricchisce notevolmente l'efficacia della lezione. Un esempio della differenza tra lo svolgimento di una lezione tradizionale ed una basata sul PBL è illustrata in Figura 1, sebbene l'illustrazione ne esacerbi il concetto.

Nei metodi tradizionali, l'insegnante è al centro della classe illustrando e spiegando la lezione del giorno. Nell'illustrazione, il docente chiede agli alunni di ascoltare, di comprendere e di ricordare ciò che viene presentato nonostante, allo stesso tempo, gli alunni esprimano la loro difficoltà nel poter seguire la lezione stessa. Il PBL, invece, pone gli alunni in un ambiente più inclusivo in cui il docente introduce i concetti mediante la proposizione di problemi la cui risoluzione consente l'acquisizione dei concetti stessi. I problemi proposti sono tipicamente risolti mediante la suddivisione degli alunni in gruppi di lavoro autonomi.

([a]) Dipartimento di Ingegneria, Ed. 7, Università degli studi di Palermo, francesca.scargiali@unipa.it; giuseppe.battaglia@unipa.it; giorgiod.maria.micale@unipa.it.



(a) (b)

Figura 1 Rappresentazione di una lezione tradizionale (a) e basata sul PBL (b). L'illustrazione è presa dal sito internet https://www.osmosis.org/learn/Problem-based_learning.

Il processo cognitivo di acquisizione delle conoscenze nel PBL consta di otto fasi [1-2]: (1) l'esplorazione del problema; (2) l'identificazione delle conoscenze note per la risoluzione del problema; (3) l'individuazione delle conoscenze mancanti; (4) la determinazione dei compiti e delle necessità nelle attività in gruppo; (5) la ricerca indipendente in merito alla parte del progetto assegnata ai singoli alunni; (6) la condivisione in gruppo delle conoscenze; (7) l'applicazione delle conoscenze ed infine (8) una fase di riflessione su ciò che si è imparato. Le otto fasi sono riportate in Figura 2.a.

Nel PBL, l'insegnante ha un ruolo chiave di guida e di motivatore per l'apprendimento degli allievi. L'insegnante propone il problema da risolvere e pone domande riflessive volta a spronare gli allievi alla sua risoluzione. L'insegnante ha il ruolo fondamentale di assicurare che tutti gli studenti collaborino e lavorino attivamente. Il ruolo dell'insegnante nel PBL è mostrato in Figura 2.b [3]. Diverse capacità vengono sviluppate da parte degli alunni mediante l'approccio del PBL, come riportato in Figura 2.c [4]: (i) la capacità di *problem solving*, (ii) lo spirito critico per affrontare un problema; (iii) la creatività; (iv) la gestione del tempo nello studio individuale e in gruppo; (v) la capacità di lavorare in gruppo, *team-working*; (vi) la capacità di saper organizzare da soli il proprio studio; (vii) la capacità di gestire e lavorare sotto stress; (viii) una maggiore consapevolezza delle proprie capacità e potenzialità.

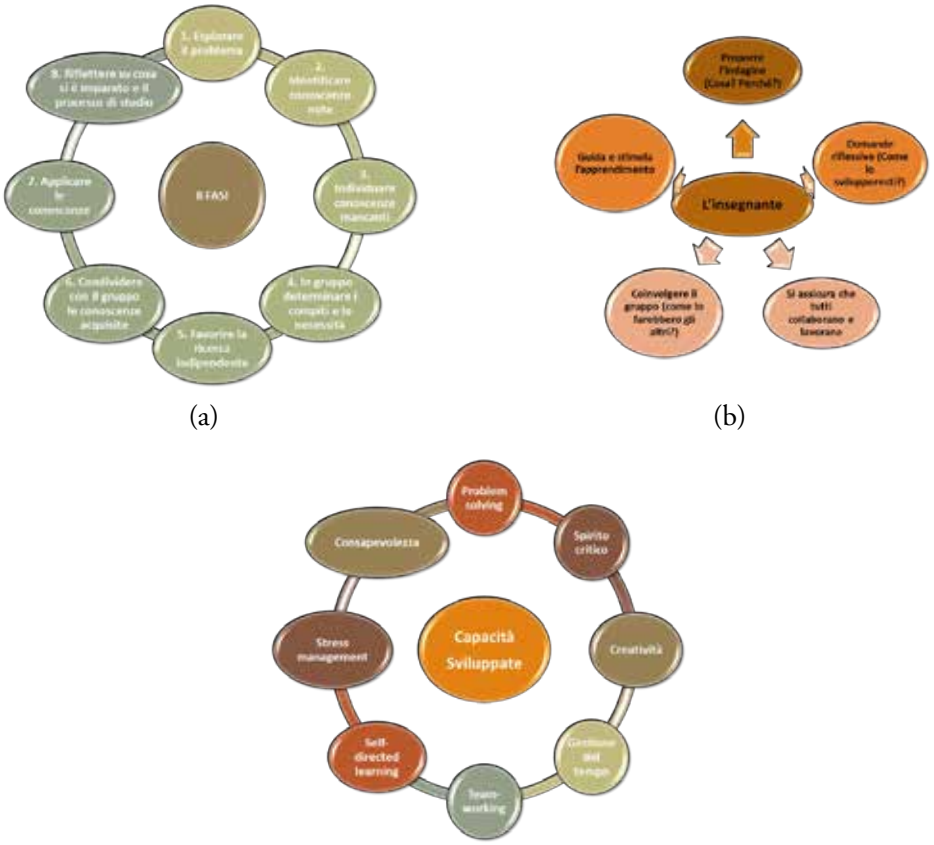


Figura 2 (a) Le fasi dell'apprendimento, (b) il ruolo dell'insegnante e (c) le capacità sviluppate dagli studenti nel PBL.

2. L'applicazione del PBL nell'ambito dell'insegnamento "Conceptual Design of Chemical and Biochemical Processes"

L'insegnamento *Conceptual Design of Chemical and Biochemical Processes* viene erogato per gli allievi ingegneri del secondo anno del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica dell'Università di Palermo. L'insegnamento prevede 54 ore di lezioni e 27 ore di esercitazioni (totale 9 CFU). L'insegnamento è incentrato sul progetto concettuale di un impianto industriale chimico/bio-chimico assegnato dal primo giorno di lezio-

ne (problema reale fortemente interdisciplinare). Gli allievi ingegneri sono suddivisi in gruppi di numerosità compresa tra cinque e otto. È prevista una visita didattica presso un impianto industriale esistente al fine di fornire un riscontro reale.

2.1 Il metodo

Il processo educativo dell'insegnamento è basato sulla tassonomia di Bloom che descrive le fasi di acquisizione e familiarizzazione con insiemi di informazioni o teorie. Le fasi della tassonomia sono: ricordare, comprendere, applicare, analizzare, valutare e creare. La piramide della tassonomia di Bloom è illustrata in Figura 3.



Figura 3 Tassonomia di Bloom.

Nello specifico, durante l'erogazione dell'insegnamento è previsto che gli studenti applichino le conoscenze acquisite nelle discipline studiate in precedenza nel corso di laurea. Si prevedono delle revisioni sistematiche per agevolare il ripasso. Ciò compete la fase del "ricordare". Durante il corso, dopo aver descritto il problema progettuale e fornito delle linee guida per orientare gli studenti, si ha:

- sessioni di *brainstorming* e sistematizzazione volte alla discussione di idee e soluzioni. Le idee vengono strutturate e sono scartate quelle non rilevanti (fase del "comprendere").
- Descrizione del problema. Viene discusso il problema in dettaglio e si definiscono gli scopi successivi (fase di "valutazione e analisi").

- Discussione dei risultati. Descrizione e analisi critica dei risultati e dello stato di avanzamento dell'attività progettuale (fase del "creare").
- Valutazione. Revisione e valutazione dello stato di avanzamento degli studenti, auto-valutazione dello studente.

Tutte queste fasi sono asservite da revisioni mensili e ricevimenti di gruppo. Lo studente affronta l'insegnamento mediante uno studio individuale, valutando in maggiore dettaglio il compito assegnato nel progetto (attività individuale), ma anche confrontandosi e collaborando con i colleghi per lo sviluppo del progetto (attività di gruppo).

2.2 *I risultati*

La totalità degli studenti iscritti al corso sostiene e supera con successo l'esame durante la prima sessione di esami di profitto (percentuale di superamento pari al 100%). Inoltre, una larga maggioranza degli allievi, una volta laureati ed inseriti nel mondo lavorativo, riconoscono come particolarmente utile quanto maturato con questo insegnamento.

BIBLIOGRAFIA

(1) Newman, M. (2005), "Problem Based Learning: An Introduction and Overview of the Key Features of the Approach", *Journal of Veterinary Medical Education*, Volume 32, Numero 1.

(2) Schmidt, H.G. (1983), "Problem-based learning: rationale and description", *Medical Education*, vol. 17.

(3) Binetti, P., Alloni, R., (2004), *Modi e modelli del tutorato. La formazione come alleanza,* Roma, Magi Edizioni.

(4) Nilson, L. B. (2010), *Teaching at its best: A research-based resource for college instructors* (2nd ed.), San Francisco, CA, Jossey-Bass.

Service Learning & STEAM: Art e Opera Lirica, un'attività innovativa nel Corso di Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria([a])

Alessandra La Marca([b]), Benedetta Miro([c])

1. Introduzione

Una formazione che possa essere definita realmente efficace e ben riuscita, ad oggi, è quella che mette in atto la prospettiva di un insegnamento *student-centred* (McApline, 2003; Bruner, 1996), e che dunque abbia come centro principale dello scambio educativo il discente, con le sue richieste, esigenze e necessità. Rendere gli studenti non più solo i meri destinatari, bensì i protagonisti effettivi della loro stessa formazione, rende il momento di apprendimento decisamente più significativo, interessante e stimolante, in quanto questi si rendono conto di essere direttamente responsabili della qualità della loro stessa formazione. In questa prospettiva, è stata condotta un'indagine con gli studenti del terzo anno del Corso di Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria,

---

([a]) Il presente contributo è il risultato della riflessione e della ricerca di tutti gli autori. In particolare, Alessandra La Marca è l'autore dei paragrafi *Introduzione*, *Risultati* e *Conclusioni e Prospettive Future*; Benedetta Miro è l'autore dei paragrafi *Quadro teorico di riferimento*; *Contesto della ricerca e obiettivi*; *Metodologia e fasi progettuali*; *L'opera lirica come strumento sociale: Mettiamoci all'Opera*; *Risultati* e *Discussione dei risultati*.

([b]) Dip. Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo alessandra.lamarca@unipa.it.

([c]) Dip. Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo/ Dip. Di Scienze della formazione, dei beni culturali e del turismo - Università degli Studi di Macerata benedetta.miro@unipa.it, b.miro@unimc.it.

che, durante il corso di Metodologia dell'Educazione Musicale, hanno indagato sui punti di contatto tra l'Educazione Musicale e il *Service Learning,* trovando legami e analogie tra questi due approcci pedagogico – didattici e, nello specifico, tra l'Opera Lirica e il *Service Learning*. Lavorando suddivisi in gruppi, gli studenti hanno identificato dei bisogni delle comunità del territorio della città di Palermo, quali ad esempio: svantaggio sociale, linguistico, disagio economico, delinquenza, abbandono scolastico, e hanno progettato degli interventi didattici specifici che, partendo dal bisogno identificato, si estendessero poi alla formazione globale della persona.

2. Quadro teorico di riferimento

Adottando dunque questa prospettiva, l'apprendimento non è concepito più come un processo passivo di trasmissione di contenuti, di mera ricezione, bensì come un'attività dinamica, partecipativa e riflessiva, coinvolgente e stimolante, in cui lo studente sviluppa consapevolezza, autonomia e competenze trasversali (*soft skills*). Così facendo, si determina la responsabilizzazione dello studente rispetto alla qualità del proprio percorso formativo, favorendo lo sviluppo di capacità critiche, *problem-solving*, autoregolazione e metacognizione.

Proseguendo in questa direzione, è opportuno formare i futuri insegnanti affinché possano conoscere in prima persona i benefici di progettazioni e attività didattiche delle quali loro sono gli effettivi protagonisti.

La buona riuscita di questo cambio di paradigma, dunque, richiede un ripensamento e un'innovazione delle strategie e metodologie didattiche attuate, affinché lo scambio didattico sia efficace e stimolante. A tal proposito, tra le metodologie e gli approcci didattici che riescono nell'intento di rendere gli studenti protagonisti attivi del loro stesso apprendimento, si inserisce l'approccio pedagogico-didattico del *Service Learning* (SL).

Quest'ultimo integra la dimensione educativa con quella sociale, ponendo l'apprendimento in stretta connessione con il contesto comunitario (Eyler & Giles, 1999; Dewey, 1938). Attraverso il SL, gli studenti partecipano a esperienze concrete in cui la conoscenza teorica, il momento dell'apprendimento, per l'appunto il *learning*, viene applicato a bisogni sociali reali, divenendo un *service*, un servizio, un supporto, per e con le comunità locali, generando benefici cognitivi, emotivi e sociali, sia per gli studenti stessi, che per i destinatari della comunità. Questo approccio si inserisce nel più ampio paradigma del *learning by doing,*

secondo cui la pratica diventa parte integrante del processo di apprendimento e favorisce la costruzione di significati personali, la riflessione critica e la capacità di adattamento a contesti complessi (Kolb, 1984; Bruner, 1996).

Dunque, se il SL risponde alla ricerca di una soluzione metodologica adeguata a rendere gli studenti protagonisti del loro stesso apprendimento, a sua volta, l'Educazione Musicale, data la sua natura intrinsecamente collaborativa e creativa, rappresenta un terreno ideale per l'applicazione del SL in modalità *student-centred* (Regelski, 2002; Small, 1998).

Difatti, la musica, come pure il SL, stimola processi cognitivi complessi, favorisce la cooperazione e la partecipazione attiva, incoraggia l'espressione individuale e collettiva e crea spazi di mediazione culturale. In particolare, l'opera lirica, con la sua combinazione di linguaggi musicale, drammatico e visivo, offre opportunità uniche per progettare interventi educativi che siano culturalmente significativi, socialmente rilevanti e pedagogicamente efficaci. La letteratura pedagogica contemporanea sottolinea come l'uso della musica e dell'arte possa contribuire allo sviluppo di competenze socio-emotive, alla costruzione di cittadinanza attiva e alla promozione della coesione sociale (Small, 1998; Regelski, 2002; La Marca & Falzone, 2023).

3. Contesto della ricerca e obiettivi

La ricerca presentata in questo contributo si è svolta all'interno del corso di Metodologia dell'Educazione Musicale, frequentato dagli studenti del terzo anno del Corso di Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria presso l'Università degli Studi di Palermo. Il campione comprendeva circa 300 studenti, coinvolti in un percorso di progettazione di interventi di SL legati all'educazione musicale, con particolare attenzione all'opera lirica (Miro & La Marca, 2025).

Sono state raccolte, in tutto, 20 diverse progettazioni, ognuna delle quali ha identificato un bisogno e scelto un'Opera lirica in relazione a quanto la trama potesse adattarsi e rispondere al bisogno scelto. Creare questo collegamento tra la richiesta della comunità e l'Opera lirica permette di riconoscere realmente il bisogno, rendendo importanti gli abitanti della comunità e rispondendo, inconsciamente, al loro bisogno.

Tra i molteplici obiettivi di questo intervento, vi erano:

1. Promuovere una didattica innovativa e coinvolgente, capace di stimolare la motivazione intrinseca e l'interesse per l'apprendimento;

2. Diffondere il *Service Learning* come metodologia trasversale, sviluppando consapevolezza pedagogica e capacità di progettazione di interventi socialmente utili;
3. Educare alla cittadinanza attiva, promuovendo la sensibilità verso le esigenze delle comunità e l'impegno in azioni concrete;
4. Riconoscere nella musica uno strumento efficace di mediazione culturale e didattica, capace di veicolare concetti complessi e valori sociali in forma accessibile e creativa;
5. Valorizzare il patrimonio artistico-culturale, sperimentando modalità innovative per rendere l'arte operistica fruibile e significativa per contesti sociali diversi (La Marca & Falzone, 2023).

Questi obiettivi riflettono l'intento di costruire un percorso formativo che integri la dimensione teorica con quella pratica, creando un legame diretto tra università e territorio, tra apprendimento e impatto sociale.

4. Metodologia e fasi progettuali

Tutti gli interventi progettati hanno seguito fedelmente le Tabelle per la Progettazione di Iniziative di *Service Learning* (La Marca & Falzone, 2023), che rappresentano un supporto e una guida fondamentale, in quanto forniscono tutte le informazioni da acquisire in partenza, per poi poter pianificare in ogni dettaglio l'intervento. Si analizzano aree quali il tessuto sociale, le risorse finanziarie e umane necessarie, la questione educativa principale ed eventuali rischi e ostacoli; questo lavoro di pianificazione globale rende molto più scorrevole, infatti, l'attuazione vera e propria del progetto.

Tali tabelle rappresentano uno strumento metodologico strutturato e adeguato per guidare gli studenti attraverso tutte le fasi dell'intervento; prevedono la definizione della questione educativa, identificando problemi concreti del contesto sociale; la mappatura dei bisogni della comunità, tramite analisi di contesto, interviste e questionari; la pianificazione dettagliata delle attività, incluse le risorse necessarie, i tempi e gli spazi; la previsione dei rischi e dei limiti, con strategie di mitigazione; la selezione delle risorse e dei requisiti per l'attuazione efficace dei progetti; la valutazione e documentazione dei risultati, sia sugli studenti sia sui beneficiari delle attività.

Le stesse tabelle, a loro volta, si collocano in quelle che sono le 4 macro-fasi della progettazione: una prima fase di motivazione, dove vengono rac-

colte tutte le informazioni di partenza per poter poi organizzare l'intervento, come ad esempio l'inquadramento della questione educativa, del bisogno della comunità sul quale intervenire, i dettagli che riguardano il contesto all'interno del quale si andrà ad operare, gli obiettivi formativi e le finalità (La Marca & Falzone, 2023).

IL PROGETTO		**CONTESTO**
PROBLEMA (questione educativa)	**Quali sono le FINALITÁ?** (riferite al problema)	**Come approfondiresti il tema/problema con gli studenti? Che approccio/strumenti ritieni di dover utilizzare?**

Tabella 1. Esempio di tabella per la progettazione di iniziative di SL – Fase 1: Motivazione (La Marca & Falzone, 2023).

A seguire, prende piede la fase di Diagnosi, utile per definire quelle che sono le competenze richieste, i traguardi, i prerequisiti necessari.

Il tuo obiettivo di servizio è *(per la comunità)*	
Il tuo obiettivo di apprendimento è	
Il titolo del progetto di Service Learning è…	
La/e disciplina/e coinvolta/e è/sono	
I saperi essenziali sono *(rivolti agli studenti)…*	
I partner coinvolti sul territorio sono…	
L'ordine di scuola/Università a cui rivolgersi è …	

Tabella 2. Esempio di tabella per la progettazione di iniziative di SL – Fase 2: Diagnosi (La Marca & Falzone, 2023).

Terminate le prime due fasi di indagine del territorio e di ipotesi di una realizzazione, si passa alle ultime due fasi, ossia di Ideazione e Pianificazione

(fase 3) e Analisi e Valutazione (Fase 4). L'efficacia di queste tabelle, come si evince chiaramente, risiede nel saper fornire una panoramica adeguata ed esatta, riuscendo a prevedere possibili conseguenze, comprendendo i rischi e i benefici, i limiti e le potenzialità dell'intervento. La fase di valutazione rappresenta un momento cruciale in quanto permette di conoscere quelli che sono stati gli effetti dell'intervento, per poterlo poi perfezionare e renderlo trasferibile e condivisibile.

5. L'opera lirica come strumento sociale: *Mettiamoci all'Opera*

Partendo dunque da queste fondamentali tabelle, gli studenti coinvolti, una volta suddivisi in gruppo, hanno dato vita a un brainstorming volto a identificare la questione educativa che avrebbe guidato la loro progettazione. Gli studenti hanno approfondito i fondamenti pedagogici del SL, individuando le connessioni tra questa metodologia e l'educazione musicale. In seguito, hanno analizzato i bisogni delle comunità, selezionando trame e contenuti operistici capaci di rispondere a tali esigenze (Miro & La Marca, 2025). Sono state realizzate 20 progettazioni, ciascuna identificando bisogni specifici del territorio e selezionando opere liriche adeguate. Il processo ha incluso analisi dettagliate del tessuto sociale, delle risorse disponibili e delle criticità potenziali, garantendo un approccio integrato e sostenibile.

Si presentano, di seguito, alcuni estratti da una delle proposte; l'opera lirica scelta è stata *Il Barbiere di Siviglia,* di G. Rossini, scelta per rispondere al bisogno educativo di una comunità della città di Trapani, ossia un elevato livello di criminalità e scarsissima scolarizzazione.

Nel leggere le tabelle per la progettazione, si evince come "il progetto nasce dall'esigenza di tutelare i giovani di un quartiere svantaggiato di Trapani, il quartiere popolare di San Giuliano, che vive problematiche quali la povertà, la criminalità e le difficoltà economiche" (vedi tab. 3) e per quanto concerne il legame con l'Opera Lirica, sempre nelle tabelle della prima fase, ossia quella della motivazione, leggiamo: attraverso l'Opera de *Il Barbiere di Siviglia*, coinvolgeremo i bambini in un percorso che non solo sviluppa competenze artistiche, ma promuove valori fondamentali quali rispetto e solidarietà [...]. Non è solo un'opera teatrale, è un'opportunità per i giovani di apprendere e crescere insieme, diventando facilitatori attivi del cambiamento nel loro stesso ambiente.

PROBLEMA (questione educativa)	Quali sono le FINALITÁ? (riferite al problema)	Come approfondiresti il tema/problema con gli studenti? Che approccio/strumenti ritieni di dover utilizzare?
1. Ambiente instabile; 2. Abbandono scolastico; 3. Pregiudizi sociali; 4. Mancanza di modelli positivi.	1. Migliorare l'accesso alle risorse; 2. Ridurre l'abbandono scolastico; 3. Contrastare i pregiudizi sociali; 4. Fornire modelli positivi; 5. Coinvolgere la comunità.	Inizialmente presentiamo l'opera il barbiere di Siviglia tramite la visione di un cartone animato, in modo da facilitare la comprensione della trama. Successivamente chiediamo un feedback di cosa li ha colpiti di più della trama. Spiegargli poi qual è il nostro progetto, il capovolgimento della trama adattandolo al contesto del quartiere. Gli approcci da utilizzare sono: - Circle time - Cooperative learning - Confronto/dialogo tra pari

Tabella 3. Inquadramento della questione educativa e delle finalità dell'intervento.

Tra le strategie messe in atto per rendere questa attività coinvolgente e attraente per i destinatari, si è pensato di adattare e modificare, in alcune delle sue parti, la trama, proprio per pervenire ad un tipo di didattica che sia personalizzata. È stato reso più concreto, immaginabile e "vicino" alle realtà dei destinatari, affinché si sentissero direttamente coinvolti e messi in discussione. Sono stati inoltre inventati dei nuovi personaggi e sostituiti i nomi di alcuni degli originali; la stessa ambientazione è stata modificata, questa volta è un'opera lirica che si svolge direttamente a Trapani, nello stesso quartiere che richiede attenzione. Questa piccola strategia già regala ai destinatari una prospettiva di futuro, di cambiamento, di miglioramento, in quanto permette ai giovani destinatari di immaginarsi nel loro quotidiano ambiente, ma decisamente bonificato e migliorato.

Per concludere questa panoramica, riportiamo alcuni spezzoni delle arie d'opera più famose del *Barbiere di Siviglia*; anche in questo caso, sono state riadattate, con l'obiettivo di semplificarne il contenuto e render queste più fruibili e memorabili ai giovani destinatari.

	Originale:	**Versione semplificata**:
1. *"Largo al factotum"* - Figaro	Largo al factotum della città, Largo! La la la la la la là! Presto a bottega che l'alba è già, Presto! La la la la la la là!	Arriva Figaro, l'amico di tutti, Evviva! La la la la la la là! Corro a dare una mano a chiunque mi chiami, Sempre pronto, la la la la la la là! **Ritornello** : Figaro, Figaro, Figaro, oh! Sempre in giro, pronto al volo, Figaro, Figaro, e sono qua!
1. *"Una voce poco fa"* - Rosina	Una voce poco fa Qui nel cor mi risuonò; Il mio cor ferito è già, E Lindor fu che il piagò.	Un segreto ho da dir Che nel cuore mi fa ridir; Mi fa ridere e sognar, Ma a nessuno posso parlar.
2. *"La calunnia è un venticello"*	La calunnia è un venticello, Un'auretta assai gentile, Che insensibile, sottile, Leggermente, dolcemente Incomincia a sussurrar.	Il pettegolezzo è un venticello, Sembra nulla, ma va veloce, Piano piano, tra la gente, Sussurra dolcemente… Non è bello da ascoltar!
3. *"Ecco, ridente in cielo"*	Ecco, ridente in cielo Spunta la bella aurora, E tu non sorgi ancora E poi dormir così?	Ecco nel cielo, brilla già La luce del mattino qua, Tutti svegli, oh che bontà, Una nuova avventura si farà!

Tabella 4. Esempio di semplificazione delle arie de *Il Barbiere di Siviglia.*

Questa apparentemente banale semplificazione, risulta essere una strategia molto efficace, in quanto permette ai/alle bambini/e di non vivere un momento di sconforto, che sarebbe derivato dal non conoscere il significato di alcune parole presenti nei brani.

Tra gli svariati progetti presentati, altri hanno riguardato:

- *La Traviata,* di G. Verdi, per favorire il dialogo intergenerazionale in comunità con forte presenza di anziani;
- l'adattamento de *Il Flauto Magico*, di W. A. Mozart, per bambini con bisogni educativi speciali, promuovendo l'inclusione e la valorizzazione delle differenze;
- interventi su *Carmen*, di G. Bizet, per sensibilizzare adolescenti a tematiche sociali complesse, come bullismo e discriminazione.

Questi esempi evidenziano come l'opera lirica possa diventare strumento di mediazione culturale, promuovendo l'apprendimento, la riflessione critica e l'inclusione sociale.

6. Risultati

I risultati delle progettazioni si manifestano e possono essere suddivisi su due livelli differenti, in relazione ai loro protagonisti: da un lato gli studenti universitari, nonché futuri insegnanti, dall'altro gli abitanti della comunità. Per quanto concerne il primo livello, far vivere agli studenti in prima persona tutte le fasi della progettazione, dall'ideazione all'esecuzione, permette di sviluppare in loro la consapevolezza della responsabilità del ruolo che ricopriranno, saranno dunque certamente più coinvolti e motivati (Eyler & Giles, 1999). Si incrementa, inoltre, lo sviluppo delle *soft skills,* tra cui le competenze progettuali, il *team-working*, le competenze di collaborazione e comunicazione, l'empatia e il *problem solving*. Inoltre, hanno modo di vivere direttamente la trasformazione della conoscenza da teorica a competenza pratica (Kolb, 1984).

Per quanto concerne i benefici e i traguardi verso la comunità, si svilupperà sicuramente un maggiore senso di appartenenza, sviluppo del senso identitario e del livello di inclusione; sarà concesso un accesso libero ad un linguaggio artistico e creativo, probabilmente mai preso in considerazione prima, utile per esprimere problemi, sensazioni e aspirazioni. Per ultimo, si registra un rafforzamento della coesione sociale e della capacità di narrazione condivisa (Regelski, 2002; Small, 1998).

7. Discussione dei risultati

La combinazione tra Service Learning ed Educazione Musicale ha evidenziato impatti significativi sia sul piano formativo sia su quello sociale. Gli studenti hanno mostrato un maggiore coinvolgimento e motivazione rispetto a metodi didattici tradizionali, confermando quanto osservato in studi recenti su approcci *student-centred* in educazione musicale (Beirnes, 2022; LópezÍñiguez et al., 2022).

La possibilità di progettare interventi concreti, destinati a comunità reali, ha permesso agli studenti di trasformare conoscenze teoriche in competenze pratiche, sviluppando capacità progettuali, senso di responsabilità, creatività pedagogica e consapevolezza sociale (Kolb, 1984; Eyler & Giles, 1999).

L'opera lirica si è rivelata uno strumento pedagogico particolarmente efficace. Nonostante la percezione comune di "distanza" culturale, è risultata versatile e capace di stimolare partecipazione attiva e riflessione critica. La letteratura evidenzia come esperienze artistiche autentiche possano aumentare la motivazione intrinseca degli studenti, favorire la cooperazione e promuovere competenze socio-emotive

(Small, 1998; Regelski, 2002; Mercado, Bailey, & Houston Davies, 2023). Gli studenti, adattando trame e contenuti operistici ai bisogni delle comunità, hanno sperimentato concretamente il concetto di "apprendimento situato" e di responsabilizzazione verso la collettività (Dewey, 1938; Saltari & Kokkidou, 2024).

Un aspetto rilevante è rappresentato dall'inclusione e dalla valorizzazione della diversità. Alcuni progetti hanno coinvolto bambini con bisogni educativi speciali, comunità linguisticamente e culturalmente diverse, e gruppi socialmente svantaggiati. L'approccio *student-centred*, insieme al *Service Learning*, ha permesso agli studenti di progettare attività personalizzate, differenziate e culturalmente significative, in linea con le raccomandazioni della letteratura internazionale (Economidou Stavrou, 2024; López Íñiguez et al., 2022).

Inoltre, la dimensione collaborativa e riflessiva delle attività ha rafforzato il senso di cittadinanza attiva e la consapevolezza dei problemi sociali locali. I risultati confermano che il *Service Learning* in contesti musicali non è solo strumento di formazione per gli studenti universitari, ma produce anche benefici tangibili per le comunità, promuovendo inclusione sociale, dialogo intergenerazionale e coesione culturale (Quattrini et al., 2024).

Gli effetti osservati trovano conferma in studi comparativi internazionali: ad esempio, Mercado et al. (2023) documentano che studenti di educazione musicale impegnati in progetti SL sviluppano competenze pedagogiche più robuste e una maggiore consapevolezza dei bisogni della comunità rispetto a studenti non coinvolti in tali esperienze. Allo stesso modo, Beirnes (2022) evidenzia che approcci *student-centred* in contesti musicali aumentano l'autoefficacia, la motivazione intrinseca e la capacità di autoregolazione degli studenti.

Infine, la progettazione di interventi basati sull'opera lirica ha permesso agli studenti di sperimentare processi complessi di mediazione culturale. Le attività non solo hanno promosso l'apprendimento musicale, ma hanno anche offerto agli studenti e ai partecipanti della comunità occasioni di espressione personale e di riflessione critica, favorendo l'acquisizione di competenze trasversali e la costruzione di legami sociali duraturi (Saltari & Kokkidou, 2024; López Íñiguez et al., 2022).

8. Conclusioni e prospettive future

L'integrazione tra *Service Learning* ed educazione musicale rappresenta un modello formativo innovativo e replicabile, capace di combinare apprendimento teori-

co, sviluppo di competenze pratiche e promozione del benessere sociale. La sperimentazione con gli studenti del corso di Metodologia dell'Educazione Musicale ha dimostrato che un approccio *student-centred* aumenta la motivazione, il livello di *engagement* e responsabilizzazione degli studenti, sviluppando capacità progettuali e competenze trasversali essenziali per la professione docente. L'opera lirica, inoltre, si è confermata uno strumento educativo privilegiato, capace di combinare apprendimento musicale e mediazione sociale (Small, 1998), discostandosi dal luogo comune che la vede troppo "lontana" dal mondo contemporaneo.

Ancora, abbiamo dimostrato come il *Service Learning* favorisca la connessione tra università e territorio, permettendo agli studenti di rispondere a bisogni concreti della comunità e di trasformare l'apprendimento in azione sociale significativa. Per finire, la progettazione riflessiva e collaborativa di interventi educativi rappresenta una pratica efficace per formare futuri docenti sensibili alle diversità, in grado di valorizzare le differenze e promuovere la cittadinanza attiva.

Le prospettive future includono la diffusione del modello SL in altri corsi universitari, il consolidamento di partnership con realtà territoriali e lo sviluppo di strumenti di valutazione complessi per misurare impatto educativo, sociale e culturale. Inoltre, la creazione di linee guida replicabili e trasferibili potrebbe favorire l'adozione del modello in contesti diversi, rafforzando l'efficacia della didattica innovativa in ambito musicale e sociale.

Gli studenti hanno adattato trame classiche, creato nuovi personaggi, trascritto e modificato arie principali, costruendo narrazioni che rispondessero ai bisogni reali delle comunità (Regelski, 2002). Il risultato di queste progettazioni, infatti, è dato dall'apprendere qualcosa di nuovo e in maniera innovativa e che sia davvero utile, perché, durante l'apprendimento dell'Opera, si sta contestualmente conoscendo, analizzando e risanando una necessità propria della comunità.

Il presente contributo è il risultato della riflessione e della ricerca di tutti gli autori. In particolare, Alessandra La Marca è l'autore dei paragrafi "Introduzione", "Risultati" e "Conclusioni e Prospettive Future"; Benedetta Miro è l'autore dei paragrafi "Quadro teorico di riferimento"; "Contesto della ricerca e obiettivi"; "Metodologia e fasi progettuali"; "*L'opera lirica come strumento sociale: Mettiamoci all'Opera*"; "Risultati" e "Discussione dei risultati".

BIBLIOGRAFIA

(6) Beirnes, S. (2022), "Learnercentered pedagogy and student engagement in a virtual elementary instrumental music program", *International Journal of Music Education*, https://doi.org/10.1177/02557614221074378.

(7) Bruner, J. (1996), *The culture of education*, Harvard University Press.

(8) Dewey, J. (1938), *Experience and education*, Macmillan.

(9) Economidou Stavrou, N. (2024), "Embracing diversity through differentiated instruction in music education", *Frontiers in Education*, https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1501354.

(10) Eyler, J., Giles, D. E. (1999), *Where's the learning in service-learning?*, Jossey-Bass.

(11) Kolb, D. A. (1984), *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, Prentice Hall.

(12) La Marca, P., Falzone, C. (2023), *Tabelle per la progettazione di iniziative di Service Learning*, Editrice Universitaria.

(13) LópezÍñiguez, G., Pérez Echeverría, M. P., Pozo, J. I., Torrado, J. A. (2022), "Student-Centred Music Education: Principles to Improve Learning and Teaching", in *Learning and Teaching in the Music Studio*, Singapore, Springer Nature Singapore, pp. 369-385.

(14) McAlpine, L. (2003), *Academic practice and learning-centered teaching*, Routledge.

(15) Mercado, E. M., Bailey, E. N., Houston Davies, K. (2023), "Secondary choral students' and preservice music educators' perceptions of a service-learning experience in the United States: An action research study", *British Journal of Music Education*, https://doi.org/10.1017/S0265051723000150.

(16) Miro, P., La Marca, P. (2025), *Progettazione di interventi di Service Learning in educazione musicale*, Palermo, Edizioni Universitarie.

(17) Quattrini, S., Merizzi, A., Caciula, I. (2024), "The design and implementation of a novel music-based curriculum for dementia care professionals: The experience of SOUND in Italy", Portugal and Romania, *BMC Medical Education*, https://doi.org/10.1186/s12909-024-05651-4.

(18) Regelski, T. A. (2002), *Music education for changing times*, American Music Teacher.

(19) Saltari, R., Kokkidou, M. (2024), *Rethinking the music curriculum theories: Towards an updated comprehensive studentcentred approach*, Research on Preschool and Primary Education.

(20) Small, C. (1998), *Musicking: The meanings of performing and listening*, Wesleyan University Press.

Il valore educativo della fiaba

Lavinia Spalanca([a])

1. Breve premessa teorico-metodologica

Nell'era della post-democrazia, in cui il dibattito pubblico si riduce ad uno show controllato e gestito da consulenti di marketing, e la verità oggettiva è surclassata da un convincimento su base emotiva, preservare la libertà d'espressione è un imperativo categorico che l'università deve perseguire con coraggio. In un contesto così pericolosamente ambiguo come il nostro, quale funzione può ritagliarsi l'insegnamento delle discipline umanistiche? Scrive Nussbaum:

> "Una delle ragioni per cui si ritiene opportuno offrire a tutti gli studenti universitari un pacchetto di corsi di materie umanistiche è che si pensa che tali corsi, sia per il contenuto sia per le modalità pedagogiche, stimolino gli studenti a pensare e ragionare autonomamente, anziché conformarsi alla tradizione e all'autorità; e quindi si crede che la capacità di agire con metodo socratico sia, proprio come affermava Socrate, utile per la democrazia" (Nussbaum 2013: 65).

È significativo come la studiosa, per affrontare una problematica attuale, invochi il contributo dei classici – la maieutica socratica – come strumento utile a ripensare un assetto autenticamente democratico. Le fa eco idealmente Barenghi, che al carattere progressivo dei saperi scientifici contrappone quello ermeneutico delle materie letterarie: ciò che conta è il

([a]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio fisico e della Formazione, lavinia.spalanca@unipa.it.

confronto critico sui problemi del presente, dove è giusto «che i discorsi sulla letteratura in parte si sovrappongano o si contraddicano, corroborandosi o smentendosi vicendevolmente, e in parte riprendano cose già dette, non importa se mesi, anni o secoli fa» Ma ciò che contraddistingue in pieno la letteratura, sempre secondo il critico, è l'attitudine ad affrontare i problemi «non come una questione generale, ma come una possibilità della vita. Di una vita particolare, contingente, nella quale, leggendo, [il lettore] si sta immedesimando: della sua vita, quindi, in qualche modo – anche se si tratta di una vita immaginaria (Barenghi 2018).

È alla luce di queste prime riflessioni che riveste un'importanza cruciale, nell'insegnamento della Letteratura italiana a studenti di Scienze della Formazione primaria, l'impiego del cosiddetto debate come veicolo attivo di sviluppo di una coscienza democratica. Se ci atteniamo infatti al significato del termine – «*Debate*, o dibattito regolamentato, è un'interazione dialettica regolata in cui i partecipanti, suddivisi in squadre con punti di vista incompatibili, tentano di far aderire una giuria alla propria posizione mediante argomentazioni» – non possiamo non coglierne le notevoli implicazioni pedagogiche: «assumere un'attitudine liberale – di comprensione e di rispetto per le opinioni altrui – e sviluppare uno spirito emancipativo, libero da pregiudizi e condizionamenti nel modo di pensare» (De Conti 2019: 355).

Dell'importanza della dialettica era già conscio Aristotele, giusto per rimanere ai classici, quando nei Topici affrontava l'analisi dei «modi in cui è possibile disputare». Ciò che importa, al di là degli aspetti tecnici, è l'utilità sociale e gnoseologica (De Conti 2019: 357) del dibattito, perché «una volta passate in rassegna le opinioni della gran massa degli uomini verremo in rapporto con essi non già sulla base dei punti di vista loro estranei, bensì su quella delle loro opinioni particolari» e perché «potendo sollevare delle difficoltà riguardo ad entrambi gli aspetti della questione, scorgeremo più facilmente in ogni oggetto il vero e il falso» (Aristotele 1985: 5). È dunque il riconoscimento delle opinioni altrui non come convinzioni granitiche da combattere, posizioni avverse da abbattere, bensì come spunti di riflessione e confronto collettivi.

Si tratta dunque, in una realtà magmatica quale quella in cui viviamo, di tornare alle radici della democrazia occidentale per affrontare le urgenze del presente, con l'ausilio di una metodologia che rompa gli schemi della comunicazione frontale, incentivando negli studenti lo sviluppo intellettuale, l'acuirsi della coscienza morale e, soprattutto, il pensiero divergente, ossia la capacità di pensare in modo creativo e non convenzionale. Da questo punto di vista un dibattito sul valore educativo della fiaba – oggetto della sperimentazione che andremo a espor-

re – è il miglior viatico per alimentare negli allievi le capacità critiche e creative. Come osserva Rodari, le fiabe:

> "servono all'uomo completo. Se una società basata sul mito della produttività (e sulla realtà del profitto) ha bisogno di uomini a metà – fedeli esecutori, diligenti riproduttori, docili strumenti senza volontà – vuol dire che è fatta male e che bisogna cambiarla. Per cambiarla, occorrono uomini creativi, che sappiano usare la loro immaginazione" (Rodari 2013: 178).

Una mente creativa è anche provvista, inevitabilmente, di conoscenze metacognitive, opposte alla «comprensione ingenua che la gente ha dei propri stati mentali», ossia la cosiddetta *folk psychology*; ma è proprio «il confronto fra esperienze proprie e altrui» a costituire «una eccezionale modalità per sviluppare conoscenze metacognitive» (Cornoldi 1995: 14, 225). Compito dell'educatore, pertanto, è quello di facilitare negli studenti la riattivazione delle loro conoscenze mediante l'interazione coi propri coetanei, e dunque il lavoro di squadra, e la concretizzazione di quanto appreso a partire da situazioni date, ponendoli cioè di fronte a una sfida cognitiva che li affranchi dagli automatismi e dagli stereotipi, se non dalle autentiche menzogne, che scandiscono il dibattito contemporaneo.

2. Un confronto critico

Risulta opportuno – prima di indagare gli argomenti *pro* e *contro* il valore educativo della fiaba – istituire un rapido confronto fra i due generi 'principe' della letteratura per l'infanzia, e cioè la favola e la fiaba. A fronte di una diffusa interscambiabilità fra i due termini, il primo testo svolge, come puntualizza Rodler, una funzione endoforica, consegnandoci «nuclei di senso morale per comprendere il reale», laddove il secondo è esoforico giacché ci «immerge in un mondo magico»; se la favola induce il lettore a «concentrarsi sull'azione», la fiaba facilita «l'immersione negli eventi di una realtà controfattuale» (Rodler 2020: 93). È alla luce di queste inevitabili differenze che la proposta di *debate*, da noi realizzata nei corsi di *Letteratura italiana per la scuola primaria e dell'infanzia*, ha previsto una fase preliminare dedicata allo studio approfondito di entrambi i generi letterari. Com'è noto, infatti, il *topic* del dibattito strutturato può vertere su una tematica di studio – nello specifico, favole e fiabe a confronto – da cui scaturisce il *claim* o *motion*,

ossia un'affermazione o un'interrogazione da discutere – ad esempio: la fiaba è utile a livello educativo? Ingrediente essenziale del *debate* è però, soprattutto, il confronto fra due squadre secondo regole ben precise. Elemento ulteriore, ma per noi non essenziale – come avremo modo di chiarire – è il giudizio di una giuria che valuta contenuto e stile degli interventi presentati.

Prima di entrare nel merito della proposta didattica, intendiamo partire dagli obiettivi, e relativi benefici, connessi all'attività: anzitutto la capacità di ricercare e selezionare le fonti, anche attraverso risorse multimediali; poi l'abilità di argomentare, fondare e motivare le proprie tesi; infine la capacità di strutturare un discorso logico, coerente ed efficace, finalizzato alla persuasione. Da ciò scaturiscono vantaggi sul piano cognitivo, come lo sviluppo dello spirito critico; socio-relazionali, legati alla capacità di lavorare in gruppo; comunicativi, come l'abilità di parlare in pubblico; educativi, ossia prepararsi alla vita sociale. Nella fase propedeutica, non funzionale al dibattito vero e proprio ma all'acquisizione di capacità metacognitive, abbiamo proposto agli studenti un *brainstorming*, della durata di 10 minuti circa, attorno allo stesso lemma *debate*. Ecco la definizione scaturita dalla sintesi dei loro interventi: «Dibattito pubblico su argomenti prestabiliti aperto al confronto, alla condivisione, alla partecipazione collettiva, da cui si misura la capacità di espressione, l'incontro con l'altro, la messa in discussione delle proprie idee, la capacità persuasiva e maieutica».

Come si evince dalle loro risposte, a prevalere è l'aspetto formativo e non competitivo, l'indagine speculativa e non la gara, secondo il modello socratico (e aristotelico). Proprio per questo motivo la nostra proposta non ha previsto la presenza di una giuria, quanto la valutazione del docente che si è ritagliato il ruolo di «magister», come nelle *disputatio* medievali, volto ad offrire la propria lettura degli argomenti maggiormente oggetto di controversia (De Conti 2019: 363).

A seguito di questa fase propedeutica si è proceduto alla divisione degli studenti in gruppi numericamente omogenei, ossia due squadre di tre *debaters* ciascuno, all'assegnazione del *topic* e alla ricerca delle informazioni in aula, al fine di raccogliere dati e fonti a supporto delle argomentazioni individuate. In considerazione dell'importanza della ricerca documentale, il vaglio delle informazioni, insieme all'elaborazione della scaletta degli interventi, è proseguita fuori dall'aula, in funzione di uno studio il più possibile accurato e approfondito. Dopo circa una settimana si è svolto il *debate*, ed ecco alcuni risultati dell'esposizione orale, della durata complessiva di trenta minuti:

- pro – la fiaba insegna ai bambini a sognare un mondo migliore, all'insegna dei valori dell'umiltà e della giustizia; argomenti – esem-

pio tratto dalla fiaba regionale lucana I tredici briganti (la vedova del ciabattino, con la refurtiva rubata ai briganti, si fa taverniera; insidiata da questi ultimi li uccide e il giudice la premia).

- contro – la fiaba non insegna a sognare un mondo migliore ma promuove il modello unico della famiglia tradizionale; argomenti – fatto concreto: l'ingresso della generazione gender free soppianta la visione «limitata» della coppia e della famiglia.
- pro – la fiaba non propone un modello unico ma universale; argomenti – principio universalmente riconosciuto: attraverso le fiabe, che mettono in scena la lotta fra il bene e il male, si insegna ai bambini a riflettere sugli ostacoli e i pericoli che incontreranno nella realtà.
- contro – la fiaba distoglie il bambino dalla realtà, «incastrandolo» nella dimensione dell'immaginario; argomenti –esempio: a differenza della fiaba, la favola mette in luce gli aspetti negativi della realtà, insegnando a riconoscerli e ad affrontarli.
- pro – la fiaba non distoglie il bambino dalla realtà ma favorisce il valore dell'intercultura; argomenti – principio universalmente riconosciuto: la fiaba, in quanto espressione delle radici di un popolo, permette ai bambini di confrontarsi con culture diverse, incoraggiando l'integrazione sociale.
- contro – la fiaba non educa all'accettazione dell'altro per la presenza di elementi negativi e traumatizzanti; argomenti – esempio: l'invidia delle sorelle e la mutilazione degli arti nella fiaba del Monferrato La biscia (le sorelle invidiose della protagonista, in sposa al figlio del Re, le tagliano le mani e le cavano gli occhi, salvo essere scoperte e bruciate in una catasta di legno).

La discussione guidata sui punti di forza delle rispettive argomentazioni ha prodotto la seguente schematizzazione:

pro fiaba	**contro fiaba**
la fiaba insegna a sognare un mondo migliore	la fiaba propone il modello unico della famiglia tradizionale
la fiaba insegna a riconoscere ed affrontare i pericoli della vita	la fiaba distoglie eccessivamente dalla realtà
la fiaba educa all'intercultura	la fiaba non apre all'alterità per la presenza di elementi traumatizzanti

3. Per una didattica partecipativa

Il metodo socratico è importante per qualsiasi democrazia. Ma lo è in particolare nelle società che devono fare i conti con la presenza di persone diverse per etnia, casta e religione. L'idea che ci si debba assumere la responsabilità dei propri ragionamenti, e scambiare opinioni con altri in un'atmosfera di reciproco rispetto, è essenziale alla risoluzione pacifica delle differenze, sia all'interno delle nazioni sia in un mondo sempre più polarizzato dal conflitto etnico e religioso (Nussbaum 2013: 71).

Le parole di Nussbaum ci consentono, ancora una volta, di ancorare l'esperienza didattica all'attualità più stringente, cogliendo quel nesso democrazia-educazione già al centro della riflessione pedagogica di Dewey. Come scrive infatti Spadafora:

> "La "direzione" è il terzo modo di intendere l'educazione ed è, probabilmente, il modo più complesso di concepire l'educazione, in quanto pone con chiarezza il problema dei valori verso cui necessariamente bisogna tendere per essere educati." (Spadafora 2017: 42).

Se obiettivo del nostro intervento è la ricostruzione del paradigma democratico oramai in crisi, è evidente che soltanto la dimensione partecipativa, e dunque l'espressione della propria individualità all'interno di un preciso contesto relazionale, fatto di regole prestabilite, può garantire lo sviluppo autentico della persona, nel giusto equilibrio tra «l'idealismo e il realismo» (Spadafora 2017: 43). Del resto, come si evince dalla prima argomentazione pro («la fiaba insegna ai bambini a sognare un mondo migliore»), l'accensione fantastica e utopica convive perfettamente con la consapevolezza del reale (si pensi al problema della miseria materiale, comune a molte fiabe, da esorcizzare mediante la partenza dell'eroe in cerca di fortuna). Ed è proprio l'oscillazione fra realtà e sogno ad essere colta da Calvino, nell'introduzione alle Fiabe italiane, quando le definisce le «punte estreme d'un'autocoscienza che non rifiuta l'invenzione di un destino, questa forza di realtà che interamente esplode in un destino» (Calvino 1993: 53). È anche vero, tuttavia, che l'ancoraggio alla realtà storica potrebbe inscriversi in un preciso modello socio-antropologico, ossia quello della società patriarcale, come rivela l'argomentazione contro («la fiaba promuove il modello unico della famiglia tradizionale»). Tesi, quest'ultima, ben dimostrata da Lieberman, quando afferma che la fiaba classica «has undoubtedly played a major contribution in forming the sexual role concept of children, and in suggesting to them the limitations that are

imposed by sex upon a person's chances of success in various endeavors» (1972: 384). Ma è possibile circoscrivere la fiaba ad una serie di stereotipi sessisti? O è più credibile l'argomentazione successiva pro-fiaba secondo cui l'unicità è sorpassata dall'universalità delle situazioni narrate? («non propone un modello unico ma universale»). La fiaba è universale, come sapeva bene Calvino, nella misura in cui simula le prove e le ricompense, gli ostacoli e i premi, che scandiscono la bildung di ciascuno di noi. Tuttavia, e siamo all'argomentazione contro («la fiaba distoglie il bambino dalla realtà, "incastrandolo" nella dimensione dell'immaginario»), l'immersione fiabesca in un mondo magico, e cioè il suo carattere esoforico, potrebbe avallare l'idea di una colpevole fuga dal quotidiano, a differenza della favola endoforica che ci insegna a riconoscere il male e ad affrontarlo.

Un'altra suggestione emersa dal dibattito riguarda il carattere multietnico della fiaba («non distoglie il bambino dalla realtà ma favorisce il valore dell'intercultura»), particolarmente rilevante in un contesto come il nostro «sempre più polarizzato dal conflitto etnico e religioso». In controtendenza con l'imposizione globale del modello occidentale, le fiabe della tradizione extraeuropea, ad esempio, rivestono una notevole importanza sia a livello identitario che ecologico: identitario, nella misura in cui mettono in crisi «l'assunzione implicita della superiorità del proprio orizzonte conoscitivo ed esistenziale con la conseguente riduzione dell'altro in base a pregiudizi e stereotipi», aprendo al contrario al riconoscimento e alla valorizzazione della diversità; ecologico, giacché ci consentono di scoprire «la contiguità tra l'uomo e le altre specie viventi e, dunque, la necessità di una nuova coscienza della nostra responsabilità nell'ecosistema» (Capesciotti 2002: 31, 38).

Entrando sempre più nel merito del valore formativo della fiaba, l'ultima contro-argomentazione («la fiaba non educa all'accettazione dell'altro per la presenza di elementi negativi e traumatizzanti»), ci permette di riflettere su una problematica attuale, ossia l'iperprotezione genitoriale nei confronti dei figli, che va di pari passo con l'anestetizzazione del dolore, e quindi la negazione della verità, che connota la società consumistica in cui viviamo. A sostegno della tesi relativa al presunto carattere traumatizzante delle fiabe è riportato il testo monferrino La biscia, che in linea con un'illustre tradizione (da Basile ai Grimm) mette in scena una particolare forma di danneggiamento – la mutilazione di mani e occhi – senza contare la presenza di un parto mostruoso (la sorella invidiosa della protagonista genera uno scorpione). Si tratta senza dubbio di un'argomentazione fondata, ma che non tiene conto di un elemento cruciale, evidenziato da Rodari in un'intervista, e cioè che assistiamo ad «atrocità per gioco» mediate dalle figure

parentali: i genitori che leggono le fiabe al bambino (rito ormai scomparso) gli offrono infatti la fiaba e, insieme, la loro protezione. Sul tema del trauma si è espresso mirabilmente Bettelheim: «Molti genitori credono che al bambino dovrebbero essere presentate soltanto la realtà conscia o immagini piacevoli e capaci di andare incontro ai suoi desideri». Al contrario, questo è il messaggio che le fiabe comunicano al bambino in forme molteplici: che una lotta contro le gravi difficoltà della vita è inevitabile, è una parte intrinseca dell'esistenza umana, che soltanto chi non si ritrae intimorito ma affronta risolutamente avversità inaspettate e spesso immeritate può superare tutti gli ostacoli e alla fine uscire vittorioso (Bettelheim, 2005: 13).

Ci sembra la migliore conclusione di questo nostro viaggio tra le fiabe, consapevoli che non esiste un punto di vista universale, quanto verità parziali e relative, da sottoporre costantemente al vaglio della ragione. Ma è proprio questo il sale della democrazia.

BIBLIOGRAFIA

(1) Aristotele (1985), *Opere 2 Organon: Topici, Confutazioni sofistiche*, Bari, Laterza.

(2) Calvino, I. (1993), *Fiabe italiane*, Milano, Mondadori.

(3) Capesciotti, C. (2002), "Fiabe e intercultura", in Luzi. A. (a cura di), (2002), *Fiabe e popoli. Verso un'Europa multiculturale*, Pesaro, Metauro, pp. 29-45.

(4) Cornoldi C. (1995), *Metacognizione e apprendimento*, Bologna, il Mulino.

(5) Barenghi, M. (2018), "Perché insegnare letteratura (e non solo agli studenti di lettere)", in *Doppiozero*, https://www.doppiozero.com/perche-insegnare-letteratura-e-non-solo-agli-studenti-di-lettere.

(6) Bettelheim, B. (2005), *Il Mondo Incantato. Uso, importanza e significati psicoanalitici delle Fiabe*, Milano, Feltrinelli.

(7) De Conti, M. (2019), "L'adozione del Debate nella didattica universitaria", in *Form@re - Open Journal per la formazione in rete*, vol. 19, n. 1, pp. 354-366.

(8) Lieberman, M. R. (1972), "Some Day My Prince Will Come: Female Acculturation through the Fairy Tale", in *College English*, Vol. 34, N. 3, pp. 383-395.

(9) Nussbaum, M. C. (2013), *Non per profitto. Perché le democrazie hanno bisogno della cultura umanistica*, Bologna, il Mulino.

(10) Rodari, G. (2013), *Grammatica della fantasia*, Torino, Einaudi.

(11) Rodler, L. (2020), *Leggere oggi favole e fiabe*, Bologna, Pàtron.

(12) Spadafora, G. (2017), "*Democracy and Education* di John Dewey. Ricostruire l'educazione per ricostruire la democrazia", in *Studium Educationis*, a. XVIII, n. 1, pp. 37-51.

Tecnologie immersive e formazione congiunta di studenti e tutor: un'esperienza di didattica innovativa della chimica

Francesca De Vita[a], Renato Lombardo[b], Antonella Maggio[c]

1. Introduzione

L'apprendimento della chimica presenta difficoltà peculiari legate alla natura stessa della disciplina. A differenza di altre scienze, la chimica si colloca in una posizione intermedia, coniugando un forte apparato teorico-matematico a una costante attenzione ai fenomeni concreti e applicativi.

Gran parte dei concetti fondamentali della chimica si riferiscono a entità e processi che non sono direttamente osservabili. Tale carattere astratto e invisibile rende necessario l'uso di modelli e rappresentazioni simboliche per descrivere fenomeni microscopici e per collegarli alle manifestazioni macroscopiche. Questa mediazione modellistica, pur indispensabile, introduce un ulteriore livello di complessità cognitiva: gli studenti devono imparare non solo i concetti, ma anche il linguaggio dei modelli e il loro statuto epistemologico, distinguendo tra realtà fisica e rappresentazione.

Inoltre, la chimica è caratterizzata da un'elevata densità concettuale: numerosi concetti si intrecciano e si supportano reciprocamente (per esempio, la

[a] Dipartimento di Fisica e Chimica "E. Segré" - Università degli Studi di Palermo, francesca.devita@unipa.it.
[b] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche - Università degli Studi di Palermo, renato.lombardo@unipa.it.
[c] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche - Università degli Studi di Palermo, antonella.maggio@unipa.it.

relazione tra struttura elettronica e proprietà periodiche, o tra geometria molecolare e reattività). Questa interconnessione, se non adeguatamente mediata, può risultare opaca agli studenti, che faticano a costruire una visione coerente e integrata della disciplina.

Capacità visuospaziali e memoria di lavoro nell'apprendimento della chimica

L'apprendimento della chimica richiede il coordinamento di molteplici processi cognitivi (Johnstone, 1991, 2000; Reid, 2021), sia di natura specifica (conoscenze disciplinari, lessico specialistico, capacità di calcolo) sia di natura generale (attenzione, problem solving, pianificazione). Tra i processi generali, un ruolo centrale è svolto dalla memoria di lavoro (ML), intesa come sistema a capacità limitata che consente di mantenere e manipolare informazioni verbali e visuospaziali durante l'esecuzione di un compito (Baddeley, 2000; Hitch et al., 2025).

La ML (Baddeley & Hitch, 1974) è tradizionalmente descritta come un sistema dinamico costituito da due processi specifici: il taccuino visuo-spaziale (*visuo-spatial sketchpad*) e il *loop* fonologico, dedicati al processamento e alla manipolazione delle informazioni visuo-spaziali e verbali. Questi due sono poi coordinati da una componente dominio generale: l'esecutivo centrale. Nelle riformulazioni più recenti (Baddeley, 2000; Hitch et al., 2025) è stata introdotta una un'ulteriore componente fondamentale: il *buffer episodico*. Questa è stata descritta come un sistema a capacità limitata che mantiene e integra in modo transitorio le informazioni provenienti da più fonti. In ambito chimico, queste risorse vengono costantemente sollecitate: lo studente deve tenere in memoria simboli, formule, diagrammi, modelli tridimensionali, integrandoli con le conoscenze pregresse conservate nella memoria a lungo termine.

La chimica è una scienza in cui la rappresentazione dello spazio, delle forme e delle relazioni tra oggetti microscopici è fondamentale per comprendere proprietà e comportamenti della materia. Interpretare correttamente la geometria molecolare, immaginare trasformazioni nello spazio tridimensionale, stabilire relazioni tra legami chimici e reattività, sono processi che richiedono una notevole padronanza delle capacità visuospaziali.

Numerosi studi hanno mostrato come la capacità della memoria di lavoro (Reid, 2021) e le abilità visuospaziali sono positivamente correlate con la performance in compiti di apprendimento della chimica (Pribyl e Bodner, 1987; Sorby et al., 2020; Stieff et al., 2012, 2014). Ad esempio, è stato evidenziato che la

capacità di apprendimento concettuale è significativamente associata alle risorse di WM visuospaziale (Rhodes et al., 2016), mentre studenti con risorse limitate tendono a ricorrere a strategie mnemoniche superficiali, con conseguente riduzione della motivazione (Jung e Reid, 2009).

Proprio per queste ragioni, l'impiego di modelli molecolari nella didattica è considerato da decenni una pratica molto utile (Mohamed-Salah & Alain, 2016; Stieff et al., 2016; Stull & Hegarty, 2016). Essi offrono agli studenti la possibilità di esplorare concretamente la tridimensionalità delle molecole, facilitando la comprensione delle relazioni geometriche e dei vincoli strutturali.

Quale che sia la modalità di rappresentazione delle molecole impiegata, se da un lato i modelli aiutano a ridurre il divario tra domini del triangolo di Johnstone, dall'altro comportano la necessità di sviluppare una consapevolezza metacognitiva: gli studenti devono imparare a distinguere il modello dalla realtà che esso rappresenta, comprendendone la natura semplificata e parziale (Harrison e Treagust, 2000). In questo senso, il lavoro didattico non si limita a fornire strumenti di visualizzazione, ma implica anche un accompagnamento epistemologico che guidi lo studente nell'uso critico dei modelli.

Dai modelli fisici alla realtà virtuale nella didattica della chimica

I modelli molecolari fisici hanno una lunga tradizione nella didattica della chimica: kit di sfere e bastoncini permettono di percepire direttamente la tridimensionalità delle strutture e risultano utili per concetti come geometria, conformazioni e isomeria (Mohamed-Salah & Alain, 2016; Stieff et al., 2016). Diversi studi mostrano che questi strumenti aiutano a costruire schemi mentali stabili e a ridurre misconcezioni soprattutto agli inizi dell'apprendimento (Bodner e Domin, 2000). Presentano però limiti evidenti: offrono poche rappresentazioni, non restituiscono la natura dinamica delle molecole, non forniscono informazioni quantitative e rendono complessa la costruzione di strutture elaborate. Per superare tali vincoli, dagli anni Novanta si sono diffusi i modelli digitali, che consentono di visualizzare strutture in formati diversi (*ball-and-stick, space-filling, cartoon*), manipolarle in tempo reale e confrontare rappresentazioni alternative (Gilbert & Treagust, 2009). Le evidenze mostrano che queste visualizzazioni aiutano a integrare i domini del triangolo di Johnstone e a ridurre il divario tra fenomeni osservabili, modelli microscopici e linguaggi simbolici (Wu et al., 2001). Anche i modelli digitali mantengono però alcuni vincoli, legati alla visualizzazione su

schermo bidimensionale e all'interazione mediata da mouse e tastiera, che limitano l'immediatezza e la dimensione collaborativa.

L'evoluzione più recente della fruizione dei modelli molecolari è rappresentata dalle tecnologie immersive. La realtà aumentata (AR) consente di integrare modelli digitali nello spazio fisico circostante, permettendo agli studenti di interagire con le molecole proiettate nell'ambiente reale. La realtà virtuale (VR) offre invece un'immersione completa in un ambiente tridimensionale, dove le molecole possono essere osservate e manipolate in modo diretto e collaborativo

Dal punto di vista cognitivo, la VR risponde a una delle principali sfide della didattica chimica: la traduzione di concetti astratti e invisibili in esperienze percepibili. La possibilità di osservare una molecola da angolazioni diverse, di avvicinarsi a un dettaglio strutturale o di confrontare in tempo reale rappresentazioni alternative, riduce il carico cognitivo richiesto per immaginare le strutture nello spazio tridimensionale e sostiene il ragionamento visuospaziale. Studi recenti hanno mostrato che ambienti VR progettati con attenzione didattica possono migliorare l'apprendimento concettuale e ridurre misconcezioni persistenti (Ali & Ullah, 2020; Amirbekova et al., 2024; Makransky & Mayer, 2022).

Dal punto di vista motivazionale, l'esperienza immersiva amplifica il senso di presenza e di coinvolgimento. Gli studenti non si limitano a osservare un modello su uno schermo, ma "entrano" in un laboratorio virtuale o in un mondo molecolare, assumendo un ruolo attivo nell'esplorazione. La letteratura ha evidenziato come la VR aumenti il coinvolgimento emotivo, stimoli la motivazione intrinseca e favorisca la collaborazione tra pari, soprattutto quando l'ambiente virtuale è condiviso da più utenti (Merchant et al., 2014).

Dal punto di vista didattico, la VR offre scenari difficilmente replicabili in contesti tradizionali. Gli studenti possono esplorare molecole di grandi dimensioni come proteine o cristalli, osservare fenomeni a scale temporali e spaziali non accessibili in laboratorio, o visualizzare trasformazioni dinamiche come una reazione chimica simulata. Inoltre, l'integrazione con piattaforme collaborative permette agli studenti di lavorare in gruppi all'interno dello stesso ambiente virtuale, sviluppando non solo competenze disciplinari, ma anche capacità comunicative e di *problem solving*.

Naturalmente la VR presenta anche dei limiti. I costi delle attrezzature, la necessità di un'adeguata infrastruttura tecnica e le difficoltà logistiche nella gestione di sessioni con molti studenti sono fattori che ne riducono la diffusione. Inoltre, se non adeguatamente progettata, l'esperienza immersiva può generare un eccesso di stimolazione sensoriale e quindi un nuovo tipo di carico cognitivo, che rischia di distrarre anziché facilitare l'apprendimento (Makransky et al., 2019). Per questo

motivo è cruciale che gli ambienti VR siano progettati con criteri pedagogici chiari, integrando la tecnologia in percorsi strutturati che alternino momenti di esplorazione immersiva a momenti di riflessione e rielaborazione concettuale.

Tipo di modello	**Vantaggi principali**	**Limiti**	**Implicazioni didattiche**
Modelli fisici	- Offrono manipolazione concreta e percezione immediata della tridimensionalità - Facilitano la comprensione di concetti come geometria molecolare, isomeria, legami - Coinvolgono il canale sensomotorio, favorendo l'apprendimento esperienziale	- Limitati nella varietà di rappresentazioni disponibili - Non rendono conto della natura dinamica delle molecole- Non forniscono informazioni quantitative (densità elettronica, distribuzione di cariche) - Costruzione laboriosa di strutture complesse	Utile nelle fasi iniziali dell'apprendimento, rafforzano la connessione tra esperienza sensoriale e concetti, ma devono essere integrati con altri strumenti
Modelli digitali	- Consentono visualizzazioni flessibili (*ball-and-stick, space-filling, cartoon,* ecc.) - Possibilità di manipolazione in tempo reale - Accesso a banche dati molecolari (PubChem, PDB, ecc.)	- Rappresentazione su schermo bidimensionale, che richiede abilità visuospaziali elevate - Interazione mediata da mouse e tastiera, meno intuitiva - Mancanza di percezione corporea diretta e di esperienza collaborativa immediata	Ideali per esplorazioni più approfondite e confronti tra diverse rappresentazioni, favoriscono l'integrazione concettuale e il ragionamento critico sui modelli
VR/AR immersive	- Immersione totale o parziale nello spazio microscopico - Manipolazione diretta e percezione tridimensionale intuitiva - Esperienza collaborativa in ambienti condivisi - Maggior coinvolgimento emotivo e motivazionale- Possibilità di esplorare dinamiche e scale altrimenti inaccessibili	- Costi e complessità logistiche - Rischio di sovraccarico cognitivo se non adeguatamente progettata - Accessibilità ancora limitata in molti contesti educativi	Potente strumento per integrare abilità visuospaziali, motivazione e collaborazione, se inserita in percorsi didattici strutturati può colmare il divario tra modelli e realtà

2. Obiettivi dello studio

Il nostro progetto didattico ha perseguito un duplice obiettivo:

- il primo obiettivo è stato quello di proporre agli studenti delle scuole superiori un'esperienza di esplorazione di strutture molecolari e supramolecolari in un ambiente immersivo in tre dimensioni, resa possibile dai visori VR e da piattaforme collaborative, permettendo agli studenti di "vedere" e manipolare rappresentazioni che normalmente restano astratte con l'intento di facilitare la comprensione della natura dei fenomeni chimici e di stimolare il loro interesse e la loro motivazione verso la disciplina.
- Il secondo obiettivo ha riguardato la formazione di studenti universitari di chimica come *peer tutor*, con il compito di accompagnare i gruppi di studenti delle scuole superiori durante l'esperienza di realtà virtuale. In questo caso l'intento è stato duplice: da un lato offrire agli studenti universitari un'occasione formativa volta a sviluppare competenze trasversali, come comunicazione, gestione di gruppi e collaborazione; dall'altro, valorizzare la dimensione relazionale e sociale dell'apprendimento, nella convinzione che la guida di un pari più esperto possa costituire un ponte educativo capace di rendere l'esperienza tecnologica più accessibile e significativa.

L'integrazione di queste due linee di intervento ha generato un modello educativo "duale", in cui innovazione tecnologica e innovazione pedagogica si rafforzano reciprocamente. La realtà virtuale non è stata utilizzata come semplice strumento di visualizzazione, ma come un ambiente di apprendimento in cui diverse comunità di studenti, delle scuole superiori e dell'università, hanno potuto interagire, generando benefici sia sul piano della comprensione dei concetti chimici sia sullo sviluppo di competenze trasversali.

3. Metodologia

L'esperienza si inserisce all'interno del programma nazionale Coding Girls (Basiglio et al., 2023), promosso dalla Fondazione Mondo Digitale con l'obiettivo di favorire l'accesso delle giovani generazioni, e in particolare delle studentesse, alle discipline STEM. Il progetto adotta metodologie attive e inclusive, come laboratori digitali, percorsi *peer-to-peer* e *hackathon* tematici, mirati a contrastare stereotipi di genere e a valorizzare il ruolo di modelli positivi. L'Università degli

Studi di Palermo partecipa da diversi anni come partner del progetto, sia attraverso attività di coordinamento scientifico sia tramite il coinvolgimento diretto di studenti universitari in qualità di tutor. In questo quadro sono stati realizzati numerosi interventi formativi nelle scuole del territorio, culminati in eventi di carattere laboratoriale e competitivo che hanno coinvolto centinaia di studenti. L'esperienza di realtà virtuale descritta in questo articolo si colloca in continuità con queste iniziative, come parte di un percorso di sperimentazione di metodologie innovative per l'insegnamento della chimica.

4. Partecipanti

All'esperienza hanno preso parte in totale 71 studenti delle scuole secondarie di secondo grado, con età media pari a 17,6 anni (*DS* = 0,65). La maggioranza frequentava il liceo scientifico (*N* = 60, 84,5%), mentre la restante parte proveniva da istituti tecnici. La distribuzione per genere è risultata sbilanciata a favore delle ragazze (47 femmine, 24 maschi), in linea con l'impianto del progetto *Coding Girls* che, pur essendo rivolto a tutta la popolazione studentesca, pone una particolare attenzione al coinvolgimento delle studentesse nelle discipline STEM. I dati sono stati raccolti in due fasi distinte, la prima ad aprile 2024 (*N* = 23) e la seconda a marzo 2025 (*N* = 48). Poiché non sono state riscontrate differenze significative tra i due campioni, i dati sono stati aggregati in un unico insieme.

Accanto agli studenti delle scuole, sono stati coinvolti 9 tutor universitari (4 donne e 5 uomini), con età media pari a 19,7 anni (*DS* = 1,66). I tutor erano studenti iscritti ai corsi di laurea in chimica (sia triennale sia magistrale) presso l'Università degli Studi di Palermo. La loro partecipazione è avvenuta su base volontaria ed è stata preceduta da una breve formazione, volta a rafforzare le competenze disciplinari necessarie, a fornire familiarità con la piattaforma di realtà virtuale e a introdurre strategie di facilitazione per la conduzione dei gruppi.

5. Struttura dell'attività

L'intervento è stato progettato con una durata complessiva di circa due ore ed è stato replicato in più istituti scolastici, seguendo una struttura comune che ha garantito uniformità di applicazione. L'intero percorso è stato scandito da cinque momenti principali, concepiti per integrare valutazione iniziale, introduzione teorica, esperienza immersiva e riflessione finale:

1. Pre-test, T1 (10 -15 minuti). Agli studenti è stato somministrato un breve questionario per raccogliere informazioni demografiche, eventuali esperienze con l'impiego di sistemi VR immersivi e valutare il loro livello di autoefficacia in chimica prima dell'attività. Questo momento ha permesso di disporre di dati di partenza per confronti pre/post.
2. Lezione introduttiva (30–40 minuti), I docenti universitari hanno tenuto una presentazione teorica sul concetto di modello e la sua importanza nelle STEM e i diversi modi di rappresentare il livello microscopico della materia, mettendo in evidenza la varietà dei modelli utilizzati in chimica come modelli *ball-and-stick, space-filling, cartoon,* ecc. L'obiettivo era rendere esplicita la natura delle rappresentazioni e preparare gli studenti a interpretare correttamente ciò che avrebbero visto in realtà virtuale.
3. Esperienza immersiva in VR (20 minuti per gruppo). L'attività è stata progettata per piccoli gruppi di circa 4–5 studenti, ciascuno dei quali ha preso parte a una sessione di realtà virtuale della durata di circa 20 minuti. Questa scelta è stata motivata dalla necessità di garantire un tempo sufficiente per l'esplorazione delle strutture molecolari senza generare fastidio o affaticamento dovuti all'uso prolungato del visore. Durante la sessione, gli studenti hanno esplorato rappresentazioni tridimensionali di molecole e macromolecole, accompagnati da un tutor universitario che, indossando anch'egli un visore, poteva guidare l'attività in tempo reale. Questo assetto ha permesso di unire l'esperienza immersiva con un supporto didattico costante, favorendo la comprensione dei contenuti e stimolando il dialogo.
4. Riflessione (20 minuti). Al termine della fase immersiva, gli studenti hanno svolto un'attività di riflessione, organizzata attraverso una tabella di confronto delle diverse modalità di rappresentazione molecolare (*planare, ball-and-stick, space-filling, licorice, cartoon*). Tale strumento ha aiutato a sistematizzare le osservazioni, guidando gli studenti a confrontare in modo critico le caratteristiche di ciascuna rappresentazione in termini di tipo e numero di atomi, numero di legami, connettività, geometria e ingombro sterico. Successivamente, si è svolto un momento di discussione collettiva sotto forma di brainstorming. Questa fase di confronto ha permesso di stimolare la consapevolezza metacognitiva sugli usi e i limiti dei modelli, andando oltre l'esperienza immersiva. Gli studenti, solle-

citati da domande guida, hanno riflettuto sul significato e sui limiti delle diverse rappresentazioni.

5. Post-test, T2 (10–15 minuti). Al termine dell'esperienza è stato somministrato un questionario di valutazione che oltre a includere domande specifiche sulle strutture osservate, includeva nuovamente la scala di autoefficacia, e domande qualitative sul gradimento e sulla percezione dell'utilità dell'attività.

Strumenti hardware e software impiegati

Per la realizzazione dell'esperienza sono stati utilizzati diversi strumenti digitali e piattaforme, che hanno permesso di progettare, elaborare e rendere fruibili i modelli molecolari in un contesto immersivo:

Piattaforma immersiva. L'esperienza didattica si è svolta all'interno della piattaforma collaborativa *Spatial.io.* Essa è una piattaforma nata in ambito gaming che negli ultimi anni è stata sempre più utilizzata anche in contesti educativi. Essa consente di creare con facilità ambienti virtuali immersivi e condivisi nei quali più utenti possono interagire in tempo reale, sia attraverso avatar sia mediante la manipolazione di oggetti 3D. Un elemento rilevante ai fini didattici è la compatibilità nativa con i visori *Meta Quest* e la disponibilità di numerosi strumenti già integrati, come lavagne virtuali, chat testuali e vocali, sistemi di annotazione e presentazione, che permettono di arricchire l'attività con risorse di supporto senza ricorrere a software esterni. La piattaforma permette anche di importare modelli tridimensionali in vari formati, come i modelli molecolari creati in precedenza. Questi oggetti 3D diventano manipolabili all'interno dello spazio virtuale. Un ulteriore elemento che ha orientato la scelta di *Spatial.io* è la sua accessibilità economica, grazie alla disponibilità di piani gratuiti o a basso costo che permettono di avviare progetti educativi senza la necessità di investimenti elevati in licenze o infrastrutture.

Dispositivi di fruizione. Per l'accesso alla realtà virtuale sono stati utilizzati visori *Meta Quest 2*, che garantiscono un buon compromesso tra qualità grafica, ergonomia e facilità di utilizzo.

Reperimento delle strutture molecolari. Le molecole e le macromolecole utilizzate sono state selezionate a partire da banche dati pubbliche ampiamente utilizzate nella ricerca scientifica, come *PubChem* per le molecole di piccole dimensioni e la *Protein Data Bank* (PDB) per strutture di proteine.

Software di modellizzazione molecolare e 3D. Per la visualizzazione e la preparazione dei modelli sono stati impiegati software open-source come *Avogadro* (Hanwell et al., 2012) e *VMD* (Humphrey et al., 1996) o liberamente disponibili su piattaforma web, come *mol** (Sehnal et al., 2021). Questi strumenti hanno consentito di rappresentare le molecole in diversi formati di (*ball-and-stick, space-filling, licorice, cartoon*) e di esportarle in formati compatibili con le successive elaborazioni grafiche e/o con la piattaforma immersiva. In alcuni casi, i modelli molecolari sono stati ulteriormente elaborati usando un software grafica 3D, *Blender* (Blender Online Community, 2018).

6. Strumenti di valutazione

Per la raccolta dei dati sono stati utilizzati diversi strumenti, distinti in base ai partecipanti.

Per gli studenti delle scuole superiori:

- Stile cognitivo: è stato utilizzato un set di sei item tratti dal Questionario sul Metodo di Studio (Cornoldi et al., 2015), focalizzati sulla preferenza degli studenti per l'elaborazione visiva, verbale o mista delle informazioni. Gli item erano valutati su scala Likert a 3 punti (1 = non vero, 2 = a volte vero, 3 = sempre vero). Sulla base dei punteggi, standardizzati con media e deviazione standard, gli studenti sono stati classificati come visivi ($z \leq -1{,}5$), verbali ($z \geq 1{,}5$) o misti ($-1{,}5 < z < 1{,}5$).
- Autoefficacia in chimica: è stata utilizzata una versione ridotta e adattata della *High School Chemistry Self-Efficacy Scale* (Aydın & Uzuntiryaki, 2009; Ferrell & Barbera, 2015), composta da 6 item valutati su scala Likert a 9 punti (1 = molto poco, 9 = moltissimo). Il punteggio totale è stato calcolato come somma dei singoli item.
- Per i tutor universitari:
- Autoefficacia in chimica: la stessa scala utilizzata per gli studenti, somministrata in pre-test (T1) e post-test (T2).
- Competenze trasversali (*soft skills*): questionario ad hoc composto da 9 item, valutati su scala Likert a 4 punti (1 = completamente falso, 4 = totalmente vero). Gli item hanno misurato aspetti quali la gestione del gruppo, la comunicazione efficace e la capacità di motivare gli studenti. È stato considerato sia il punteggio totale sia il dettaglio dei singoli item.

- Riflessione aperta: al termine dell'esperienza i tutor hanno risposto a un prompt aperto che chiedeva di descrivere che cosa avessero appreso dal loro ruolo, fornendo materiale qualitativo per l'analisi.

7. Analisi dei dati

I dati raccolti sono stati analizzati combinando strumenti di statistica descrittiva e inferenziale, con l'obiettivo di valutare l'impatto dell'esperienza sia sugli studenti delle scuole superiori sia sui tutor universitari.

Per gli studenti delle scuole, sono state calcolate le medie e le deviazioni standard dei punteggi di autoefficacia in chimica rilevati al pre-test (T1) e al post-test (T2). La differenza tra i due momenti di rilevazione è stata verificata mediante un t-test per campioni appaiati, allo scopo di valutare se l'esperienza avesse prodotto un incremento significativo. Inoltre, per controllare l'eventuale effetto della tempistica di raccolta (aprile 2024 vs marzo 2025), è stata condotta un'*ANOVA 2x2* a misure ripetute, con fattore entro-soggetti (tempo: T1 vs T2) e fattore tra-soggetti (anno di somministrazione). In aggiunta, è stata esplorata la correlazione tra il guadagno individuale di autoefficacia e lo stile cognitivo rilevato con il questionario, al fine di individuare possibili relazioni tra modalità di elaborazione dell'informazione e benefici percepiti.

Per i tutor universitari, i punteggi di autoefficacia sono stati analizzati mediante t-test per campioni appaiati pre-post. I dati relativi alle soft skills sono stati trattati calcolando sia il punteggio complessivo sia i valori dei singoli item. In questo caso, più che alle differenze complessive, si è prestata particolare attenzione alle variazioni osservate a livello delle singole competenze, integrando l'analisi quantitativa con l'esame qualitativo delle riflessioni aperte fornite dai partecipanti.

Infine, le risposte aperte degli studenti e dei tutor sono state esaminate attraverso un'analisi qualitativa tematica, utile a evidenziare percezioni, punti di forza e difficoltà emerse durante l'attività. Questo approccio ha permesso di integrare i risultati quantitativi con una lettura più ricca e contestualizzata delle esperienze vissute dai partecipanti.

8. Risultati e discussione

I risultati del progetto sono stati considerati in modo diverso per gli studenti delle scuole superiori e per i tutor universitari.

Studenti delle scuole superiori

L'analisi dei questionari somministrati agli studenti delle scuole superiori ha mostrato un incremento significativo del senso di autoefficacia in chimica tra il pre-test (T1) e il post-test (T2). Al momento iniziale, il punteggio medio era pari a $M = 34{,}4$, $DS = 12{,}2$, mentre al termine dell'attività è risultato pari a $M = 40{,}0$, $DS = 12{,}2$. La differenza osservata è risultata statisticamente significativa ($t(70) = 4{,}97$, $p < .001$), con una dimensione dell'effetto di entità media (Cohen's d = 0,59).

Un'analisi più dettagliata ha verificato l'eventuale presenza di differenze tra i due campioni raccolti in momenti diversi (aprile 2024 e marzo 2025). L'*ANOVA* a misure ripetute (2 × 2) ha evidenziato un effetto principale significativo del fattore tempo (T1 vs T2), $F(1,69) = 25{,}99$, $p < .001$, $\eta^2 = 0{,}274$, ma nessun effetto del fattore anno (2024 vs 2025), $F(1,69) = 2{,}35$, $p = .130$, né interazione tra i due fattori, $F(1,69) = 1{,}50$, $p = .225$. Ciò indica che l'aumento di autoefficacia si è manifestato in modo coerente nei due sottocampioni e può quindi essere considerato un risultato stabile dell'esperienza proposta.

È stata inoltre analizzata la variazione individuale (Δ autoefficacia = T2 – T1) in relazione allo stile cognitivo degli studenti. In media, gli studenti con stile verbale hanno mostrato i guadagni maggiori ($\Delta M = 7{,}88$, $DS = 10{,}73$), seguiti dagli studenti con stile misto ($\Delta M = 6{,}11$, $DS = 6{,}50$) e da quelli con stile visivo ($\Delta M = 3{,}85$, $DS = 11{,}40$). Una correlazione positiva, seppur modesta, è stata osservata tra variazione di autoefficacia e punteggio allo strumento sugli stili cognitivi ($r(71) = 0{,}24$, $p = .045$), suggerendo che l'aumento di fiducia nelle proprie capacità risulta leggermente più marcato negli studenti con preferenza per l'elaborazione verbale.

Questi dati complessivamente confermano che l'attività basata sulla realtà virtuale ha avuto un impatto positivo e significativo sulla percezione di autoefficacia in chimica degli studenti delle scuole superiori, indipendentemente dal contesto scolastico o dal momento di somministrazione.

Oltre ai dati quantitativi, è stata raccolta la percezione soggettiva degli studenti in merito all'esperienza di realtà virtuale. Le risposte ai questionari post-test e alle attività di riflessione hanno evidenziato un generale apprezzamento, con valutazioni positive sia sul piano cognitivo sia su quello motivazionale.

Nei questionari di gradimento, la maggioranza degli studenti ha dichiarato che le attività in VR hanno reso l'apprendimento intellettualmente stimolante, hanno contribuito al raggiungimento di un apprendimento di qualità, hanno aumentato le opportunità di partecipare attivamente e sono state pianificate in linea con le loro aspettative

Tutor universitari

Per quanto riguarda i tutor universitari, i dati di autoefficacia non hanno mostrato variazioni significative tra il pre-test (T1) e il post-test (T2). Il punteggio medio iniziale è risultato pari a M = 37,7, DS = 12,29, mentre al termine dell'attività è sceso leggermente a M = 33,1, DS = 16,53. La differenza non è risultata significativa ($t(8) = 1{,}03$, $p = .333$), indicando che il ruolo di tutor non ha inciso in modo sostanziale sulla percezione della propria competenza disciplinare.

Questo risultato può essere interpretato considerando che i tutor selezionati erano già studenti di chimica a livello universitario, quindi con una preparazione consolidata di base e un buon livello di fiducia nelle proprie competenze disciplinari. Il loro coinvolgimento nel progetto non era centrato sull'apprendimento di nuovi contenuti chimici, bensì sulla mediazione didattica e sul supporto agli studenti delle scuole superiori. In questo senso, la stabilità dei punteggi di autoefficacia risulta coerente con la natura dell'esperienza proposta.

Inoltre, alcuni tutor hanno segnalato nelle riflessioni aperte di avere percepito la necessità di adattare il proprio linguaggio per renderlo comprensibile agli studenti più giovani, ma questo non ha avuto effetti misurabili sulla loro autoefficacia complessiva.

Per valutare lo sviluppo di competenze trasversali nei tutor universitari è stato utilizzato un questionario ad hoc composto da nove item, somministrato in pre-test (T1) e post-test (T2). L'analisi dei dati ha mostrato un leggero miglioramento complessivo: il punteggio medio è passato da M = 27,6, DS = 4,07 a M = 29,6, DS = 5,34. La differenza non è risultata statisticamente significativa ($t(8) = 1{,}77$, $p = .115$), anche a causa della numerosità ridotta del campione.

L'analisi dei singoli item ha però evidenziato tendenze interessanti:

- aumento della fiducia nella capacità di spiegare contenuti anche a studenti in difficoltà,
- maggiore sicurezza nella gestione di un clima positivo durante l'attività,
- crescita della percezione di flessibilità e adattabilità in situazioni impreviste (ad esempio problemi tecnici o dinamiche di gruppo complesse),
- conferma della capacità di mantenere la calma e proseguire efficacemente nell'attività anche in presenza di interruzioni.

Sebbene i miglioramenti siano quantitativamente modesti, le riflessioni qualitative raccolte dai tutor forniscono un quadro più ricco. Molti hanno sottolineato di avere acquisito:

- una maggiore consapevolezza delle proprie capacità comunicative,

- una migliore predisposizione al lavoro di gruppo,
- una nuova flessibilità mentale nel relazionarsi con studenti più giovani,
- una percezione positiva della connessione tra chimica e tecnologia come strumenti complementari.

Queste testimonianze suggeriscono che l'esperienza, pur non avendo modificato in modo significativo la percezione di autoefficacia disciplinare, ha contribuito ad ampliare il repertorio di competenze trasversali e relazionali dei tutor, con potenziali ricadute sul loro futuro percorso accademico e professionale.

Le risposte aperte fornite dai tutor hanno permesso di approfondire in chiave qualitativa l'esperienza formativa vissuta. Molti di loro hanno sottolineato che l'attività ha rappresentato un'occasione per mettersi alla prova in un ruolo inusuale, intermedio tra pari e insegnanti. Alcune testimonianze hanno messo in evidenza il valore relazionale dell'esperienza:

> "Mi ha insegnato a relazionarmi con persone nuove da una prospettiva diversa, quasi come se fossi stato il loro insegnante per un giorno."
>
> "Ho imparato a essere più flessibile mentalmente e ad adattarmi agli studenti che, pur presentando difficoltà, hanno grandi potenzialità e capacità di problem solving."

Altri tutor hanno evidenziato la connessione tra chimica e tecnologia, riconoscendo nell'attività un'occasione per valorizzare strumenti digitali e modalità didattiche innovative:

> "Ho scoperto come gli strumenti digitali possano essere un mezzo efficace per avvicinare gli studenti al mondo della chimica e delle STEM."

Un tema ricorrente è stato quello delle competenze comunicative e collaborative:

> "Ho migliorato le mie capacità di comunicazione e presentazione, imparando a esporre concetti in modo chiaro e adeguato al contesto."
>
> "Ho avuto la possibilità di lavorare in gruppo e di gestire contemporaneamente più sottogruppi di studenti."

Infine, alcuni tutor hanno sottolineato un cambiamento nella percezione del proprio rapporto con l'insegnamento:

> "Pur non sentendomi particolarmente portato per l'insegnamento, non mi è dispiaciuto mettermi a disposizione degli studenti e fare da punto di riferimento per loro."

Queste riflessioni evidenziano come il progetto abbia avuto un impatto soprattutto sul piano delle *soft skills* e della crescita personale, stimolando nei tutor una maggiore consapevolezza delle proprie capacità relazionali, comunicative e organizzative, oltre che un'apertura verso l'insegnamento come possibile dimensione futura del loro percorso professionale.

9. Conclusioni e sviluppi futuri

L'esperienza ha dimostrato che la combinazione di realtà virtuale, *peer tutoring* e riflessione guidata può costituire un modello innovativo per l'insegnamento della chimica, generando benefici per studenti, tutor e istituzioni. Per gli studenti delle scuole superiori la VR ha favorito una migliore comprensione del livello microscopico e un aumento dell'autoefficacia percepita, accompagnato da maggiore motivazione e coinvolgimento. I tutor universitari hanno invece sviluppato soprattutto competenze trasversali legate alla comunicazione, alla collaborazione e alla gestione dei gruppi.

A livello istituzionale, l'iniziativa ha valorizzato la collaborazione tra scuola e università ed è stata rafforzata dall'inserimento nel programma *Coding Girls*, con un impatto positivo anche sul piano sociale e sull'inclusione nelle STEM.

L'analisi dell'esperienza ha evidenziato come punti di forza l'effetto novità della VR, la possibilità di manipolare modelli complessi e l'ambientazione riconoscibile, mentre le fragilità riguardano i rischi legati all'effetto novità, la complessità logistica e i problemi di connettività.

In prospettiva, sarà importante consolidare i punti di forza e ridurre le criticità, ampliando il progetto, prevedendo sessioni multiple con follow-up, sviluppando moduli replicabili e integrando altre metodologie attive. Nonostante i limiti, l'attività ha confermato la validità di un modello duale capace di mettere in dialogo diversi livelli educativi e di offrire una base solida per future esperienze di didattica della chimica.

BIBLIOGRAFIA

(6) Ali, N., & Ullah, S. (2020), "Review to Analyze and Compare Virtual Chemistry Laboratories forTheir Use in Education", *Journal of Chemical Education*, *97*(10), 3563–3574. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00185.

(7) Amirbekova, E., Shertayeva, N., & Mironova, E. (2024), "Teaching chemistry in the metaverse: The effectiveness of using virtual and augmented reality for visualization", *Frontiers in Education*, *8*. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1184768.

(8) Baddeley, A. D. (2000), "The episodic buffer: A new component of working memory?", *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(11), 417–423. https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2.

(9) Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974), "Working Memory", in G. H. Bower (Ed.), *Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 8, Academic Press, pp.47-89 https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1.

(10) Basiglio, S., Boca, D. D., & Pronzato, C. (2023), "The Impact of the "Coding Girls" Program on High School Students' Educational Choices" (SSRN Scholarly Paper No. 4344407), *Social Science Research Network*, https://doi.org/10.2139/ssrn.4344407.

(11) Blender Online Community, (2018), *Blender—A 3D modelling and rendering package* [Manual], Blender Foundation, http://www.blender.org.

(12) Bodner, G. M., Domin, D. S. (2000), "Mental models: The role of representations in problem solving in chemistry", *University Chemistry Education*, *4*.

(13) Gilbert, J. K., Treagust, D. (Eds.). (2009), *Multiple Representations in Chemical Education* (Vol. 4), Springer Netherlands, https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8872-8.

(14) Hanwell, M. D., Curtis, D. E., Lonie, D. C., Vandermeersch, T., Zurek, E., Hutchison, G. R. (2012), "Avogadro: An advanced semantic chemical editor, visualization, and analysis platform", *Journal of Cheminformatics*, *4*(1), 17. https://doi.org/10.1186/1758-2946-4-17.

(15) Harrison, A. G., Treagust, D. F. (2000), "A typology of school science models", *International Journal of Science Education*, *22*(9), pp. 1011–1026. https://doi.org/10.1080/095006900416884.

(16) Hitch, G. J., Allen, R. J., Baddeley, A. D. (2025), "The multicomponent model of working memory fifty years on", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *78*(2), pp. 222–239. https://doi.org/10.1177/17470218241290909.

(17) Humphrey, W., Dalke, A., Schulten, K. (1996), "VMD: Visual molecular dynamics", *Journal of Molecular Graphics*, *14*(1), 33–38. https://doi.org/10.1016/0263-7855(96)00018-5.

(18) Johnstone, A. H. (1991), "Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem", *Journal of Computer Assisted Learning*, *7*(2), pp. 75–83. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x.

(19) Johnstone, A. H. (2000), "TEACHING OF CHEMISTRY - LOGICAL OR PSYCHOLOGICAL?", *Chemistry Education Research and Practice*, *1*(1), pp. 9–15. https://doi.org/10.1039/A9RP90001B.

(20) Jung, E. S., & Reid, N. (2009), "Working memory and attitudes", *Research in Science & Technological Education*, *27*(2), 205–223. https://doi.org/10.1080/02635140902853665.

(21) Makransky, G., Mayer, R. E. (2022), "Benefits of Taking a Virtual Field Trip in Immersive Virtual Reality: Evidence for the Immersion Principle in Multimedia Learning", *Educational Psychology Review*, *34*(3), 1771–1798. https://doi.org/10.1007/s10648-022-09675-4.

(22) Makransky, G., Terkildsen, T. S., Mayer, R. E. (2019), "Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning", *Learning and Instruction*, *60*, 225–236. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007.

(23) Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., Davis, T. J. (2014), "Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis", *Computers & Education*, *70*, pp. 29–40. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033.

(24) Mohamed-Salah, B., Alain, D. (2016), "To what degree does handling concrete molecular models promote the ability to translate and coordinate between 2D and 3D molecular structure representations? A case study with Algerian students", *Chemistry Education Research and Practice*, *17*(4), 862–877. https://doi.org/10.1039/c5rp00180c.

(25) Pribyl, J. R., & Bodner, G. M. (1987), "Spatial ability and its role in organic chemistry: A study of four organic courses", *Journal of Research in Science Teaching*, *24*(3), pp. 229–240. https://doi.org/10.1002/tea.3660240304.

(26) Reid, N. (2021), "The Johnstone Triangle: The Key to Understanding Chemistry", *The Royal Society of Chemistry*, https://doi.org/10.1039/9781839163661.

(27) Rhodes, S. M., Booth, J. N., Palmer, L. E., Blythe, R. A., Delibegovic, M., Wheate, N. J. (2016). "Executive functions predict conceptual learning of science", *British Journal of Developmental Psychology*, *34*(2), pp. 261–275, https://doi.org/10.1111/bjdp.12129.

(28) Sehnal, D., Bittrich, S., Deshpande, M., Svobodová, R., Berka, K., Bazgier, V., Velankar, S., Burley, S. K., Koča, J., Rose, A. S. (2021), "Mol* Viewer: Modern web app for 3D visualization and analysis of large biomolecular structures", *Nucleic Acids Research*, *49*(W1), W431–W437. https://doi.org/10.1093/nar/gkab314.

(29) Sorby, S. A., Duffy, G., Loney, N. (2020), "An examination of the role of spatial ability in the process of problem solving in chemical engineering", *Australasian Journal of Engineering Education*, *25*(1), pp. 55–65. https://doi.org/10.1080/22054952.2020.1785653.

(30) Stieff, M., Lira, M., DeSutter, D. (2014), *Representational Competence and Spatial Thinking in STEM*, https://repository.isls.org//handle/1/1226.

(31) Stieff, M., Ryu, M., Dixon, B., Hegarty, M. (2012), "The Role of Spatial Ability and Strategy Preference for Spatial Problem Solving in Organic Chemistry", *Journal of Chemical Education*, *89*(7), 854–859. https://doi.org/10.1021/ed200071d.

(32) Stieff, M., Scopelitis, S., Lira, M. E., Desutter, D. (2016), "Improving Representational Competence with Concrete Models", *Science Education*, *100*(2), pp. 344–363. https://doi.org/10.1002/sce.21203.

(33) Stull, A. T., & Hegarty, M. (2016), "Model Manipulation and Learning: Fostering Representational Competence With Virtual and Concrete Models", *Journal of Educational Psychology*, *108*(4), pp. 509–527. https://doi.org/10.1037/edu0000077.

(34) Wu, H.-K., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2001), "Promoting understanding of chemical representations: Students' use of a visualization tool in the classroom", *Journal of Research in Science Teaching*, *38*(7), pp. 821–842. https://doi.org/10.1002/tea.1033.

Serious Games e Innovazione Didattica: Potenziare l'Apprendimento attraverso il Gioco([a])

Elif Gülbay([b]), Giorgia Rita De Franches([c])

Abstract

L'adozione di metodologie didattiche innovative rappresenta una priorità crescente nell'ambito della formazione iniziale dei docenti (La Marca & Di Martino, 2021; Marini et al., 2023; Paone, 2024), soprattutto nel contesto delle scuole secondarie di primo e secondo grado.

I *Serious Games* si differenziano dai giochi ricreativi perché offrono agli utenti e ai giocatori la possibilità di esplorare applicazioni che vanno oltre il semplice svago, utilizzando giochi e ambienti immersivi per scopi educativi e formativi. A differenza dei giochi puramente ricreativi, i *Serious Games* integrano una componente pedagogica, che si aggiunge agli elementi tipici dei videogiochi (Baldassarre et al., 2023).

Questi giochi suscitano interesse tra i ricercatori e i professionisti del settore educativo, poiché combinano elementi ludici con funzionalità didattiche (Girard, Ecalle, & Magnant, 2013).

([a]) Questo contributo è il risultato del lavoro congiunto dei due autori. In particolare, E. Gülbay ha scritti i paragrafi 1 e 4; G.R. De Franches i paragrafi 2 e 3;

([b]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo

([c]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo

Questo studio presenta i risultati di una ricerca condotta, nell'A.A 2023-2024, durante le lezioni di Tecnologie Didattiche, che ha coinvolto 111 iscritti ai Percorsi di Abilitazione (PF 30 CFU) appartenenti a nove classi di concorso. Lo studio si è focalizzato sull'analisi dell'efficacia percepita e delle potenzialità educative dei *Serious Games* mediante l'utilizzo un questionario strutturato.

Il questionario ha esplorato diverse dimensioni relative all'utilizzo dei *Serious Games* nella didattica, includendo aspetti come il coinvolgimento degli studenti, la comprensione di concetti complessi, la motivazione e la creatività.

Dai risultati emerge che i *Serious Games* sono percepiti come strumenti efficaci per rendere l'apprendimento più stimolante, supportare l'acquisizione di competenze pratiche e favorire la collaborazione tra gli studenti. I futuri docenti hanno anche evidenziato il potenziale di questi strumenti nell'adattarsi ai diversi stili di apprendimento e nel promuovere la curiosità verso nuove conoscenze.

Tuttavia, è emersa la necessità di una formazione specifica per i docenti al fine di integrare efficacemente i *Serious Games* nella pratica didattica quotidiana, superando le difficoltà legate alla loro implementazione e massimizzandone il valore educativo.

Introduzione

Nell'attuale panorama educativo, l'apprendimento non può più essere inteso come una semplice trasmissione di contenuti. È sempre più necessario adottare approcci didattici innovativi, in grado di stimolare il coinvolgimento attivo degli studenti e di rispondere alle esigenze formative della società contemporanea.

In questo scenario, l'impiego di strumenti ludici a finalità educativa si sta affermando come una delle strategie più promettenti per integrare dimensioni esperienziali, interattive e collaborative all'interno della pratica didattica.

I giochi digitali, in particolare, hanno ormai superato la dimensione del semplice intrattenimento, diventando una forza sociale, tecnologica e culturale.

Tra le tipologie di giochi digitali, i *Serious Games* hanno suscitato un interesse crescente nel contesto educativo e formativo, attirando l'attenzione della comunità scientifica per il loro potenziale nel promuovere l'apprendimento e sostenere la motivazione degli utenti. Caratterizzati da un'impostazione ludica intrinseca, questi strumenti riescono a coinvolgere profondamente i giocatori, stimolandone la partecipazione anche di fronte a compiti cognitivamente impegnativi e di lunga durata.

Il termine "*Serious Game*" fu introdotto per la prima volta da Clark Abt nel 1970, nel suo omonimo libro. Secondo la sua definizione originaria, si tratta di giochi concepiti con uno scopo educativo esplicito, che non esclude la componente di divertimento, ma la pone al servizio dell'apprendimento. L'accostamento tra "gioco" e "serietà", sebbene possa sembrare un ossimoro, esprime una tensione feconda: il gioco richiama leggerezza e divertimento, mentre la dimensione del "serio" richiama rigore, intenzionalità e obiettivi educativi.

Alla luce delle trasformazioni in atto nel panorama educativo, diventa prioritario che la formazione degli insegnanti includa anche lo sviluppo di competenze digitali e metodologiche legate all'impiego dei *Serious Games*. Questi strumenti, infatti, non solo favoriscono approcci didattici più attivi e centrati sullo studente, ma rappresentano anche una risorsa efficace per la formazione continua dei docenti. Come evidenziano Gao, Fabricatore e Lopez (2020), *"i Serious Games costituiscono un'opzione praticabile e potenzialmente efficace per lo sviluppo professionale degli insegnanti, in quanto promuovono percorsi formativi di tipo esperienziale e focalizzati sul discente"*.

Serious Games Nella Formazione Iniziale Degli Insegnanti

La formazione iniziale degli insegnanti può essere definita come un processo finalizzato al miglioramento della qualità dell'insegnamento, con l'obiettivo ultimo di massimizzare l'apprendimento degli studenti (Van der Klink et al., 2017).

Secondo Avalos (2011), il processo formativo risulta particolarmente complesso, in quanto richiede un notevole impegno e una partecipazione attiva da parte dei docenti in formazione.

Perché si possa realizzare un cambiamento autentico nelle pratiche didattiche adottate dagli insegnanti, Darling-Hammond et al. (2017) sottolineano l'importanza di alcune caratteristiche fondamentali che ogni intervento formativo efficace dovrebbe possedere: attività pratiche, attenzione ai contenuti, collaborazione, modellamento, supporto, riflessione e adeguata durata dell'intervento.

In tale prospettiva, risulta fondamentale esplorare strumenti e metodologie che possano supportare efficacemente lo sviluppo professionale degli insegnanti, rispondendo alle esigenze di una formazione autentica e trasformativa.

I *Serious Games* rispondono a molte delle caratteristiche individuate per una formazione efficace: offrono esperienze pratiche simulate (*learning by doing*), focalizzano l'attenzione su contenuti specifici, favoriscono la collaborazione tra

pari attraverso dinamiche cooperative e competitive, propongono modelli di comportamento, forniscono feedback immediati, promuovono la riflessione attraverso la sperimentazione attiva e possono essere utilizzati all'interno di percorsi formativi continuativi e sostenuti nel tempo (Gao et al., 2020).

Proprio nell'ambito dello sviluppo professionale iniziale, i *Serious Games* trovano un terreno particolarmente fertile, in quanto capaci di rispondere in modo innovativo e concreto alle sfide dell'insegnamento contemporaneo.

I *Serious Games* non rappresentano, quindi, una minaccia alla didattica tradizionale, bensì una sua evoluzione: un ponte tra l'esperienza ludica e il sapere, capace di coinvolgere emotivamente, formare competenze e promuovere apprendimenti autentici.

Studi recenti evidenziano l'efficacia dei *Serious Games* nel potenziare le competenze pedagogiche, decisionali e collaborative dei docenti in formazione iniziale (Sachinidou et al., 2025; Bouroumane & Abarkan, 2025). Questi strumenti digitali consentono, infatti, di simulare scenari complessi di insegnamento-apprendimento, offrendo un ambiente sicuro in cui sperimentare pratiche didattiche innovative e promuovere l'autovalutazione.

Essi costituiscono oggi una delle frontiere più promettenti per un apprendimento realmente efficace, efficiente e coinvolgente. La sfida educativa dell'era digitale non è dunque quella di sostituire il docente o la relazione educativa con la tecnologia, ma di integrare strumenti capaci di stimolare la curiosità, la partecipazione e l'autonomia degli apprendenti, secondo una logica centrata sul discente (*learner-centredness*) e sulle sue reali esperienze di interazione con il mondo.

In conclusione, è possibile affermare che l'integrazione dei *Serious Games* nei percorsi di formazione iniziale rappresenta non solo un'opportunità metodologica, ma anche una necessità pedagogica per allineare la formazione degli insegnanti alle sfide educative e alle opportunità della scuola contemporanea.

La Ricerca

Il contributo presenta i risultati di una ricerca svolta nell'anno accademico 2023-2024, all'interno delle attività didattiche del corso di Tecnologie Didattiche, inserito all'interno del Percorso di Formazione per l'Abilitazione all'Insegnamento (PF 30 CFU). L'indagine ha coinvolto un campione di 111 studenti iscritti alle seguenti classi di concorso: A001, A012, A017, A018, A022, AA24, AA25, AB24 e AB25 (n =90 donne, 81,1% e n = 21 uomini, 18,9%).

Nel corso delle attività, i partecipanti hanno utilizzato *Serious Games* come strumento didattico per approfondire i contenuti dell'insegnamento, sperimentando modalità alternative di costruzione del sapere attraverso il gioco.

Al termine della sessione di gioco, è stato somministrato il questionario *Serious Games Evaluation Scale* (Fokides et al., 2019), con l'obiettivo di indagare l'efficacia percepita e le potenzialità educative di tali strumenti dal punto di vista dei futuri insegnanti.

Lo strumento indaga in modo integrato sia la dimensione ludica sia quella educativa e comprende 53 item con modalità di risposta su scala Likert a 5 punti (Tab. 1).

Fattore	**Item**
Presenza	Ero profondamente concentrato/a nel gioco
	Se qualcuno mi avesse parlato, non sarei riuscito a sentirlo
	Ho perso la cognizione del tempo mentre usavo il gioco
	Mi sentivo distaccato/a dal mondo esterno mentre usavo il gioco
Divertimento	Penso che il gioco fosse divertente
	Mi sono annoiato/a mentre usavo il gioco*
	Mi è piaciuto usare il gioco
	Mi è davvero piaciuto studiare con questo gioco
	È stato gratificante completare con successo i compiti nel gioco
	Mi sono sentito/a frustrato/a*
Percezione dell'efficacia dell'apprendimento	Ho avuto la sensazione che questo gioco potesse facilitare il mio apprendimento
	Questo gioco ha reso l'apprendimento molto più semplice rispetto alla didattica tradizionale
	Questo gioco ha reso l'apprendimento più interessante
	Penso che il gioco abbia aumentato le mie conoscenze
	Penso di aver compreso i concetti di base grazie a questo gioco
	Proverò sicuramente ad applicare le conoscenze apprese attraverso questo gioco
Adeguatezza percepita della narrazione	La storia del gioco mi ha catturato fin dall'inizio
	Mi è piaciuta la fantasia o la storia proposta dal gioco
	Ho capito chiaramente la trama del gioco
	Ero molto curioso/a di vedere come si sarebbero sviluppati gli eventi del gioco

Realismo percepito	Interagendo con gli oggetti virtuali, le interazioni sembravano reali
	Alcuni oggetti virtuali sembravano reali quanto quelli reali
	Gli oggetti virtuali sembravano oggetti reali
	Mentre usavo il gioco, il mondo virtuale sembrava più reale di quello reale
Adeguatezza percepita del feedback	Ho ricevuto feedback immediato sulle mie azioni
	Sono stato/a informato/a subito sui nuovi compiti
	Ho ricevuto immediatamente informazioni sui miei successi o fallimenti negli obiettivi intermedi
Adeguatezza audiovisiva percepita	Mi sono piaciuti gli effetti sonori del gioco
	Penso che l'audio del gioco si adattasse all'atmosfera
	Penso che l'audio (es. effetti sonori, musica) abbia migliorato l'esperienza
	Mi è piaciuta la musica del gioco
	Mi è piaciuta la grafica del gioco
	Penso che il gioco fosse visivamente attraente
	Penso che la grafica del gioco si adattasse allo stile e all'atmosfera
Rilevanza percepita rispetto agli interessi personali	Il contenuto del gioco era rilevante per i miei interessi
	Potevo collegare i contenuti del gioco a esperienze personali
	Mi è stato chiaro come il contenuto del gioco fosse collegato a ciò che già conoscevo
Chiarezza percepita degli obiettivi	Gli obiettivi del gioco sono stati presentati all'inizio
	Gli obiettivi del gioco sono stati presentati in modo chiaro
	Gli obiettivi intermedi sono stati presentati all'inizio di ogni scena
Facilità d'uso percepita	È stato facile imparare a usare il gioco
	Ho trovato il gioco inutilmente complesso*
	Penso che la maggior parte delle persone imparerebbe a usare questo gioco molto velocemente
	Ho dovuto imparare molte cose prima di iniziare a usare il gioco*
	Ho avuto bisogno dell'aiuto di qualcuno per usare il gioco perché non era facile da capire*
	È stato facile diventare abile nell'uso del gioco

Adeguatezza percepita del materiale didattico	In alcuni casi c'erano troppe informazioni da ricordare*
	Gli esercizi erano troppo difficili*
	Non sono riuscito/a a comprendere bene una parte significativa del materiale*
	La buona organizzazione dei contenuti mi ha aiutato a sentirmi sicuro/a di poter apprendere
Motivazione	Il gioco non ha mantenuto la mia attenzione*
	Usando il gioco, non ho avuto l'impulso di voler approfondire l'argomento*
	Il gioco non mi ha motivato ad apprendere*

Tab. 1. Dimensioni indagate

Dai risultati del questionario è emerso che per i futuri insegnanti i *Serious Games* sono strumenti adatti per rendere l'apprendimento più stimolante e attivo. I docenti in formazione hanno, inoltre, individuato la capacità di tali strumenti di rispondere a diversi stili di apprendimento, stimolando la curiosità e l'apertura verso nuove conoscenze. Al contempo è emersa l'esigenza di una formazione rivolta agli insegnanti, necessaria per utilizzare in modo consapevole e funzionale i *Serious Games* dal punto di vista didattico.

Per quanto riguarda l'aspetto della *Presenza* (Fig. 1) questo ha evidenziato un'alta attivazione attentiva: l'80% dei partecipanti si è sentito profondamente concentrato, il 75% ha perso la percezione del tempo e il 65% ha riferito un distacco dal mondo esterno, segnali tipici di flow e immersione, elementi chiave per l'apprendimento esperienziale.

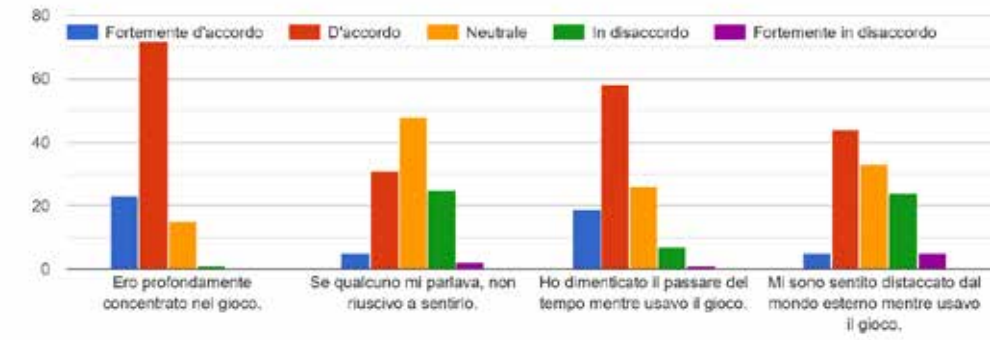


Fig. 1. Presenza

I risultati relativi al fattore *Divertimento* (Fig. 2) evidenziano una risposta positiva all'esperienza con i *Serious Games*. Oltre il 95% dei partecipanti ha trovato il gioco divertente e piacevole, il 90% ha negato di aver provato noia o frustrazione e circa il 60–70% ha riconosciuto una forte gratificazione nello svolgimento delle attività proposte.

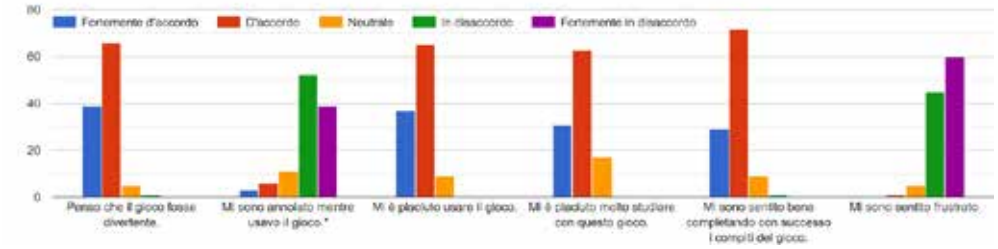


Fig. 2. Divertimento

Il fattore *Percezione dell'efficacia dell'apprendimento* (Fig. 3) ha registrato una valutazione ampiamente positiva da parte dei partecipanti. Oltre il 90% degli studenti ha percepito che il gioco ha facilitato il proprio apprendimento, mentre il 95% lo ha ritenuto più interessante rispetto alla didattica tradizionale. Inoltre, circa il 95% ha espresso l'intenzione di applicare quanto appreso nella futura pratica didattica.

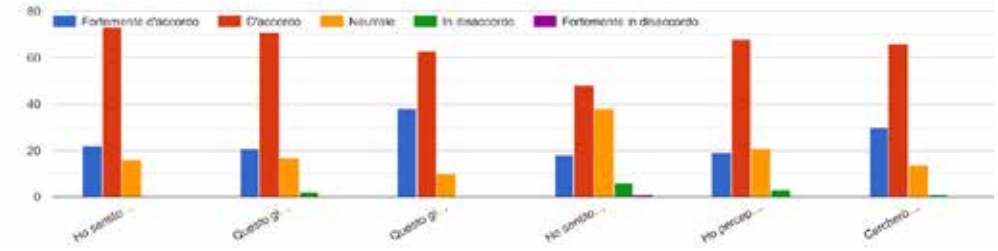


Fig. 3. Percezione dell'efficacia dell'apprendimento

Anche il fattore *"Adeguatezza percepita della narrazione"* (Fi.g 4) ha ricevuto una valutazione positiva da parte dei partecipanti. Circa il 90% degli studenti ha dichiarato di essere stato catturato dalla storia fin dall'inizio e di aver apprezzato la fantasia o la narrazione proposta. Un ulteriore 85% ha affermato di aver compreso chiaramente la trama del gioco, mentre oltre il 90% si è detto interessato a seguirne lo sviluppo.

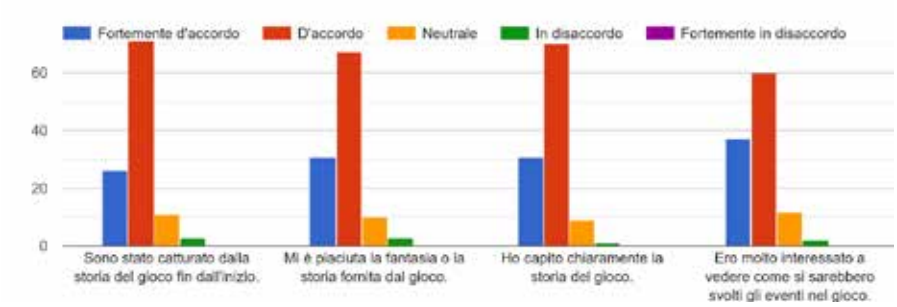


Fig. 4. Adeguatezza percepita della narrazione

L'analisi del fattore *"Realismo percepito"* (Fig. 5) ha restituito risultati più eterogenei rispetto ad altri, ma comunque indicativi di una discreta capacità del gioco di simulare ambienti e interazioni verosimili. Circa il 60% dei partecipanti ha affermato che le interazioni con gli oggetti virtuali sembravano reali, mentre oltre il 50% ha percepito, almeno in parte, gli oggetti virtuali come simili a quelli del mondo reale. Tuttavia, solo una minoranza ha indicato che il mondo virtuale sembrava più reale del mondo esterno.

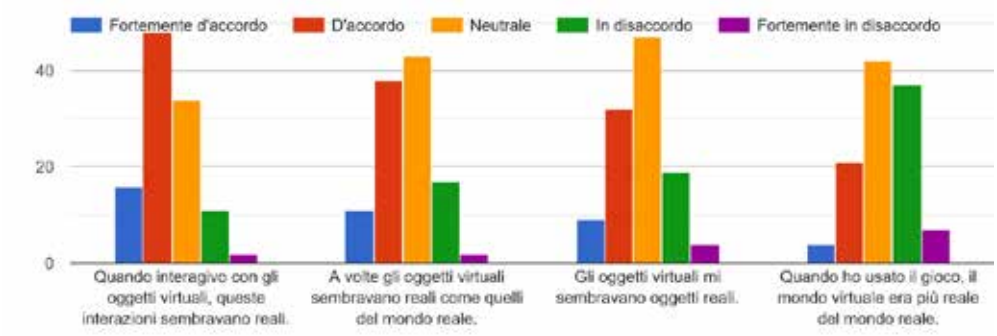


Fig. 5. Realismo percepito

Il fattore *"Adeguatezza percepita del feedback"* (Fig. 6) ha mostrato una risposta fortemente positiva da parte dei partecipanti, evidenziando che più dell'80% degli studenti ha dichiarato di aver ricevuto feedback immediati sulle proprie azioni, mentre una percentuale analoga ha affermato di essere stata prontamente informata sui nuovi compiti e sugli esiti delle proprie prestazioni.

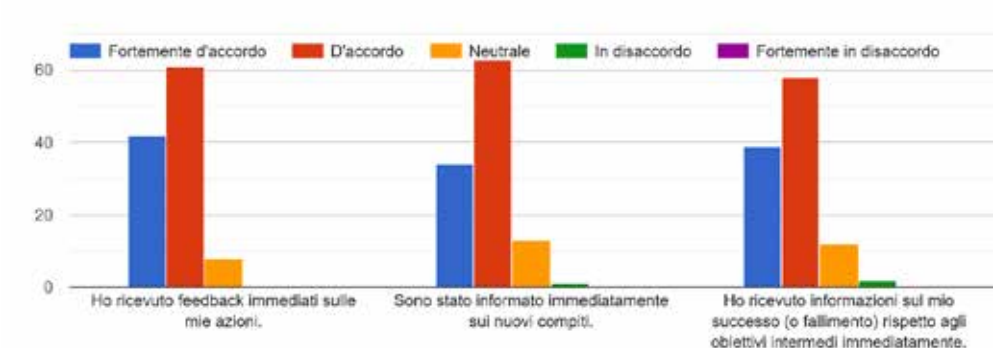


Fig. 6. Adeguatezza percepita del feedback

Il fattore *"Adeguatezza audiovisiva percepita"* (Fig. 7) ha confermato l'importanza degli elementi visivi e sonori nella costruzione di un'esperienza ludico-didattica coinvolgente ed efficace. Oltre il 75% degli studenti ha espresso, infatti, apprezzamento per la qualità grafica e sonora del gioco, dichiarandosi d'accordo o fortemente d'accordo con le affermazioni relative alla gradevolezza e alla coerenza degli stimoli audiovisivi.

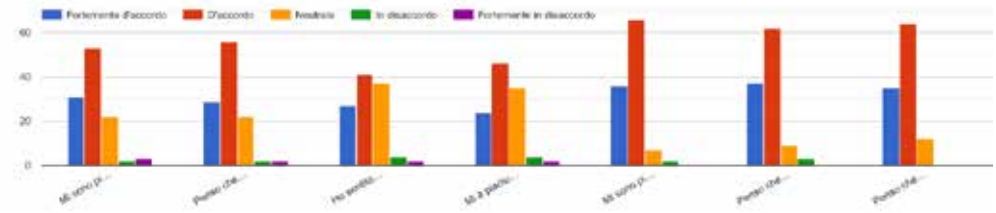


Fig. 7. Adeguatezza audiovisiva percepita

Il fattore *"Rilevanza percepita rispetto agli interessi personali"* (Fig. 8) ha mostrato una distribuzione leggermente più articolata rispetto ad altri ambiti analizzati. Circa il 72% dei partecipanti ha dichiarato che i contenuti del gioco risultavano rilevanti per i propri interessi, e oltre il 65% ha affermato di essere riuscito a collegare l'esperienza ludica a episodi vissuti, riflessioni personali o conoscenze pregresse.

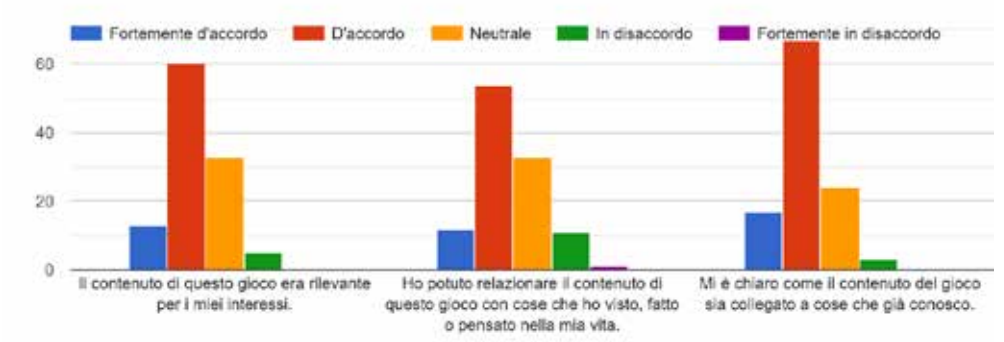


Fig. 8. Rilevanza percepita rispetto agli interessi personali

L'analisi dei risultati del fattore *"Chiarezza percepita degli obiettivi"* (Fig. 9) ha ottenuto riscontri nettamente positivi da parte dei partecipanti. In particolare, oltre l'80% ha affermato che gli obiettivi del gioco sono stati presentati chiaramente all'inizio dell'attività. Anche l'indicazione secondo cui gli obiettivi siano stati esplicitati in modo comprensibile ha trovato ampio consenso, con una percentuale simile di accordo.

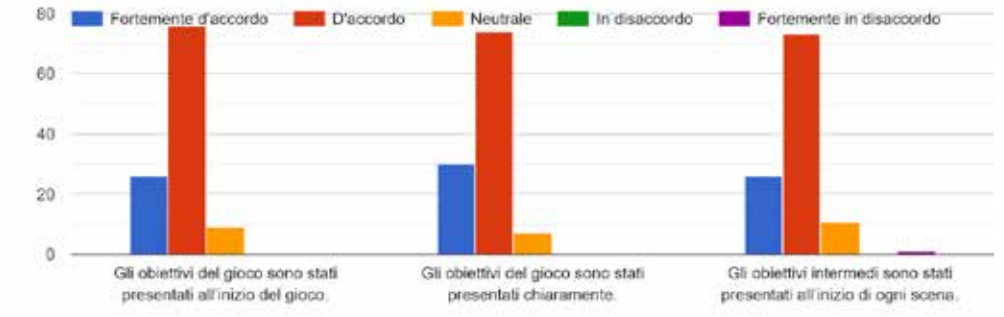


Fig. 9. Chiarezza percepita degli obiettivi

Un aspetto più critico emerso dall'analisi riguarda il fattore *"Facilità d'uso percepita"* (Fig. 10), che ha evidenziato un quadro meno uniforme rispetto agli altri. Se da un lato oltre il 90% degli studenti ha ritenuto il gioco generalmente facile da utilizzare e intuitivo, altri item hanno suscitato risposte più polarizzate. Più del 60% ha dichiarato, infatti, di aver incontrato difficoltà tecniche o di comprensione in alcuni passaggi.

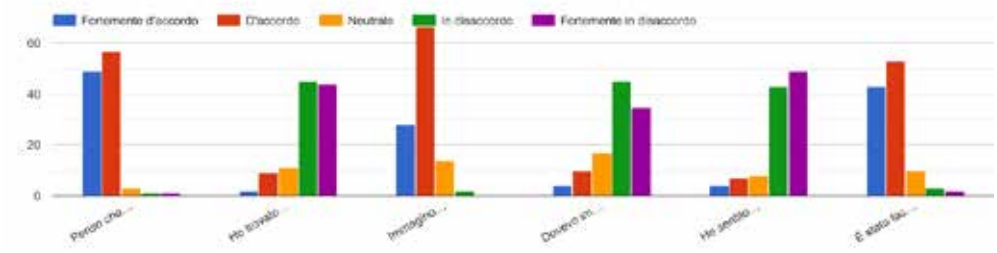


Fig. 10. Facilità d'uso percepita

Il fattore "*Adeguatezza percepita del materiale didattico*" (Fig. 11) ha messo in luce che una parte significativa del campione ha segnalato difficoltà nella gestione e nella comprensione delle informazioni fornite.

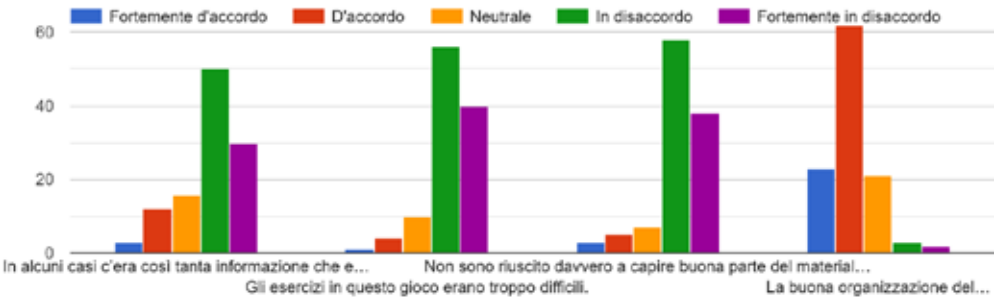


Fig. 11. Adeguatezza percepita del materiale didattico

L'analisi del fattore *"Motivazione"* (Fig. 12) restituisce un quadro decisamente positivo rispetto alla capacità dei *Serious Games* di stimolare l'interesse e incentivare l'apprendimento. In tutti e tre gli item, oltre il 75% dei partecipanti si è dichiarato in disaccordo o fortemente in disaccordo, segnalando che il gioco è riuscito a catturare l'attenzione e a promuovere un atteggiamento positivo verso l'apprendimento.

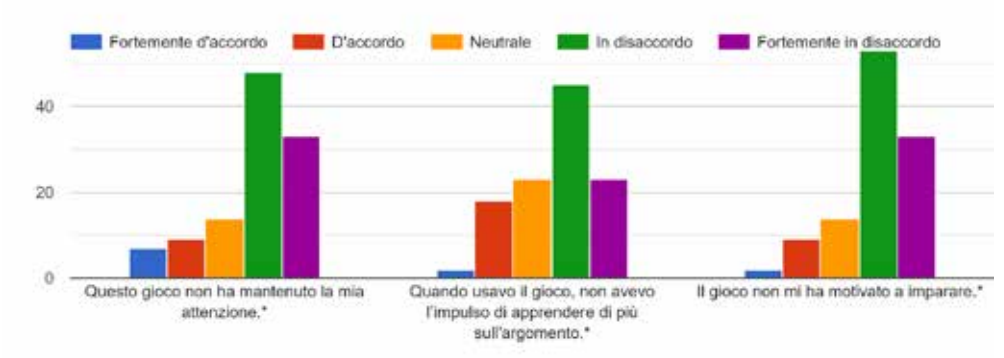


Fig. 12. Motivazione

Conclusioni

Le evidenze raccolte in questo studio confermano il valore didattico dei *Serious Games* come strumenti efficaci per la formazione iniziale degli insegnanti. In un contesto in cui l'innovazione metodologica e la centralità dello studente rappresentano sfide prioritarie, l'esperienza ludica si è dimostrata capace di favorire il coinvolgimento attivo, promuovere apprendimenti significativi e supportare l'acquisizione di competenze trasversali fondamentali per l'agire didattico.

Nel complesso, i dati raccolti confermano che l'uso dei *Serious Games* rappresenta un'opportunità concreta e strategica per rinnovare i modelli formativi, offrendo agli insegnanti in formazione iniziale uno strumento capace di coniugare contenuti disciplinari, riflessione pedagogica e ingaggio emotivo. Per massimizzarne l'efficacia, è però necessario affiancare tali strumenti con adeguati percorsi di formazione e supporto per i docenti, affinché siano in grado di integrarli consapevolmente e intenzionalmente nella propria pratica didattica.

In conclusione, i *Serious Games* non vanno intesi come semplici strumenti accessori, ma come parte integrante di un ecosistema didattico orientato all'innovazione, all'esperienza e alla partecipazione.

BIBLIOGRAFIA

(1) Abt, C. C. (1970). *Serious games*. New York, NY: Viking Press.

(2) Avalos, B. (2011). Teacher professional development in teaching and teacher education over ten years. *Teaching and teacher education*, 27(1), 10-20.

(3) Baldassarre, M., Sacco, M., & Di Vagno, R. (2023). Serious Games a servizio della cultura: per un apprendimento lifelong. *Q-TIMES WEBMAGAZINE*, *15*(2), 11-25.

(4) Bouroumane, F., & Abarkan, M. (2025). Proposal for a new tool to help teachers in the process of adopting serious games. *Educational technology research and development*, 1-31.

(5) Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). Effective teacher professional development. *Learning policy institute.*

(6) Galstaun, V., Kennedy-Clark, S., & Hu, C. (2011, June). The impact of TPACK on pre-service teacher confidence in embedding ICT into the curriculum areas. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 3439-3448). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

(7) Gao, L., Fabricatore, C., & Lopez, M. X. (2020, September). Feasibility of Using Serious Games for Teachers' Professional Development: A Review of the Current Literature. In *Proceedings of the 14th International Conference on Game Based Learning ECGBL, Brighton, UK* (pp. 24-25).

(8) Girard, C., Ecalle, J., & Magnan, A. (2013). Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3), 207-219.

(9) Hu, C., & Fyfe, V. (2010). Impact of a new curriculum on pre-service teachers' Technical, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Curriculum, technology & transformation for an unknown future. Proceedings ascilite Sydney*, 185-189.

(10) Kennedy-Clark, S., Galstaun, V., & Anderson, K. (2011, December). Using game-based inquiry learning to meet the changing directions of science education. In *ASCILITE*.

(11) La Marca, A., & Di Martino, V. (2021). L'integrazione delle competenze tecnologiche, didattiche e disciplinari nella formazione iniziale dei docenti di sostegno. *Form@re*, 21(1).

(12) Marini, M., Montebello, M., Arte, V., Livi, S., & Benvenuto, G. (2023). Innovative teaching and inclusive pedagogy. The experience of students in the School of Relations and Responsibility. *Q-TIMES WEBMAGAZINE*..

(13) Paone, S. (2024). Organizzatori visuali: metodologie e tecnologie per l'inclusione e l'innovazione didattica. *DIDIT. Didattica dell'italiano. Studi applicati di lingua e letteratura*, (04), 73-93.

(14) Sachinidou, A., Antoniadis, I., & Fragulis, G. F. (2025). Integrating Serious Games in Primary Education: A Comprehensive Analysis. *Engineering Proceedings*, *107*(1), 22.

(15) Van der Klink, M., Kools, Q., Avissar, G., White, S., & Sakata, T. (2017). Professional development of teacher educators: What do they do? Findings from an explorative international study. *Professional development in education*, 43(2), 163-178

Formare i futuri educatori nell'era dell'Intelligenza Artificiale: il contributo della didattica universitaria([a])

Leonarda Longo([b]), Dorotea Rita Di Carlo([c]), Martina Bruno([d])

Abstract

La letteratura scientifica a livello nazionale e internazionale attesta sempre più come l'IA stia assumendo un ruolo emergente e centrale nella didattica universitaria. In particolar modo, per quanto riguarda la formazione degli educatori per la prima infanzia, risulta focale promuovere processi di educazione e alfabetizzazione all'IA, sviluppando competenze che gli consentano sia di progettare e valutare attività attraverso l'utilizzo dell'IA, che documentare in formato digitale i percorsi educativi implementati. A tal proposito, il lavoro intende presentare un'esperienza che ha coinvolto 50 studenti dell'Università degli Studi di Palermo, che hanno frequentato nell'a.a. 2024/25 il corso di Progettazione, valutazione e documen-

---

([a]) Il presente contributo è frutto del lavoro congiunto delle autrici. In particolare, L. Longo ha redatto i paragrafi 2.1 e 4; D.R. Di Carlo ha redatto i paragrafi 2.2, 2.3, 2.3.1 e 3.1; M. Bruno ha redatto i paragrafi 1, 2.3.2, 3.2.

([b]) Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione.

([c]) Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione.

([d]) Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione.

tazione, previsto al terzo anno del Corso di Laurea in Scienze dell'educazione. In particolare, l'esperienza ha previsto tre fasi: un'analisi delle conoscenze e percezioni degli studenti sull'IA attraverso un questionario semi-strutturato, una formazione sui principi di base dell'IA e un'attività di progettazione documentazione e valutazione educativa attraverso l'uso equilibrato delle potenzialità tecnologiche dell'IA senza però perdere di vista la centralità del bambino nel processo educativo. Attraverso questa esperienza didattica i futuri educatori hanno potuto riflettere sulle potenzialità dell'IA e autovalutare le proprie capacità nel gestire tali risorse tecnologiche. I risultati ottenuti, complessivamente, hanno evidenziato i benefici dell'introduzione di queste tecnologie in termini di miglioramento della didattica universitaria, ma anche la necessità di un adeguato supporto in termini formativi per gli educatori in vista di una riflessione critica sulle implicazioni legate all'uso dell'IA nei contesti educativi per la prima infanzia.

Parole chiave: didattica innovativa, intelligenza artificiale, futuri educatori, progettazione, valutazione, documentazione.

1. Quadro teorico

La diffusione capillare dell'Intelligenza Artificiale (IA) costituisce oggi un fenomeno in rapida crescita, che coinvolge milioni di utenti i quali, interagendo con questi sistemi, forniscono feedback preziosi per l'affinamento dei modelli sottostanti. La letteratura scientifica a livello nazionale e internazionale sul tema, attesta sempre più come l'IA stia assumendo un ruolo emergente e centrale nella società e, di conseguenza, nella didattica universitaria (Chirieleison, Iandoli & Turzo, 2023; Gulbay, Falzone & La Marca, 2024; Di Martino et al., 2023). Il modello tradizionale di didattica universitaria deve dunque essere rivisto in un'ottica innovativa, prevedendo sia l'introduzione di strumenti di IA nei contesti formativi, che la creazione di connessioni tra IA e percorsi di formazione, dando la possibilità di creare esperienze di apprendimento personalizzate, adattando i contenuti alle esigenze individuali degli studenti e producendo ricadute positive sul loro coinvolgimento nella didattica (Chan, 2023).

Numerosi studiosi hanno osservato che l'applicazione dell'IA in campo educativo è stata finora affrontata prevalentemente secondo una logica ingegneristica e tecnica, priva di una cornice teorica fondata su prospettive pedagogiche e psicologiche (Zawacki-Richter, Marín & Bond et al., 2019). La stessa criticità è stata eviden-

ziata dall'UNESCO, che tra il 2019 e il 2021 ha ribadito il potenziale dell'IA nel contribuire al raggiungimento dell'Obiettivo 4 dell'Agenda 2030 — garantire un'istruzione equa, inclusiva e di qualità — pur avvertendo dei rischi legati al possibile ampliamento delle disuguaglianze educative (UNESCO, 2019; 2021a; 2021b).

Il dibattito che circonda l'IA è, pertanto, caratterizzato da una dialettica tra entusiasmo e timori, riflesso della sua capacità di ridefinire il rapporto tra esseri umani e tecnologie intelligenti. Infatti, se da un lato l'IA promette di potenziare le capacità umane e migliorare l'efficacia dei processi educativi, dall'altro solleva questioni etiche di primaria importanza che richiedono un'attenta riflessione critica (Hinojo-Lucena et al., 2019; Pinnelli, 2024). In tal senso, uno dei nodi critici e che desta preoccupazioni, riguarda le competenze dei professionisti dell'educazione rispetto all'utilizzo critico e consapevole dell'IA. Infatti, la maggior parte di essi non possiede ancora una conoscenza sufficiente dell'AIED (Artificial Intelligence in Education) per sfruttarne in modo efficace le potenzialità, e i percorsi di formazione specifica risultano ancora sporadici, soprattutto nella fase di formazione iniziale (Hrastinski, Olofsson, Arkenback et al., 2019). Eppure, la ricerca ha dimostrato che proprio durante il periodo formativo si consolidano gli atteggiamenti dei futuri professionisti dell'educazione verso l'uso dell'IA, influenzando significativamente la loro capacità di integrare tali strumenti nella pratica educativa (Yang & Chen, 2023).

Come evidenzia Ranieri (2024), le competenze legate all'IA non si limitano all'uso tecnico degli strumenti, ma includono la capacità di leggere, analizzare, creare e lavorare con l'IA in modo critico ed etico. In tal senso, la formazione dei professionisti dell'educazione non può prescindere dall'integrazione di percorsi mirati all'educazione e all'alfabetizzazione all'IA, finalizzati a sviluppare una pratica educativa riflessiva e responsabile.

Il modello proposto da Chiu e colleghi (Chiu et al., 2024) individua cinque dimensioni fondamentali per comprendere l'impatto dell'IA nei contesti formativi: la conoscenza di base dell'IA, intesa come prerequisito per un utilizzo consapevole; dall'altro, la capacità di valutare criticamente le implicazioni che essa comporta, le questioni etiche; la fiducia, la comunicazione e la collaborazione con le tecnologie di IA; e, infine, una mentalità autoriflessiva che integra componenti cognitive e affettive.

L'uso dell'IA nel campo formativo, dunque, richiede una conoscenza approfondita delle sue potenzialità e dei suoi limiti, oltre a un'adeguata alfabetizzazione critica ed etica. Da qui deriva la necessità di un piano organico di alfabetizzazione digitale ed etica rivolto a tutti gli attori del sistema educativo, agli educatori dell'infanzia, i quali devono acquisire competenze non solo per progettare e valutare attività didattiche con l'ausilio di strumenti basati sull'IA, ma anche per

documentare e riflettere criticamente sui percorsi educativi in chiave digitale.

2. Metodo

2.1 Finalità e campione

In linea con il quadro teorico sopra descritto è stata proposta un'esperienza didattica che ha previsto l'utilizzo dell'IA nella fase di progettazione, valutazione e documentazione di attività educative che ha avuto come obiettivo quello di sviluppare, nei futuri educatori, competenze che consentano sia di progettare e valutare le attività educative attraverso l'utilizzo dell'IA, che documentare i percorsi educativi implementati. Questa esperienza ha, inoltre, voluto promuovere la capacità critica dei futuri educatori sull'utilizzo dell'IA, incoraggiando la collaborazione e la riflessione e promuovendo l'autovalutazione della propria professionalità.

L'esperienza didattica è stata realizzata con 51 studenti, nell'a.a 2024/25, nell'ambito del Corso di Progettazione, Documentazione e Valutazione, previsto al terzo anno del Corso di Laurea Triennale in Scienze dell'Educazione, indirizzo Infanzia, dell'Università degli Studi di Palermo. Il campione di convenienza e non probabilistico è costituito dal 98% dal genere femminile e con un'età media di 22,21 anni (DS= 4,27).

2.2 Il Corso di progettazione, documentazione e valutazione attraverso l'uso dell'IA

Il corso di Progettazione, documentazione e valutazione attraverso l'uso dell'intelligenza artificiale si propone come uno spazio formativo innovativo in cui le tecnologie di IA non vengono considerate meri strumenti di supporto, ma risorse capaci di trasformare le pratiche educative.

A questo proposito è stata realizzata un'esperienza didattica pensata per accompagnare i futuri educatori nell'utilizzo consapevole dell'IA come strumento di supporto in fase di progettazione, valutazione e documentazione della pratica educativa. In tal senso, si è inteso, da un lato, fornire ai futuri professionisti dell'educazione le competenze necessarie per progettare percorsi didattici mediati dall'IA; dall'altro, promuovere una riflessione critica ed etica sul ruolo di tali strumenti nella progettazione e documentazione dei processi educativi e nella valutazione degli apprendimenti.

L'esperienza proposta si è realizzata in tre principali fasi - iniziale, attuativa e conclusiva - descritte nella tabella di seguito (Tab. 1):

Fasi dell'esperienza didattica		
Fase	**Attività svolta**	**Durata**
Fase iniziale	- Rilevazione e analisi delle conoscenze e delle percezioni degli studenti sull'IA, attraverso la somministrazione di un questionario semi-strutturato (30 minuti). - Presentazione dei principi teorici e metodologici della progettazione educativo-didattica (2 ore). - Introduzione ai principi dell'IA applicabili al contesto educativo, con esempi pratici di utilizzo per: la creazione di immagini, flashcards, progettazioni didattiche; lo sviluppo di giochi educativi interattivi; la realizzazione di mappe e schemi; la documentazione di esperienze educative (30 minuti).	3 ore
Fase attuativa	Lavoro in micro-gruppi (3-4 studenti) finalizzati a: - progettazione di attività educative, con uso critico dell'IA e attenzione alla centralità del bambino (1 ora); - realizzazione di attività con materiali di riciclo (2 ore); - documentazione tramite IA (1 ora).	4 ore
Fase conclusiva	- presentazione dei prodotti educativi, mettendo in evidenza le modalità di integrazione dell'IA e riflettendo sull'efficacia pedagogica delle attività proposte; -autovalutazione attraverso la compilazione di un diario di bordo semi-strutturato finalizzata alla riflessione critica sul proprio percorso formativo e sulle sfide incontrate.	2 ore

Tabella 1: Fasi dell'esperienza didattica

Nel corso dell'esperienza didattica, il docente ha guidato l'attività di progettazione educativa svolta dagli studenti, favorendo un percorso formativo volto a integrare in maniera equilibrata l'impiego delle tecnologie basate sull'IA con la prospettiva pedagogica.

2.3 Strumenti

2.3.1 Il questionario semi-strutturato

Per rilevare le conoscenze e le percezioni dei futuri educatori sull'IA, è stato costruito e somministrato un questionario semi-strutturato (Longo, Bruno & Di Carlo, 2024), articolato in due principali sezioni: la prima dedicata alla raccolta di dati di contesto e la seconda finalizzata a rilevare le conoscenze e gli interessi

dei rispondenti relativi all'IA e al suo utilizzo in ambito educativo. Quest'ultima comprendeva 14 item, di cui 8 strutturati e 6 non strutturati. L'indagine ha consentito di individuare il livello di familiarità degli studenti con l'IA, nonché le loro rappresentazioni e aspettative.

2.3.2 Il diario di bordo semi-strutturato

L'ultima fase ha previsto un momento di autovalutazione, attraverso la compilazione di un diario di bordo semi-strutturato, costituito da 3 item a risposta aperta. Lo strumento è stato progettato per guidare gli studenti nella riflessione, fornendo tracce precise sugli aspetti da indagare, come l'uso di specifici strumenti di IA, la loro utilità e i motivi per cui non erano stati impiegati, senza tuttavia limitare la possibilità di esprimere considerazioni personali. Nello specifico le domande che hanno guidato gli studenti nella compilazione del diario di bordo sono state le seguenti: "Hai utilizzato strumenti di intelligenza artificiale (esempio ChatGPT, Gemini) nella fase di progettazione? Se sì, quali strumenti hai usato e per quali scopi specifici?"; "Ritieni affidabili e utili gli strumenti di intelligenza artificiale per la progettazione educativa? Se sì, perché?"; "Se non hai usato strumenti di IA, c'è un motivo particolare?".

3. Analisi dei risultati

3.1 Risultati del questionario semistrutturato

Per l'analisi dei dati è stato adottato un approccio misto. I dati quantitativi del questionario sono stati elaborati con Jamovi, attraverso analisi descrittive; le risposte aperte e la documentazione prodotta dagli studenti sono state invece analizzate con MAXQDA. L'integrazione dei due approcci ha consentito di ottenere una visione complessiva delle percezioni e delle competenze sviluppate dagli studenti sull'uso dell'IA in ambito educativo. Complessivamente, è emerso un forte interesse da parte degli studenti verso l'uso dell'Intelligenza Artificiale nell'applicazione pratica di strumenti a supporto delle attività educative. In particolare, il 39,20% dei partecipanti ha dichiarato di voler approfondire l'utilizzo di strumenti di IA concreti (Figura 1).

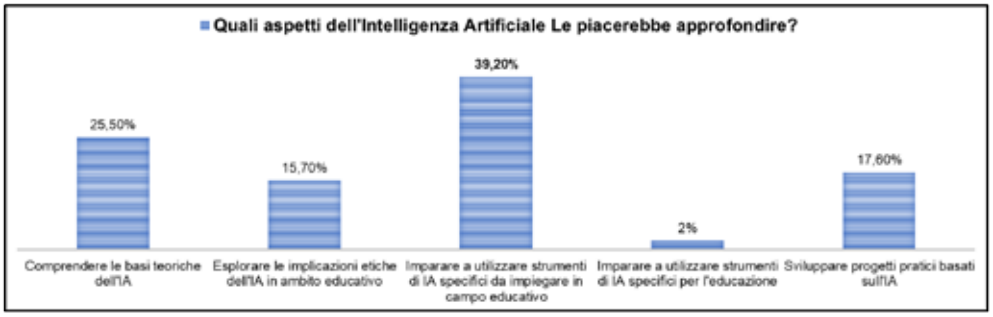


Figura 1: "Quali aspetti dell'Intelligenza Artificiale Le piacerebbe approfondire?"

Per quanto riguarda gli aspetti più entusiasmanti dell'IA nel contesto lavorativo, la maggioranza degli studenti (51%) ha sottolineato le nuove possibilità creative offerte dalle tecnologie intelligenti, mentre una percentuale più bassa (21,6%) ha indicato come stimolanti l'aumento della produttività e la riduzione delle attività ripetitive (Figura 2).

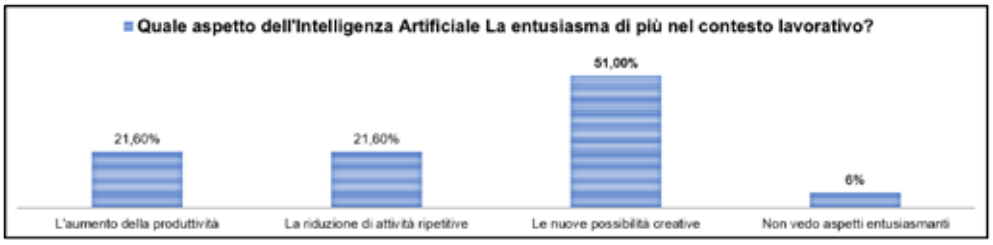


Figura 2: "Quale aspetto dell'Intelligenza Artificiale La entusiasma di più nel contesto lavorativo?"

Gli studenti hanno percepito l'IA come uno strumento in grado di migliorare vari aspetti del lavoro dell'educatore nei servizi per l'infanzia, con particolare attenzione alla personalizzazione delle attività (37%), alla progettazione e alla valutazione (17,6% ciascuno) e alla documentazione dei percorsi educativi (13,7%). Minore attenzione è stata invece attribuita al monitoraggio dei dati comportamentali o alla creazione di giochi interattivi (Figura 3).



Figura 3: "In che modo l'Intelligenza Artificiale può migliorare il lavoro di un educatore nei servizi per l'infanzia?"

Per quanto riguarda le principali preoccupazioni, i futuri educatori ritengono che l'IA possa avere possibili effetti negativi sul rapporto educativo. Infatti, il 39% degli studenti teme una riduzione dell'interazione umana tra educatori e bambini, il 21,6% una dipendenza eccessiva dalla tecnologia, mentre il 19,6% segnala la limitazione dei momenti di gioco (Figura 4).



Figura 4: "Quali sono le sue preoccupazioni riguardo all'adozione dell'intelligenza Artificiale nel Suo settore professionale (educativo)?"

Nonostante le preoccupazioni, la maggior parte degli studenti si è mostrata comunque disponibile a investire tempo nell'apprendimento dell'IA, soprattutto se questo comporta vantaggi concreti o se supportato da formazione specifica. Più contenute, invece, le risposte negative: il 10% ha affermato che la disponibilità dipende dal tempo richiesto, il 4% ha dichiarato di preferire strumenti più semplici e solo il 2% ha espresso un rifiuto netto verso l'apprendimento dell'IA (Figura 5).

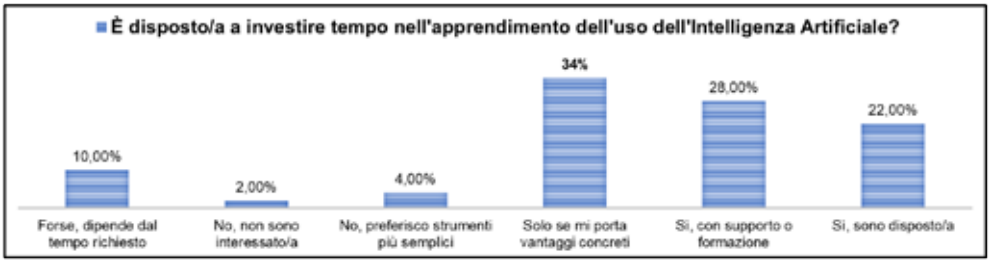


Figura 5: "È disposto/a a investire tempo nell'apprendimento dell'uso dell'Intelligenza Artificiale?"

Dall'analisi delle risposte emerge che la grande maggioranza degli studenti (80%) ritiene di possedere idee specifiche su come applicare strumenti di IA nelle attività educative quotidiane, mentre una minor parte di loro (20%) dichiara di non avere ancora proposte in merito (Figura 6).

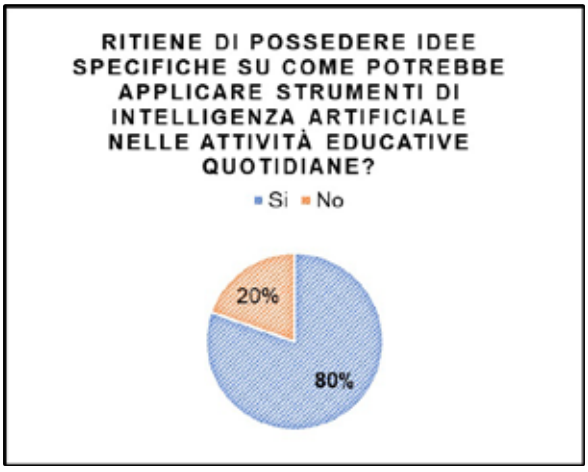


Figura 6: "Ritiene di possedere idee specifiche su come potrebbe applicare strumenti di intelligenza artificiale nelle attività educative quotidiane?"

Per quanto riguarda il livello di preparazione percepita nell'integrare l'IA nel proprio lavoro, il 52% degli studenti si sente poco o per nulla preparata, mentre il 38% si colloca su un livello intermedio e solo una minoranza dichiara di sentirsi molto o moltissimo pronta (Figura 7).

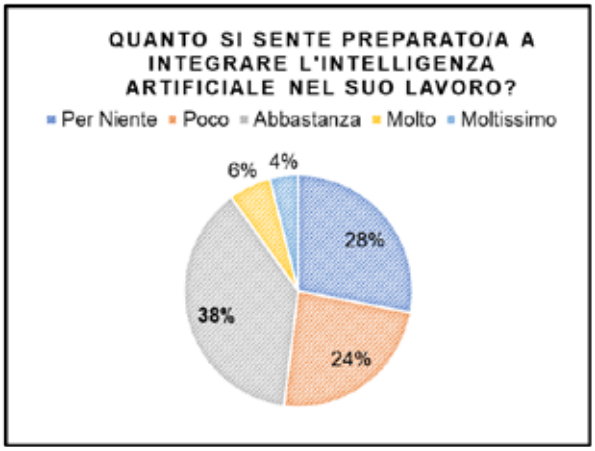


Figura 7: "Quanto si sente preparato/a ad integrare l'intelligenza artificiale nel suo lavoro?"

In linea con questi dati, emerge che solo un terzo del campione possiede conoscenze specifiche in merito all'IA, mentre il 67% ne è ancora priva.

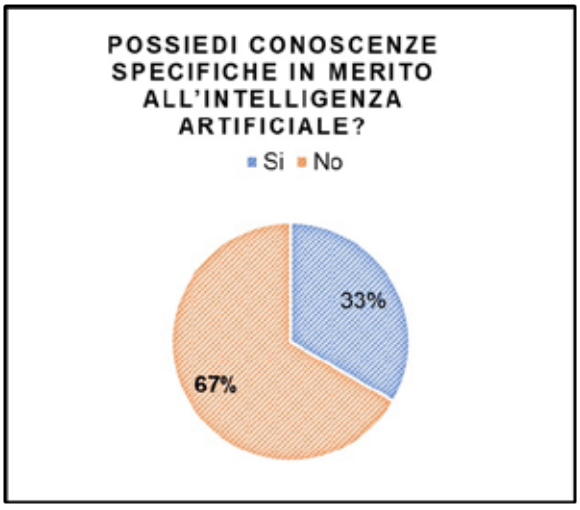


Figura 8: "Possiede conoscenze specifiche in merito all'intelligenza artificiale?"

Per quanto riguarda gli item a risposta aperta, le risposte sono state categorizzate e, per ciascuna parola chiave, è stata riportata la frequenza di ricorrenza.

Nello specifico, alla domanda "Qual è la prima parola che Le viene in mente pensando all'intelligenza artificiale?", le risposte degli studenti hanno evidenziato

riferimenti a strumenti già noti, come ChatGPT (15) e i robot (12). Sono emersi, inoltre, anche termini che richiamano dimensioni più ampie, come innovazione (8), futuro (7) e apprendimento (4).

Relativamente all'item "Quali esperienze ha già avuto nell'uso dell'Intelligenza Artificiale? " la maggior parte degli studenti ha indicato ChatGPT (24 risposte) come strumento più utilizzato. Una parte consistente del campione, tuttavia, ha dichiarato di non aver mai avuto esperienze dirette con strumenti di IA (17). Rispetto all'item "Esiste un ambito specifico dell'educazione in cui vorrebbe vedere applicata l'Intelligenza Artificiale? Quale?", gli studenti hanno indicato ambiti eterogenei per l'applicazione dell'IA in educazione, con prevalenza per la progettazione educativa (7) e la creazione di giochi o laboratori creativi (6). Mentre pochi hanno espresso resistenza all'uso dell'IA (2) e 12 partecipanti non sapevano indicare un ambito preciso.

Alla domanda "Pensa che l'Intelligenza Artificiale possa avere un impatto significativo nel Suo lavoro futuro o attuale come educatore? Se sì, quale?", gli studenti ritengono che l'IA possa avere un impatto significativo nel loro lavoro futuro come educatori, soprattutto in termini di apprendimento (20) e di personalizzazione delle attività educative (7).

Riguardo alla domanda "Saprebbe indicare quali strumenti di Intelligenza Artificiale potrebbe applicare nelle attività educative? Quali?", la maggior parte degli studenti (28) ha espresso il desiderio di approfondire le proprie conoscenze.

Per quanto riguarda la domanda "Conosce applicazioni di Intelligenza Artificiale che potrebbero aiutarLa nella pianificazione delle attività nei servizi educativi per l'infanzia? Se sì, quali?", la maggior parte degli studenti ha dichiarato di non conoscere applicazioni specifiche. Tra le risposte positive le più citate sono state ChatGPT (15), Canva (6), Wordwall (4) e Google Classroom (1).

3.2 Risultati del diario di bordo semistrutturato

Lo strumento ha consentito agli studenti di riflettere criticamente sul proprio percorso formativo e sulle sfide incontrate, con particolare attenzione all'utilizzo degli strumenti di IA nella fase di progettazione, alla percezione della loro utilità e ai motivi di un eventuale mancato impiego.

Rispetto all'item "Hai utilizzato strumenti di intelligenza artificiale (es. ChatGPT, Gemini) nella fase di progettazione? Se sì, quali strumenti hai usato e per quali scopi specifici?", dall'analisi delle risposte è emerso che la maggior parte degli studenti ha utilizzato strumenti di IA durante la fase di progettazione (45); mentre

solo una minoranza ha dichiarato di non averli impiegati (6). Tra gli strumenti più citati figurano ChatGPT (20), seguito dal muro di parole (12), da Canva (9) e, in misura minore, da altri strumenti come il "collegamento di cose" (3).

Per quanto riguarda l'Item 2, "Ritieni affidabili e utili gli strumenti di intelligenza artificiale per la progettazione educativa? Se sì, perché? percezione di affidabilità e utilità degli strumenti di IA nella progettazione educativa", dall'analisi dei dati emerge che la maggior parte degli studenti riconosce un supporto utile alla progettazione, soprattutto per la creazione delle attività educative (13), la stimolazione della creatività (8) e l'ottimizzazione del tempo (5), oltre alla possibilità di adattare le attività ai bisogni degli studenti (5); solo pochi (3) non li ritengono affidabili.

Rispetto all'ultimo item "Ritieni affidabili e utili gli strumenti di intelligenza artificiale per la progettazione educativa? Se sì, perché?", dall'analisi delle risposte emerge che tra gli studenti che non hanno utilizzato strumenti di IA, i motivi principali riguardano la preferenza per approcci tradizionali (7) e la mancanza di familiarità con gli strumenti (6).

4. Conclusioni

I dati indicano un livello di preparazione percepita ancora limitato: oltre la metà degli studenti si sente poco o per nulla pronta a integrare l'IA nel proprio lavoro, e solo un terzo del campione possiede conoscenze specifiche in materia.

L'analisi qualitativa delle risposte, in particolare, ha messo in luce come gli studenti associano l'IA sia a strumenti concreti, come ChatGPT, che a concetti più ampi quali innovazione, futuro e apprendimento. Le esperienze pregresse con l'IA risultano ancora circoscritte, e una parte consistente del campione non ha mai utilizzato strumenti di IA durante il percorso formativo. Tuttavia, la maggioranza degli studenti ha dimostrato di avere idee su come poter applicare l'IA nella pratica educativa, evidenziando la capacità di riflettere criticamente sul proprio ruolo professionale e sulle potenzialità offerte dagli strumenti tecnologici che si avvalgono dell'IA.

BIBLIOGRAFIA

(1) Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International journal of educational technology in higher education, 20*(1), 38.

(2) Chirieleison, C., Iandoli, L., & Turzo, T. (2023). Intelligenza artificiale e cambiamenti dei sistemi educativi: un approccio design-driven per lo sviluppo di competenze. *Rivista elettronica di Diritto, Economia, Management, 65.*

(3) Chiu, T.K., Ahmad, Z., Ismailov, M., & Sanusi, I.T. (2024). What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them. *Computers and Education Open, 6*, 100-171.

(4) Di Martino, V., Falzone, Y., Gulbay, E., La Marca, A., Leone, A., Longo, L., & Di Carlo, D. (2023, September). Empowering Higher Education with ChatGPT: Innovating University Instructional Design. In *International Conference on Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online* (pp. 398-409). Cham: Springer Nature Switzerland.

(5) Gulbay, E., Falzone, Y., & La Marca, A. (2024). *Intelligenza Artificiale e formazione dei futuri insegnanti.* Lecce: Pensa MultiMedia.

(6) Hinojo-Lucena, F. J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M. P., & Romero-Rodríguez, J. M. (2019). Artificial intelligence in higher education: A bibliometric study on its impact in the scientific literature. *Education Sciences, 9*(1), 51.

(7) Hrastinski S., Olofsson A.D., Arkenback C. et al. (2019). Critical Imaginaries and Reflections on Artificial Intelligence and Robots in Postdigital K-12 Education. P*ostdigital Science and Education, 1*, 427–445. https://doi.org/10.1007/s42438-019-00046-x

(8) Pinnelli, S. (2024). Cambiamento: le sfide dell'innovazione tecnologica e dell'intelligenza artificiale (Panel 6). *I linguaggi della Pedagogia Speciale. La prospettiva dei valori e dei contesti di vita* (pp. 293-296). Lecce: Pensa MultiMedia.

(9) Ranieri, M. (2024). Intelligenza artificiale a scuola. Una lettura pedagogico-didattica delle sfide e delle opportunità. *Rivista di Scienze dell'Educazione*, *62*(1).

(10) UNESCO (Ed.). (2019). *Artificial Intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. Unesco Working Papers on Education Policy. https://bit.ly/3z6BQvN

(11) UNESCO (Ed.). (2021a). *International Forum on AI and the futures of education developing competencies for the AI era*. Retrieved from https://bit.ly/3zoB6AS

(12) UNESCO (Ed.). (2021b). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa.locale=en

(13) Yang T., & Chen J. (2023). Pre-service teachers' perceptions and intentions regarding the use of chatbots through statistical and lag sequential analysis. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 4*, 100119. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100119

(14) Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., 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,* 39.

Parte Seconda

Giornata "STEAM e innovazione didattica: Scuola e Università a confronto 2025

Coding girls: un filo che unisce scuola e università (Scambio di buone pratiche – Orientamento)

Rosanna Amato[a]

Abstract

Il contributo analizza l'esperienza pluriennale del progetto Coding Girls, realizzato dal Liceo Statale "Felicia e Peppino Impastato" di Partinico in collaborazione con l'Università degli Studi di Palermo e la *Fondazione Mondo Digitale*. L'iniziativa, coordinata dalla Prorettrice Beatrice Pasciuta, si configura come pratica educativa integrata di orientamento attivo, educazione civica e promozione delle pari opportunità, con particolare attenzione alla riduzione del divario di genere nelle discipline STEAM. Attraverso metodologie laboratoriali, curvature progettuali universitarie, *hackathon* e coprogettazione scuola–università, il progetto ha favorito lo sviluppo di competenze scientifiche, digitali e trasversali, incidendo in modo significativo sulla motivazione, sull'autoefficacia e sulle scelte formative degli studenti e delle studentesse. L'adesione progressivamente crescente alle diverse curvature ha consentito alla scuola di costruire un modello strutturato di alleanza educativa, sostenuto dalla leadership scolastica e dall'azione pedagogica della docente referente. Il contributo ricostruisce la genesi del progetto, ne analizza struttura, metodologie e risultati, evidenziando il ruolo sistemico dell'università e il valore della collaborazione interistituzionale come leva strategica per l'orientamento e lo sviluppo delle competenze per il futuro, in coerenza con le Raccomandazioni europee e le più recenti indicazioni normative nazionali.

---

[a] Liceo Statale *Felicia e Peppino Impastato* – Partinico. email: rosanna.amato@liceostatalefeliciaepeppinoimpastato.edu.it

1. Introduzione

Nel contesto delle profonde trasformazioni sociali, tecnologiche ed economiche della contemporaneità, la scuola è chiamata a superare una concezione meramente trasmissiva del sapere per assumere una funzione orientativa, formativa e culturale più ampia. In tale prospettiva, l'orientamento non può essere inteso come un insieme di interventi episodici finalizzati alla scelta post-diploma, ma come processo educativo continuo, capace di accompagnare studenti e studentesse lungo l'intero percorso di crescita personale, culturale e civile, contribuendo alla costruzione consapevole del progetto di vita, di studio e professionale.

Questa visione è coerente con la Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 maggio 2018, che individua tra le competenze chiave per l'apprendimento permanente la competenza personale, sociale e di cittadinanza, nonché con la Legge n. 92/2019 sull'Educazione civica, che attribuisce alla scuola il compito di formare cittadini consapevoli, responsabili e capaci di partecipazione critica.

In tale quadro si inserisce il tema della riduzione del divario di genere nelle discipline STEAM, ancora fortemente condizionato da stereotipi culturali che incidono sulle scelte formative delle studentesse. La scuola è pertanto chiamata a promuovere esperienze orientative inclusive, capaci di rendere visibili le opportunità offerte dalle discipline scientifiche e tecnologiche e di rafforzare l'autoefficacia e la motivazione degli studenti e delle studentesse. In questo scenario si colloca il progetto *Coding Girls*, come risposta educativa concreta alle sfide del presente e del futuro.

2. La nascita del progetto e la collaborazione tra Università di Palermo e scuola

L'esperienza del progetto presso il Liceo affonda le proprie radici in una collaborazione avviata in modo spontaneo ma significativo tra scuola e università. L'iniziativa nasce dalla proposta del prof. Salvatore Micciché, ordinario di Fisica applicata presso l'Università degli Studi di Palermo, rivolta a una docente del liceo già attiva in percorsi di collaborazione con l'Ateneo e sensibile alle tematiche dell'orientamento e delle discipline STEM.

In una fase iniziale, la docente – poi divenuta referente del progetto – ha coinvolto 22 studenti e studentesse di diverse classi, selezionati sulla base dell'interesse manifestato per le discipline scientifiche. Questo primo nucleo ha rappresentato un laboratorio orientativo informale, nel quale il contatto diretto con il mondo universitario ha prodotto ricadute significative sulle scelte future, come dimostra l'elevato numero di studenti che ha successivamente intrapreso percorsi universitari in ambito STEM.

Un momento chiave di questa fase è stato l'*hackathon* del 12 maggio 2023, durante il quale il confronto tra docenti di scuola e università si è tradotto in un dialogo concreto e produttivo. In tale occasione, il prof. Salvatore Miccichè, la prof. ssa Delia Francesca Chillura Martino per UniPa e Cecilia Stajano per la *Fondazione Mondo Digitale* hanno presentato alle scuole partecipanti la proposta di aderire a una sperimentazione innovativa, relativa alla nuova curvatura "Chimica del metaverso". Tale proposta si inseriva nell'investimento dell'Università degli Studi di Palermo nello sviluppo di ambienti virtuali per la didattica e la divulgazione scientifica, realizzati sulla piattaforma spatial.io, segnando un passo significativo verso una didattica immersiva e interdisciplinare.

3. Struttura e finalità del progetto *Coding Girls*

Il progetto *Coding Girls* nasce con l'obiettivo di promuovere le pari opportunità nel settore scientifico e tecnologico, intervenendo sui processi di orientamento e sulle rappresentazioni culturali che influenzano le scelte formative di studenti e studentesse. In linea con il quadro teorico delineato da Chianese (2015), l'orientamento viene concepito come pratica educativa continua, capace di accompagnare la persona lungo l'intero arco della vita.

In questa prospettiva, l'orientamento assume una valenza formativa profonda, poiché contribuisce allo sviluppo dell'identità personale e professionale, rafforzando l'autoefficacia e la motivazione. *Coding Girls* si inserisce pienamente in tale cornice teorica, offrendo occasioni strutturate di sperimentazione, riflessione e confronto con il mondo universitario, della ricerca e delle professioni.

Le finalità del progetto si articolano nei seguenti assi principali:

- riduzione del divario di genere, attraverso la promozione della partecipazione femminile ai percorsi STEAM;
- orientamento universitario consapevole, mediante il contatto diretto con docenti, formatori e ambienti accademici;
- sviluppo delle competenze STEM e digitali, con particolare attenzione al pensiero computazionale e all'uso critico delle tecnologie;
- innovazione metodologica, attraverso didattica laboratoriale, collaborativa e interdisciplinare;
- scambio di buone pratiche, finalizzato a rafforzare il dialogo strutturato tra scuola e università.

Le attività, svolte sia negli spazi scolastici sia presso l'Università degli Studi di Palermo, prevedono incontri tematici, laboratori pratici e un hackathon finale, durante il quale gli studenti sono chiamati a rispondere a una sfida progettuale at-

traverso la realizzazione di prodotti concreti. Tale architettura consente di integrare apprendimento disciplinare e sviluppo di competenze trasversali, configurando *Coding Girls* come modello di orientamento attivo e sistemico.

4. La scelta della Dirigente Scolastica come leva strategica e il ruolo della docente referente

Un fattore decisivo per la continuità e la qualità del progetto è stato il sostegno convinto della Dirigente Scolastica, prof.ssa Lucia La Fata, che ha riconosciuto fin dalle fasi iniziali il valore strategico di *Coding Girls* in relazione al curricolo di istituto, all'orientamento e all'innovazione didattica. La scelta di aderire tempestivamente al progetto, in particolare alla curvatura del *Metaverso per la Chimica*, ha consentito alla scuola di inserirsi in un contesto di sperimentazione avanzata, offrendo agli studenti esperienze orientative di alto profilo scientifico e metodologico.

La leadership dirigenziale ha assunto una funzione non solo organizzativa ma anche culturale, legittimando la sperimentazione didattica e favorendo la partecipazione della scuola a momenti di confronto istituzionale tra scuola e università. In questa prospettiva, la dirigenza si configura come leva strategica capace di trasformare opportunità progettuali esterne in pratiche educative coerenti e strutturate all'interno del PTOF.

Accanto alla leadership dirigenziale, centrale è stata l'azione della docente referente del progetto, Rosanna Amato, animatore digitale e tutor PCTO del percorso Viaggio tra le STEAM tra teoria e applicazioni. La docente ha svolto una funzione di coordinamento pedagogico e di mediazione tra scuola, università e Fondazione, promuovendo una partecipazione progressivamente più ampia di docenti e studenti. La sua azione si è fondata su una concezione della professionalità docente come accompagnamento orientativo e cura dei processi di apprendimento, contribuendo a rendere *Coding Girls* un'esperienza formativa stabile e riconosciuta all'interno della comunità scolastica.

5. Il ruolo dei docenti e dei formatori di UniPa e della *Fondazione Mondo Digitale*

Il progetto *Coding Girls* si fonda su una collaborazione strutturata tra scuola, UniPa e *Fondazione Mondo Digitale*, configurandosi come un'alleanza educativa stabile. I docenti universitari coinvolti, afferenti a diversi Dipartimenti, hanno contribuito non solo con competenze scientifiche di alto livello, ma anche con

un approccio dialogico e orientativo, favorendo il superamento della tradizionale distanza tra scuola e università.

Particolarmente significativo è stato il ruolo dei giovani formatori universitari, studenti di laurea magistrale e dottorandi, la cui prossimità anagrafica ha reso più efficace il dialogo con gli studenti, favorendo identificazione, motivazione e orientamento consapevole. Il contributo di alcuni formatori ex studenti del liceo ha inoltre rappresentato un potente modello di autoefficacia, soprattutto per le studentesse.

In questo contesto, la *Fondazione Mondo Digitale* ha svolto un ruolo essenziale di raccordo metodologico e organizzativo, garantendo coerenza progettuale, qualità educativa e attenzione alle dimensioni inclusive del percorso.

6. Un'adesione progressiva alle curvature progettuali: tra visione educativa e scelta istituzionale

Nel triennio 2022–2025 il Liceo Statale "Felicia e Peppino Impastato" ha aderito in modo progressivamente crescente alle curvature progettuali del progetto *Coding Girls* , passando da una partecipazione iniziale limitata a un coinvolgimento ampio e strutturato. Tale evoluzione non è riconducibile a un semplice ampliamento quantitativo, ma rappresenta l'esito di una scelta educativa e istituzionale consapevole, fondata sulla valutazione dell'impatto formativo delle attività svolte.

L'estensione delle curvature ha permesso di offrire agli studenti esperienze orientative diversificate, favorendo il contatto con differenti ambiti delle discipline STEAM e promuovendo una visione dell'orientamento come processo continuo, plurale e personalizzato. Questa impostazione risulta coerente con il curricolo di istituto per l'orientamento (D.M. n. 328/2022) e con le indicazioni europee volte a contrastare i condizionamenti culturali e di genere.

In tale prospettiva, *Coding Girls* si configura non come progetto accessorio, ma come pratica strutturata di innovazione didattica, integrata nella progettazione educativa della scuola e orientata allo sviluppo di competenze, consapevolezza e capacità di scelta negli studenti e nelle studentesse.

7. Metodologie, curvature progettuali e attività formative

Nel triennio 2022–2025 il progetto *Coding Girls* si è sviluppato attraverso un sistema articolato di curvature progettuali, progettate dai Dipartimenti universitari coinvolti e calibrate in funzione dell'età degli studenti e degli

obiettivi orientativi. Le attività hanno privilegiato metodologie attive e laboratoriali, quali *learning by doing*, *problem solving*, *cooperative learning* e *peer education*, favorendo il protagonismo degli studenti e lo sviluppo di competenze trasversali e digitali.

Nell'a.s. 2022/2023 il liceo ha partecipato alla curvatura *Coding con Arduino* del Dipartimento di Fisica e Chimica "Emilio Segrè", con attività di programmazione e utilizzo di sensori. Il percorso si è concluso con l'*hackathon* del 12 maggio 2023 presso UniPa, che ha visto la partecipazione di otto team provenienti da tre licei del territorio.

Nell'a.s. 2023/2024 il progetto ha conosciuto una significativa espansione, coinvolgendo più Dipartimenti universitari e un numero maggiore di classi del liceo. Il liceo ha partecipato alle curvature *Coding con Marvel*, *Coding con Arduino* e *Realtà Aumentata per la Chimica*. Le attività si sono concluse con il Pentackathon del 23 aprile 2024, cinque *hackathon* tematici, tutti accomunati dalla sfida sul cambiamento climatico.

Nell'a.s. 2024/2025 la partecipazione del liceo ha raggiunto circa 190 studenti e studentesse dell'indirizzo scientifico, coinvolti in cinque curvature: *Coding con Arduino*, *Paradossi in statistica e probabilità, Come viaggiano i dati?, Chatbots are all you need* e *Realtà aumentata per la Chimica*. Il percorso si è concluso con l'*hackathon* finale dell'8 aprile 2025, che ha consolidato l'alleanza educativa tra scuola, UniPa e *Fondazione Mondo Digitale.*

8. Risultati, premi e impatto formativo

I risultati conseguiti nel triennio 2022–2025 evidenziano un impatto formativo significativo sia sul piano delle competenze tecnico-scientifiche sia su quello dell'orientamento e della motivazione degli studenti e delle studentesse. La partecipazione agli *hackathon* ha favorito il confronto con problemi reali, il lavoro collaborativo e la capacità di presentare soluzioni progettuali valutate da giurie di esperti. Alcuni studenti hanno valorizzato l'esperienza come capolavoro sulla piattaforma UNICA, riconoscendone il valore orientativo.

Nell'a.s. 2022/2023, il liceo ha ottenuto due riconoscimenti: Miglior progetto innovativo con "Smart Room" e Miglior progetto inclusivo con "Le luci della città", entrambi orientati alla sostenibilità energetica e all'accessibilità.

NelL'a.s. 2023/2024, gli studenti hanno vinto premi in quattro curvature. In *Coding con Arduino* premiati i progetti "Coding per ambiente – Ter-

mometro per tutti" e "Le guardiane del clima"; in *Comunicazioni sicure* i team "I programmatori" e "Odiatori di C++"; in *Sviluppiamo una app con Code.org* il team "Gli Ecologici"; nel *Metaverso per la chimica* i progetti "s.e.m.e – Packagings for the future" e "Le limoncelle". I lavori hanno mostrato una significativa capacità di integrare competenze scientifiche, creatività e sensibilità ambientale.

Nell'a.s. 2024/2025 confermati risultati di rilievo in tutte le curvature attivate. In *Coding con Arduino* premiato il team "Save it, don't waste it"; in *Chatbots are all you need* i team "Hackademiche", "Gli elettroni" e "Chattastiche"; in *Paradossi in statistica e probabilità* il team "Coding Tigers"; in *Come viaggiano i dati?* il team "I main + il top"; in *Realtà aumentata per la chimica* i team "Molcraft – Fenchol360" e "I pinguini".

Nel complesso, *Coding Girls* si conferma come un dispositivo formativo ad alto valore orientativo, capace di incidere sulle competenze, sull'autoefficacia e sulle scelte future degli studenti e delle studentesse, rafforzando al contempo la professionalità docente e il dialogo strutturato tra scuola e università.

9. Valutazione dell'esperienza e Prospettive future

La valutazione complessiva dell'esperienza evidenzia un elevato valore formativo e orientativo. Tra i principali punti di forza si segnalano la partecipazione numerosa e crescente degli studenti, l'entusiasmo dimostrato durante le attività laboratoriali e gli hackathon, nonché l'efficacia delle metodologie esperienziali nel promuovere competenze trasversali, digitali e di *problem solving*. Particolarmente rilevante è stato il rafforzamento della collaborazione con l'università e la presenza di formatori giovani, talvolta ex studenti del liceo, che hanno svolto un ruolo orientativo altamente significativo.

Accanto agli aspetti positivi, sono emerse alcune criticità: l'uso di un linguaggio talvolta troppo vicino a quello universitario e un coinvolgimento non sempre uniforme degli studenti nelle attività più teoriche. La collocazione territoriale della scuola ha inoltre reso talvolta complesso il reclutamento dei formatori.

In prospettiva futura, emerge la necessità di estendere il progetto anche agli altri indirizzi di studio, ampliare il coinvolgimento dei docenti del liceo, rafforzare la coprogettazione scuola–università e garantire maggiore modularità e flessibilità delle attività. L'ampliamento dell'uso di tecnologie immersive rappresenta infine una direzione coerente con le finalità orientative e motivazionali del progetto.

10. Intelligenza artificiale e linee guida del MIM

Nel quadro delle trasformazioni tecnologiche in atto, l'Intelligenza Artificiale rappresenta una delle principali sfide educative per il sistema scolastico. Le Linee guida del MIM sottolineano la necessità di promuovere un approccio critico, etico e consapevole all'IA, finalizzato allo sviluppo di competenze di cittadinanza digitale e pensiero critico.

In tale prospettiva, il progetto *Coding Girls*, pur non prevedendo un utilizzo diretto e strutturato dell'IA in tutte le curvature, ha contribuito allo sviluppo di competenze propedeutiche fondamentali – pensiero computazionale, analisi dei dati, *problem solving* e collaborazione – che costituiscono la base per un futuro approccio consapevole alle tecnologie intelligenti.

Particolarmente rilevante è il ruolo della collaborazione strutturata con l'Università degli Studi di Palermo, che consente di affrontare il tema dell'IA in modo scientificamente fondato e aggiornato, evitando approcci meramente strumentali. Tale alleanza rappresenta una risorsa strategica anche per la formazione dei docenti, chiamati a guidare gli studenti verso un uso responsabile delle tecnologie emergenti.

11. Conclusioni

L'esperienza del progetto *Coding Girls* dimostra come una collaborazione strutturata tra scuola e università possa tradursi in pratica educativa efficace, capace di incidere sull'orientamento, sulle competenze e sulle scelte future degli studenti e delle studentesse. Alla base di questo percorso vi è una visione condivisa, sostenuta dalla leadership della Dirigente Scolastica e dall'impegno professionale della docente referente, che ha consentito di trasformare un'opportunità progettuale in un'esperienza educativa significativa.

Il progetto si configura come un esempio virtuoso di scambio di buone pratiche e di alleanza educativa orientata all'innovazione, all'equità e alla cittadinanza consapevole, confermando il valore strategico della collaborazione tra istituzioni per la formazione delle nuove generazioni.

BIBLIOGRAFIA

(1) Chianese, G. (2015), "Guidance as a continuing education practice. L'orientamento come pratica di educazione permanente", in *Pedagogia Oggi*, 1, pp. 40–52.

(2) Parlamento Europeo, Consiglio dell'Unione Europea (2018), *Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente*, Bruxelles.

(3) Ministero dell'Istruzione e del Merito (2022), *Decreto Ministeriale 22 dicembre 2022, n. 328. Linee guida per l'orientamento*, Roma.

(4) Ministero dell'Istruzione e del Merito (2023), *Decreto Ministeriale 15 settembre 2023, n. 184. Linee guida per le discipline STEM*, Roma.

(5) Ministero dell'Istruzione e del Merito (2019), *Legge 20 agosto 2019, n. 92. Introduzione dell'insegnamento dell'educazione civica*, Roma.

(6) Ministero dell'Istruzione (2020), *Decreto Ministeriale 22 giugno 2020, n. 35. Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica*, Roma.

(7) Aa. Vv. (2024), *Curricolo d'Istituto per l'Orientamento*, Partinico, Liceo Statale "Felicia e Peppino Impastato".

(8) Aa. Vv. (2025), *Curricolo d'Istituto di Educazione civica*, Partinico, Liceo Statale "Felicia e Peppino Impastato".

(9) Amato, R. (2025), "In viaggio con le STEAM", in *QRS – Quaderni di Ricerca in Didattica*, numero speciale 15.

Let's Play: Giochi che insegnano, insegnamenti che divertono: *Escape room* didattiche digitali per le competenze del futuro

Massimo Panzica, Fausta La Rocca[a]

Abstract

Il percorso didattico "*Let's Play – Giochi che insegnano, insegnamenti che divertono*" è stato realizzato con gli studenti del triennio del Liceo "Meli" di Palermo nell'ambito del Programma Nazionale PN 2021-2027 ed ha previsto la progettazione di *escape room* didattiche digitali, alcune delle quali con componenti analogiche, sviluppate secondo un approccio *project-based*. L'intervento si colloca nel quadro della didattica STEAM ed integra dimensioni disciplinari, tecnologiche e progettuali all'interno di contesti autentici di apprendimento (Adams et al., 2018; Boekaerts & Corno, 2005; Kim et al., 2019). Le attività hanno richiesto l'ideazione, la produzione di artefatti, la revisione tra pari e la progressiva rifinitura dei prodotti, favorendo il *problem solving*, la creatività e la riflessione metacognitiva (Gu et al., 2023; Allal, 2010). I risultati evidenziano un miglioramento nella rielaborazione dei contenuti in chiave interdisciplinare, nello sviluppo di competenze collaborative e digitali, nonché un incremento della percezione di auto-efficacia e significatività delle attività (Friedrich et al., 2019; Chen & Dong, 2023). Il

[a] Liceo Classico Internazionale Statale «G. Meli», Palermo. massimo.panzica@liceomelipalermo.it

modello si presenta scalabile e replicabile in diversi contesti scolastici, grazie alla struttura modulare ed alla sostenibilità delle risorse impiegate (Jia et al., 2021; Booth & Ainscow, 2008).

1. Introduzione

La didattica STEAM rappresenta oggi un ambito centrale nei processi di innovazione educativa, in quanto integra dimensioni disciplinari, tecnologiche e progettuali in contesti autentici e collaborativi di apprendimento (Boekaerts & Corno, 2005; Kim et al., 2019). In tale prospettiva, le *escape room* didattiche configurano ambienti di apprendimento situato, nei quali gioco, *problem solving* e collaborazione sostengono processi di costruzione di conoscenza e rielaborazione concettuale (Adams et al., 2018; Gee, 2003). Il progetto "*Let's Play – Giochi che insegnano, insegnamenti che divertono*" si inserisce in questo quadro, proponendo la progettazione da parte degli studenti di *escape room* digitali, alcune anche con componenti analogiche, attraverso pratiche di progettazione iterativa, produzione di artefatti e revisione tra pari, in linea con le evidenze che collegano tali approcci allo sviluppo di competenze progettuali, creative e socio-relazionali (Gu et al., 2023). Il percorso assume, inoltre, una valenza inclusiva, valorizzando la partecipazione attiva, la differenziazione dei ruoli ed i contributi individuali in ottica equa e collaborativa (Booth & Ainscow, 2008).

2. Finalità e obiettivi del progetto

Il progetto è stato concepito con l'intento di promuovere un ambiente di apprendimento innovativo ed interdisciplinare, in cui le *escape room* didattiche diventano strumenti per integrare conoscenze disciplinari, competenze trasversali e processi di progettazione collaborativa. In coerenza con gli orientamenti della ricerca STEAM, il percorso è stato ancorato a compiti autentici, situazioni sfidanti e processi di problem solving che richiedono agli studenti di connettere contenuti, strumenti e pratiche operative in modo significativo (Boekaerts & Corno, 2005; Kim et al., 2019). La dimensione progettuale e cooperativa dell'intervento mira a sostenere lo sviluppo di creatività, collaborazione e capacità organizzative, coerentemente con l'approccio STEAM (Gu et al., 2023; Karppinen et al., 2019). Nello specifico, il progetto si è posto le finalità riportate nella Tabella 1.

Tabella 1. Finalità del progetto.

Finalità	Descrizione
F-1 Promuovere competenze orientative	Sostenere la capacità degli studenti di riconoscere il ruolo della matematica in contesti diversi della vita quotidiana e scolastica, sviluppando consapevolezza rispetto alle proprie attitudini e modalità di apprendimento.
F-2 Sviluppare problem solving e pensiero critico-creativo	Favorire l'analisi di situazioni problematiche e la ricerca di soluzioni attraverso ragionamento logico, modellizzazione e rielaborazione personale dei concetti disciplinari.
F-3 Promuovere un uso critico e consapevole degli strumenti digitali	Guidare gli studenti nell'utilizzo delle tecnologie come strumenti di rappresentazione, comunicazione e rielaborazione dei contenuti disciplinari, evitando un uso meramente strumentale.
F-4 Stimolare l'interesse per le discipline STEAM	Rendere i concetti disciplinari più significativi e motivanti attraverso attività concrete, narrative e situate, che mettano in relazione le discipline con esperienze autentiche degli studenti.
F-5 Promuovere collaborazione ed inclusione	Valorizzare il lavoro di gruppo come contesto in cui condividere strategie di soluzione, confrontare rappresentazioni diverse del problema e costruire significati comuni, favorendo la partecipazione di tutti.

Relativamente agli obiettivi formativi del progetto, la Tabella 2 presenta le competenze che si intende sviluppare.

Tabella 2. Competenze da sviluppare.

Competenza	Descrizione
C-1 Competenze disciplinari	Capacità di utilizzo consapevole e critico dei contenuti e degli strumenti disciplinari.
C-2 Competenze di problem solving e pensiero critico-creativo	Capacità di affrontare problemi complessi, analizzarli in modo strutturato e trovare soluzioni innovative, integrando logica e creatività nelle attività progettuali.
C-3 Competenze digitali	Capacità di utilizzare in modo consapevole le tecnologie nella gestione di ambienti digitali e nell'integrazione di strumenti multimediali per la creazione e la comunicazione di contenuti.

Competenza	Descrizione
C-4 Competenze orientative	Consapevolezza delle proprie attitudini e interessi, in grado di facilitare scelte di studio e professionali in ambito digitale e culturale.
C-5 Competenze socio-relazionali	Capacità di collaborazione, comunicazione e lavoro di squadra attraverso la progettazione condivisa e la gestione collettiva delle attività.

3. Metodologie didattiche

Le metodologie adottate nel progetto combinano il *project-based learning*, l'apprendimento situato e la collaborazione cooperativa, in coerenza con i modelli STEAM che valorizzano compiti autentici, progettazione iterativa ed attività interdisciplinari orientate alla costruzione significativa della conoscenza (Jia et al., 2021; Kim et al., 2019). Gli studenti hanno assunto un ruolo attivo nella fase di ideazione, progettazione e realizzazione delle *escape room*, organizzando in modo condiviso ruoli, decisioni e responsabilità. La dimensione ludica e narrativa ha sostenuto il coinvolgimento cognitivo ed emotivo, in linea con gli studi sui *serious game* e sulla connessione tra gioco, esplorazione e partecipazione attiva (Gee, 2003). Le metodologie descritte nella Tabella 3 sono state fondamentali per raggiungere questi obiettivi.

Tabella 3. Metodologie didattiche adottate nel progetto.

Metodologia	Descrizione
M-1 Project-Based Learning (PBL)	Guidare gli studenti attraverso progetti pratici e reali che richiedano la pianificazione, l'esecuzione e la presentazione di soluzioni, sviluppando autonomia e senso critico.
M-2 Apprendimento situato	Coinvolgere gli studenti in attività autentiche e contestualizzate, in cui conoscenze e competenze vengono costruite attraverso l'interazione con l'ambiente, gli strumenti e i pari, favorendo un apprendimento significativo, concreto e socialmente radicato.
M-3 Didattica laboratoriale	Coinvolgere attivamente gli studenti attraverso esperienze pratiche che li sti-molino a sperimentare, esplorare e applicare le conoscenze in contesti reali e concreti.

Metodologia	Descrizione
M-4 Didattica digitale	Sfruttare le tecnologie emergenti per rendere l'apprendimento più interattivo, dinamico e accessibile, facilitando la comprensione e l'applicazione dei contenuti.
M-5 Didattica ludica	Utilizzare *serious game* educativi per stimolare capacità strategiche e favorire la motivazione, trasformando l'apprendimento in un'attività piacevole e stimolante.
M-6 Didattica interdisciplinare	Promuovere l'unità dei saperi attraverso la connessione tra diverse discipline, evidenziando come esse si intersechino e si rafforzino reciprocamente.
M-7 Cooperative learning	Favorire la collaborazione e il lavoro di squadra, promuovendo un ambiente di apprendimento cooperativo in cui ogni studente possa contribuire con le proprie capacità.

4. Risorse

Il progetto ha previsto l'utilizzo integrato di risorse materiali e digitali, funzionali alle diverse fasi di lavoro. Materiali di facile consumo, dispositivi digitali e piattaforme collaborative hanno sostenuto le attività degli studenti, confermando peraltro il ruolo delle tecnologie come fattori che favoriscono la costruzione di ambienti interdisciplinari significativi (Ji, 2021). Gli strumenti di co-progettazione hanno facilitato la distribuzione dei ruoli e la documentazione del processo, sostenendo la responsabilità condivisa e la negoziazione delle decisioni (Kim et al., 2019). La Tabella 4 riporta le risorse utilizzate per la realizzazione del progetto.

Tabella 4. Risorse utilizzate per la realizzazione del progetto.

Risorsa	Descrizione
Materiale di facile consumo	Materiale di facile consumo (cartoncino, pennarelli, righelli, forbicine), utilizzati per la realizzazione del prototipo dell'*escape room* con le carte.
Unlock!	Gioco da tavolo collaborativo con carte digitalmente aumentate, con la funzione di *escape room* dimostrativa.
iPad	Dispositivo utilizzato per la fruizione dell'*escape room* dimostrativa.

Risorsa	Descrizione
PC / Notebook	Strumento impiegato per le attività di progettazione e realizzazione delle *escape room*.
Google Workspace *- Drive* *- Documenti / Presentazioni* *- Classroom*	Suite di strumenti collaborativi utilizzata per l'organizzazione del progetto, la scrittura condivisa dei materiali, la gestione dei file e la comunicazione tra i membri del gruppo.
APP grafica e design: *- Canva*	Piattaforma di grafica digitale utilizzata per la realizzazione delle carte-indizio.
APP per ambienti virtuali immersivi 3D: *- CoSpaces* *- Spatial*	Piattaforme collaborative in realtà virtuale per la creazione di scenari interattivi e percorsi narrativi immersivi, esplorabili dai partecipanti durante l'esperienza di gioco.
APP per coding e game development: *- Scratch* *- Unity*	Ambienti di programmazione, sia visuale a blocchi sia con codice, utilizzati per la realizzazione di *serious game* autonomi, così come per la creazione di enigmi interattivi integrati nelle fasi narrative dell'*escape room*.
APP editing audio-video: *- Audacity* *- OBS Studio* *- Olive*	Software impiegati per la registrazione, l'elaborazione audio e il montaggio delle sequenze video.

5. Fasi di lavoro e tempi

Il percorso, della durata complessiva di 30 ore, si è articolato in una sequenza di fasi progressive, organizzate secondo una logica iterativa e progettuale tipica degli approcci *project-based* (Kim et al., 2019; Boekaerts & Corno, 2005).

- Fase 1: Sperimentazione – 3 ore

Gli studenti hanno inizialmente partecipato a sessioni di gioco guidato con *escape room* analogiche aumentate digitalmente, analizzando dinamiche narrative, tipologie di enigmi e meccanismi logico-collaborativi.

- Fase 2: Ideazione – 3 ore

I gruppi hanno definito il *concept* della propria *escape room*, individuando il tema, l'ambientazione, la coerenza narrativa e la tipologia di enigmi da sviluppare, nonché le tecnologie digitali da utilizzare. In questa fase sono stati discussi e assegnati i ruoli operativi, avviando la pianificazione del lavoro.

- Fase 3: Progettazione e realizzazione – 18 ore

Sono stati progettati e costruiti gli enigmi ed i materiali di gioco. Un gruppo ha integrato componenti analogiche e digitali, mentre gli altri gruppi hanno realizzato *escape room* puramente digitali.

- Fase 4: Revisione tra pari | Valutazione e feedback reciproco –3 ore

Le *escape room* prototipali sono state testate da altri gruppi di studenti, che hanno sperimentato il gioco e restituito osservazioni sulla chiarezza degli enigmi, sulla coerenza narrativa e sulla fluidità dell'esperienza. Il confronto ha favorito la riflessione metacognitiva ed il miglioramento dei progetti.

Fase 5: Rifinitura finale – 3 ore

Sulla base dei *feedback* ricevuti, i gruppi hanno apportato modifiche ai propri lavori, completando la versione definitiva delle *escape room*.

6. Risultati ottenuti

La valutazione dell'esperienza è stata condotta attraverso osservazioni dirette, momenti di restituzione riflessiva e analisi dei prodotti finali. Le evidenze mostrano un apprendimento attivo e partecipato, accompagnato da elevati livelli di motivazione e coinvolgimento, in linea con gli studi che collegano esperienze STEAM basate sulla progettazione e sulla collaborazione allo sviluppo di atteggiamenti positivi verso l'apprendimento (Chen & Dong, 2023).

6.1 Il lavoro prodotto

Il principale esito del percorso è stato la progettazione e realizzazione da parte degli studenti di *escape room* didattiche digitali, di cui una con componenti analogiche, caratterizzate da contenuti disciplinari, nonché coerenza narrativa, logica e comunicativa. I prodotti si configurano come artefatti didattici complessi, risultato di processi di progettazione condivisa, negoziazione dei significati e rifinitura progressiva (Karppinen et al., 2019). La varietà delle soluzioni, dagli artefatti analogici aumentati digitalmente agli scenari interattivi virtuali, evidenzia la capacità degli studenti di integrare linguaggi e strumenti diversi, confermando il contributo della dimensione progettuale STEAM allo sviluppo di creatività e competenze pratiche (Gu et al., 2023).

La figura 1 mostra le diverse *escape room* realizzate dagli studenti.



Figura 1. Diverse *escape room* realizzate dagli studenti.
Al seguente link è consultabile un videoclip che sintetizza l'esperienza:
https://youtu.be/UQ622o-1c8Ak

6.2 Risultati didattici ed educativi

La valutazione dell'impatto educativo è stata condotta tramite osservazioni in itinere, *focus group* ed analisi dei prodotti finali, così da documentare sia il processo sia gli esiti dell'esperienza.

L'analisi dei dati evidenzia progressi nella capacità di collegare contenuti disciplinari a contesti autentici, nella comprensione concettuale e nella costruzione di conoscenza interdisciplinare (Boekaerts & Corno, 2005; Kim et al., 2019). Sul piano motivazionale si registra un incremento del coinvolgimento e della percezione di significatività delle attività, in linea con le ricerche che collegano i *serious game* ed i contesti STEAM a maggiore interesse e auto-efficacia (Friedrich et al., 2019; Chen & Dong, 2023). Inoltre, le attività collaborative e di revisione hanno sostenuto competenze organizzative, comunicative e metacognitive (Allal, 2010; Chianese, 2016). La Tabella 5 riassume i principali risultati raggiunti in relazione alle competenze sviluppate.

Tabella 5. Risultati raggiunti a conclusione del progetto.

Competenza	**Risultati raggiunti**
C-1 Competenze disciplinari	Miglioramento nella capacità di applicare concetti disciplinari a situazioni autentiche di gioco, traducendo conoscenze teoriche in enigmi, narrazioni e artefatti didattici integrati.
C-2 Competenze di problem solving e pensiero critico-creativo	Sviluppo di strategie collaborative di risoluzione dei problemi, ideazione di soluzioni originali e capacità di riformulare gli enigmi in funzione dei vincoli narrativi e logici dell'esperienza di gioco.

Competenza	Risultati raggiunti
C-3 Competenze digitali	Uso consapevole e finalizzato di strumenti digitali per la progettazione, la produzione multimediale e la prototipazione degli artefatti, con integrazione di risorse analogiche e digitali.
C-4 Competenze orientative	Rafforzamento dell'autonomia decisionale, della capacità di assumere ruoli e responsabilità nel gruppo e della consapevolezza delle proprie strategie di apprendimento e progettazione.
C-5 Competenze socio-relazionali	Potenziamento della collaborazione, della comunicazione tra pari e della negoziazione delle decisioni, con attenzione al clima di gruppo e al sostegno reciproco nei compiti condivisi.

6.3 Replicabilità e trasferibilità

Il modello presenta un elevato grado di replicabilità grazie alla struttura modulare e alla sostenibilità delle risorse, adattabile a diversi contesti educativi, livelli scolastici e nuclei disciplinari. La flessibilità delle attività e la possibilità di modulare la complessità favoriscono accesso e partecipazione anche in ambienti con dotazioni limitate, in linea con le prospettive inclusive dell'innovazione didattica (Jia et al., 2021; Booth & Ainscow, 2008). Sul piano professionale, il percorso si presta ad essere integrato in progettazioni di dipartimento e comunità di pratiche, sostenendo riflessione condivisa e disseminazione di esperienze (Boekaerts & Corno, 2005).

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare il Dirigente Scolastico del Liceo "Meli", prof.ssa Cinzia Citarrella, per il supporto organizzativo alle attività e l'attenzione costante alla valorizzazione di iniziative formative innovative e di esperienze didattiche di qualità.

BIBLIOGRAFIA

(1) Adams V., Burger S., Crawford K., Setter R. (2018), "Can you escape? Creating an escape room to facilitate active learning", in *Journal for Nurses in Professional Development*, 34 (2), pp. E1-E5.

(2) Allal L. (2010), *Assessment and the regulation of learning*, in International Encyclopedia of Education, Elsevier, pp. 348–352.

(3) Boekaerts M. & Corno L. (2005), "Self-regulation in the classroom", in *Applied Psychology*, 54(2), pp. 199–231.

(4) Booth T. & Ainscow M. (2008), *The index for inclusion*, Bristol, CSIE.

(5) Chen Y. & Dong Z. (2023), "Students' psychological analysis for classroom teaching strategies of art songs based on STEAM education", in *Sustainability*, 16(1), p. 323.

(6) Chianese G. (2016), *L'Educazione Permanente*, Franco Angeli.

(7) Friedrich C., Teaford H., Taubenheim A., Boland P., Sick B. (2019), "Escaping the professional silo: An escape room implemented in an interprofessional education curriculum", in *Journal of Interprofessional Care*, 33 (5) (2019), pp. 573-575.

(8) Gee J. P. (2003), *What video games have to teach us about learning and literacy*, New York, Palgrave Macmillan.

(9) Gu X., Cai J. & Wang C. (2023), "Incorporating STEAM activities into creativity training in higher education", in *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101395.

(10) Ji Y. (2021), "Use of virtual reality technology in STEAM contexts", in *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(17), pp. 191–204.

(11) Jia Y., Zhou B. & Zheng X. (2021), "A curriculum integrating STEAM and maker education promotes pupils' learning motivation and self-efficacy", in *Frontiers in Psychology*, 12, 725525.

(12) Karppinen S., Kallunki V. & Komulainen K. (2019), "Interdisciplinary craft designing and invention pedagogy in teacher education", in *International Journal of Technology and Design Education*, 29(1), pp. 57–74.

(13) Kim K., Lee K. & Kwon O. N. (2019). "Enabling creative collaboration for learning", in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(6), 1878–1885.

Pi Greco e i Segretari Distratti: un'esperienza STEAM tra Matematica, *Digital storytelling* e Competenze trasversali

Massimo Panzica([a]), Roberta Rizzo

Abstract

L'esperienza didattica "Pi Greco e i Segretari Distratti", realizzata nell'ambito del percorso "Ippocrate" del Liceo "Meli" di Palermo in occasione del PiDay 2021, ha previsto la progettazione e produzione di un videoclip a tema matematico nell'ambito della didattica STEAM. Il percorso, sviluppato secondo un'impostazione *project-based* e ancorato a compiti autentici (Reaves et al., 2022), ha integrato contenuti disciplinari e *digital storytelling*, in un contesto laboratoriale e collaborativo, in linea con i modelli di integrazione STEM e STEAM che valorizzano connessioni tra conoscenze, processi e pratiche (Roehrig et al., 2012). I risultati osservati evidenziano una migliore comprensione del concetto matematico di π, nonché lo sviluppo di competenze trasversali e socio-relazionali (Johnson

([a]) Liceo Classico Internazionale Statale «G. Meli», Palermo. email: massimo.panzica@liceomelipalermo.it

& Johnson, 2009), confermando il valore di percorsi laboratoriali che coniugano Matematica, creatività e produzione (Hmelo-Silver, 2004; Kim et al., 2019).

1. Introduzione

Negli ultimi anni la didattica STEAM ha assunto un ruolo centrale nei processi di innovazione scolastica, promuovendo forme di apprendimento che integrano discipline, linguaggi e pratiche in percorsi progettuali e cooperativi. L'integrazione non si limita all'affiancamento di contenuti, ma richiede una progettazione intenzionale che renda esplicite le connessioni tra concetti, processi e pratiche educative, in linea con i modelli di integrazione basati su attività autentiche e significative (Roehrig et al., 2012).

L'esperienza "*Pi Greco e i Segretari Distratti*", realizzata con una classe seconda del percorso Ippocrate del Liceo "Meli" di Palermo in occasione del PiDay 2021, ha riguardato la produzione di un videoclip in cui il concetto di π viene esplorato attraverso situazioni quotidiane reinterpretate in chiave narrativa e ironica, collegando la formalizzazione matematica a contesti di esperienza ed a processi di progettazione condivisa (Hmelo-Silver, 2004; Fortus et al., 2004).

2. Finalità e obiettivi del progetto

Il progetto promuove una didattica interdisciplinare che integra Matematica, creatività e linguaggi digitali in un percorso laboratoriale ancorato a compiti autentici e processi di progettazione progressiva. In coerenza con gli orientamenti della ricerca sulla didattica STEM, l'esperienza valorizza l'interazione tra concetti disciplinari, attività operative e riflessioni sul processo, sostenendo lo sviluppo di competenze cognitive e progettuali attraverso attività significative e contestualizzate (Fortus et al., 2004).

Il percorso si colloca nel quadro degli studi STEAM che evidenziano il ruolo di pratiche creative, cooperative e multimodali nella partecipazione degli studenti e nella costruzione di atteggiamenti positivi verso l'apprendimento, favorendo peraltro consapevolezza del ruolo delle tecnologie come strumenti di rappresentazione, rielaborazione e comunicazione dei contenuti (Kim et al., 2019; Chen & Dong, 2024).

Le finalità individuate, che sono riportate in Tabella 1, mirano a rendere i concetti matematici più significativi attraverso attività concrete e situate, favorendo partecipazione e progressiva autonomia degli studenti.

Tabella 1. Finalità del progetto.

Finalità	Descrizione
F-1 Promuovere competenze orientative	Sostenere la capacità degli studenti di riconoscere il ruolo della matematica in contesti diversi della vita quotidiana e scolastica, sviluppando consapevolezza rispetto alle proprie attitudini e modalità di apprendimento.
F-2 Sviluppare *problem solving* e pensiero critico-creativo	Favorire l'analisi di situazioni problematiche e la ricerca di soluzioni attraverso ragionamento logico, modellizzazione e rielaborazione personale dei concetti disciplinari.
F-3 Promuovere un uso critico e consapevole degli strumenti digitali	Guidare gli studenti nell'utilizzo delle tecnologie come strumenti di rappresentazione, comunicazione e rielaborazione dei contenuti disciplinari, evitando un uso meramente strumentale.
F-4 Stimolare l'interesse per le discipline STEAM	Rendere i concetti disciplinari più significativi e motivanti attraverso attività concrete, narrative e situate, che mettano in relazione le discipline con esperienze autentiche degli studenti.
F-5 Promuovere collaborazione ed inclusione	Valorizzare il lavoro di gruppo come contesto in cui condividere strategie di soluzione, confrontare rappresentazioni diverse del problema e costruire significati comuni, favorendo la partecipazione di tutti.

Relativamente agli obiettivi formativi del progetto, la Tabella 2 presenta le competenze che si intende sviluppare.

Tabella 2. Competenze da sviluppare.

Competenza	Descrizione
C-1 Competenze disciplinari	Capacità di utilizzo consapevole e critico dei contenuti e degli strumenti disciplinari.
C-2 Competenze di *problem solving* e pensiero critico-creativo	Capacità di affrontare problemi complessi, analizzarli in modo strutturato e trovare soluzioni innovative, integrando logica e creatività nelle attività progettuali.
C-3 Competenze digitali	Capacità di utilizzare in modo consapevole le tecnologie nella gestione di ambienti digitali e nell'integrazione di strumenti multimediali per la creazione e la comunicazione di contenuti.

Competenza	Descrizione
C-4 Competenze orientative	Consapevolezza delle proprie attitudini e interessi, in grado di facilitare scelte di studio e professionali in ambito digitale e culturale.
C-5 Competenze socio-relazionali	Capacità di collaborazione, comunicazione e lavoro di squadra attraverso la progettazione condivisa e la gestione collettiva delle attività.

3. Metodologie didattiche

Le metodologie adottate nel progetto si collocano all'interno di un quadro integrato che combina il *project-based learning*, l'apprendimento situato e le pratiche collaborative. Gli studenti hanno assunto un ruolo attivo nelle fasi di ideazione, progettazione e realizzazione del prodotto multimediale, lavorando in piccoli gruppi ed organizzando in modo autonomo compiti, ruoli e responsabilità. L'attività è stata ancorata a situazioni autentiche ed a problemi aperti, in linea con l'approccio STEM/STEAM orientato alla costruzione significativa della conoscenza (Hmelo-Silver, 2004; Jia et al., 2021).

Il percorso ha valorizzato momenti di confronto e riflessione condivisa, in cui gli studenti hanno discusso scelte narrative, interpretazioni matematiche e soluzioni tecniche, sviluppando capacità di argomentazione e revisione del lavoro. Tali dinamiche risultano in linea con gli studi che evidenziano il ruolo delle pratiche di indagine guidata e della regolazione progressiva del processo di apprendimento (Hmelo-Silver et al., 2007). Un elemento centrale è stato il *digital storytelling*, inteso come spazio di integrazione tra linguaggi matematici, visivi e narrativi. La produzione del videoclip ha favorito la trasformazione di concetti astratti in rappresentazioni contestualizzate e creative, sostenendo processi di rielaborazione personale e motivazione allo studio, come evidenziato dalle ricerche che mettono in relazione attività multimodali e atteggiamenti positivi verso l'apprendimento (Chen & Dong, 2024; Breda et al., 2023).

Le dinamiche di gruppo sono state organizzate secondo i principi del *cooperative learning*, con corresponsabilità nelle decisioni e costruzione collettiva del prodotto finale. Questo assetto ha contribuito allo sviluppo di competenze socio-relazionali e organizzative, coerentemente con gli studi che attribuiscono alla dimensione collaborativa un ruolo chiave nei contesti progettuali interdisciplinari (Johnson & Johnson, 2009; Kim et al., 2019).

Le metodologie descritte nella Tabella 3 sono state fondamentali per raggiungere questi obiettivi.

Tabella 3. Metodologie didattiche adottate nel progetto.

Metodologia	Descrizione
M-1 *Project-Based Learning* (*PBL*)	Guidare gli studenti attraverso progetti pratici e reali che richiedano la pianificazione, l'esecuzione e la presentazione di soluzioni, sviluppando autonomia e senso critico.
M-2 Apprendimento situato	Coinvolgere gli studenti in attività autentiche e contestualizzate, in cui conoscenze e competenze vengono costruite attraverso l'interazione con l'ambiente, gli strumenti e i pari, favorendo un apprendimento significativo, concreto e socialmente radicato.
M-3 Didattica laboratoriale	Coinvolgere attivamente gli studenti attraverso esperienze pratiche che li sti-molino a sperimentare, esplorare e applicare le conoscenze in contesti reali e concreti.
M-4 *Digital Storytelling*	Accompagnare gli studenti nella creazione di narrazioni multimediali che combinano testo, immagini, suoni e video, stimolando la creatività, la comunicazione efficace e la capacità di riflessione critica sui contenuti prodotti.
M-5 *Cooperative learning*	Favorire la collaborazione e il lavoro di squadra, promuovendo un ambiente di apprendimento cooperativo in cui ogni studente possa contribuire con le proprie capacità.

4. Risorse

Il progetto ha previsto l'impiego integrato di risorse materiali, tecnologiche e organizzative funzionali alle diverse fasi di lavoro. Dal punto di vista materiale, sono stati utilizzati semplici supporti per l'allestimento delle riprese e per la costruzione delle scene (carta, pennarelli, righelli, nastro adesivo ed elementi di scena di facile reperibilità), mentre relativamente alle risorse tecnologiche, gli studenti hanno utilizzato notebook per la scrittura collaborativa, l'organizzazione dei file e le attività di montaggio del videoclip. La suite *Google Workspace* ha supportato la condivisione dei materiali e la gestione collaborativa del lavoro di gruppo.

La Tabella 4 riporta le risorse utilizzate per la realizzazione del progetto.

Tabella 4. Risorse utilizzate per la realizzazione del progetto.

Risorsa	Descrizione
Materiale di facile consumo	Materiali di facile consumo (carta, pennarelli, righelli, nastro adesivo, elementi di scena), utilizzati per l'allestimento delle riprese e per la costruzione di supporti operativi necessari alla realizzazione del videoclip.
iPad	Dispositivo utilizzato per la registrazione delle scene video e per la documentazione del lavoro.
Notebook	Strumento impiegato per le attività di montaggio e post-produzione del video.
Google Workspace - Drive - Documenti / Presentazioni - Classroom	Suite di strumenti collaborativi utilizzata per l'organizzazione del progetto, la scrittura condivisa dei materiali, la gestione dei file e la comunicazione tra i membri del gruppo.
APP editing audio-video: - Audacity - OBS Studio - Olive	Software impiegati per la registrazione, l'elaborazione audio e il montaggio delle sequenze video.

5. Fasi di lavoro e tempi

Il percorso si è articolato in una sequenza di fasi progressive, organizzate secondo una logica di progettazione iterativa tipica del *project-based learning* (Reaves et al., 2022).

- Fase 1: Ricerca ed ideazione – 3 ore

Gli studenti hanno esplorato il tema del π attraverso *brainstorming* e selezione condivisa di situazioni narrative e contesti quotidiani rilevanti, definendo il filo conduttore del racconto multimediale.

- Fase 2: Progettazione – 3 ore

È stato elaborato lo *storyboard*, pianificata la successione delle scene e distribuiti i ruoli di lavoro (riprese, montaggio, coordinamento), organizzando tempi e responsabilità operative del gruppo.

- Fase 3: Realizzazione – 6 ore

Sono state effettuate le riprese del videoclip, predisponendo set, inquadrature e materiali necessari; il lavoro ha richiesto coordinamento tra i membri del gruppo e gestione degli imprevisti in situazione.

- Fase 4: Revisione tra pari | Valutazione e feedback reciproco – 1 ora

Il gruppo ha visionato una prima versione del prodotto e discusso possibili miglioramenti, utilizzando il confronto tra pari come occasione di revisione e miglioramento del lavoro svolto.

- Fase 5: Rifinitura finale – 2 ore

È stato completato il montaggio definitivo con titolazioni e tracce audio, portando il progetto alla versione conclusiva destinata alla condivisione.

6. Risultati ottenuti

Il progetto ha prodotto risultati significativi sul piano educativo e in termini di prodotto finale. La realizzazione del videoclip ha costituito un contesto autentico di apprendimento, nel quale gli studenti hanno rielaborato i concetti matematici attraverso processi di progettazione, decisione e revisione condivisa, in coerenza con approcci basati su compiti aperti e problemi vicini all'esperienza (Hmelo-Silver, 2004; Fortus et al., 2004).

6.1 Il lavoro prodotto

Il principale risultato del progetto è stato la realizzazione del videoclip *Pi Greco e i Segretari Distratti*, nel quale il numero π viene rappresentato attraverso situazioni quotidiane reinterpretate in chiave narrativa e ironica. Gli studenti hanno partecipato in modo attivo a tutte le fasi del processo, dalla definizione dello *storyboard* alla predisposizione delle scene, dalle riprese al montaggio, sperimentando un percorso organizzato per compiti autentici e processi di progettazione progressiva (Fortus et al., 2004; Hmelo-Silver, 2004). Il prodotto multimediale costituisce uno spazio di rielaborazione espressiva dei contenuti matematici, in cui i concetti vengono tradotti in forme comunicative accessibili e condivise, favorendo negoziazione del significato e partecipazione di studenti con stili cognitivi differenti (Kim et al., 2019; Booth & Ainscow, 2008).

La figura 1 mostra alcune scene del videoclip realizzato.



Figura 1. Alcune scene del videoclip realizzato.
Il videoclip è consultabile al seguente link:
https://youtu.be/74L13n8_TLs

Il valore del prodotto realizzato ha trovato riconoscimento anche al di fuori del contesto scolastico. Il video è stato, infatti, presentato alla Gara matematica nazionale "*Pi greco e gli irrazionali*", organizzata dal Politecnico di Milano nell'ambito del *PiDay 2021*, classificandosi come vincitore unico a livello nazionale e confermando, così, la qualità didattica e comunicativa del percorso svolto. La figura 2 mostra il momento della premiazione del progetto.



Figura 2. Momento della premiazione del videoclip durante la Gara matematica nazionale "*Pi greco e gli irrazionali*", organizzata dal Politecnico di Milano nell'ambito del *PiDay 2021.*

6.2 Risultati didattici ed educativi

La valutazione dell'impatto educativo è stata condotta tramite osservazioni in itinere, diari di bordo degli studenti ed analisi dei prodotti finali, così da documentare sia il processo sia gli esiti dell'esperienza.

Sul piano disciplinare emerge una maggiore capacità di collegare il concetto di π a situazioni concrete ed a contesti di esperienza, rielaborandolo in modo personale e significativo, in accordo con gli studi che evidenziano l'efficacia di attività progettuali e compiti autentici sulla comprensione concettuale (Hmelo-Silver, 2004; Kim et al., 2019).

Sul piano motivazionale si evidenzia un incremento del coinvolgimento, dell'interesse verso la Matematica e della percezione di utilità del percorso, favorito dall'approccio operativo e creativo (Tytler et al., 2023; Chen & Dong, 2024). Si rilevano, infine, progressi nelle competenze trasversali, in particolare nel *problem solving* e nella gestione collaborativa del lavoro, coerentemente con quanto osservato in letteratura (English, 2023). La dimensione sociale del lavoro di gruppo ha contribuito

allo sviluppo di responsabilità condivisa e negoziazione dei significati, confermando il valore delle pratiche collaborative nei contesti progettuali (Johnson & Johnson, 2009; Kim et al., 2019). La Tabella 5 riassume i principali risultati raggiunti in relazione alle competenze sviluppate.

Tabella 5. Risultati raggiunti a conclusione del progetto.

Competenza	**Risultati raggiunti**
C-1 Competenze disciplinari	Maggiore comprensione del concetto di π e capacità di collegarlo a situazioni significative e rappresentazioni narrative.
C-2 Competenze di *problem solving* e pensiero critico-creativo	Sviluppo di strategie di analisi e soluzione di problemi legati alla progettazione e realizzazione del prodotto.
C-3 Competenze digitali	Uso consapevole di strumenti di ripresa, montaggio e produzione multimediale in funzione del compito didattico.
C-4 Competenze orientative	Crescente consapevolezza delle proprie attitudini e modalità di partecipazione nei contesti di lavoro collaborativo.
C-5 Competenze socio-relazionali	Rafforzamento di collaborazione, comunicazione e responsabilità condivisa nel gruppo.

6.3 Replicabilità e trasferibilità

Il progetto presenta un elevato grado di replicabilità grazie alla struttura per fasi, alle risorse essenziali impiegate ed alla flessibilità del format narrativo-multimediale. L'organizzazione del lavoro in ideazione, progettazione, realizzazione e revisione costituisce un modello riproponibile in altre classi e su differenti nuclei tematici, sia della Matematica sia di altre discipline, mantenendo al centro compiti autentici e processi collaborativi (Fortus et al., 2004; Kim et al., 2019).

Il ricorso a strumenti facilmente reperibili ed a software *open source* consente di realizzare attività analoghe anche in contesti con dotazioni limitate, adattando il livello di complessità all'età e agli obiettivi formativi degli studenti (Booth & Ainscow, 2008).

Infine, l'esperienza può essere integrata in progettazioni di dipartimento ed iniziative di disseminazione di buone pratiche a supporto dell'innovazione educativa (Boekaerts & Corno, 2005).

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare gli studenti del percorso Ippocrate del Liceo Meli di Palermo per l'impegno, la creatività ed il senso di responsabilità dimostrati nel corso del progetto.

Un sentito ringraziamento è, inoltre, rivolto al Dirigente Scolastico del Liceo "Meli", prof.ssa Cinzia Citarrella, per il supporto organizzativo alle attività e l'attenzione costante alla valorizzazione del lavoro degli studenti e dei docenti coinvolti.

BIBLIOGRAFIA

(1) Breda A., Neves A., Santos, J. D., & Lavicza Z. (2023), "Utilising a STEAM-based approach to support calculus learning" in *Open Education Studies*, 5(1).

(2) Chen Y., & Dong Z. (2024), "Students' psychological analysis for STEAM strategies", in *Sustainability*, 16(1), 323.

(3) English L.D. (2023), "Ways of Thinking in STEM-Based Problem Solving", in *ZDM Math. Educ.* 55, 1219–1230.

(4) Fortus D., Dershimer R., Krajcik J., Marx R., & Mamlok-Naaman R. (2004), "Design-based science and real-world problem solving", in *International Journal of Science Education*, 27(7), 855–879.

(5) Hmelo-Silver C. E. (2004), "Problem-based learning: What and how do students learn?", in *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.

(6) Hmelo-Silver C. E., Duncan R. G., & Chinn C. A. (2007), "Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006)", in *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107.

(7) Jia Y., Zhou B. & Zheng X. (2021), "A curriculum integrating STEAM and maker education", in *Frontiers in Psychology*, 12.

(8) Johnson D. W. & Johnson R. T. (2009), "An Educational Psychology Success Story: Social Interdependence Theory and Cooperative Learning", in *Educational Researcher*, 38(5), 365–379.

(9) Kim K., Lee K., & Kwon O. N. (2019), "Enabling creative collaboration for learning", in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(6), 1878–1885.

(10) Reaves J., Likely R., Arias A. (2022), "Design Principles for Considering the Participatory Relationship of Students, Teachers, Curriculum, and Place in Project-Based STEM Units", in *Educ. Sci.* 12, 760.

(11) Roehrig G. H., Moore T. J., Wang H.-H. & Park M. S. (2012), "Is adding the E enough?", in *School Science and Mathematics*, 112(1), 31–44.

(12) Tytler R., Anderson J., Williams G. (2023), "Exploring a Framework for Integrated STEM: Challenges and Benefits for Promoting Engagement in Learning Mathematics", in *ZDM Math. Educ.* 55, 1299–1313.

Cittadinanza responsabile, Agenda 2030, Economia Circolare, Climate Fresk e ICPP: nuovi percorsi di formazione informale

Oriana D'Anna([a])

1. Introduzione

La costruzione di una cittadinanza responsabile e l'implementazione di una cultura sostenibile e circolare sono diventate, con l'adozione dell'Agenda 2030, priorità non procrastinabili. Per vincere la sfida della transizione ecologica non sono sufficienti le soluzioni tecnologiche e le scelte economiche devono attivarsi cambiamenti nei comportamenti, sia a livello individuale che sociale (Butera, 2021). L'obiettivo principale dell'economia circolare non è la massimizzazione del riciclo dei rifiuti ma la minimizzazione della quantità dei rifiuti stessi grazie alla realizzazione di prodotti che una volta disassemblati (eco-design) possono essere riutilizzati e/o rigenerati per ritardare quanto più possibile il fine vita divenendo materia prima-seconda per nuovi processi di produzione. Le Università e le scuole secondarie (di primo e secondo grado) sono pertanto chiamate a creare percorsi formativi che possano implementare lo sviluppo di competenze green (Green Comp[1]) che promuovano da un lato il pensiero critico e sistemico dall'altro le capacità di *problem-solving* e di *cooperative learning* seguendo sia approcci disciplinari tradizionali sia nuovi approcci scientifici formali e/o informali di apprendi-

([a]) Docente di ruolo di scuola primaria I.C. Cinque Giornate Milano. Dottoranda in Transizione Ecologica Università degli Studi di Palermo. email: oriana.danna@unipa.it

1 https://joint-research-centre.ec.europa.eu/greencomp-european-sustainability-competence-framework_en

mento integrato e interdisciplinare. Il *Climate Fresk*[2] ideato, nel 2015, da Cédric Ringenbach, professore universitario francese esperto di Transizione Energetica, si rivela un utile strumento formativo di *STEAM Education*[3] in quanto, con un approccio integrato e transdisciplinare, inclusivo, e ludico, permette di riflettere sui temi complessi del cambiamento climatico e sugli impatti ambientali dei comportamenti umani (Bonoli, 2020) al fine di accelerare la comprensione delle questioni climatiche a livello globale per contribuire a innescare, a livello locale, i cambiamenti necessari per cambiare rotta e promuovere l'adozione di un nuovo paradigma sostenibile (Bonoli, 2023) . Il "Murale sul clima" si presenta come un'attività in grado di favorire e promuovere la diffusione rapida e capillare della comprensione delle questioni climatiche attraverso uno strumento ludico e formativo: l'efficacia dello strumento didattico, l'esperienza collaborativa e la licenza d'uso hanno contribuito alla diffusione esponenziale del *Climate Fresk* (oltre due milioni di partecipanti in 167 Paesi grazie all'impegno di 90mila volontari di 45 lingue diverse[4]) sia in luoghi deputati alla formazione di tipo formale (scuole secondarie di primo e secondo grado, Università[5] e centri di ricerca) che informale (associazioni, centri culturali e di aggregazione, aziende[6] o all'interno di eventi come il *Festival dello Sviluppo Sostenibile*[7]).

L'affresco del Clima[8] è un laboratorio formativo che permette, in modo collaborativo, partecipativo e inclusivo di sviluppare quelle competenze definite dal Qua-

---

2 https://climatefresk.org/world/

3 https://www.mim.gov.it/documents/20182/0/Linee+guida+STEM.pdf/2aa0b11f-7609-66ac-3fd8-2c6a03c80f77?version=1.0&t=1698173043586

4 https://2025.festivalsviluppodosostenibile.it/cal/1041/affresco-del-clima#:~:text=L'Affresco%20del%20clima%20%C3%A8,volontari%20in%20oltre%2045%20lingue.

5 https://milanopolitecnico.esn.it/events/climate-fresk-0
https://iae.univ-lyon3.fr/a-climate-fresk-in-the-frame-of-the-iaelyon-international-week-2023#:~:text=A%20Climate%20Fresk%20in%20the%20frame%20of,Vermeulen%2C%20HAN%20University%20of%20Applied%20Sciences%20(Netherlands)

6 https://new.abb.com/news/it/detail/116377/salvaguardia-dellambiente-un-percorso-attraverso-la-sostenibilita-per-i-piu-giovani#:~:text=Porte%20aperte%20nella%20sede%20ABB%20di%20Genova&text=Protagonista%20anche%20in%20questo%20caso,creare%20un%20futuro%20pi%C3%B9%20sostenibile%E2%80%9D.&text=Your%20browser%20can't%20play%20this%20video.&text=An%20error%20occurred.,is%20disabled%20in%20your%20browser.

7 https://2025.festivalsviluppodosostenibile.it/cal/1041/affresco-del-clima#:~:text=L'Affresco%20del%20clima%20%C3%A8,volontari%20in%20oltre%2045%20lingue.

8 https://climatefresk.org/world/

dro Europeo come *Green Competence*: pensiero sistemico, pensiero critico, *problem solving*… Lo sviluppo di un'intelligenza ecologica che per Goleman è intesa come la capacità di percepire le connessioni tra le attività umane e la varietà delle conseguenze apportate nei sistemi naturali e sociali (Strongoli, 2019). Goleman nel suo ultimo lavoro *Intelligenza Ecologica* tratta il problema della tutela dell'ecosistema, e dell'uomo al suo interno, come scarto evolutivo. «Il prossimo gradino cognitivo che l'umanità dovrà sviluppare è l'intelligenza ecologica cioè la capacità di compiere scelte consapevoli dotate di un massimo grado di armonia con l'ambiente naturale» (Strongoli, 2019).

2. Educazione allo Sviluppo sostenibile nelle Università: *Green Comp*, Lezione Zero ed economia circolare

A queste nuove sfide legate alla promozione di un'educazione alla sostenibilità (Calvano, 2017) ha risposto la Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile, promuovendo la realizzazione di una Lezione Zero sulla Sostenibilità[9]: un percorso inter e multidisciplinare che mira a sviluppare un approccio di tipo transdisciplinare al fine di sviluppare le competenze necessarie ad affrontare le sfide legate allo Sviluppo Sostenibile e ai temi legati alla Transizione Ecologica in atto. Le attività previste, all'interno di un percorso di educazione allo Sviluppo Sostenibile o *Lezione Zero*, possono comprendere la frequenza da parte degli studenti e delle studentesse a seminari e a workshop, la messa in atto di ricerche bibliografiche o scientifiche, la realizzazione di attività sul campo o altro[10]. Alcuni atenei (Università degli Studi di Padova[11], Università Ca' Foscari di Venezia[12], Università degli Studi di Palermo[13], Università degli Studi di Catania[14]...) hanno progettato percorsi di sensibilizzazione, informazione e formazione indirizzati a tutti gli *stakeholder* dell'Università, interni (dirigenti universitari, corpo docente, studenti,

---

9 https://reterus.it/lezione-zero-rus/

10 https://reterus.it/lezione-zero-rus/

11 https://www.sostenibile.unipd.it/il-corso-e-learning-lagenda-2030-e-gli-obiettivi-di-sviluppo-sostenibile/

12 https://www.unive.it/pag/17707/#:~:text=Corso%20sull'Agenda%202030%20per,fornite%20attraverso%20la%20pagina%20dedicata.

13 https://www.unipa.it/strutture/centro-sostenibilita/Corso-di-formazione-La-gestione-sostenibile-degli-acquisti-pubblici-il-Green-Public-Procurement-e-i-Criteri-Ambientali-Minimi-nella-Pubblica-Amministrazione/

14 https://www.unict.it/it/terza-missione/contest-differenziati

Personale Tecnico Amministrativo) ed esterni (partner d'Ateneo) al fine di promuovere e implementare conoscenza e consapevolezza responsabile sulle tematiche dello Sviluppo Sostenibile: non si può limitare una formazione di qualità a una sola fetta della popolazione accademica in quanto l'adozione di un modello economico sostenibile riguarda tutti, nessuno escluso.

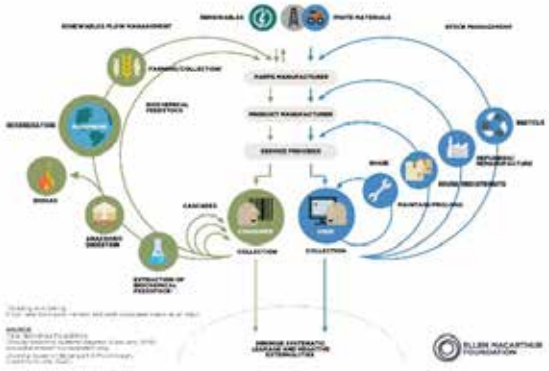
L'intera popolazione accademica (studenti e studentesse, i docenti, il personale tecnico amministrativo) sono chiamati sia a sperimentare in maniera concreta, diretta e indiretta, i temi dello Sviluppo Sostenibile e della Transizione Ecologica, sia a divenire soggetti propositori di nuove pratiche sostenibili avviate in sede di Governance o da avviare (non semplici esecutori di pratiche ma protagonisti e attori partecipi perché consapevoli della posta in gioco). Come affermato da alcuni autori «una sfida chiave per la sostenibilità è riconoscere il protagonismo degli studenti e valorizzarne il potenziale […]. La visione di fondo è che tutti gli studenti a prescindere dal corso di Studi che frequentano e dalle specializzazioni professionali, devono acquisire consapevolezza sul significato dell'Agenda 2030 e sui 17 obiettivi di sostenibilità approfondendo i grandi temi di cambiamento globale per contribuire con il proprio comportamento responsabile nella vita e nel lavoro a una nuova prospettiva di sviluppo basata su prosperità economica ed equità intra e intergenerazionale» (Paletta, Siboni, Bonoli, e Gallina Toschi, 2018). Il successo della messa in atto di un nuovo modello economico circolare e sostenibile richiede la partecipazione della popolazione accademica nella sua interezza.

Le *competenze Green*, declinate nel corrispettivo documento *Green Comp* - Quadro Europeo delle competenze in materia di Sostenibilità, intendono rispondere alla richiesta, in continuo aumento, di interventi miranti al miglioramento e allo sviluppo di conoscenze, abilità e attitudini per vivere e lavorare e comportarsi in modo sostenibile (Bianchi, G., et al., 2022). Tali competenze mirano a sviluppare il pensiero critico e sistemico ma anche e soprattutto l'*agency* al fine di rendere le generazioni attuali e quelle future non solo competitive ma anche competenti in materia di sostenibilità (Goleman, 2009) capaci cioè di acquisire le competenze di cittadinanza necessarie per affacciarsi in modo attivo e fattivo, consapevole e responsabile su un mercato del lavoro sempre più influenzato dalle problematiche legate all'impatto ambientale delle realtà produttive così da poter essere attori protagonisti di un nuovo modello economico quello circolare (passaggio dal modello economico lineare al modello economico circolare).

Queste strategie di produzione e comportamento richiedono l'assunzione condivisa di nuovi stili di vita. Il modello economico circolare di fatto capovolge il tradizionale approccio lineare "*take-make-dispose*" (prendere, produrre, butta-

re), a favore di un modello nuovo, che oltre a evitare lo sfruttamento delle risorse, al fine di estrarne al massimo il valore durante l'utilizzo per poi eliminarle come scarto una volta giunte al fine vita, intende realizzare una produzione e un consumo di prodotti attenti all'intero ciclo di vita del bene, prodotto o servizio erogato. Si tratta di un iter che non va più «dalla culla alla tomba» ma «dalla culla alla culla», dalla fase di progettazione di un prodotto al recupero, riutilizzo, rigenerazione delle materie e/o di parti del prodotto stesso affinché rimanga in uso per future e nuovi impieghi. L'Economia Circolare punta alla realizzazione di prodotti che una volta immessi sul mercato possano essere "rimessi in circolo": «lo scarto di un ciclo produttivo o un prodotto giunto a fine vita diventano materia prima (la cosiddetta materia prima seconda) per un altro ciclo così da "rimettere in circolo" e valorizzare ogni risorsa il più possibile» (Longo et alt., 2023).

«L'economia circolare è un'economia rigenerativa - come illustrato dal diagramma a farfalla elaborato dalla *Ellen MacArthur Foundation* - in cui il valore di un prodotto è mantenuto all'interno di un sistema economico il più a lungo possibile, attraverso strategie di produzione e consumo che implicano impiego di materiali rinnovabili e circolari, condivisione e prestito, riuso, riparazione, ricondizionamento, recupero e riciclo dei materiali e prodotti esistenti» (Longo & alt., 2023).



Il modello economico circolare richiede la partecipazione, il coinvolgimento e l'adesione del consumatore per la sua riuscita. La formazione e la sensibilizzazione ai temi dello Sviluppo Sostenibile e dell'Economia Circolare, in contesti formali come le principali agenzie di socializzazione e in contesti informali (associazioni, gruppi di interesse, aziende…) si rivelano pertanto non solo necessari ma anche di importanza strategica per l'adozione del nuovo modello economico.

3. *Climate Fresk*: strumento di sensibilizzazione e formazione informale ai temi dello Sviluppo Sostenibile

L'idea del *Climate Fresk* è nata dall'iniziativa e dall'esperienza didattica di Cédric Ringenbach, docente universitario e consulente per la transizione ecologica che voleva spiegare ai propri studenti universitari in modo partecipativo, coinvolgente e inclusivo il problema del cambiamento climatico utilizzando modalità che favorissero un cambio di prospettiva oltre che conoscenza e consapevolezza. L'esperienza ludica e laboratoriale offerta dalla realizzazione di un affresco del clima vede l'utilizzo di 42 carte realizzate dallo studioso francese e dal suo team. L'Affresco del Clima si rivela uno strumento di sensibilizzazione e formazione molto efficace perché nasce in contesti di apprendimento formale (ambito accademico) rivelandosi utile anche per la realizzazione di attività di attività di formazione e sensibilizzazione in contesti informali.

Il *Climate Fresk* è oggi una ONG che ha come scopo quello di informare e sensibilizzare in modo capillare e diffuso (Agenda 2030 target 4.7 e 12.8) ai temi del cambiamento climatico.

L'Affresco del Clima, costruito sui dati dei rapporti dell'IPCC (Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico), è un laboratorio interattivo[15] che attraverso l'utilizzo di 42 carte sensibilizza, informa e attiva le persone a comprendere i temi legati allo Sviluppo Sostenibile mediante l'intelligenza collettiva. Il gioco consente di comprendere rapidamente la crisi nella sua interezza, analizzando in maniera collaborativa le cause e le conseguenze del cambiamento climatico, favorendo l'acquisizione di conoscenze e competenze nel campo della sostenibilità in prospettiva *lifelong learning* e *lifewide learning*. Lo sviluppo Sostenibile richiede l'implementazione diffusa e condivisa di conoscenze e competenze interdisciplinari e trasversali, (capacità di relazione, di decisione, di comunicazione, di risoluzione dei problemi, di gestione) di organizzazione del lavoro in modo collaborativo e partecipativo, in quanto siamo tutti chiamati, nessuno escluso, a cambiare i nostri stili di vita tenendo conto dei tre pilastri dello Sviluppo Sostenibile: la dimensione ambientale, economia e sociale (Agenda 2030).

Le istituzioni universitarie in virtù della posizione centrale che svolgono nell'ambito della formazione e della promozione di cultura sostenibile, con l'utilizzo di approcci integrati, di percorsi interdisciplinari e multidisciplinari possono introdurre gli studenti, i docenti, il personale Tecnico amministrativo in un contesto formativo, informativo in cui le competenze sostenibili non vengono solo

---

[15] https://www.unipa.it/strutture/centro-sostenibilita/Workshop-Climate-Fresk/

presentate ma esperite. Il *Climate Fresk* è un'attività che si basa sull'intelligenza collettiva, con questo termine ci si riferisce alla capacità di un gruppo di creare conoscenza attraverso azioni di cooperative learning: l'interazione con i singoli membri del gruppo (portatori di conoscenze e specificità diverse) permette ai partecipanti di acquisire una competenza che è superiore o altra rispetto a quella di ciascun componente del gruppo o comunità (Levy, 2002). La forza dell'intelligenza collettiva non risiede nel possesso del sapere (relativamente statico) ma nell'acquisizione di una conoscenza che è frutto di un processo sociale dinamico e partecipativo (Jenkins, 2014), un processo di co-costruzione che si caratterizza per la realizzazione di connessioni e legami nuovi.

Il *Climate Fresk* è un'attività laboratoriale collaborativa e creativa, che mira alla sensibilizzazione e alla diffusione di informazioni relative al cambiamento climatico. I contenuti dell'affresco del Clima vengono costantemente aggiornati utilizzando i dati dei Report dell'IPCC, il principale organismo scientifico delle nazioni Unite che fornisce informazioni aggiornate su cause, impatti e strategie di mitigazione e adattamento relative ai cambiamenti climatici. L'affresco del Clima in quanto attività laboratoriale aiuta a comprendere rapidamente la crisi nella sua interezza in modo ludico e partecipativo: l'apporto di tutti si rivela fondante per la riuscita dell'esperienza formativa. L'affresco del clima funge da acceleratore per la comprensione delle problematiche ambientali sia a livello globale che locale contribuendo a favorire quel cambio di prospettiva necessario per l'adozione di nuovi stili di vita sia a livello personale che collettivo.

Le 42 carte utilizzate per l'attività riprendono i dati essenziali dei rapporti dell'Ipcc e rappresentano i punti cruciali del cambiamento climatico. I partecipanti si confrontano per creare tra le carte e le varie tematiche dei rapporti di causa-effetto, con l'intento di creare una sorta di mosaico, un "affresco del clima" che permetta di comprendere la complessità del problema per poterlo analizzare con competenza.

Il laboratorio dura tre ore, ed è altamente interattivo. Alla conduzione dell'attività laboratoriale c'è di solito un facilitatore (o al massimo due) abilitato alla conduzione del gioco attraverso un corso di formazione erogato online o in presenza organizzato dai membri dell'associazione. Il gioco contempla la realizzazione di tre fasi: la riflessione e la ricerca dei legami tra le carte (un'ora e mezza), la parte creativa di disposizione delle carte e realizzazione fisica dell'Affresco del Clima (30min) e la restituzione e ricerca di soluzioni (un'ora).

La fase conclusiva dell'attività quella relativa alla condivisione di possibili azioni da perseguire singolarmente o insieme costituisce uno step centrale dell'attività perché

intende non solo contrastare l'eco-ansia generata da informazioni e comunicazioni relative alle problematiche ambientali di tipo allarmistico e sensazionalistico mostrando vie fattibili da ricercare e percorrere come singoli cittadini responsabili e consapevoli e/o come collettività, generando una conoscenza co-costruita insieme al gruppo frutto della condivisione dell'expertise dei singoli e del gruppo, in prospettiva inclusiva. Gli *affreschi del Clima* sono stati realizzati con successo presso diversi atenei italiani (tra cui l'Università di Palermo[16]) e istituti registrando riscontri positivi da parte dei partecipanti al laboratorio. Si auspica che tale metodologia possa trovare una maggiore applicabilità divenendo parte dei percorsi formativi formali e informali sia di tipo istituzionale che di categoria al fine di poter raggiungerne una diffusione capillare sul territorio.

4. Conclusioni

Se è vero che le cause del Cambiamento Climatico risultano essere antropiche anche le soluzioni non potranno che essere antropiche. La comprensione dell'attuale situazione non può prescindere dalla comprensione e dal riconoscimento che l'uomo deve potersi riappropriare di una consapevolezza profonda del suo essere natura (Butera, 2021). L'uomo deve poter guardare l'ambiente e comprenderne le relazioni di cui è protagonista o co-protagonista attraverso un'educazione di qualità che possa permettere l'assunzione di una nuova postura, consapevole dei limiti planetari e dell'impatto ambientale dei propri stili di vita e delle azioni che può adottare per favorire un nuovo modo di abitare il pianeta terra.

Questo nuovo approccio è frutto di una profonda educazione all'ambiente che va coltivata in tutti gli ordini e gradi di scuola. In ambito accademico risulta di centrale importanza lo spazio dato ad approcci di apprendimento-insegnamento che mirino a comprendere la complessità in cui siamo immersi attraverso approcci di formazione inter e multidisciplinari di tipo formale ma anche informale che implementino lo sviluppo e la condivisione dei talenti di tutta la popolazione accademica e di tutti i membri della collettività (terza missione) attraverso l'utilizzo di metodologie partecipative come il *Climate Fresk*. L'intera popolazione accademica è chiamata a vivere apprendendo nuove competenze[17] al fine di traghettare, nella vita di tutti i giorni, le conoscenze sostenibili acquisite e le esperienze vissute nel luogo di lavoro e di studio.

---

[16] https://www.unipa.it/strutture/centro-sostenibilita/Workshop-Climate-Fresk/

[17] https://joint-research-centre.ec.europa.eu/greencomp-european-sustainability-competence-framework_it

BIBLIOGRAFIA

(1) Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). GreenComp. *Il quadro europeo delle competenze in materia di sostenibilità*. (A cura di M. Bacigalupo, & Y. Punie). EUR 30955 IT, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, 2022.

(2) Bonoli, A. (2020), "Crisi ambientale e soluzioni per la sostenibilità e l'adattamento", in *Didattica della Storia. Journal of Research and Didactics of History*, Vol. 2 (1).

(3) Bonoli, A. (2023), *La crisi Ecologica e le sfide del nostro tempo: un ritorno al futuro e possibili prospettive. DFBC Sustainability Talks, Ideas On Sustainability For A New Humanism, Università degli Studi di Venezia, Ca'Foscari*, https://www.unive.it/pag/43277/

(4) Butera, M.F. (2021), *Affrontare la complessità. Per governare la transizione ecologica,* Milano, Edizioni Ambiente.

(5) Calvano, G. (2017), *Educare per lo sviluppo sostenibile. L'impegno degli atenei italiani: esperienze in corsa e buone pratiche*, Collana-L'officina dell'invisibile, Roma, Edizioni Aracne.https://drive.google.com/drive/folders/1QJp0deQR-LYvNJ7ENCs2xFz3CMxk3Vpj

(6) Climate Fresk https://climatefresk.org/world/

(7) Ellen Macrthur Foundation (2021), *The Butterfly diagram: Visualising the circular economy* https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram

(8) Goleman, D. (2009), *Intelligenza ecologica*, Milano, Rizzoli.

(9) Jenkins, H. (2014), *Cultura convergente*, Milano, Apogeo Education

(10) Levy, P. (2002), *L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio*, Milano, Feltrinelli

(11) Longo, S., Lo Verde, F., & D'Anna, O. (2024), "L'Economia Circolare", in Valeria M. (a cura di), *Essere Umano e Natura nell'Epoca* dell'Antropocene, Palermo, Plumelia Edizioni, pp.160-164.

(12) Paletti, A., Siboni, B., Bonoli, A. & Toschi Gallina, T. (2018), "La sostenibilità come strategia di sviluppo degli Atenei: il caso dell'Università

di Bologna", *in Impresa Progetto, Electronical Journal of Management,* Vol. 1. https://www.impresaprogetto.it/sites/impresaprogetto.it/files/articles/ipejm_-_1-2018_-_paletta.pdf

(13) ONU, (2015), Agenda 2030 https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf

(14) RUS (2021), Agenda 2030 e obiettivi di Sviluppo sostenibile: una guida per università e Istituti di Istruzione Superiore, https://www.sostenibile.unipd.it/news/educare-alla-sostenibilita-la-prima-guida-italiana-per-scuole-ed-universita/

(15) Strongoli, R. C. (2019), "Eco-didattica. Una proposta di educazione Ecologica" in *Ricerche di Pedagogia e Didattica-Journal of Theories and Research in Education*, 14, 3. https://rpd.unibo.it/article/view/9890/10045

Avventure di programmazione: *Coding* e Robotica nella Scuola Primaria. Un'esperienza di innovazione didattica nell'ambito del progetto *Enjoy the STEM!*

Autore: Rosa Ciraulo([a])

Abstract

Il presente contributo illustra i risultati di un percorso di coding e robotica educativa rivolto ad alunni di classe prima della scuola primaria, realizzato nel quadro delle azioni PNRR. L'intervento si propone di dimostrare come l'introduzione precoce del pensiero computazionale, mediata da metodologie attive e da uno sfondo integratore narrativo ed emotivo, possa favorire non solo l'alfabetizzazione digitale, ma anche il potenziamento delle competenze linguistiche, logiche e relazionali. Attraverso l'integrazione delle discipline STEAM e l'adozione di un approccio *unplugged* e laboratoriale, il progetto ha mirato a costruire un ambiente di apprendimento inclusivo, dove l'errore viene risemantizzato come tappa fondamentale del processo conoscitivo.

1. Inquadramento Teorico: dalla pedagogia del fare al pensiero computazionale

L'introduzione del *coding* nella scuola primaria non risponde solo a un'esigenza di aggiornamento tecnologico, ma affonda le sue radici in solide basi pedagogiche che vedono nel "fare" il fulcro della costruzione della conoscenza. Il

([a]) Istituto Comprensivo Statale "Ignazio Buttitta" – Plesso Pirandello. rosa.ciraulo@icsbuttitta.it

riferimento cardine è il Costruzionismo di Seymour Papert, il quale sosteneva che l'apprendimento è più efficace quando avviene attraverso la costruzione di un prodotto tangibile. Per Papert, il computer non è un semplice trasmettitore di informazioni, ma una "macchina per pensare", uno strumento che permette ai bambini di esplorare concetti astratti in modo concreto. Qui si inserisce il concetto di *Pensiero Computazionale*, definito da Jeannette Wing (2006) come un processo mentale di risoluzione di problemi che implica la capacità di scomporre una sfida complessa in parti più semplici (decomposizione), identificare regolarità (riconoscimento di pattern), astrarre i dati rilevanti e definire una sequenza di passi per giungere alla soluzione (algoritmo). Nella scuola primaria, e in particolare in classe prima, questo non significa insegnare linguaggi di programmazione complessi, ma educare alla logica, alla procedura e alla previsione.

Un ulteriore pilastro teorico dell'intervento è rappresentato dalle Neuroscienze dell'educazione. Gli studi di Daniela Lucangeli sottolineano l'importanza del *warm cognition*: l'apprendimento è influenzato dalle emozioni. Se un bambino sperimenta gioia e curiosità durante l'attività, le sinapsi si rinforzano e la memoria a lungo termine trattiene l'informazione in modo più efficace. Al contrario, il senso di colpa o la paura del fallimento generano "cortocircuiti" emotivi che ostacolano il processo cognitivo. Da qui nasce il motto che ha guidato l'intero percorso: *"Con il sorriso si impara meglio"*.

2. Introduzione e Contesto: il Progetto PNRR e lo Sfondo Integratore

L'iniziativa si colloca all'interno del progetto PNRR *Enjoy the STEM!*, attuato in risposta al DM 65/2023, che mira a colmare il divario nelle competenze tecnico-scientifiche attraverso metodologie didattiche innovative. L'obiettivo primario è stato quello di introdurre i concetti base della programmazione fin dai primi anni della scolarizzazione, garantendo che le tecnologie dell'informazione e della comunicazione diventassero un linguaggio trasversale e non una disciplina isolata.

Il percorso, articolato in due moduli da 30 ore ciascuno, svolti tra marzo e maggio, ha visto una particolare sinergia con la progettualità europea dell'Istituto. In quel periodo, le classi prime erano impegnate in un progetto *eTwinning* focalizzato sulla gestione delle emozioni e sul benessere scolastico. Questa coincidenza ha offerto l'opportunità di creare uno "sfondo integratore" unico: la sfida tecnologica del *coding* è stata utilizzata come metafora per esplorare il mondo interiore dei bambini, capace di creare una continuità didattica significativa, trasformando i

personaggi della filastrocca in protagonisti di sfide logiche dove i bambini hanno integrato pensiero critico e arte. Parallelamente, per il modulo specifico di robotica, il filo conduttore è stato ripreso attraverso la lettura del libro pop-up "I colori delle emozioni". Grazie ai personaggi de "Il mostro dei colori", del suo amico "Robby Robot" e di "Arturo mangiapaure" gli alunni sono stati guidati nell'esplorazione dei linguaggi di programmazione, riflettendo simultaneamente sulle sensazioni provate durante il superamento degli ostacoli incontrati nei percorsi. L'uso del gioco e della narrazione ha così permesso di abbattere i confini tra le discipline, promuovendo un apprendimento dinamico e orientato alla realtà emotiva degli studenti.

3. Obiettivi Formativi e Competenze Chiave

L'intervento è stato progettato per stimolare molteplici dimensioni dell'apprendimento, in linea con le Raccomandazioni europee per le competenze chiave:

- Pensiero Computazionale e Logico-Matematico: sviluppo del pensiero riflessivo e procedurale. Gli alunni hanno imparato a prevedere l'esito di una sequenza di comandi, lavorando sui concetti di lateralizzazione e orientamento spaziale.
- *Problem Solving* e Resilienza: approccio alla progettazione di piani d'azione. Fondamentale è stata la gestione dell'errore (*debugging*): il bambino impara a non scoraggiarsi se il robot non raggiunge l'obiettivo, ma a tornare sui propri passi per individuare il "bug" nella sequenza.
- Sviluppo Relazionale e Sociale: il lavoro in coppia o in piccolo gruppo ha promosso il *Cooperative Learning*. Gli studenti hanno dovuto negoziare decisioni, rispettare il turno e collaborare per il raggiungimento di un fine comune, potenziando le proprie abilità comunicative.
- Competenze Linguistiche: nonostante l'età, i bambini sono stati spinti a verbalizzare i processi. Descrivere un algoritmo o spiegare perché una scelta è stata effettuata richiede un uso preciso del linguaggio e una strutturazione del pensiero verbale che è propedeutica alla scrittura.

4. Metodologia e Organizzazione

Il progetto ha adottato una varietà di metodologie attive:

- *Learning by doing*: Apprendimento attraverso l'esperienza pratica.
- *Cooperative Learning* e *Peer to Peer*: Lavoro di gruppo e tutoraggio tra pari per superare le difficoltà individuali.

- *Robotica Unplugged* e a Blocchi: Utilizzo di attività motorie e manipolative prima del passaggio alla programmazione digitale.

Ogni lezione era strutturata in fasi ben definite: un momento introduttivo, spesso supportato dall'uso del monitor interattivo; una fase laboratoriale, svolta a coppie o in piccoli gruppi; un momento di revisione e confronto sulle soluzioni adottate; infine, una conclusione riflessiva, finalizzata a sintetizzare i contenuti e le competenze acquisite. La struttura di ciascun incontro non è stata concepita, però, come una sequenza rigida, ma come un ciclo di apprendimento ricorsivo, che consente agli alunni di classe prima di consolidare i concetti attraverso la ripetizione e la variazione delle attività. La scelta di articolare la lezione in quattro fasi risponde alla necessità di rispettare i tempi di attenzione dei bambini, alternando in modo equilibrato momenti di ascolto, azione e riflessione.

4.1. Introduzione con Monitor Interattivo: l'innesco cognitivo

Ogni sessione iniziava con un momento collettivo davanti al monitor interattivo. Questa fase non era una lezione frontale, ma un "Circle Time tecnologico". Qui il docente utilizzava lo stimolo visivo per attivare le conoscenze pregresse. Se l'attività del giorno riguardava, ad esempio, il superamento di un ostacolo, il monitor mostrava una vignetta della filastrocca "Scacciapaure" o una pagina interattiva del libro "I colori delle emozioni". Attraverso domande-stimolo (*"Cosa deve fare Arturo mangiapaure per raggiungere il castello senza incontrare i personaggi-paura?"*), i bambini iniziavano a formulare ipotesi verbali. Questa fase è cruciale per la strutturazione cognitiva: il bambino visualizza il problema prima di doverlo risolvere fisicamente o digitalmente.

4.2. Laboratorio Creativo Manuale-Digitale-Motorio

Il cuore pulsante del progetto è stato il laboratorio, dove l'approccio STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) trovava la sua massima espressione. In classe prima, l'astrazione è un processo faticoso; pertanto, abbiamo adottato una strategia a tre livelli:

- Livello Motorio: prima di utilizzare qualsiasi dispositivo digitale, il bambino "è" il robot. Nel "Corridoio dei Codici", gli alunni tracciano percorsi a terra. Il "Programmatore" deve dare istruzioni precise al "Robot-Umano". Se il comando è vago ("vai lì"), il robot resta fermo. Questo insegna la necessità di un linguaggio formale e non ambiguo.

- Livello Manuale: dopo l'esperienza fisica, si passa alla carta. I bambini disegnano il percorso, usano frecce colorate e costruiscono piccoli artefatti (vignette, personaggi paurosi da indossare, maschere dei mostri delle emozioni, etc…). L'integrazione dell'arte permette di personalizzare l'esperienza: il robot non è più un oggetto freddo, ma un personaggio di una storia.
- Livello Digitale: solo dopo aver vissuto e disegnato il percorso, si passa alla programmazione. Qui entrano in gioco i robot educativi e le piattaforme software.

4.3 Struttura Operativa: la fase motoria

Nelle nostre "Avventure di programmazione" la fase motoria è stata la sede privilegiata per il *debugging*. Nel *coding*, il *debugging* è la ricerca e correzione degli errori nel codice. Nella fase motoria, il corridoio è diventato un laboratorio di psicomotricità computazionale, dove l'errore è stato gestito tramite il *debugging* fisico. Invece di essere corretti dal docente, gli "alunni-robot" ricevevano un feedback immediato dall'ambiente (es. scontrarsi con un muro). Questo processo, analizzato collettivamente nel *Circle Time*, ha stimolato la decentrazione cognitiva: i bambini hanno imparato a comprendere la relatività spaziale, ovvero a vedere la destra e la sinistra dal punto di vista del robot e non solo dal proprio. In questo modo, ogni "bug" si è trasformato in una preziosa tappa conoscitiva e logica.

4.4. L'Esperienza con *Code.org* e l'Ora del Codice (*Hour of Code*)

Un capitolo fondamentale del modulo digitale è stato dedicato all'utilizzo della piattaforma *Code.org*, punto di riferimento mondiale per la didattica dell'informatica. Nonostante gli alunni fossero ancora nelle prime fasi dell'alfabetizzazione linguistica (leggere e scrivere), l'interfaccia a blocchi visivi ha permesso loro di "leggere" la logica delle istruzioni. Abbiamo aderito all'iniziativa globale "L'Ora del Codice", proponendo attività specifiche come "Il Labirinto". In questi esercizi, i bambini devono guidare un personaggio verso un obiettivo usando i blocchi "vai avanti", "gira a destra", "gira a sinistra". L'aspetto più interessante osservato è stata la capacità dei bambini di utilizzare i cicli semplici, il blocco "ripeti". Capire che un'azione ripetitiva può essere sintetizzata in un unico comando è un salto cognitivo enorme per un bambino di sei anni: è l'inizio del pensiero astratto e dell'ottimizzazione delle risorse.

4.5. Gratificazione e certificazione: il valore dell'attestato

Al termine del percorso su *Code.org*, ogni alunno ha ricevuto l'attestato finale. Questo momento non è stato solo una formalità burocratica, ma un potente strumento di rinforzo positivo. Per un bambino di classe prima, ricevere un attestato che certifica le sue competenze come "programmatore" ha un impatto profondo sull'identità scolastica. Nell'ultimo incontro gli alunni hanno mostrato con orgoglio l'attestato alle famiglie, creando un ponte tra scuola e casa e portando la cultura delle STEAM al di fuori delle mura scolastiche. La certificazione ha sancito il passaggio da fruitori passivi di tecnologia (chi guarda un video su un tablet) a creatori attivi (chi dice al tablet cosa fare).

5. Il Legame Trasversale con la Lingua Italiana

Il progetto *Enjoy the STEM!*, pur essendo di stampo scientifico, ha favorito lo sviluppo delle competenze linguistiche nei bambini di classe prima. Attraverso il *coding*, gli alunni hanno acquisito precisione semantica, imparando a usare un linguaggio specifico e privo di ambiguità.

5.1. Il Potere della Narrazione: *Coding*, Emozioni e Sinergie STEAM

Il secondo pilastro su cui si è fondata l'efficacia del progetto è stata l'adozione di uno sfondo integratore narrativo ed emotivo, capace di trasformare un'attività tecnica in un'avventura di scoperta interiore. Come evidenziato nel contributo, l'introduzione del *coding* non è avvenuta in un vuoto metodologico, ma è stata intrecciata organicamente con la progettualità europea *eTwinning* delle classi, focalizzata sul benessere scolastico e sulla gestione delle emozioni. La narrazione è diventata il "ponte" necessario per rendere l'astrazione del coding accessibile a bambini di sei anni. Utilizzando come riferimento il celebre libro pop-up "I colori delle emozioni" di Anna Llenas, ogni sfida logica è stata associata a un vissuto affettivo. I personaggi della storia, insieme a figure create ad hoc come "Robby Robot" e "Arturo mangiapaure", sono diventati i protagonisti di percorsi dove il superamento di un ostacolo fisico sulla scacchiera coincideva con il superamento di una piccola paura o incertezza personale. In questo contesto, l'approccio STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) ha trovato la sua massima espressione nel livello manuale e creativo. Prima di passare allo schermo, i bambini sono stati invitati a "costruire" il mondo del loro robot: hanno disegnato scenari, realizzato maschere dei mostri delle emozioni e costruito piccoli

artefatti artistici da integrare nei percorsi. Questa fase è stata cruciale per umanizzare la tecnologia: il robot educativo non era più percepito come un oggetto meccanico freddo, ma come un compagno di viaggio dotato di una propria identità narrativa. L'integrazione dell'Arte ha permesso a ogni alunno di personalizzare l'esperienza di apprendimento. Chi mostrava ancora insicurezze nella scrittura o nella lettura ha potuto esprimere la propria competenza logica attraverso la manipolazione e il disegno, sentendosi pienamente protagonista del processo formativo.

6. L'Ecosistema dell'apprendimento: spazi e tempi come mediatori

La riuscita del progetto è dipesa in larga misura dalla riconfigurazione dell'ambiente scolastico, interpretato secondo la lezione di Loris Malaguzzi come "terzo educatore"[1]. Superando la rigidità dell'aula tradizionale, la scuola è diventata un laboratorio diffuso. L'Aula STEM e il laboratorio multimediale sono stati i centri di elaborazione tecnologica. L'innovazione più significativa è stata la trasformazione degli spazi di transizione. Il "Corridoio dei Codici" è diventato una scacchiera operativa a grandezza naturale, dove si sono svolte le attività unplugged. L'aula STEM, con i suoi arredi modulari, ha invece ospitato la fase manipolativa, dove i bambini hanno interagito con i kit robotici. In questo setting, il docente ha assunto il ruolo di facilitatore, lasciando che l'ambiente stesso suggerisse modalità di lavoro cooperativo.

7. Monitoraggio, valutazione, analisi dell'impatto e conclusioni

Il progetto *Enjoy the STEM!* ha adottato una valutazione per l'apprendimento, intesa come strumento formativo costante. Attraverso griglie di osservazione e il diario di bordo del docente, sono stati monitorati indicatori quali l'autonomia, il *problem solving* e la collaborazione. Infine, momenti di autovalutazione guidata (come l'uso delle "faccine delle emozioni") hanno reso i bambini consapevoli dei propri progressi, permettendo di restituire alle famiglie un quadro dettagliato non solo delle abilità tecniche, ma della crescita relazionale e cognitiva di ogni studente.

L'analisi dei risultati evidenzia un impatto profondo su tre direttrici:

- Impatto sugli Studenti: il coinvolgimento attivo degli alunni ha raggiunto alti livelli, manifestandosi in una partecipazione costante e proattiva. Uno

---

[1] Sintesi del pensiero di Malaguzzi https://tomascipriani.it/malaguzzi/3/

dei risultati più rilevanti riguarda la rielaborazione del concetto di errore. Dal punto di vista delle competenze psicomotorie, si è riscontrato un netto miglioramento nella capacità di orientamento spaziale e nella gestione della lateralità, competenze fondamentali in classe prima. L'interazione tra pari ha inoltre favorito lo sviluppo di abilità sociali: gli studenti hanno imparato a negoziare soluzioni, a rispettare i tempi altrui e a prendersi cura dei materiali comuni (robot e kit), dimostrando un'evidente crescita nel senso di responsabilità e di educazione civica digitale.

- Impatto sul Gruppo Docente: l'esperienza ha agito come volano per lo sviluppo professionale. Per i docenti coinvolti, l'esperienza ha rappresentato un'importante occasione di sviluppo professionale continuo. La sperimentazione di metodologie innovative, come il *Cooperative Learning* e l'approccio STEAM, ha permesso di superare la didattica frontale tradizionale in favore di una gestione della classe più fluida e laboratoriale.
- Impatto sull'Organizzazione: il progetto ha dimostrato la fattibilità di un curricolo verticale e flessibile. Grazie a percorsi inclusivi e differenziati, ogni bambino ha potuto trovare il proprio canale di espressione: chi predilige l'intelligenza corporeo-cinestetica ha trovato spazio nelle attività motorie e nel corridoio, mentre chi ha uno stile più analitico o visuale ha potuto esprimere al meglio le proprie potenzialità nella programmazione digitale e nella creazione di manufatti artistici. In questo modo, il progetto ha abbattuto le barriere all'apprendimento, garantendo a tutti i partecipanti, indipendentemente dalle competenze di partenza, come la lettura o la scrittura ancora in fase di consolidamento, la possibilità di sentirsi protagonisti del proprio successo formativo.

In definitiva, l'esperienza condotta ha confermato che il pensiero computazionale è una quarta abilità di base, da affiancare al leggere, scrivere e far di conto. Tuttavia, la sua forza risiede nel non essere una materia a sé stante, ma un linguaggio trasversale che potenzia tutte le altre. Integrando la logica con l'emozione e il movimento con il pensiero, abbiamo creato un ambiente in cui, come sostenevano i grandi pedagogisti del passato, l'apprendimento avviene nella gioia. Perché, in ultima analisi, quando un bambino impara con il sorriso, quella lezione non resta confinata in un quaderno, ma diventa parte della sua identità di cittadino del domani.

BIBLIOGRAFIA

(1) Ministero dell'Istruzione e del Merito. (2023), *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) - DM 65/2023: Nuove competenze e nuovi linguaggi.*

(2) Ministero dell'Istruzione**.** (2012). *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione.*

(3) Bers, M. U**.** (2022). *Coding come alfabetizzazione: Insegnare ai bambini il linguaggio dell'informatica.*

(4) Casado, R., & Checa, M. (2021), *Robotica educativa e STEM. Attività pratiche per la scuola primaria*, Trento, Erickson.

(5) Llenas, A. (2014), *I colori delle emozioni*, Milano, Gribaudo.

(6) Lucangeli, D. (2019). *Cinque lezioni leggere sull'emozione di apprendere.*

(7) Papert, S. (1994). *I bambini e il computer*, Milano, Rizzoli.

(8) Pizzigoni, G. (2021), *L'ora del codice. Coding e pensiero computazionale nella scuola primaria*, Roma, Carocci.

(9) Resnick, M. (2018). *Come i bambini. IMMAGINA, CREA, GIOCA e CONDIVIDI. Coltivare la creatività con il Lifelong Kindergarten del MI.T.*

(10) Zapata, J., & Zapata, M. (2018). *Coding Unplugged: Programmare senza computer alla primaria,* Torino, Logus mondi digitali.

(11) ATTI DI CONVEGNI: Ciraulo, R., & Chiovari, R. (2025), "Avventure di programmazione: Coding e Robotica in classe prima", in *Giornate dell'innovazione didattica nelle discipline STEAM*, Università degli Studi di Palermo, 20-21 Maggio 2025.

Robotica e *Machine Learning* per l'Inclusione: un incontro tra Scienza e Scuola

Mario Catalano([a]), Cristina Piazza([b]), Antonina Filingeri([c])

1. Introduzione

Nello scenario educativo contemporaneo, l'intelligenza artificiale (IA) e la robotica rappresentano non solo frontiere tecnologiche, ma anche ambiti di studio fertili per promuovere valori umani fondamentali. La sfida che ci troviamo ad affrontare come educatori non è quella di formare piccoli programmatori o precoci esperti nelle tecnologie emergenti, ma di accompagnare i più giovani nella scoperta di come l'innovazione possa diventare strumento di inclusione e giustizia sociale.

Questo contributo illustra una sinergia tra la ricerca accademica d'avanguardia e l'esperienza scolastica, ponendo le persone al centro del processo educativo. Il progetto *Exploring AI and Robotics: Engaging Primary School Students in Computer Vision and Socially Inclusive Prosthetics Research* nasce dalla partnership tra l'Istituto Comprensivo (I.C.) "G. Pascoli–A. De Stefano" di Erice e la Technical University di Monaco di Baviera. L'iniziativa si inserisce nel solco di un percorso formativo con cui l'Istituto promuove, da oltre tre anni, il pensiero computazionale e la creatività attraverso il laboratorio permanente "La Bottega dei Mondi Digitali".

([a]) Ricercatore, Docente di Tecnologia e Animatore Digitale presso l'Istituto Comprensivo "G. Pascoli–A. De Stefano" di Erice. Email: catalano.mario@icpascolidestefano.edu.it

([b]) Professoressa di Healthcare and Rehabilitation Robotics presso la Technical University di Monaco di Baviera (School of Computation, Information and Technology) e Principal Investigator del Munich Institute of Robotics and Machine Intelligence. Email: cristina.piazza@tum.de

([c]) Dirigente dell'Istituto Comprensivo "G. Pascoli–A. De Stefano" di Erice. Email: filingeri.antonina@icpascolidestefano.edu.it

Il progetto ha guidato gli alunni delle classi quinte della scuola primaria alla scoperta del *machine learning* e della robotica di ultima generazione. Grazie a un approccio creativo basato sullo *storytelling*, i partecipanti hanno simulato il "ponte" tra mente e macchina: quel processo affascinante in cui un'intenzione motoria, tradotta in segnali elettrici interpretati dall'intelligenza artificiale, si trasforma nel movimento concreto di un arto robotico.

2. *La Bottega dei Mondi Digitali*: un ecosistema pedagogico innovativo

Prima di addentrarci nella collaborazione con la Technical University di Monaco di Baviera, può essere utile comprendere le radici pedagogiche da cui è germogliata. "La Bottega dei Mondi Digitali" coinvolge annualmente circa 400 alunni del triennio della scuola primaria presso l'I.C. "G. Pascoli–A. De Stefano" di Erice. L'iniziativa mira allo sviluppo del pensiero computazionale e della creatività attraverso un'offerta formativa che integra *media design*, *coding* e robotica educativa, per culminare nell'esplorazione dell'intelligenza artificiale e della sua dimensione etica.

L'espressione "Bottega" intende evocare le antiche officine artistiche rinascimentali dove maestri e apprendisti creavano insieme opere d'arte e manufatti di valore, uniti dalla passione e dal desiderio d'imparare. Come nelle botteghe di un tempo, gli studenti vivono un'esperienza di apprendistato: ascoltano, osservano, domandano, cercano di carpire tutti i segreti dell'affascinante "arte" di cui è capace il maestro; lui li guida e li incoraggia a servirsi delle tecnologie per essere creativi, a scoprire la magia di essere unici, a divenire "creatori di mondi digitali".

L'approccio pedagogico si ispira al costruzionismo (Papert, 1980; Papert and Harel, 1991) e alla teoria dell'apprendistato cognitivo descritta da Collins, Brown e Newman (1989). Secondo questi modelli, l'apprendimento avviene mediante la partecipazione attiva a compiti autentici, in cui gli studenti costruiscono artefatti per loro significativi, sviluppando a tal fine competenze cognitive e metacognitive, con il supporto del docente che ha il ruolo di modello di azione, inizialmente, e di coach e animatore nelle fasi più avanzate.

"La Bottega dei Mondi Digitali" è realizzato in coerenza con il paradigma della didattica per ambienti di apprendimento: gli allievi e i rispettivi insegnanti di scienze incontrano, a turno, durante le ore curriculari, l'esperto di tecnologia e animatore digitale della scuola in un'aula–laboratorio dedicata alla creatività digitale, di cui lui cura setting ed offerta formativa. Il progetto prevede traguardi differenziati: la realizzazione di storie animate e giochi con linguaggi di programmazione visuale al terzo e al quarto anno della scuola primaria; lo sviluppo di modelli di intelligenza

artificiale da incorporare in videogame e applicazioni, nonché la riflessione sugli aspetti etici legati agli algoritmi, per le classi quinte; l'ideazione e il progressivo affinamento delle abilità di un artefatto robotico negli ultimi due anni, con una semplice introduzione al terzo anno, secondo livelli di complessità via via crescenti.

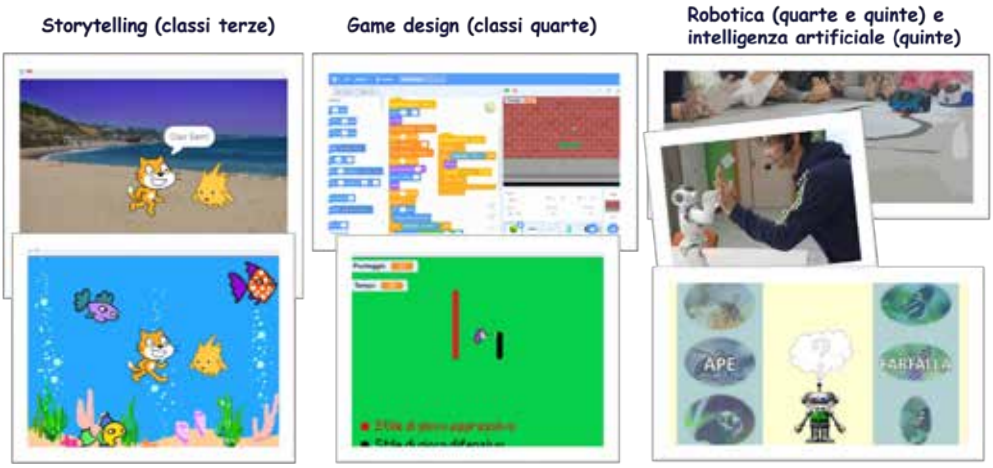


Fig. 1: Le esperienze formative proposte nel progetto "La Bottega dei Mondi Digitali".

Il fine è rendere la tecnologia una straordinaria risorsa per l'espressione di sé. Dar vita a un progetto di *storytelling* oppure a un'applicazione software può essere un modo per comunicare un'idea, per sensibilizzare a un problema, per creare qualcosa di utile per gli altri e sentirsi, così, parte viva della propria comunità.

Vi è inoltre un aspetto essenziale che riguarda l'atteggiamento verso le discipline di studio e il sapere in generale: la programmazione di un videogioco o delle funzioni di un robot è, infatti, un'opportunità molto stimolante per uno studente. Gli consente di riscoprire e perfezionare conoscenze e abilità già acquisite, ad esempio, nello studio della matematica e delle scienze, cogliendone così il valore rispetto ai propri interessi. A tal proposito, Il matematico Seymour Papert (1980), nel descrivere i contesti di sperimentazione in cui gli allievi possono esplorare e manipolare vecchi e nuovi concetti con le tecnologie digitali, li definisce "micromondi incubatori di conoscenza".

3. Genesi e principi ispiratori della collaborazione internazionale

La collaborazione con la Technical University di Monaco di Baviera è nata dalla volontà di portare nella scuola primaria tematiche di ricerca avanzata, rendendole ac-

cessibili attraverso un design pedagogico attento e una narrazione capace di toccare le corde dell'emozione e dell'empatia.

La Prof.ssa Cristina Piazza, docente di *Healthcare and Rehabilitation Robotics* presso il prestigioso politecnico tedesco, ha accolto con entusiasmo la proposta di coinvolgere i bambini delle classi quinte in un progetto che esplorasse il ruolo del *machine learning* nel controllo delle protesi robotiche per gli arti superiori. La scelta di questo tema risponde a una precisa visione pedagogica: portare gli studenti a confrontarsi con una tecnologia che abbia lo scopo primario di favorire il benessere umano e l'inclusione sociale delle persone con disabilità.

Mettere in relazione contenuti tecnologici con valori sociali è fondamentale per promuovere un'alfabetizzazione all'IA eticamente orientata (Long and Magerko, 2020). Il nostro approccio intende superare la mera promozione di competenze tecniche per abbracciare una prospettiva più ampia di cittadinanza digitale responsabile.

4. Aspetti metodologici: *design thinking* e progettazione partecipata

L'intero percorso di collaborazione è stato concepito seguendo i principi del *design thinking* e ponendo al centro la comprensione dei bisogni delle persone con disabilità motoria. Come dimostrato da Vartiainen et al. (2021) nel loro studio sull'esplorazione del *machine learning* nella scuola di base finlandese, il coinvolgimento attivo di allievi, docenti ed esperti esterni nella progettazione condivisa di applicazioni di IA, che abbiano un valore concreto per il mondo dei ragazzi, permette di interiorizzare la logica del *machine learning* e di coglierne l'impatto potenziale sulla vita quotidiana.

Gli allievi del quinto anno della scuola primaria dell'I.C. "G. Pascoli–A. De Stefano" hanno approfondito lo sviluppo delle protesi robotiche, studiando la capacità del *machine learning* di interpretare le intenzioni motorie di persone con disabilità. Hanno scoperto che i segnali elettromiografici captati da sensori di superficie ed elaborati dagli algoritmi, permettono di trasformare un semplice intento di movimento in un'azione precisa della protesi. Successivamente hanno riprodotto tale processo, in forma semplificata, addestrando modelli di computer vision capaci di riconoscere segnali visivi corrispondenti a semplici gesti del braccio e della mano e di generare, attraverso la programmazione visuale, i relativi movimenti di una protesi digitale simulata al computer. Hanno poi verificato l'accuratezza dei modelli e riflettuto sui bias algoritmici. Infine, hanno ideato proposte originali per la personalizzazione delle protesi e per un progetto di *storytelling* incentrato su empatia e inclusione sociale.

5. Il percorso laboratoriale

La peculiarità del progetto consiste nella capacità di coniugare l'analisi di processi scientifici e tecnologici complessi con un'esperienza narrativa coinvolgente, orientata ai valori dell'empatia e dell'inclusione sociale. Di seguito sono illustrate le diverse fasi del percorso laboratoriale realizzato dagli alunni.

5.1 Prima fase: comprensione del funzionamento di una protesi robotica controllata dall'IA

Il percorso è iniziato con attività e incontri formativi che hanno introdotto gli studenti ai principi di funzionamento delle protesi robotiche controllate da sistemi di *machine learning*. Gli allievi hanno appreso come le intenzioni motorie si traducano in segnali elettromiografici che, captati da sensori di superficie e interpretati dall'intelligenza artificiale, guidano gli attuatori della protesi nella riproduzione del movimento desiderato. Questa fase ha permesso loro di riscoprire e applicare conoscenze acquisite nello studio del corpo umano, in particolare del sistema nervoso, stabilendo connessioni significative tra discipline diverse.

5.2 Seconda fase: simulazione educativa del funzionamento di una protesi robotica controllata dall'IA

Il cuore del progetto consiste in una simulazione educativa che riproduca, in modo semplice e intuitivo, l'intera catena di funzionamento di una protesi robotica:

- Rappresentazione delle intenzioni di movimento: gli alunni hanno ideato e realizzato rappresentazioni grafiche creative di diverse posizioni del braccio e della mano (braccio su/giù, mano aperta/chiusa).
- Addestramento del modello di *machine learning*: utilizzando una *teachable machine* integrata nell'ambiente di programmazione visuale *mBlock*, gli studenti hanno addestrato modelli di computer vision capaci di riconoscere le loro illustrazioni e associarle correttamente a etichette descrittive delle intenzioni di movimento.
- Test del modello: come dei piccoli ricercatori, i ragazzi hanno verificato l'accuratezza delle classificazioni delle immagini elaborate. In questo passaggio chiave, esplorando e seguendo le piste suggerite dal docente, hanno potuto cogliere aspetti cruciali nella comprensione del *machine learning*: la relazione tra la qualità e la diversità degli esempi di addestramento e la capacità del modello

di generalizzare; il significato del livello di confidenza di una classificazione; il potenziale impatto sociale di un bias algoritmico in termini di discriminazioni e ingiustizie; la necessità di superare errori e performance deludenti, affinando iterativamente l'insieme dei dati di addestramento. Come osservato da Vartiainen et al. (2021), queste esperienze concrete di "fallimento controllato" e perfezionamento progressivo rappresentano momenti di apprendimento notevolmente fruttuosi, in cui maturare non solo competenze tecniche, ma anche resilienza, pensiero critico e capacità di *problem–solving*.

- Programmazione dell'animazione della protesi robotica: attraverso la programmazione visuale a blocchi, gli allievi hanno sviluppato il codice che traduce la classificazione dell'intelligenza artificiale nell'animazione digitale corrispondente di un arto robotizzato.

Questa architettura didattica è pienamente in sintonia con quanto emerso dalle ricerche di Hitron et al. (2019) e di Tedre et al. (2021) sulla comprensione dei concetti di *machine learning* da parte dei più giovani: rendere esplicite e manipolabili le diverse fasi del processo (addestramento, classificazione di esempi–test, analisi dei livelli di confidenza, identificazione di *bias*) favorisce la costruzione di modelli mentali più rigorosi e meno connotati da una visione opaca, antropomorfica delle modalità operative dell'intelligenza artificiale.



Fig. 2: Gli studenti addestrano modelli di IA per riconoscere rappresentazioni grafiche creative di semplici movimenti del braccio e della mano.

5.3 Terza fase: *storytelling digitale*, un ponte tra sapere tecnico e immaginazione, al servizio dell'empatia

Un elemento distintivo del progetto è l'integrazione dell'intelligenza artificiale in una narrazione emotivamente coinvolgente, realizzata nella forma di un cartoon digitale con la programmazione visuale. La storia "Il Mio Primo Abbraccio" racconta il cammino di un ragazzino segnato da "un'ala spezzata" che, grazie all'aiuto della Prof.ssa Cristina, scienziata creativa e appassionata, ottiene un arto robotico personalizzato e finalmente può far amicizia e abbracciare i compagni di gioco.

La narrazione si articola in due momenti cruciali: inizialmente, il braccio artificiale appare freddo, metallico, standardizzato, suscitando disagio e distacco negli altri ragazzi. Successivamente, grazie allo slancio creativo degli studenti e all'impiego dell'intelligenza artificiale generativa, la protesi si trasforma in un elemento unico, che riflette la personalità e gli interessi del protagonista, alimentando nei pari curiosità ed entusiasmo e favorendo accoglienza e inclusione.

Nel cartoon "Il Mio Primo Abbraccio", un passaggio cruciale è rappresentato dalla personalizzazione della protesi all'interno dell'"officina della fantasia" della Prof.ssa Cristina. Lavorando in gruppo, gli alunni hanno concepito forme inedite per il braccio robotico, ispirandosi alla personalità del protagonista tratteggiata insieme al docente. Dai disegni originali così realizzati, hanno poi ricavato — sotto la guida dell'insegnante — descrizioni testuali efficaci da impiegare come prompt per l'IA generativa. Infine, insieme ai ragazzi, il docente si è servito dell'intelligenza artificiale generativa per far evolvere ogni elaborato in un'immagine digitale di valore artistico. Utilizzando un account personale e vigilando sull'assenza di dati sensibili, ha potuto esplorare le diverse direzioni creative suggerite dagli allievi, valorizzando anche gli elementi inattesi degli output e stimolando un processo iterativo in cui l'inventiva e la capacità di prompt design sono progressivamente migliorate.

Questo approccio rende l'IA generativa non un sostituto, ma un amplificatore della creatività umana: gli studenti hanno imparato che le idee proposte da un chatbot possono essere "smontate e rimontate", quasi fossero di mattoncini Lego, in un gioco virtuoso che sfida continuamente fantasia e ragione.



Fig. 3: Le diverse fasi fondamentali del cartoon digitale ideato e programmato dagli allievi: il desiderio del protagonista di avere un aspetto e delle abilità che gli consentano di far amicizia con i coetanei; l'incontro con la Prof.ssa Cristina, scienziata che realizza per lui un arto robotico; la conquista di una protesi personalizzata, che riflette l'amore per i cani del ragazzino.



Fig. 4: Esempio di codice di programmazione realizzato dagli studenti (in corso di perfezionamento), per integrare il modello di classificazione delle rappresentazioni grafiche delle intenzioni di movimento nella storia digitale "Il Mio Primo Abbraccio".

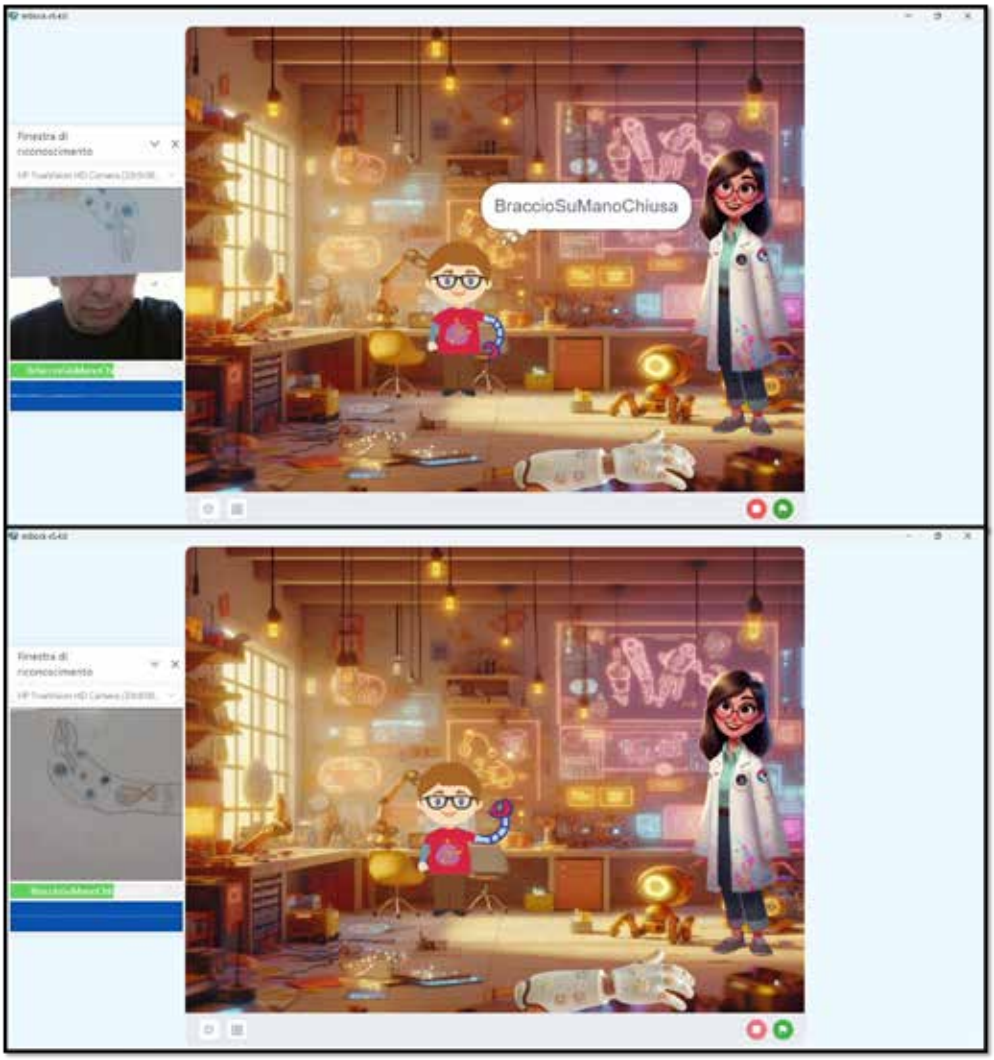


Fig. 5: Esempio di simulazione del funzionamento di una protesi robotica controllata dall'intelligenza artificiale nella storia digitale "Il Mio Primo Abbraccio": il protagonista immagina un movimento dell'arto robotico, la relativa rappresentazione grafica viene acquisita dalla webcam, il modello di IA la classifica e il codice genera l'animazione corrispondente.

6. Risultati: apprendimenti cognitivi, affettivi e valoriali

I dati raccolti attraverso interviste strutturate di gruppo, analisi dei progetti degli studenti e osservazioni dirette hanno rivelato significativi progressi nella comprensione dei concetti fondamentali del *machine learning*.

Inoltre, un traguardo particolarmente significativo riguarda la dimensione affettiva e valoriale. Gli allievi hanno acquisito una maggiore consapevolezza delle difficoltà quotidiane affrontate dalle persone con disabilità motoria e hanno appreso come la tecnologia possa essere mezzo di inclusione e miglioramento della qualità della vita.

Durante un laboratorio di robotica condotto dalla prof.ssa Piazza, i ragazzi hanno scoperto che la sua passione scientifica nasce da una vocazione e da una sensibilità verso i problemi dei più fragili maturata sin dall'infanzia, grazie alle testimonianze del contesto familiare. Il confronto umano con una scienziata dedita al benessere comune ha costituito un momento di forte risonanza emotiva e valoriale. Gli alunni hanno anche manifestato un profondo senso di soddisfazione e orgoglio per aver espresso qualcosa di originale e significativo, rivelando come il progetto abbia promosso il loro senso di efficacia e il desiderio di autonomia.

7. Conclusioni: la tecnologia al servizio dell'umano

Questo progetto mostra che è possibile avvicinare i bambini della scuola primaria a tematiche complesse come il *machine learning* e la robotica, superando una visione puramente tecnica per costruire, invece, ponti tra scienza, narrazione, emozione e valori.

L'integrazione tra apprendistato cognitivo, *design thinking* e *storytelling* digitale ha creato un ecosistema in cui la comprensione del *machine learning* si è fatta esperienza viva. Gli studenti hanno potuto abitare processi autentici di ricerca, nutrire empatia verso la disabilità e interrogarsi sulla dimensione etica del digitale, riconoscendone il potenziale trasformativo per il bene comune e la giustizia sociale.

La collaborazione con la Technical University di Monaco di Baviera ha mostrato che quando la ricerca avanzata incontra la scuola, quando gli scienziati dialogano con i bambini, quando la tecnologia è raccontata non come fine, ma come mezzo, allora diventa possibile educare non solo menti competenti, bensì anche cuori sensibili e cittadini capaci di costruire un mondo più giusto e inclusivo.

BIBLIOGRAFIA

(1) Collins, A., Brown, J. S., Newman, S. E. (1989), "Cognitive apprenticeship: teaching the craft of reading, writing, and mathematics", in Resnick, L. B. (a cura di), *Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, 453–494.

(2) Hitron, T., Orlev, Y., Wald, I., Shamir, A., Erel, H., Zuckerman, O. (2019), "Can children understand machine learning concepts? The effect of uncovering black boxes", in *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings*, 1–11.

(3) Long, D., Magerko, B. (2020), "What is AI literacy? Competencies and design considerations", in *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings*, 1–16.

(4) Papert, S. (1980), *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, New York, Basic Books.

(5) Papert, Seymour and Harel, Idit (1991), *Situating constructionism. In Constructionism*. http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html.

(6) Tedre, M., Toivonen, T., Kahila, J., Vartiainen, H., Valtonen, T., Jormanainen, I. (2021), "Teaching Machine Learning in K–12 Classroom: Pedagogical and Technological Trajectories for Artificial Intelligence Education", in *IEEE Access*, 9, 110558-110572.

(7) Vartiainen, H., Toivonen, T., Jormanainen, I., Kahila, J., Tedre, M., Valtonen, T. (2021), "Machine learning for middle schoolers: Learning through data–driven design", in *International Journal of Child–Computer Interaction*, 29, 1-12.

Il colore… tra occhi, luce e materia

Giulia Cordone([a]), Luigi Menna([b])

1. Introduzione

Il percorso "Il colore… tra occhi, luce e materia" nasce come esperienza di ricerca-azione sviluppata in diversi contesti di scuola secondaria di secondo grado e di formazione docenti. Il colore viene assunto come tema fondante e trasversale, capace di attivare connessioni tra fenomeni fisici, processi percettivi, costruzioni culturali, simboliche e artistiche. Viviamo immersi nel colore, eppure raramente ne interroghiamo la natura: aprire le "porte della percezione" alla variazione cromatica significa attivare contemporaneamente un'esperienza cognitiva e affettiva, spaziale e temporale.

L'ipotesi di lavoro è che un tema "primordiale" e al tempo stesso sofisticato, come quello del colore, possa contribuire a ridurre la distanza che spesso separa gli studenti dalle discipline scientifiche, perché mette in movimento curiosità, stupore e desiderio di comprendere. La prospettiva è quella di selezionare un nucleo fondante in cui far convergere saperi diversi, facendo emergere il sapore unitario della conoscenza.

2. Motivazioni educative e criticità ricorrenti

L'insegnamento della matematica e, più in generale, delle discipline scientifiche nella scuola secondaria di secondo grado produce spesso insuccesso e demotivazione. I dati

([a]) Giulia Cordone – CIDI Palermo. Email: giulia.cordone68@gmail.com.it
([b]) Luigi Menna – CIDI Palermo. Email: luigimenna.math@gmail.com

provenienti da prove standardizzate e l'osservazione quotidiana della pratica didattica, mostrano come una parte consistente degli studenti e delle studentesse viva tali discipline come astratte e lontane dall'esperienza. Ne derivano frustrazione, rinuncia e stereotipi ("non sono portato"), che irrigidiscono il rapporto con lo studio.

Nel confronto tra docenti emergono alcuni nodi: sovente il materiale e l'esperienza hanno un ruolo marginale; l'approccio induttivo viene sacrificato a favore di un'impostazione assiomatica e deduttiva; persiste la dicotomia tra "due culture", che rende la matematica estranea a un quadro unitario del sapere; si dà poco spazio alle abilità percettive e ai linguaggi non verbali; l'esperimento, quando presente, è spesso slegato dal contesto storico ed epistemologico; l'importanza delle competenze linguistiche viene sottovalutata; il ricorso alle fonti originali è sostituito dai manuali. Il percorso sul colore intende rispondere a questi nodi con una proposta che rimetta al centro il mondo, cioè "il grandissimo libro" della realtà, e che renda l'esperienza una domanda posta alla natura.

3. Cornice metodologica: ricerca-azione e "Scuola del Fare"

La progettazione si colloca nel quadro della ricerca-azione: analisi dei bisogni, ipotesi didattiche, sperimentazione, osservazione, riflessione e riprogettazione. In questo ciclo, gli studenti e le studentesse partecipano alla costruzione del percorso attraverso domande poste alla natura, osservazioni, errori, discussioni, restituzioni. Il riferimento pedagogico è la "Scuola del Fare", di Celestin Freinet, dove non c'è soluzione di continuità tra manualità e pensiero, tra esperienza e formalizzazione.

La scelta è anche politica nel senso educativo del termine: rendere la conoscenza accessibile significa moltiplicare i canali di accesso (visivo, tattile, linguistico, simbolico), riconoscere stili cognitivi differenti e costruire situazioni in cui ciascuno possa contribuire. In questo senso il percorso mira a una didattica democratica e inclusiva, in cui la dimensione laboratoriale è un principio organizzatore.

4. Il laboratorio povero come dispositivo di complessità

Il percorso utilizza materiali di laboratorio povero: scatole di cartone, filtri cromatici ricavati da fogli di gelatina, spago, lampadine tascabili, cartoncini colorati, prismi, lenti. Fanno eccezione pochi strumenti (computer, videoproiettore, macchina fotografica reflex analogica manuale).

Questa scelta intende sottolineare che la qualità dell'apprendimento dipende dalla progettazione e dalla qualità delle domande, il laboratorio povero consente una replicabilità: ciò che si fa a scuola può essere rifatto a casa, discusso, portato in altri contesti. Gli oggetti quotidiani, opportunamente predisposti, diventano "trasformati" nel modo in cui vengono visti e interpretati: l'azione didattica mira a mettere in crisi il paradigma implicito con cui si osserva il mondo, arricchendo la visuale di dettagli prima invisibili.

5. Il lavoro in team e la transdisciplinarità

Il percorso è stato elaborato e realizzato in compresenza da docenti di ambiti differenti (matematica e fisica, storia dell'arte, musica, lingua inglese), in collaborazione con classi di liceo. Il lavoro in team non è un semplice coordinamento di contenuti, ma una forma concreta di dialogo tra saperi: integra punti di vista, costruisce una dinamica affettiva meno centrata su un solo docente, facilita la partecipazione e l'ascolto reciproco.

Affrontare il colore significa attraversare discipline: fisica della luce, geometria della visione, percezione e psicologia, storia dell'arte e del cinema, fotografia, letteratura, musica. Il percorso mette in discussione sia la dicotomia tra scienze umane e scienze sperimentali, sia quella tra *homo faber* e *homo sapiens*: per organizzare e rappresentare occorre costruire strumenti, misurare, ma anche esprimere, comunicare, attribuire significato. La compresenza diventa, in questo senso, una palestra di educazione alla complessità.

6. Fonti e teorie: Newton e Goethe a confronto

Un nodo centrale è rappresentato dal confronto tra le teorie del colore di Newton e di Goethe. La scelta di lavorare con brani tratti dagli scritti originali, affiancando lettura e realizzazione delle esperienze, restituisce la scienza come processo in divenire e non come prodotto già confezionato.

Goethe mette in discussione la ripetizione acritica di affermazioni "con fiducia e in contrasto con la testimonianza degli occhi", richiamando la differenza tra mescolanza dei pigmenti e mescolanza della luce. Newton, attraverso la scomposizione e ricomposizione della luce, descrive il bianco come composizione di raggi in proporzioni determinate. Il dialogo tra queste prospettive non viene risolto, ma utilizzato come occasione per distinguere contesti e dispositivi: che cosa accade quan-

do mescoliamo materiali? che cosa accade quando sovrapponiamo fasci luminosi? che cosa accade quando filtriamo la luce?

In classe, questo confronto funziona come esercizio di alfabetizzazione epistemologica: mostra che la scienza non è un elenco di risposte, ma un modo di porre problemi, costruire strumenti, proporre interpretazioni e sottoporle a critica.

7. Percezione e costruzione mentale: Berkeley

Le esperienze percettive conducono a mettere in discussione un'idea ingenua della visione come registrazione passiva. La visione emerge come processo complesso, che integra informazione sensoriale, memoria, aspettative, linguaggio. In questo quadro, Berkeley offre una formulazione estremamente chiara: vedere significa "proiettare fuori di sé" una costruzione che combina dati dell'occhio e contenuti immagazzinati, spesso in modo inconscio. Nel percorso, questo passaggio si collega direttamente alla camera obscura e al confronto con la fotografia analogica: mentre l'apparato ottico produce un'immagine capovolta e "indifferente" ai significati, la mente interpreta, stabilizza, corregge dominanti cromatiche, riconosce forme. La riflessione filosofica diventa quindi strumento di lettura dell'esperienza laboratoriale. Ne segue una conseguenza didattica importante: la descrizione di ciò che si vede deve essere accompagnata da una riflessione su come e perché lo si vede.

8. Il colore come orologio: Monet e il tempo

Tra gli esempi che rendono evidente la dimensione temporale del colore, un ruolo centrale è svolto da Claude Monet. La serie della Cattedrale di Rouen (1892-1894) mostra come la variazione cromatica non registri l'istante come flash, ma segua gradualmente il fluire della giornata. Il colore diventa misura del tempo: educa lo sguardo a riconoscere dominanti, passaggi, oscillazioni tra luce e ombra.

Nel percorso didattico, l'osservazione delle opere di Monet viene collegata a esperienze di *outdoor education* (osservazione del cielo, di superfici naturali e urbane, di soggetti in controluce) e a esercizi fotografici. Il colore funziona così come bussola (orientamento percettivo nello spazio) e come orologio (lettura percettiva del tempo), aprendo connessioni tra scienza, arte e narrazione.

L'arte, in questa cornice, non è "illustrazione" della scienza, ma dispositivo di sensibilizzazione: allena lo sguardo, incrementa la capacità di osservare e descrivere, e offre un lessico percettivo utile anche per l'argomentazione scientifica.

9. Esperienze: filtri, ombre colorate, fasci monocromatici

Le esperienze sono progettate come sequenze che alternano sorpresa percettiva e rielaborazione concettuale. Tra le attività: osservazione di oggetti attraverso filtri colorati; produzione di ombre colorate mediante fasci luminosi di colori diversi; illuminazione di superfici con luce monocromatica; sovrapposizione di fasci e osservazione della formazione del bianco; sovrapposizione di filtri e comparsa del nero; confronto tra sintesi additiva e sintesi sottrattiva.

Un accorgimento metodologico ricorrente consiste nel chiedere agli studenti e alle studentesse di formulare previsioni prima dell'esperimento e di motivarle: la previsione, anche quando è errata, rende visibile il modello implicito e permette di lavorare sul cambiamento concettuale.

10. *Camera obscura* e fotografia analogica: capire l'occhio

La costruzione di una piccola camera obscura è un passaggio cruciale: vedere un'immagine capovolta e "nata" dalla luce produce un forte impatto emotivo e apre domande sul funzionamento dell'occhio. L'analisi di una macchina fotografica reflex analogica manuale consente di modellizzare concetti come apertura del diaframma, tempi di esposizione, messa a fuoco, profondità di campo, rendendo più leggibile l'analogia con l'iride e l'accomodazione del cristallino.

Un momento didatticamente significativo è il confronto tra la capacità del cervello di compensare dominanti cromatiche e l'incapacità della macchina fotografica analogica di farlo automaticamente: ciò rende evidente che vedere non è solo ricevere luce, ma interpretare. La visione è un atto che coinvolge tanto la fisica quanto la psiche, come già suggeriscono le letture di Goethe e, in altra forma, la riflessione di Berkeley.

La fotografia analogica, inoltre, rende tangibile l'idea di tempo di esposizione: il tempo entra nell'immagine.

11. Linguaggio, sensi e conoscenza: dall'esperienza al concetto

Il percorso mette in luce anche la dimensione linguistica della scienza: nominare, descrivere, argomentare sono azioni che costruiscono conoscenza. La riflessione sul colore rende evidente il ruolo dei sensi come porte d'accesso al mondo e, insieme, come luoghi di interpretazione.

L'idea che il colore non sia "nell'oggetto" in modo semplice, ma nell'incontro tra luce, oggetto e soggetto, viene discussa anche in termini di convenzione: dire che un oggetto è rosso significa riferirsi a un'esperienza condivisa, non a una proprietà assoluta. Questo passaggio è particolarmente utile per far dialogare fisica, psicologia e filosofia, e per mostrare come una competenza scientifica includa la capacità di distinguere tra descrizione del fenomeno e interpretazione del fenomeno.

Inoltre, lavorare sul colore consente di esercitare la precisione linguistica: ci si educa a distinguere tra "colore visto" e "colore attribuito", tra "dominante" e "riflesso", tra "ombra" e "buio", tra "trasparenza" e "traslucenza".

12. Mappare il territorio: dal paesaggio naturale allo spazio urbano

Un segmento del percorso è dedicato all'osservazione del colore in ambiente naturale e urbano. L'obiettivo non è "catalogare" colori, ma riconoscere che ogni contesto produce proprie dominanti e propri contrasti, legati a materiali, umidità, riflessioni, orientamento rispetto alla luce. Gli studenti, attraverso schede di osservazione e fotografie, registrano variazioni cromatiche del cielo, delle pietre, dell'intonaco, della vegetazione, delle ombre. Il confronto tra immagini scattate in momenti diversi della giornata permette di discutere come il colore cambi con il variare della luce e con il variare dell'attenzione.

Questa fase dialoga con la geografia e con l'educazione al patrimonio: leggere un paesaggio significa interpretare anche le sue scelte cromatiche, i suoi materiali, la sua storia. Per la matematica e la fisica, il paesaggio diventa un laboratorio a cielo aperto: il colore è traccia di fenomeni (riflessione, assorbimento) che possono essere discussi a diversi livelli di formalizzazione.

13. Colore, suono, parola: una grammatica di corrispondenze

Per rafforzare la dimensione transdisciplinare, il percorso include attività di associazione percettiva suono-colore e di analisi di testi (poesia, prosa, cinema, fotografia). Lo scopo non è costruire equivalenze rigide ("questo suono è questo colore"), ma esplorare somiglianze, analogie, sinestesie, e riconoscere che il colore è anche un potente mezzo comunicativo. Si lavora su mappe di corrispondenze: timbri musicali e intensità cromatiche, ritmi e pattern visivi, contrasti armonici e contrasti di saturazione. Queste attività rendono evidente che la conoscenza non procede solo per definizioni, ma anche per metafore controllate e per trasposizioni tra

linguaggi. In questo quadro, il lessico del colore (caldo/freddo, chiaro/scuro, saturo/spento) diventa ponte tra discipline: ciò che si guadagna in sensibilità percettiva si traduce in maggiore precisione espressiva.

14. Continuità e replicabilità: come il percorso entra nel curricolo

Un criterio di progettazione è la sostenibilità: il percorso deve poter essere replicato in più classi, con tempi diversi e con dotazioni minime. Per questo le esperienze sono organizzate in "micro-sequenze" che possono diventare unità didattiche autonome: colori fisiologici e post-immagini; filtri e trasparenza; ombre colorate; sintesi additiva e sottrattiva; *camera obscura*; fotografia analogica. Ciascuna micro-sequenza prevede: domanda iniziale, previsione, esperienza, descrizione, confronto, rielaborazione, restituzione.

La documentazione (foto, schede, mappe, prodotti scritti) diventa parte integrante della valutazione e consente di costruire memoria didattica. Anche per i docenti, la documentazione funziona come strumento di ricerca-azione: rende visibili le scelte, gli ostacoli, le scoperte, e permette di riprogettare. In questo modo il percorso non resta evento isolato, ma diventa pratica curricolare, capace di produrre continuità nel tempo. In questa prospettiva, il colore si configura come un mediatore epistemologico: non un semplice oggetto di studio, ma un dispositivo che rende visibili le relazioni tra percezione, esperienza e concettualizzazione. Lavorare sul colore significa, in definitiva, educare lo sguardo a riconoscere la complessità del reale e a sostare nella domanda, assumendo l'incertezza come parte costitutiva del conoscere.

Le attività si sono costruite per trasformare in esperienza le seguenti affermazioni:

> «Vedere significa proiettare fuori di sé un fantasma, ottenuto combinando opportunamente le informazioni che vengono dall'occhio con altre che abbiamo immagazzinato (il più delle volte in modo inconscio) nella nostra mente.»
>
> (G. Berkeley, *An Essay towards a New Theory of Vision*)
>
> «Si tenga un pezzetto di carta di colore vivace o un oggetto di seta dinnanzi a una superficie bianca moderatamente illuminata e si guardi fisso la piccola superficie colorata togliendola poi dopo un certo lasso di tempo senza muovere l'occhio. Sulla superficie bianca apparirà lo spettro di un altro colore. Si può anche lasciare la carta colorata al suo

posto e portare l'occhio su un altro punto della superficie bianca ove apparirà quella manifestazione colorata. Essa, infatti, nasce da un'immagine che ormai fa parte dell'occhio.»

(J. W. Goethe, *La teoria dei colori*)

«Che tutti i colori mescolati diano il bianco è un'assurdità che già da un secolo, si è abituati a ripetere assieme ad altre con fiducia e in contrasto con la testimonianza degli occhi. I colori mescolati insieme conferiscono oscurità alla miscela. Più i colori sono scuri più scuro risulterà il grigio che da ultimo si avvicinerà al nero.»

(J. W. Goethe, La teoria dei colori)

«La composizione più sorprendente e meravigliosa fu quella del bianco. Non esiste alcun genere di raggi che da solo lo possa mostrare. Esso è sempre composto, e per la sua composizione sono richiesti tutti i suddetti colori primari, mescolati in una proporzione data.»

(I. Newton, Scritti sulla luce e i colori)

«Chi vede delle ombre colorate guardi quale colore ha la superficie sulla quale esse sono proiettate. Si possono perfino considerare le ombre colorate come un cromatoscopio delle superfici illuminate: si può ipotizzare sulla superficie il colore opposto a quello dell'ombra per farne quindi oggetto di maggiore attenzione.»

(J. W. Goethe, La teoria dei colori)

«Quando diciamo che un oggetto è rosso, lo possiamo dire solo convenzionalmente. In realtà il rosso non è nell'oggetto, ma nella nostra psiche. L'oggetto è solo un filtro di frequenze.»

(Toraldo di Francia, L'indagine del mondo fisico)

«Tolti via le orecchie, le lingue e i nasi, restino bene le figure, i numeri e i moti, ma non gli odori, né i sapori né i suoni.»

(Galileo Galilei, Il Saggiatore)

«Lo scienziato che abbraccia un nuovo paradigma assomiglia, più che a un interprete, a colui che inforca occhiali con lenti invertenti.

> Sebbene abbia di fronte a sé lo stesso insieme di oggetti di prima e sia cosciente di ciò, egli li trova nondimeno completamente trasformati in parecchi dettagli.»
>
> (T.S. Kuhn, *La Struttura delle rivoluzioni scientifiche*)
>
> «La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto.»
>
> (Galileo Galilei, *Il Saggiatore*)

15. Conclusioni

La valutazione del percorso è stata condotta osservando partecipazione, qualità delle domande, capacità di descrivere e argomentare, collaborazione nei gruppi, consapevolezza dei passaggi concettuali. Si è registrato un aumento del coinvolgimento e una maggiore disponibilità a "stare nel problema", cioè a tollerare l'incertezza e a costruire ipotesi. La pluralità di linguaggi (visivo, manuale, corporeo, verbale) ha favorito l'inclusione di stili cognitivi differenti.

La centralità del fare viene sintetizzata da Emma Castelnuovo nell'affermazione che "le mani sono più democratiche della mente": nel percorso, la manualità non è ridotta a tecnica, ma riconosciuta come pensiero incarnato. In conclusione, il colore si conferma un potente tema-faro: permette di intrecciare scienza e arte, esperienza e teoria, tempo e spazio, individuo e cultura. Se la scuola vuole formare persone capaci di orientarsi nella complessità, deve insegnare a porre domande sensate; il colore, con la sua ricchezza percettiva e simbolica, offre un terreno privilegiato per questo esercizio.

BIBLIOGRAFIA

(1) Berkeley, G. (1709), *An Essay towards a New Theory of Vision*, Dublin, Rhames.

(2) Castelnuovo, E. (1993), *La matematica nella realtà*, Torino, Bollati Boringhieri.

(3) Galilei, G. (1623), *Il Saggiatore*, Roma, Accademia dei Lincei.

(4) Goethe, J.W. (1810), *La teoria dei colori*, Milano, Feltrinelli.

(5) Kuhn, T.S. (1962), *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Torino, Einaudi.

(6) Newton, I. (1704), *Scritti sulla luce e i colori*, Roma, I Classici del Pensiero Libero.

(7) Toraldo di Francia, G. (1976), *L'indagine del mondo fisico*, Torino, Einaudi.

Rivoluzionare l'apprendimento con Serious Games e Pause Attive nelle discipline STEAM

Giorgia Rita De Franches([a]), Elif Gülbay([a])

L'integrazione *dei Serious Games* nell'approccio STEAM rappresenta una strategia innovativa per potenziare l'apprendimento e il benessere degli studenti. Oltre a consolidare conoscenze disciplinari, questi strumenti possono essere utilizzati come *Pause Attive*, brevi intervalli ludici che migliorano la concentrazione e la motivazione. Le ricerche nazionali e internazionali sottolineano come le Pause Attive possano alleviare la fatica mentale, aumentare la concentrazione e stimolare la creatività negli studenti (Pastor-Vicedo et al., 2024; Infantes-Paniagua et al., 2021; Benoit et al., 2019).

Nell'ambito delle STEAM, l'utilizzo dei Serious Games permette di rafforzare abilità chiave come il *problem solving* e il pensiero critico, rendendo l'insegnamento più coinvolgente (Gee, 2007). Inoltre, i *Serious Games* che incorporano elementi di realtà aumentata e gamification possono aumentare l'engagement degli studenti, favorendo un apprendimento esperienziale e immersivo (Dicheva et al., 2015). Il contributo si distingue per l'interpretazione dei *Serious Games* non solo come strumenti didattici, ma come dispositivi intenzionali di *Pausa Attiva* nella formazione iniziale degli insegnanti in ottica STEAM. Lo studio coinvolge un campione di futuri insegnanti in formazione del corso di laurea in Scienze della Formazione Primaria nell'A.A. 2024/2025, con l'obiettivo di esplorare l'efficacia dei Serious Games nella progettazione di interventi didattici in ottica STEAM, destinati ad essere trasferiti nei contesti scolastici di riferimento.

([a]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo. Email: giorgiarita.defranches@unipa.it, elif.gulbay@unipa.it.

Includere *Pause Attive* e *Serious Games* nei contesti educativi rappresenta, infatti, un modo per migliorare il benessere degli studenti e i risultati di apprendimento, favorendo un approccio più dinamico e coinvolgente. La combinazione tra tecnologia, interattività e momenti di decompressione può dunque tradursi in una didattica più inclusiva ed efficace.

1. Introduzione

Negli ultimi anni, la ricerca educativa ha sottolineato la necessità di ripensare i modelli di insegnamento-apprendimento alla luce dei cambiamenti sociali, tecnologici e cognitivi che attraversano i contesti formativi contemporanei. In particolare, nei percorsi STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*), caratterizzati da un'elevata complessità concettuale e da un forte impegno cognitivo, emerge l'esigenza di adottare strategie didattiche capaci di sostenere l'apprendimento attivo e la partecipazione degli studenti (OECD, 2019; Freeman et al., 2014).

In questo scenario, l'integrazione di metodologie didattiche attive e di strumenti digitali innovativi assume un ruolo centrale nel promuovere ambienti di apprendimento più inclusivi e motivanti. Numerosi studi evidenziano come approcci basati sull'*active learning* favoriscano una maggiore comprensione dei contenuti, una riduzione dell'abbandono scolastico e un incremento del coinvolgimento, soprattutto nelle discipline scientifiche e tecnologiche (Freeman et al., 2014). All'interno di tale cornice, i *Serious Games* rappresentano una risorsa didattica in grado di coniugare esperienza, riflessione e partecipazione, favorendo l'apprendimento attraverso la simulazione, l'esplorazione e la risoluzione di problemi reali (Vlachopoulos & Makri, 2017; Sailer & Homner, 2020).

Parallelamente, la ricerca scientifica richiama l'attenzione sul ruolo delle *Pause Attive* come strategie didattiche innovative funzionali al miglioramento dell'attenzione e alla prevenzione della fatica cognitiva. Le evidenze suggeriscono che brevi momenti di attivazione corporea integrati nella didattica possano incidere positivamente sui processi cognitivi e sul clima di apprendimento (McLellan et al., 2020; Mulato & Riegger, 2022).

Il presente contributo si propone, quindi, di esplorare il potenziale dei *Serious Games* come strumenti di *Pausa Attiva* nella didattica STEAM, con particolare riferimento alla formazione iniziale degli insegnanti. Lo studio coinvolge futuri insegnanti del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria (A.A.

2024/2025) ed è orientato ad analizzare come la progettazione intenzionale di *Pause Attive* mediate da *Serious Games* possa contribuire allo sviluppo di competenze professionali trasferibili nei contesti scolastici.

2. *Serious Games* e *Pause Attive* nella didattica STEAM

Il crescente interesse verso metodologie didattiche innovative nel campo delle discipline STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) nasce dall'esigenza di rispondere a contesti di apprendimento sempre più complessi, caratterizzati da un'elevata richiesta di attenzione sostenuta, capacità di *problem solving* e integrazione interdisciplinare. In tale scenario, le pratiche trasmissive tradizionali risultano spesso insufficienti a promuovere un apprendimento profondo e duraturo, rendendo necessario il ricorso a strategie che valorizzino l'esperienza, l'azione e la partecipazione attiva degli studenti (Darling-Hammond et al., 2020).

I *Serious Games* si inseriscono in questa prospettiva come ambienti di apprendimento intenzionalmente progettati per coniugare elementi ludici e obiettivi educativi, favorendo processi di apprendimento situato e significativo. Il termine *Serious Game* è stato introdotto per la prima volta da Clark Abt nel suo volume del 1970, nel quale l'autore definisce tali giochi come strumenti progettati con una finalità educativa esplicita. In questa prospettiva, la dimensione ludica non viene esclusa, ma assume una funzione strumentale rispetto agli obiettivi di apprendimento. L'espressione *Serious Game*, nata dall'accostamento apparentemente ossimorico tra le nozioni di "gioco" e "serietà", mette in luce una tensione concettuale particolarmente feconda sul piano educativo. Se il gioco richiama dimensioni di spontaneità, piacere e libertà esplorativa, la serietà rinvia invece a un agire intenzionale, strutturato e orientato al conseguimento di obiettivi formativi. È proprio nell'equilibrio tra queste due dimensioni che i *Serious Games* trovano il loro potenziale educativo.

La letteratura internazionale evidenzia, infatti, come l'integrazione dei Serious Games nei contesti formativi possa incidere positivamente sulla motivazione intrinseca, sul coinvolgimento e sulla perseveranza, aspetti cruciali per sostenere l'apprendimento in ambiti disciplinari percepiti come complessi o astratti (Tene et al., 2025).

Nel panorama educativo STEAM, l'integrazione dei *Serious Games* si inserisce in una più ampia tendenza a ripensare l'apprendimento come processo interdisciplinare ed esperienziale, in grado di promuovere creatività, pensiero critico e *problem solving* (Sánchez-Milara & Cortés-Orduña, 2024). In tale prospettiva, il gioco serio non è un semplice strumento motivazionale, ma un artefatto didat-

tico che può facilitare l'esplorazione di concetti complessi attraverso simulazioni immersive, attività progettuali e scenari autentici.

Negli ultimi anni, la letteratura ha evidenziato come le pratiche STEAM richiedano una ridefinizione dei ruoli disciplinari tradizionali e delle competenze degli insegnanti: gli artefatti digitali possono agire come mediatori di significato, facilitando l'integrazione delle componenti artistiche con quelle scientifiche e tecnologiche e contribuendo a colmare le barriere tra apprendimento formale e informale (Pocalana, Robutti & Ciartano, 2024). Inoltre, ricerche recenti (Bellacicco et al., 2025) mostrano l'importanza di concepire pratiche interattive e ludiche non come elementi addizionali alla didattica STEAM, ma come strumenti didattici centrali per sostenere l'engagement e la riflessione metacognitiva nell'apprendimento interdisciplinare.

Accanto ai *Serious Games*, la ricerca scientifica ha messo in luce il ruolo delle *Pause Attive* come strumenti didattici funzionali alla regolazione dell'attenzione e al miglioramento del coinvolgimento dei futuri insegnanti. In questa prospettiva, i *Serious Games* possono essere riletti come forme strutturate di *Pausa Attiva* cognitiva e corporea, capaci di integrare recupero attentivo e costruzione di significato.

Le *Pause Attive*, intese come brevi attività ludico-motorie integrate intenzionalmente nella didattica, si sono dimostrate efficaci nel ridurre la fatica mentale, migliorare le funzioni esecutive e sostenere i livelli di concentrazione durante le attività di apprendimento prolungate (Infantes-Paniagua et al., 2021; Di Martino et al., 2025). Tali evidenze risultano particolarmente rilevanti nei contesti universitari e nella formazione iniziale degli insegnanti, dove il carico cognitivo e la sedentarietà possono incidere negativamente sulla qualità dell'apprendimento.

Recenti studi suggeriscono inoltre che l'efficacia delle Pause Attive possa essere ulteriormente potenziata attraverso l'integrazione di strumenti digitali e ambienti interattivi, capaci di aumentare il coinvolgimento e la partecipazione attiva degli studenti (Pastor-Vicedo et al., 2024). I *Serious Games*, quindi, possono essere utilizzati non solo come strumenti didattici in senso stretto, ma anche come dispositivi di pausa attiva, in grado di trasformare momenti di interruzione in opportunità educative intenzionali, orientate al recupero attentivo e alla riattivazione cognitiva (Benoit et al., 2019).

La convergenza tra *Serious Games* e *Pause Attive* consente dunque di superare una concezione dicotomica tra tempi di apprendimento e tempi di pausa, promuovendo una visione integrata del processo formativo. Tale sinergia appare particolarmente significativa nell'ambito della didattica STEAM, dove l'alternanza tra fasi di intensa elaborazione cognitiva e momenti di decompressione attiva

può favorire un apprendimento più equilibrato, inclusivo ed efficace. All'interno della formazione dei futuri insegnanti, questa impostazione assume un valore strategico, poiché consente non solo di sperimentare metodologie didattiche innovative, ma anche di sviluppare competenze progettuali e tecnologiche utili alla trasferibilità delle pratiche in diversi contesti formativi.

3. Progettare Pause Attive mediate dai Serious Games nella didattica STEAM

L'esperienza oggetto del presente contributo si colloca all'interno del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria e ha coinvolto un campione di 81 futuri insegnanti nel corso dell'A.A. 2024/2025. L'iniziativa è stata progettata con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo di competenze progettuali e riflessive legate all'integrazione intenzionale dei Serious Games come strumenti di Pausa Attiva, in una prospettiva STEAM orientata all'apprendimento attivo, all'interdisciplinarità e al coinvolgimento corporeo-cognitivo degli studenti.

L'intervento è stato strutturato come un'attività laboratoriale di progettazione didattica, concepita come spazio di sperimentazione guidata, nella quale i partecipanti sono stati chiamati a ideare, descrivere e motivare una *Pausa Attiva* mediata da un *Serious Game*, destinata a contesti scolastici reali e coerente con specifici obiettivi formativi, disciplinari e trasversali. Particolare attenzione è stata rivolta alla capacità degli studenti di esplicitare le scelte progettuali, di riflettere sul ruolo del gioco e del movimento nei processi di apprendimento e di collegare l'esperienza proposta alle finalità educative proprie dell'approccio STEAM.

Dal punto di vista metodologico, l'esperienza assume i tratti di uno studio esplorativo a carattere formativo, configurato secondo un approccio qualitativo di tipo descrittivo. I dati analizzati sono costituiti dalle schede di progettazione didattica elaborate dai futuri insegnanti, considerate come artefatti significativi per esplorare le rappresentazioni, le competenze emergenti e le modalità con cui i partecipanti interpretano e traducono in pratica l'uso dei *Serious Games* come strumenti di *Pausa Attiva*. L'analisi si è focalizzata sulla coerenza progettuale, sulla consapevolezza pedagogica e sulla capacità di integrare dimensioni ludiche, corporee e cognitive all'interno di proposte didattiche realistiche e contestualizzate.

La progettazione è stata guidata da una scheda strutturata (Tab.1), appositamente predisposta, che ha orientato gli studenti nella definizione degli elementi chiave dell'attività: contesto di riferimento, obiettivi formativi, durata complessiva, articolazione temporale e criteri di valutazione dell'efficacia.

Titolo del progetto	
Contesto	
Obiettivi della pausa attiva:	
Durata totale della pausa	
Struttura della pausa attiva:	
1. Introduzione - Tempo - Obiettivo - Attività prevista	
2. Riscaldamento - Tempo - Obiettivo - Attività prevista	
3. Serious Game - Nome del gioco - Tempo - Descrizione del gioco - Obiettivi specifici	
4. Conclusione e defaticamento - Tempo - Obiettivo - Attività prevista	
Materiali e Risorse Necessarie	
Valutazione dell'attività:	
- Come misurare il successo della pausa?	
- Note aggiuntive	

Tab.1 Scheda di Progettazione

In particolare, la scheda ha richiesto di esplicitare la struttura della *Pausa Attiva* secondo quattro fasi principali: introduzione, riscaldamento, scelta del *Serious Game* da utilizzare durante la pausa attiva e conclusione/defaticamento.

La fase di introduzione è stata concepita dagli studenti come momento di aggancio cognitivo e motivazionale, finalizzato a chiarire gli obiettivi della pausa e a predisporre un clima di partecipazione attiva. Il riscaldamento ha assunto la funzione di attivazione corporea e attentiva, attraverso semplici esercizi motori o attività dinamiche a bassa intensità, pensate per preparare gli studenti alla fase centrale dell'esperienza. Il cuore della progettazione è rappresentato dalla fase

della scelta del *Serious Game*, nella quale gli studenti hanno ideato o selezionato giochi educativi coerenti con contenuti STEAM (logica, matematica, scienze, tecnologia), spesso caratterizzati da elementi di *problem solving*, collaborazione e sfida cognitiva. In questa fase, il gioco non è stato concepito come momento accessorio, ma come vero e proprio strumento didattico in grado di sostenere l'apprendimento autoregolato.

La fase conclusiva e di defaticamento è stata progettata come spazio di rielaborazione e recupero, finalizzati a consolidare gli apprendimenti e favorire una maggiore consapevolezza dei processi attivati. Particolare attenzione è stata dedicata anche alla sezione relativa alla valutazione dell'attività, nella quale gli studenti hanno proposto criteri e indicatori per misurare il successo della pausa attiva, facendo riferimento a dimensioni quali coinvolgimento, partecipazione, livello di attenzione e percezione dell'efficacia.

L'analisi delle schede di progettazione compilate dagli studenti evidenzia come l'attività proposta abbia favorito una riflessione approfondita e strutturata sul ruolo delle *Pause Attive* e dei *Serious Games* all'interno della didattica STEAM, stimolando una maggiore consapevolezza rispetto alla necessità di progettare interventi educativi intenzionali. In particolare, emerge lo sviluppo di competenze professionali connesse alla capacità di definire obiettivi formativi chiari, di articolare le attività in fasi coerenti e funzionali ai processi di apprendimento e di selezionare strumenti ludico-digitali in modo critico e mirato, evitando un uso meramente accessorio o strumentale della tecnologia.

Nel complesso, l'esperienza non si è limitata a rappresentare un'occasione di sperimentazione didattica, ma ha assunto le caratteristiche di un vero e proprio dispositivo formativo, orientato alla costruzione di una professionalità docente consapevole e riflessiva. Attraverso l'integrazione di tecnologia, corporeità e apprendimento attivo, l'attività ha contribuito a rafforzare nei futuri insegnanti una visione della didattica STEAM come ambiente dinamico e partecipativo, nel quale l'attenzione e l'apprendimento vengono considerati dimensioni interconnesse del processo educativo.

4. Conclusioni

Il contributo ha messo in evidenza come l'integrazione dei Serious Games come strumenti di Pause Attive nella didattica STEAM possa costituire una leva significativa per l'innovazione dei processi formativi, favorendo un equilibrio tra

apprendimento cognitivo e coinvolgimento attivo. In linea con la letteratura che sottolinea l'importanza di ambienti di apprendimento dinamici e centrati sullo studente, l'esperienza descritta conferma il valore di approcci didattici capaci di integrare dimensioni cognitive, corporee ed emotive (Kolb, 2014; Immordino-Yang et al., 2025).

In particolare, l'attività di progettazione proposta ai futuri insegnanti ha favorito non soltanto l'acquisizione di competenze didattiche operative, ma lo sviluppo di competenze professionali di ordine riflessivo, progettuale e decisionale, centrali per l'esercizio della docenza nella scuola contemporanea. I partecipanti sono stati infatti sollecitati a progettare interventi didattici intenzionali, a selezionare e integrare strumenti digitali in modo critico e consapevole e a riflettere sulla trasferibilità e adattabilità delle pratiche in relazione a differenti contesti scolastici e bisogni educativi.

In questa prospettiva, l'esperienza contribuisce a costruire una professionalità docente caratterizzata da *agency*, capace di leggere il benessere, l'attenzione e l'apprendimento come dimensioni interdipendenti della progettazione didattica, e di assumere un ruolo attivo e responsabile nelle scelte metodologiche. Tali competenze risultano coerenti con i modelli di professionalità docente orientati alla riflessività, alla progettazione consapevole e all'innovazione metodologica, che riconoscono l'insegnante come professionista capace di interpretare la complessità dei contesti educativi e di agire in modo intenzionale e trasformativo (Caena, 2014).

Nel contesto STEAM, la sinergia tra *Serious Games* e *Pause Attive* consente di superare una visione frammentata dei tempi di apprendimento, valorizzando anche i momenti di interruzione come opportunità educative intenzionali. Questo approccio appare particolarmente rilevante nella formazione iniziale degli insegnanti, chiamati a rispondere alle sfide della complessità, dell'inclusione e del benessere nei contesti educativi contemporanei.

In prospettiva, ulteriori sviluppi di ricerca potrebbero approfondire l'impatto a lungo termine di tali dispositivi sulla qualità dell'apprendimento, sulle competenze professionali dei docenti e sulla sostenibilità delle pratiche STEAM, contribuendo alla definizione di modelli replicabili e adattabili nei diversi contesti educativi.

BIBLIOGRAFIA

(1) Abt, C.C. (1970). Serious Games. *New York: Viking*, *10*.

(2) Bellacicco, R., Capone, F., Sorrentino, C., & Di Martino, V. (2025), "The role of active breaks and curriculum-based active breaks in enhancing executive functions and math performance, and in reducing math anxiety in primary school children: a systematic review", in *Education Sciences*, *15*(1), 47.

(3) Benoit, T., Benoit, M., & Archer, S. (2019), "Active Breaks and Learning: A Cognitive Perspective", in *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 497-510.

(4) Caena, F. (2014), "Teacher Competence Frameworks in Europe: policy as discourse and policy as practice", in *European journal of education*, 49(3), 311-331.

(5) Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020), "Implications for educational practice of the science of learning and development", in *Applied developmental science*, *24*(2), 97-140.

(6) Di Martino, V., Sorrentino, C., & Bellacicco, R. (2025), "Embodied cognition e Pause Attive: un approccio didattico integrato per il curricolo matematico nella scuola primaria", in *Journal of Inclusive Methodology and Technology in Learning and Teaching*, 5(2).

(7) Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015), "Gamification in education: A systematic mapping study", in *Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.

(8) Gee, J. P. (2007), *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*, Macmillan.

(9) Immordino-Yang, M. H., Darling-Hammond, L., & Krone, C. R. (2025), "Nurturing nature: How brain development is inherently social and emotional, and what this means for education", in *Social and Emotional Learning* (pp. 63-83).

(10) Infantes-Paniagua, Á., Silva, A. F., Ramirez-Campillo, R., Sarmento, H., González-Fernández, F. T., González-Víllora, S., & Clemente, F. M. (2021), "Active school breaks and students' attention: A systematic review with meta-analysis", in *Brain sciences*, 11(6), 675.

(11) Kolb, D. A. (2014), *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, FT press.

(12) McLellan, G., Arthur, R., Donnelly, S., Bakshi, A., Fairclough, S. J., Taylor, S. L., & Buchan, D. S. (2022), "Feasibility and acceptability of a classroom-based active breaks intervention for 8–12-year-old children", in *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 93(4), 813-824.

(13) Mulato, R., & Riegger, S. (2022), *Pronti? Facciamo una pausa! Migliorare gli apprendimenti a scuola con le Pause Attive*, ed. la meridiana, pp. 62-63.

(14) Pastor-Vicedo, J. C., León, M. P., González-Fernández, F. T., & Prieto-Ayuso, A. (2024), "Effects of physical activity breaks on cognitive function in undergraduate students: A pilot study", in *Cogent Social Sciences*, *10*(1), 2326692.

(15) Pocalana, G., Robutti, O., & Ciartano, E. (2024), "Resources and praxeologies involved in teachers' design of an interdisciplinary STEAM activity", in *Education Sciences*, 14(3), 333.

(16) Sailer, M., & Homner, L. (2020), "The gamification of learning: A meta-analysis", in *Educational psychology review*, 32(1), 77-112.

(17) Sánchez Milara, I., & Cortés Orduña, M. (2024), "Possibilities and challenges of STEAM pedagogies", in *arXiv e-prints*, arXiv-2408.

(18) Tene, T., Vique López, D. F., Valverde Aguirre, P. E., Cabezas Oviedo, N. I., Vacacela Gomez, C., & Bellucci, S. (2025), "A systematic review of Serious Games as tools for STEM education", in *Frontiers in Education* (Vol. 10, p. 1432982). Frontiers Media SA.

(19) Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2017), "The effect of games and simulations on higher education: a systematic literature review", in *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 22.

Il progetto *5G 4 A Smart Sicilian Academic Campus* per l'apprendimento immersivo

Salvatore Vitabile[a], Alessandra La Marca[b]

1. Introduzione

Nel panorama contemporaneo della formazione universitaria, l'innovazione tecnologica rappresenta uno dei principali fattori di trasformazione dei modelli didattici, incidendo in modo significativo non solo sugli strumenti a disposizione, ma sulle stesse concezioni di insegnamento, apprendimento e valutazione. L'evoluzione delle reti di comunicazione ad alte prestazioni, lo sviluppo di ambienti immersivi e la diffusione dell'intelligenza artificiale stanno progressivamente ridefinendo tempi, spazi e modalità dell'esperienza formativa, contribuendo alla transizione da modelli prevalentemente trasmissivi a modelli centrati sull'esperienza, sull'interazione e sulla costruzione attiva della conoscenza (Calvani, 2012; Calvani et al., 2017; Rivoltella, 2017).

In questo scenario, le tecnologie immersive, realtà virtuale (VR), realtà aumentata (AR), realtà mista (MR) e simulazioni avanzate, assumono un ruolo strategico, poiché consentono di creare ambienti di apprendimento situati, nei quali lo studente è chiamato a esplorare contesti complessi, manipolare oggetti e dati, prendere decisioni, risolvere problemi e riflettere sui propri processi cognitivi (Radianti et al., 2020; Stracke, 2025; Llanos-Ruiz, 2025). Numerosi studi evidenziano come tali ambienti

[a] Dipartimento di Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata, Università degli Studi di Palermo. Email: salvatore.vitabile@unipa.it

[b] Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo. Email: alessandra.lamarca@unipa.it

possano favorire una comprensione più profonda dei contenuti, un maggiore coinvolgimento motivazionale e lo sviluppo di competenze di ordine superiore, quali il pensiero critico, la capacità di trasferimento e la metacognizione. Le esperienze immersive, infatti, permettono di integrare dimensioni percettive, cognitive ed emotive, sostenendo apprendimenti significativi e duraturi (Baceviciute et al., 2020).

Parallelamente, l'integrazione dell'intelligenza artificiale e di una infrastruttura di rete 5G nei contesti formativi apre nuove prospettive per la personalizzazione dei percorsi, la generazione di feedback immediati e la costruzione di ambienti adattivi in grado di rispondere ai bisogni individuali degli studenti. In ambito universitario, tali sviluppi risultano particolarmente rilevanti, poiché consentono di affrontare la crescente complessità dei saperi, l'eterogeneità dei profili degli studenti e la necessità di promuovere competenze trasversali e professionali. In questo senso, le tecnologie digitali avanzate non possono essere considerate meri strumenti, ma veri e propri dispositivi pedagogici, la cui efficacia dipende dalla qualità della progettazione didattica e dalla coerenza con modelli teorici solidi.

È in questo quadro che si colloca il progetto *5G 4 A Smart Sicilian Academic Campus (5G4ASSAC)*, finanziato nell'ambito del programma europeo *Connecting Europe Facility* (CEF), che si propone di integrare infrastrutture di rete 5G con soluzioni didattiche innovative per la formazione universitaria. L'ipotesi di fondo è che la disponibilità di una rete privata mobile ad alte prestazioni, caratterizzata da bassa latenza, elevata affidabilità e capacità di supportare un numero elevato di dispositivi connessi, possa costituire il presupposto tecnologico per la costruzione di ambienti di apprendimento immersivi, intelligenti e adattivi, difficilmente realizzabili con infrastrutture tradizionali.

Il progetto assume come riferimento una visione di campus universitario inteso non solo come spazio fisico, ma come ecosistema formativo integrato, nel quale infrastrutture, tecnologie e progettazione pedagogica concorrono alla costruzione di esperienze di apprendimento significative. In tale prospettiva, l'adozione di ambienti immersivi e di sistemi basati sull'intelligenza artificiale è orientata non solo al potenziamento dell'apprendimento disciplinare, ma anche alla promozione di processi di riflessività, allo sviluppo di *soft skills* e alla costruzione di competenze metacognitive, considerate elementi centrali per la formazione universitaria e per l'inserimento in contesti professionali complessi.

Nel complesso, l'esperienza del progetto *5G4ASSAC* evidenzia come l'integrazione tra ambienti immersivi, progettazione didattica e pratiche riflessive possa contribuire in modo significativo alla costruzione di contesti universitari orientati non solo all'acquisizione di conoscenze disciplinari, ma allo sviluppo globale della

persona in formazione, in una prospettiva che coniuga innovazione tecnologica, qualità pedagogica e attenzione alle competenze per la complessità.

Il contributo intende presentare il progetto *5G4ASSAC* come esperienza paradigmatica di integrazione tra infrastrutture avanzate e innovazione didattica, illustrandone il quadro istituzionale, l'impianto metodologico, i casi d'uso e le principali implicazioni pedagogiche, con particolare attenzione al contributo delle tecnologie immersive nello sviluppo di ambienti di apprendimento orientati alla partecipazione attiva, alla collaborazione e alla riflessione sui processi di apprendimento.

2. Il progetto *5G4ASSAC*: quadro istituzionale, obiettivi e architettura dell'intervento

Il progetto *5G 4 A Smart Sicilian Academic Campus (5G4ASSAC)* si inserisce nel quadro delle politiche europee orientate allo sviluppo di infrastrutture digitali avanzate a supporto dell'innovazione nei servizi pubblici, e in particolare nei contesti dell'istruzione superiore e della ricerca.

Finanziato nell'ambito dello schema dei progetti infrastrutturali *Connecting Europe Facilities* (CEF) dell'Unione Europea, il progetto prevede l'implementazione di una rete privata mobile *5G (Mobile Private Network – MPN)* a servizio dell'Università degli Studi di Palermo, con il coinvolgimento di un elevato numero di dipartimenti e del Policlinico Universitario "Paolo Giaccone". Partner del progetto sono Vodafone Italia S.p.A., adesso Fastweb S.p.A., in qualità di soggetto coordinatore e operatore di rete mobile europeo, e SGI Università di Palermo, in qualità di soggetto beneficiario.

La realizzazione di una rete 5G in ambito universitario risponde all'esigenza di disporre di un'infrastruttura affidabile, sicura e ad alte prestazioni, capace di supportare applicazioni avanzate ad elevata intensità di dati, bassa latenza e connessioni simultanee tra un elevato numero di dispositivi. Tali caratteristiche risultano determinanti per l'uso esteso di ambienti immersivi, sistemi di simulazione in tempo reale, piattaforme di realtà virtuale e aumentata e applicazioni basate sull'intelligenza artificiale.

L'obiettivo generale del progetto è la realizzazione di uno *Smart Academic Campus*, inteso come ecosistema integrato in cui infrastrutture di rete, dispositivi immersivi, piattaforme intelligenti e progettazione pedagogica concorrono alla costruzione di ambienti di apprendimento innovativi. Il campus intelligente si configura come uno spazio fisico e digitale al tempo stesso, capace di sostenere forme di apprendimento esperienziale, collaborativo e personalizzato, favorendo l'integrazione tra attività didattiche, laboratoriali e di ricerca.

In modo più specifico, il progetto si propone di supportare la sperimentazione sistematica di ambienti immersivi all'interno di contesti reali di insegnamento universitario; sviluppare e validare casi d'uso orientati a dimostrare l'impatto delle tecnologie 5G sulla qualità dei processi formativi; favorire l'adozione di modelli didattici centrati sullo studente, fondati su partecipazione attiva, *problem solving* e apprendimento situato e promuovere lo sviluppo di competenze digitali avanzate, *soft skills* e capacità riflessive, considerate centrali per la formazione universitaria e professionale contemporanea.

Il progetto *5G4ASSAC* assume inoltre una valenza strategica per l'Università degli Studi di Palermo, in quanto contribuisce a rafforzare la dimensione di campus come laboratorio di innovazione, nel quale la sperimentazione tecnologica è strettamente intrecciata con la ricerca pedagogica e con la formazione dei docenti. In questo senso, lo *Smart Sicilian Academic Campus* non si configura soltanto come un'infrastruttura avanzata, ma come un ambiente generativo, orientato alla costruzione di pratiche didattiche sostenibili, trasferibili e fondate su un uso critico e consapevole delle tecnologie.

Il progetto mostra, dunque, come la sinergia tra infrastrutture avanzate, tecnologie immersive e progettazione pedagogica possa costituire un potente motore di innovazione per la formazione universitaria. Lo *Smart Sicilian Academic Campus* si propone come un laboratorio permanente per la sperimentazione di modelli didattici capaci di coniugare apprendimento disciplinare, sviluppo di *soft skills* e promozione della riflessività, contribuendo alla costruzione di ecosistemi formativi coerenti con le sfide educative, scientifiche e professionali della contemporaneità.

3. Metodologia di progettazione e sviluppo dei casi d'uso

L'Università degli Studi di Palermo è stata coinvolta principalmente nello sviluppo dei casi d'uso, tema di particolare interesse per l'Unione Europea, che sono stati pensati per dimostrare e validare l'uso della nuova tecnologia. La progettazione dei casi ha seguito un approccio di tipo *design-based research*, scelto in quanto particolarmente adeguato allo studio e alla sperimentazione di innovazioni didattiche in contesti autentici. Tale approccio consente di integrare in modo sistematico la dimensione progettuale con quella di ricerca, favorendo cicli iterativi di analisi, intervento, osservazione e riflessione, orientati al miglioramento progressivo delle soluzioni adottate e alla produzione di conoscenze trasferibili.

L'impianto metodologico è stato articolato in fasi successive e ricorsive:

1. *Analisi dei bisogni formativi*, condotta attraverso incontri strutturati con i docenti, osservazione delle pratiche didattiche in atto e analisi delle criticità ricorrenti nei processi di insegnamento-apprendimento. Questa fase ha consentito di individuare non solo le difficoltà concettuali degli studenti, ma anche i vincoli organizzativi, metodologici e tecnologici dei contesti coinvolti.
2. *Co-progettazione pedagogica*, finalizzata alla definizione condivisa degli obiettivi formativi, delle competenze attese, delle attività didattiche e dei dispositivi tecnologici. In questa fase, particolare attenzione è stata rivolta all'allineamento tra obiettivi, metodologie e modalità di valutazione, nonché all'integrazione di strategie orientate allo sviluppo di *soft skills* e processi riflessivi.
3. *Sviluppo degli ambienti immersivi*, con la realizzazione di modelli tridimensionali, simulazioni e applicazioni VR/AR integrate nella rete 5G. La progettazione tecnologica è stata guidata da criteri di usabilità, coerenza pedagogica e flessibilità didattica, al fine di consentire l'adattamento degli ambienti a differenti scenari formativi.
4. *Sperimentazione in contesto*, attraverso l'integrazione delle attività immersive all'interno di insegnamenti curriculari e laboratoriali. Le sperimentazioni sono state strutturate come esperienze guidate, comprendenti briefing iniziali, fasi operative in ambiente immersivo e momenti di debriefing riflessivo.
5. *Valutazione formativa e riflessiva*, basata su osservazioni sistematiche, raccolta di feedback di docenti e studenti, analisi delle interazioni negli ambienti digitali, questionari esplorativi e strumenti di autovalutazione. Tale fase ha permesso di monitorare non solo l'acquisizione di conoscenze disciplinari, ma anche il coinvolgimento, le strategie di apprendimento, la collaborazione e lo sviluppo di competenze trasversali.

Le attività sono state progettate per stimolare un apprendimento attivo, situato e riflessivo, integrando momenti di esplorazione, *problem solving* e collaborazione con fasi strutturate di discussione guidata, autovalutazione e rielaborazione dell'esperienza (Conrad et al., 2024; De Witte et al., 2025).

Questo impianto metodologico ha consentito di mantenere un forte ancoraggio ai contesti reali, favorendo al contempo una riflessione continua sull'efficacia pedagogica delle soluzioni adottate e un progressivo affinamento dei dispositivi didattici.

4. Sviluppo della riflessività e delle *soft skills*

Uno degli elementi qualificanti del progetto *5G4ASSAC* è rappresentato dall'attenzione sistematica allo sviluppo delle competenze trasversali e, in particolare, alla promozione della riflessività come dimensione costitutiva dei processi di apprendimento. Gli ambienti immersivi non sono stati concepiti come semplici strumenti di visualizzazione o di simulazione, ma come dispositivi pedagogici orientati ad attivare processi di consapevolezza, autoregolazione e rielaborazione critica dell'esperienza (Zimmerman, 2002).

Nel corso delle attività, agli studenti è stato richiesto non solo di interagire con gli ambienti virtuali, ma anche di esplicitare le strategie adottate, monitorare le difficoltà incontrate, formulare ipotesi interpretative, valutare le proprie prestazioni e confrontarsi con i pari nella risoluzione di compiti complessi. Le esperienze immersive sono state sistematicamente integrate con momenti strutturati di *debriefing*, discussione guidata e autovalutazione, finalizzati a favorire la presa di distanza dall'azione e la trasformazione dell'esperienza in conoscenza riflessa.

In tal senso, l'ambiente immersivo ha funzionato come uno spazio cognitivo esteso, capace di rendere visibili processi altrimenti impliciti e di sostenere la costruzione di competenze metacognitive. Parallelamente, le attività progettate hanno favorito in modo intenzionale lo sviluppo di *soft skills* ritenute centrali per la formazione universitaria e per l'inserimento in contesti professionali complessi. La risoluzione di problemi autentici in ambienti virtuali ha richiesto agli studenti di cooperare, negoziare significati, assumere ruoli, prendere decisioni condivise e gestire situazioni di incertezza. In particolare, sono state sollecitate competenze quali la comunicazione efficace, il lavoro di gruppo, il pensiero critico, la flessibilità cognitiva, la capacità di adattamento e la responsabilità individuale all'interno del gruppo.

La riflessione guidata sui processi di apprendimento ha inoltre contribuito allo sviluppo di competenze di autoregolazione, incoraggiando gli studenti a pianificare le attività, monitorare i propri progressi, riconoscere errori e successi, e riorientare strategie e obiettivi. In questa prospettiva, la tecnologia non ha sostituito la mediazione didattica, ma ne ha ampliato le possibilità, offrendo ai docenti strumenti per osservare i comportamenti, stimolare il dialogo riflessivo e sostenere percorsi di crescita personale e professionale.

5. Ruolo dei docenti e innovazione metodologica

Nel progetto *5G4ASSAC*, il docente assume un ruolo profondamente rinnovato, configurandosi non più soltanto come trasmettitore di contenuti disciplinari, ma

come progettista di ambienti di apprendimento, facilitatore dei processi cognitivi e tutor riflessivo. L'introduzione delle tecnologie immersive ha infatti richiesto una riorganizzazione sostanziale delle pratiche didattiche, che ha coinvolto non solo la scelta degli strumenti, ma soprattutto la ridefinizione degli obiettivi formativi, delle metodologie e delle modalità di valutazione.

Il coinvolgimento dei docenti è avvenuto fin dalle fasi iniziali del progetto, attraverso momenti strutturati di analisi dei bisogni, co-progettazione e riflessione condivisa. Questo percorso ha favorito lo sviluppo di competenze di progettazione pedagogica integrata, di uso critico delle tecnologie e di gestione di ambienti di apprendimento complessi. In particolare, i docenti sono stati accompagnati nella transizione verso modelli didattici centrati sull'esperienza, sulla partecipazione attiva e sulla riflessività, superando logiche di semplice integrazione strumentale delle tecnologie.

La formazione dei docenti ha assunto la forma di un processo continuo di *professional development*, orientato non solo all'acquisizione di competenze tecniche, ma alla costruzione di una postura professionale riflessiva. I momenti di sperimentazione sono stati affiancati da attività di monitoraggio, documentazione e discussione collegiale, che hanno consentito di analizzare criticamente le pratiche, condividere difficoltà e successi e rielaborare progressivamente i modelli di intervento.

In tale prospettiva, l'innovazione metodologica promossa dal progetto non si è limitata all'introduzione di nuovi dispositivi, ma ha riguardato la trasformazione dei contesti di insegnamento in ambienti di apprendimento progettati, nei quali le tecnologie immersive hanno svolto la funzione di catalizzatori di nuove dinamiche didattiche. Il docente, in questo scenario, è chiamato a orchestrare esperienze complesse, a sostenere processi di *problem solving* e collaborazione e a promuovere momenti di riflessione individuale e collettiva, indispensabili per la costruzione di apprendimenti profondi.

6. Risultati preliminari e prospettive

Le prime evidenze emerse dalle sperimentazioni condotte nell'ambito del progetto *5G4ASSAC* indicano ricadute significative sia sul piano dell'esperienza di apprendimento degli studenti, sia sul piano dell'innovazione delle pratiche didattiche. In particolare, le osservazioni sistematiche e i feedback raccolti evidenziano elevati livelli di coinvolgimento cognitivo ed emotivo, una partecipazione più attiva alle attività e una maggiore disponibilità ad affrontare compiti complessi. Gli ambienti immersivi, grazie alla possibilità di esplorare, manipolare e simulare fenomeni, hanno favorito un approccio più profondo ai contenuti disciplinari e un miglioramento nella comprensione di concet-

ti astratti o difficilmente osservabili. Un ulteriore elemento emerso riguarda l'incremento delle interazioni collaborative. Le attività progettate in ambienti virtuali hanno stimolato dinamiche di lavoro di gruppo, confronto e negoziazione di significati, favorendo la costruzione condivisa della conoscenza. Tali dinamiche hanno avuto ricadute positive anche sul clima di apprendimento e sulla partecipazione, sostenendo lo sviluppo di competenze comunicative, relazionali e organizzative.

Particolarmente rilevante appare inoltre la maggiore consapevolezza dei processi di apprendimento. I momenti di riflessione guidata, integrati alle esperienze immersive, hanno favorito l'emergere di pratiche di autovalutazione, monitoraggio delle strategie e rielaborazione critica dell'esperienza. In questo senso, gli ambienti immersivi, se inseriti in una progettazione pedagogica intenzionale, si sono rivelati efficaci non solo per l'acquisizione di conoscenze, ma anche per lo sviluppo di competenze metacognitive e riflessive.

Accanto a tali risultati, permangono tuttavia alcune criticità. Tra queste, si segnalano i costi di implementazione e manutenzione delle infrastrutture e dei dispositivi, la complessità tecnologica degli ambienti immersivi, la necessità di competenze specialistiche per la progettazione e la gestione delle applicazioni e la difficoltà di individuare modelli di valutazione pienamente adeguati a rilevare apprendimenti complessi, *soft skills* e processi riflessivi. Tali aspetti evidenziano l'esigenza di affiancare alla sperimentazione tecnologica un investimento costante in termini di formazione dei docenti, supporto tecnico e ricerca educativa.

In prospettiva, il progetto apre a ulteriori sviluppi orientati alla personalizzazione dei percorsi formativi, attraverso una più stretta integrazione tra ambienti immersivi e sistemi di intelligenza artificiale. L'analisi dei dati generati dalle interazioni negli ambienti digitali potrà consentire la costruzione di percorsi adattivi, di sistemi di supporto alle decisioni didattiche e di strumenti per il monitoraggio dei processi di apprendimento. Parallelamente, si prospetta la possibilità di ampliare l'ecosistema dello *Smart Academic Campus*, integrando nuove applicazioni, nuovi ambiti disciplinari e modelli di valutazione maggiormente strutturati.

Nel complesso, i risultati preliminari suggeriscono che il progetto *5G4ASSAC* rappresenti un contesto promettente per la costruzione di ecosistemi formativi intelligenti, nei quali infrastrutture avanzate, tecnologie immersive e progettazione pedagogica concorrono a sostenere l'innovazione metodologica, lo sviluppo delle competenze e la promozione di una cultura universitaria orientata alla qualità, alla riflessività e al miglioramento continuo.

7. Conclusioni

Il progetto *5G 4 A Smart Sicilian Academic Campus (5G4ASSAC)* si configura come un'esperienza paradigmatica di integrazione tra infrastrutture digitali avanzate, tecnologie immersive e progettazione pedagogica, evidenziando come l'innovazione tecnologica possa assumere un reale valore formativo solo quando è accompagnata da una riflessione metodologica sistematica e da un investimento intenzionale sulla qualità dei processi di insegnamento e apprendimento.

L'implementazione di una rete privata 5G a servizio dell'Università degli Studi di Palermo ha rappresentato non soltanto un potenziamento infrastrutturale, ma un'opportunità concreta per ripensare il campus universitario come ecosistema formativo intelligente, capace di sostenere ambienti di apprendimento immersivi, interattivi e adattivi. In questo quadro, le tecnologie immersive e i sistemi basati sull'intelligenza artificiale non sono stati intesi come semplici strumenti, ma come dispositivi pedagogici per la costruzione di esperienze di apprendimento significative, orientate all'integrazione tra teoria e pratica, alla partecipazione attiva degli studenti e allo sviluppo di competenze complesse. Le sperimentazioni condotte nei diversi ambiti disciplinari hanno messo in evidenza il potenziale delle tecnologie immersive nel favorire la comprensione di concetti complessi, nel sostenere dinamiche collaborative e nel promuovere processi di riflessività e autoregolazione. In particolare, il progetto ha mostrato come tali ambienti possano costituire contesti privilegiati per lo sviluppo di *soft skills*, competenze metacognitive e consapevolezza dei processi di apprendimento, dimensioni sempre più centrali nella formazione universitaria e professionale.

Il progetto *5G4ASSAC* evidenzia come il successo delle innovazioni tecnologiche in ambito universitario sia strettamente connesso alla qualità della formazione dei docenti e alla presenza di comunità professionali orientate alla ricerca e alla sperimentazione. In questo senso, lo *Smart Sicilian Academic Campus* si configura anche come ambiente di *faculty development*, nel quale la dimensione tecnologica si intreccia con quella pedagogica, favorendo la costruzione di una cultura dell'innovazione fondata sulla consapevolezza, sulla condivisione e sulla riflessività.

Nel complesso, il progetto *5G4ASSAC* evidenzia come la trasformazione digitale dell'università non possa essere ridotta all'adozione di nuove infrastrutture, ma richieda la costruzione di visioni condivise, modelli metodologici solidi e pratiche riflessive orientate al miglioramento continuo. In questa prospettiva, lo *Smart Sicilian Academic Campus* rappresenta non solo un'iniziativa tecnologica, ma un progetto culturale e formativo, finalizzato a promuovere ambienti universitari capaci di rispondere alle sfide della complessità, dell'innovazione e della formazione lungo tutto l'arco della vita.

BIBLIOGRAFIA

(6) Baceviciute, S., Terkildsen, T., Makransky, G. (2020), "Immersive Virtual Reality Increases Liking but Not Learning: A Comparison of VR and Desktop Simulations", in *Educational Psychology Review* (versione accettata/working paper disponibile).

(7) Bonaiuti, G., Calvani, A., Ranieri, M. (2017), *Fondamenti di didattica. Teoria e prassi dei dispositivi formativi*, Roma, Carocci.

(8) Calvani, A. (2012), *Per un'istruzione evidence based*, Trento, Erickson.

(9) Conrad, M., Kablitz, D., Schumann, S. (2024), "Learning effectiveness of immersive virtual reality in education: evidence and implications", in *Computers & Education: X Reality,* 4.

(10) Dede, C. (2014), "The role of digital technologies in deeper learning", in *Students at the Center: Deeper Learning Research Series*, Boston, Jobs for the Future.

(11) De Witte, B., Reynaert, V., Kieken, D., et al. (2025), "Immersive Virtual Reality Learning and Cognitive Load: A multiple-Day Field Study", in *Computers in Human Behavior*.

(12) Di Tore, S., Sibilio, M., Aiello, P. (a cura di) (2018), *Corpo, cognizione e didattica*, Milano, FrancoAngeli.

(13) Llanos-Ruiz, D. (2025), "Virtual Reality in Higher Education: A Systematic Review (2020–2025)", in *Societies*, 15(9).

(14) Makransky, G., Petersen, G. B., "Immersive virtual reality and learning: A meta-analysis", in *Educational Psychology Review*, 31, pp. 991–1019.

(15) Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., Wohlgenannt, I. (2020), "A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education", in *Education and Information Technologies*, 25, pp. 563–584.

(16) Rivoltella, P. C. (2017), *Tecnologie di comunità*, Brescia, La Scuola.

(17) Stracke, C. M. (2025), "Immersive virtual reality in higher education: a systematic review…", in *Virtual Reality*.

(18) Zimmerman, B. J. (2002), "Becoming a self-regulated learner", in *Theory into Practice*, 41(2), pp. 64–70.

Phineas Gage: Un approccio didattico immersivo per esplorare le correlazioni anatomo-fisiologiche delle funzioni cognitive superiori

Giuseppe Giglia[a], Ylenia Falzone[b]

1. Introduzione

Il presente contributo, nato nell'ambito del progetto *5G 4 A Smart Sicilian Academic Campus* (5G4ASSAC), illustra un caso di studio sull'integrazione di tecnologie avanzate nella formazione accademica in cui hanno collaborato esperti di ambiti disciplinari diversi per sviluppare un *framework* didattico innovativo volto a integrare tecnologie avanzate e metodologie didattiche innovative per l'apprendimento significativo degli studenti universitari.

Il caso di studio è stato condotto durante l'insegnamento neurofisiologia, ambito disciplinare che presenta sfide epistemologiche uniche legate alla complessità tridimensionale delle strutture neurali, all'astrazione dei processi funzionali e alla necessità di integrare conoscenze anatomiche, fisiologiche e comportamentali. Gli approcci didattici tradizionali, basati prevalentemente su lezioni frontali e supporti bidimensionali, mostrano limitazioni significative nel facilitare la comprensione delle relazioni spaziali tra strutture cerebrali e nell'ancorare concetti astratti a manifestazioni comportamentali osservabili.

Nello specifico è stato trattato il caso di Phineas Gage, uno dei più celebri casi clinici nella storia delle neuroscienze. Nel 1848, Gage, caposquadra di una

[a] Dipartimento di Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica Avanzata, Università degli Studi di Palermo. Email: giuseppe.giglia@unipa.it

[b] Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione. Email: ylenia.falzone@unipa.it

compagnia ferroviaria, subì una lesione cerebrale traumatica quando una barra di ferro attraversò il suo cranio, danneggiando prevalentemente la corteccia prefrontale bilaterale. Come documentato dalla letteratura, i profondi cambiamenti comportamentali e di personalità conseguenti alla lesione fornirono le prime evidenze empiriche del ruolo della corteccia prefrontale nel controllo esecutivo, nella regolazione emotiva e nelle funzioni cognitive superiori.

L'obiettivo principale è stato quello di promuovere una comprensione profonda delle correlazioni anatomo-fisiologiche relative alle funzioni cognitive superiori attraverso un approccio didattico integrato che combina tecnologie di realtà aumentata con metodologie didattiche innovative, in particolare il *Problem Based Learning* (PBL). Attraverso questo approccio è stato creato un ambiente di apprendimento attivo, esperienziale e significativo in cui gli studenti sono protagonisti attivi del loro processo di apprendimento.

2. Apprendere attraverso l'esperienza e il problema: un paradigma integrato per la didattica

Il *framework* didattico proposto integra molteplici approcci validati dalla ricerca per combinare efficacemente tecnologie e metodologie didattiche innovative. L'impianto teorico si fonda sull'integrazione sinergica di due pilastri metodologici: il *Problem Based Learning* (PBL) e il modello dell'apprendimento esperienziale di Kolb (1984).

Il PBL costituisce la metodologia didattica centrale dell'esperienza. Nato proprio all'interno delle scienze mediche, l'approccio pone gli studenti come investigatori attivi che, attraverso l'analisi di problemi reali e autentici, sperimentano e consolidano l'apprendimento teorico. Come documentato da Purdy et al. (1999), il PBL si è rivelato particolarmente efficace nell'educazione neuroscientifica, producendo miglioramenti significativi nel pensiero critico e nell'integrazione di conoscenze multidisciplinari. Gli studenti non sono più destinatari passivi di informazioni, ma costruttori attivi di conoscenza che, a partire da situazioni problematiche autentiche, sviluppano strategie di indagine, formulano ipotesi e verificano le proprie costruzioni concettuali (De Rossi, 2023).

Nel contesto specifico dell'esperienza proposta, il caso clinico di Phineas Gage diventa il problema autentico attorno al quale si struttura l'intero percorso formativo. Gli studenti sono chiamati a ricostruire, attraverso l'osservazione diretta e l'analisi critica, le relazioni tra la lesione anatomica e le conseguenze comportamentali documentate, attivando processi di ragionamento ipotetico-deduttivo tipici della pratica clinica.

Questo approccio PBL viene strutturato secondo il modello dell'apprendimento esperienziale di Kolb, che identifica quattro fasi essenziali per un apprendimento efficace: *esperienza concreta, osservazione riflessiva, concettualizzazione astratta* e *sperimentazione attiva*. L'integrazione tra PBL e modello di Kolb non è casuale, ma rappresenta una scelta pedagogicamente fondata: il PBL fornisce il contesto problematico autentico, mentre il ciclo di Kolb offre la struttura processuale attraverso cui gli studenti costruiscono progressivamente la loro comprensione.

Nell'esperienza del caso Gage, questa integrazione si manifesta concretamente. L'*esperienza concreta* è fornita dall'interazione immersiva con i modelli fisici e virtuali del cranio e del cervello di Phineas Gage, permettendo agli studenti di "vivere" il caso clinico in prima persona. L'*osservazione riflessiva* si sviluppa durante l'esplorazione del modello 3D, quando gli studenti esaminano attentamente le caratteristiche della lesione, formulano domande e iniziano a collegare osservazioni a conoscenze pregresse. La *concettualizzazione astratta* viene facilitata attraverso momenti di istruzione didattica formale e discussione guidata, dove le osservazioni concrete vengono collegate ai costrutti teorici della neuroanatomia e della neuropsicologia. La *sperimentazione attiva* si realizza attraverso la manipolazione di variabili nel modello virtuale, permettendo agli studenti di testare ipotesi, esplorare relazioni causali e verificare le proprie costruzioni concettuali.

L'esperienza ha, inoltre, integrato diversi stimoli visivi ad alta risoluzione, esperienze tattili attraverso la manipolazione di modelli stampati in 3D, esplorazione spaziale immersiva e coinvolgimento cognitivo attivo per creare le condizioni per un apprendimento olistico che attiva simultaneamente canali sensoriali multipli (Giglia et al., 2019). La ricerca in neuroscienze cognitive ha ampiamente dimostrato come l'apprendimento multimodale favorisca la codifica profonda delle informazioni e la creazione di tracce mnestiche più resistenti (Shams & Seitz, 2008; Mayer, 2020). L'integrazione di informazioni provenienti da canali sensoriali multipli attiva reti neurali più estese e interconnesse, facilitando sia la codifica iniziale sia il successivo recupero delle informazioni (Murray et al., 2016). Il coinvolgimento diretto degli studenti in attività di livello cognitivo elevato favorisce la *retention* a lungo termine e la capacità di trasferire le conoscenze a nuovi contesti (Theobald et al., 2020).

L'utilizzo di tecnologie di realtà aumentata e virtuale non rappresenta, dunque, un semplice arricchimento tecnologico, ma una scelta didatticamente fondata. Queste tecnologie permettono di superare i limiti intrinseci della rappresentazione bidimensionale, offrendo la possibilità di visualizzare strutture tri-

dimensionali complesse, di manipolarle in tempo reale e di esplorare relazioni spaziali difficilmente comprensibili attraverso modalità tradizionali.

Tuttavia, come sottolineato dalla letteratura recente, l'efficacia delle tecnologie immersive dipende criticamente dall'allineamento tra strumenti tecnologici e obiettivi di apprendimento (Radianti et al., 2020; Makransky & Petersen, 2021; Ranieri, 2022). L'esperienza qui presentata si distingue proprio per l'attenzione costante alla dimensione pedagogica: ogni componente tecnologica è funzionale a specifici obiettivi formativi e si inserisce in una progressione didattica strutturata.

3. Metodologia

L'esperienza didattica è stata realizzata nell'a.a. 2024/2025 e ha coinvolto 11 studenti frequentanti il corso di Neurofisiologia, Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Palermo.

Il caso di studio è stato progettato con un duplice scopo: da un lato, creare un ambiente di apprendimento attivo, esperienziale e significativo; dall'altro, integrare efficacemente tecnologie innovative nel contesto formativo accademico, dimostrando come l'innovazione tecnologica possa tradursi in innovazione didattica autentica. Gli obiettivi specifici di apprendimento sono stati articolati su due livelli. Sul piano disciplinare, l'intervento mira a sviluppare una comprensione approfondita delle regioni cerebrali chiave, con particolare focus sulla corteccia prefrontale, e ad analizzare il ruolo di queste regioni nella personalità, nel processo decisionale e nel controllo degli impulsi. Sul piano delle competenze trasversali, si intende promuovere lo sviluppo di pensiero critico, *problem-solving* e capacità collaborative.

Per raggiungere questi obiettivi è stata progettata una lezione immersiva, strutturata attorno al caso paradigmatico di Phineas Gage, integrando molteplici metodologie didattiche*: Problem-Based Learning* (PBL), apprendimento esperienziale secondo Kolb, e apprendimento collaborativo. Il dispositivo centrale consiste in un cranio stampato in 3D ad alta risoluzione co-registrato con modelli cerebrali virtuali attraverso marcatori fiduciari e tecnologia AR/VR.

3.1. Struttura della lezione: un percorso in cinque fasi

L'esperienza didattica è stata articolata in cinque fasi progressive, ciascuna caratterizzata da specifiche modalità di interazione e finalità formative.

La *fase esplorativa* costituisce il momento di primo contatto con il caso clinico. Gli studenti hanno esaminato un modello 3D stampato del cranio di Phineas Gage, realizzato con tecnologie FDM ad alta risoluzione. Questa esplorazione multisensoriale ha permesso di analizzare concretamente le dimensioni e la localizzazione della lesione, attivando processi di osservazione accurata e di formulazione di domande preliminari. Il modello fisico funge da ponte tra l'astratto e il concreto, rendendo tangibile una realtà altrimenti accessibile solo attraverso rappresentazioni iconografiche.

La *fase ipotetico-deduttiva* rappresenta il momento in cui gli studenti hanno dovuto formulare ipotesi sulle aree cerebrali coinvolte dalla lesione e sulle possibili conseguenze funzionali. Questa fase ha richiesto l'attivazione di conoscenze pregresse di neuroanatomia e neurofisiologia e la capacità di costruire inferenze logiche a partire dall'osservazione. Il docente, facilitatore dell'apprendimento, ha posto domande stimolanti per la e verbalizzazione delle ipotesi.

La *fase immersiva* ha introdotto, invece, l'utilizzo di tecnologie di realtà aumentata e virtuale. Attraverso l'AR, è stato sovrapposto un modello di cervello umano sano (acquisito da un individuo reale mediante ricostruzione 3D da scansione MRI) virtuale al cranio fisico, permettendo agli studenti di visualizzare la relazione tra strutture ossee e tessuto nervoso. La manipolazione in tempo reale delle regioni cerebrali e la visualizzazione della connettività strutturale hanno offerto la possibilità di esplorazione impossibili da replicare con metodologie tradizionali. Successivamente, attraverso la VR, è stata proposta una ricostruzione dell'incidente dalla prospettiva di Phineas Gage e da angolazioni multiple, permettendo di comprendere la traiettoria della barra e le strutture attraversate.

La *fase collaborativa*, che si è svolta in diversi momenti, ha previsto discussione in piccoli gruppi e in plenaria. Gli studenti, investigatori, hanno discusso sulle proprie scoperte e le ipotesi formulate verificandole alla luce delle evidenze osservate. Questa fase è stata cruciale per la costruzione sociale della conoscenza e per lo sviluppo di capacità argomentative e di ascolto attivo. Il confronto tra pari ha permesso la verbalizzazione di dubbi e misconcezioni che sono stati affrontati in modo costruttivo.

La *fase conclusiva*, infine, ha previsto una sintesi delle conoscenze acquisite e una valutazione critica dell'esperienza. Gli studenti hanno ricostruito in modo organico le relazioni tra lesione anatomica e le conseguenze comportamentali; hanno collegato l'esperienza concreta con i costrutti teorici della neuropsicologia e riflettuto sul proprio percorso di apprendimento. Questa fase di metacognizione è stata fondamentale per il consolidamento degli apprendimenti e per lo sviluppo di consapevolezza rispetto ai propri processi cognitivi.

La strutturazione dell'attività secondo queste cinque fasi ha permesso agli studenti di porsi come protagonisti attivi dell'apprendimento attraverso la scoperta guidata. Infatti, gli studenti hanno integrato informazioni provenienti da fonti diverse, quali l'osservazione del modello fisico, la manipolazione del modello virtuale, le conoscenze teoriche pregresse, i dati storici sul caso clinico. Questo processo di integrazione ha richiesto alti livelli di elaborazione cognitiva e favorito la creazione di rappresentazioni mentali articolate e interconnesse.

4. Potenziale per l'apprendimento e risultati

L'approccio metodologico adottato ha favorito un apprendimento attivo e costruttivo. Gli studenti non hanno ricevuto passivamente informazioni sul caso di Phineas Gage, ma hanno partecipato attivamente al proprio apprendimento attraverso l'osservazione, l'esplorazione, la formulazione di ipotesi e la verifica. Questo processo porta a una comprensione più profonda e duratura rispetto a quella ottenibile attraverso modalità trasmissive. L'esperienza proposta massimizza questo coinvolgimento attraverso la continuità tra fasi diverse dell'attività e la necessità costante di elaborazione attiva.

Per la valutazione dell'efficacia dell'approccio immersivo è stato somministrato un questionario sviluppato e progettato per indagare la risposta degli studenti coinvolti all'impiego di ambienti immersivi nell'apprendimento. Il questionario si articola in cinque dimensioni principali, ciascuna delle quali rappresenta un costrutto teorico rilevante nella letteratura sull'innovazione didattica e sull'integrazione delle tecnologie emergenti nei contesti formativi, esplorando le dimensioni dell'*utilità percepita*, della *soddisfazione*, della *qualità tecnica*, dell'*impatto sull'apprendimento* e del *confronto con la didattica tradizionale*.

La dimensione della *pertinenza* mira a rilevare la coerenza tra l'esperienza immersiva e gli obiettivi formativi del corso. In particolare, essa indaga il grado con cui gli studenti ritengono che l'esperienza abbia risposto ai bisogni formativi specifici, fornendo un contributo concreto alla comprensione dei contenuti disciplinari. La dimensione ha restituito valori generalmente elevati, indicando che gli studenti hanno percepito l'esperienza immersiva come coerente e rilevante rispetto agli obiettivi didattici del corso. La maggior parte delle risposte si è attestata sui livelli 4 e 5 della scala Likert, segnalando una forte adesione tra contenuti affrontati e bisogni formativi. In particolare, gli studenti hanno riconosciuto che l'ambiente immersivo ha contribuito a chiarire concetti complessi, rendendoli più accessibili.

La seconda dimensione riguarda la valutazione soggettiva dell'esperienza dal punto di vista della *soddisfazione personale*. Viene esplorato il livello di coinvolgimento, il gradimento complessivo e la disponibilità a ripetere l'attività o a suggerirla ad altri. Questa dimensione ha registrato valori medi-alti; l'esperienza è stata percepita come stimolante, motivante e diversa rispetto alla didattica tradizionale normalmente affrontata. La maggior parte degli studenti coinvolti hanno espresso il desiderio di ripetere attività simili in futuro, mostrando apertura all'introduzione sistematica di ambienti immersivi nel proprio percorso formativo.

La terza area analizza la dimensione tecnica e operativa dell'esperienza immersiva (*affidabilità*). In particolare, essa valuta la stabilità e la funzionalità della piattaforma e delle tecnologie utilizzate, la facilità di accesso, l'usabilità dell'interfaccia e la chiarezza delle istruzioni operative. Tale dimensione è fondamentale per determinare il livello di fruibilità dell'ambiente, dal momento che problemi tecnici possono rappresentare un ostacolo significativo alla partecipazione e all'efficacia didattica.

La dimensione dell'affidabilità ha prodotto risultati leggermente più variabili rispetto le dimensioni precedenti. Pur prevalendo risposte positive, si osservano alcune criticità legate a problemi tecnici, difficoltà di accesso o limiti nell'usabilità dell'ambiente immersivo. Alcuni studenti hanno riferito di aver avuto problemi iniziali nell'orientarsi o nel seguire le istruzioni operative; emerge infatti la necessità di una maggiore assistenza tecnica o di tutorial introduttivi per favorire l'uso autonomo della tecnologia.

La sezione *Impatto sull'apprendimento* si concentra, invece, sull'efficacia percepita dell'esperienza in termini di apprendimento. Viene esplorato quanto l'approccio immersivo abbia facilitato la comprensione dei concetti, stimolato la riflessione critica e migliorato la capacità di memorizzazione. In linea con le teorie dell'apprendimento esperienziale e costruttivista, l'attenzione è posta sull'interazione attiva con i contenuti e sulla possibilità di sperimentare in prima persona i fenomeni o i processi oggetto di studio.

Gli studenti dichiarano che le tecnologie immersive hanno migliorato la loro comprensione delle funzioni della corteccia prefrontale e delle connessioni cerebrali, con valori medi elevati e una bassa variabilità nelle risposte. Questo suggerisce che la visualizzazione 3D e l'interazione con modelli digitali hanno facilitato la comprensione di concetti complessi. L'esperienza multisensoriale e immersiva ha favorito la memorizzazione dei concetti e il richiamo delle informazioni, rispetto alle lezioni tradizionali. Gli studenti ricordano meglio i dettagli del caso Phineas Gage e altri contenuti trattati.

Infine, l'ultima dimensione propone un confronto diretto tra l'esperienza immersiva e le modalità di insegnamento convenzionali, come la lezione frontale o l'uso di materiali statici (slide, libri di testo).

La maggior parte degli studenti ritiene che la lezione immersiva sia stata più efficace di una lezione frontale tradizionale e che abbia compensato eventuali lacune dell'insegnamento classico, esprimendo valutazioni molto positive su tutti gli aspetti del confronto tra l'approccio immersivo e i metodi tradizionali. Le risposte si concentrano sui valori più alti della scala, indicando una forte preferenza per l'esperienza immersiva, sia in termini di efficacia che di raccomandazione ad altri studenti. Questo conferma che l'adozione di questi strumenti viene percepita come un valore aggiunto rispetto alla didattica classica.

In un'analisi preliminare, possiamo affermare che i dati raccolti mostrano una valutazione complessivamente molto positiva dell'approccio immersivo (AR) nell'apprendimento della neurofisiologia. I dati suggeriscono che l'uso della realtà aumentata in ambito didattico non solo migliora la comprensione e la memorizzazione, ma aumenta anche il coinvolgimento e la motivazione degli studenti. L'approccio immersivo viene percepito come un valore aggiunto rispetto alla didattica tradizionale, soprattutto per argomenti complessi come quelli di neurofisiologia. Se desideri un'analisi più dettagliata su singoli item o gruppi di studenti, posso approfondire ulteriormente

5. Riflessioni conclusive

Il caso di studio qui presentato dimostra come l'integrazione strategica di tecnologie immersive con metodologie didattiche attive possa trasformare l'apprendimento delle neuroscienze, creando ambienti formativi coinvolgenti ed efficaci. Il caso di Phineas Gage, lungi dall'essere un aneddoto storico presentato passivamente, diventa il fulcro di un'esperienza di apprendimento che attiva processi cognitivi complessi e favorisce la costruzione attiva di conoscenza.

L'esperienza presenta diversi punti di forza che ne giustificano la replicabilità e l'estensione. L'approccio è risultato coinvolgente per gli studenti, come emerso dalle osservazioni preliminari, poiché lo sviluppo simultaneo di conoscenze specifiche e competenze trasversali ne ha massimizzato il valore formativo. Il valore dell'approccio, infatti, risiede non tanto negli strumenti tecnologici in sé, quanto nell'allineamento costante tra tecnologia e metodologie didattiche, nella progressione didattica accuratamente strutturata, nell'attenzione ai processi

di apprendimento degli studenti. La tecnologia non sostituisce il docente né automatizza l'apprendimento, ma offre possibilità di esplorazione e manipolazione che arricchiscono significativamente l'esperienza formativa.

I risultati preliminari sono incoraggianti e giustificano lo sviluppo ulteriore di questa linea di innovazione didattica. Le sfide relative a infrastrutture, competenze e sostenibilità non devono essere sottovalutate, ma rappresentano opportunità per ripensare complessivamente i modelli formativi universitari nell'era digitale.

L'esperienza si inserisce in un movimento più ampio di trasformazione della didattica universitaria, che riconosce la centralità dello studente come costruttore attivo di conoscenza e la necessità di sviluppare non solo saperi disciplinari ma anche competenze trasversali. In questo senso, l'approccio qui delineato offre un contributo metodologico che va oltre lo specifico caso di studio, proponendo un *framework* replicabile e adattabile a diversi contesti e contenuti.

La sfida per il futuro è quella di consolidare queste esperienze innovative, validarle empiricamente, disseminarle e integrarle stabilmente nei curricula formativi. Solo attraverso un impegno sistematico in questa direzione sarà possibile realizzare pienamente il potenziale trasformativo delle tecnologie immersive nell'educazione universitaria, al servizio di un apprendimento profondo, significativo e duraturo.

BIBLIOGRAFIA

(1) De Rossi, M. (2023), *Costruire l'azione didattica*, Lecce, Pensa MultiMedia

(2) Giglia, G., Crisp, K., Musotto, G., Sardo, P., & Ferraro, G. (2019), *"3D printing of equivalent circuits of neurons: A college laboratory exercise", in The Journal of Undergraduate Neuroscience Education*, 18(1), A74-A81.

(3) Kolb, D. A. (1984), *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, Prentice Hall.

(4) Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021), "The cognitive affective model of immersive learning (CAMIL): A theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality", in *Educational psychology review*, 33(3), 937-958.

(5) Mayer, R. E. (2020), Multimedia learning (3rd ed.), Cambridge University Press.

(6) Murray, M. M., Thelen, A., Thut, G., Romei, V., Martuzzi, R., & Matusz, P. J. (2016), "The multisensory function of the human primary visual cortex", in *Neuropsychologia*, 83, 161-169.

(7) Purdy, R. A., Benstead, T. J., Holmes, D. B., & Kaufman, D. M. (1999), "Using problem-based learning in neuroscience education for medical students", in *Canadian Journal of Neurological Sciences*, *26*(3), 211-216. https://doi.org/10.1017/S0317167100000287

(8) Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020), "A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda", in *Computers & Education*, 147, 103778.

(9) Ranieri, M. (2022), *Competenze digitali per insegnare. Modelli e proposte operative*, Carocci, pp. 1-151.

(10) Shams, L., & Seitz, A. R. (2008), "Benefits of multisensory learning", in *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411-417.

(11) Theobald, E. J., Hill, M. J., Tran, E., Agrawal, S., Arroyo, E. N., Behling, S., & Freeman, S. (2020), "Active learning narrows achievement gaps for

underrepresented students in undergraduate science, technology, engineering, and math", in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(12), 6476-6483.

Lilibeo experience: percorsi di *performing media storytelling* alla scoperta di civiltà e culture dell'antichità

Maria Lisa Figuccia([a])

Il progetto

Il progetto "Lilibeo experience: percorsi di performing media storytelling alla scoperta di civiltà e culture dell'antichità", finanziato al Liceo Scientifico "Pietro Ruggieri" di Marsala a valere sull' Avviso pubblico del Ministero dell'Istruzione "Piano delle Arti 2022/2025", ha inteso educare gli studenti alla valorizzazione dell'eredità culturale del passato come espressione di conoscenze e tradizioni che rappresentano una fonte condivisa di ricordo, di identità e di creatività. L'istituzione scolastica ha sede nella città di Marsala, l'antica Lilibeo, territorio di conquiste di antiche civiltà che ne fecero la principale base navale del Mediterraneo centrale. Ed è proprio alla "scoperta" e alla "conoscenza" di tali civiltà e culture dell'antichità, così radicate nel territorio, che il percorso progettuale ha provato a dare risposta, anche al fine di rafforzare la propria identità territoriale e, al contempo, promuoverne la conoscenza e la fruizione dei luoghi attraverso la realizzazione di itinerari ragionati di tipo multimediale per l'esplorazione di un'area del Parco Archeologico Lilibeo Marsala (1).

Il progetto si è avvalso della collaborazione di soggetti accreditati e istituzioni d'eccellenza di alto profilo scientifico: il Dipartimento di Architettura (DARCH) dell'Università degli Studi di Palermo, componente della cabina di regia e dello staff di co-progettazione e il Parco Archeologico Lilibeo Marsala, di supporto per la ricerca storica e fotografica. Referenti scientifici sono stati il prof. arch. Ignazio Vinci per il DARCH; la dott.ssa Eleonora Romano e la dott.ssa

([a]) Liceo Scientifico "Pietro Ruggieri" Marsala. Email: tpps10000q@istruzione.it

Maria Grazia Griffo per il Parco Archeologico Lilibeo Marsala.

L'attività didattica si è svolta a cavallo degli anni scolastici 2023/2024 e 2024/2025 ed ha coinvolto venticinque studenti della scuola reclutati a seguito di avviso interno. Le attività progettuali sono state svolte in orario pomeridiano ad eccezione degli eventi pubblici di lancio e conclusione del progetto e degli incontri con i docenti del DARCH che si sono svolti in orario antimeridiano.

Tutor scolastiche sono state le docenti di Disegno e Storia dell'Arte, prof.ssa Carla Benigno e prof.ssa Maria Lisa Figuccia.

Social media manager è stato il prof. Vincenzo Figlioli, docente di diritto e giornalista. Esperto esterno è stato il prof. Enzo Munna, docente di Informatica.

2. Finalità, obiettivi e competenze attese

2.1 Finalità

In linea con una delle priorità strategiche del Piano delle Arti <<valorizzare il patrimonio culturale materiale, immateriale, digitale nonché ambientale nelle sue diverse dimensioni, facilitandone la conoscenza, la comprensione e la partecipazione da parte di tutti, garantendo il pluralismo linguistico e l'attenzione alle minoranze e alle tradizioni popolari locali>>, il progetto ha promosso il potenziamento delle conoscenze storico-artistiche e archeologiche di quelle antiche civiltà che hanno dato origine all'odierno insediamento urbano della città di Marsala.

Il percorso progettuale ha infatti previsto la realizzazione di un itinerario ragionato di tipo multimediale per l'esplorazione dell'Insula I (2) del Parco Archeologico Lilibeo Marsala con l'intento di stimolare nel fruitore un rapporto fisico, performativo e connettivo con il proprio territorio grazie ad un approccio progettuale in grado di far "parlare" i siti archeologici e le testimonianze architettoniche.



Fig. 1. Area archeologica Capo Boeo



Fig. 2. Insula I. Particolare

2.2 Obiettivi

Gli obiettivi generali del percorso progettuale hanno mirato al potenziamento delle competenze civiche, linguistiche e digitali degli studenti allo scopo di aumentare la motivazione al successo scolastico.

Obiettivi specifici sono stati:

- valorizzare il patrimonio storico, artistico e archeologico attraverso la creazione di *community engagement* per coniugare attenzione e impegno per il territorio;
- promuovere la creatività nell'immaginazione di scenari e soluzioni di sviluppo sostenibile per la fruizione del patrimonio storico, artistico e archeologico del territorio.

2.3 Competenze attese

Al termine del percorso progettuale, si è previsto che gli studenti raggiungessero le seguenti competenze:

- comunicare la complessità: padroneggiare diversi linguaggi e strumenti multimediali per trasmettere contenuti non solo disciplinari;
- risolvere problemi complessi: progettare soluzioni per la fruizione inclusiva del patrimonio storico-archeologico del territorio;
- lavorare in team: interagire con empatia, gestire i conflitti e promuovere il successo collettivo;
- elaborare contenuti: creare itinerari multimediali basati sull'analisi rigorosa di fonti storiche;
- produrre testi specialistici, con particolare attenzione alla redazione di contenuti in lingua inglese.

3. Metodologie adottate e descrizione delle attività

3.1 Metodologie adottate

Il percorso progettuale, in particolare nella fase di realizzazione del "prodotto creativo", ha utilizzato metodologie didattico-formative finalizzate a rendere attivo e attrattivo il percorso stesso. In particolare, sono state adottate le seguenti metodologie:

- *Design Thinking*, processo creativo di tipo iterativo e non lineare, centrato sull'utente (*human-centered*) articolato in cinque fasi prin-

cipali (3): comprendere i bisogni dell'utente (*empathize*); definire il problema (*define*); ideare soluzioni in risposta ai problemi (*ideate*); creare modelli tangibili (*prototype*); verificare che le soluzioni siano davvero di valore per l'utente per cui si progetta (*test*), per poi tornare indietro e migliorare, attraverso cicli continui di apprendimento e perfezionamento;



Fig. 3. Il processo del Design Thinking

- *Digital Storytelling*, metodologia che combina la narrazione tradizionale con le tecnologie digitali (immagini, audio, video, testi) per creare racconti multimediali, coinvolgenti emotivamente;
- *Performing media*, metodologia che riguarda la progettazione di eventi culturali attraverso l'utilizzo dei nuovi media interattivi. Ideato dal saggista e critico Carlo Infante, il termine "performing media" definisce un modo creativo e consapevole di interagire con le tecnologie digitali <<come un'espansione delle possibilità di comunicazione>>, permettendo così ai luoghi di raccontare la propria storia;
- *Performing media storytelling* (4), metodologia che nasce dall'ibridazione fra lo "storytelling" e il "perfoming media", che trova ori-

gine nell'ambito delle culture digitali e dell'arte interattiva. Il "performing media storytelling" è una scommessa culturale: trovare il modo per mettere in relazione memoria e territorio attraverso l'utilizzo delle tecnologie digitali in maniera partecipata e coinvolgente, inventando valori d'uso creativi.



Fig. 4. Dallo Storytelling al Performing Media Storytelling

Tutte le metodologie adottate e messe in pratica hanno contribuito alla realizzazione della finalità principale del percorso progettuale: far parlare il territorio, nello specifico il territorio marsalese, creando situazioni partecipative ed esplorative (*experience*) che con l'ausilio delle tecnologie digitali si trasformano in *digital experience*, attraverso le quali il fruitore potrà mettersi in sintonia con il genius loci per riappropriarsene.

3.2 Descrizione delle attività

La realizzazione del "prodotto creativo" è stata condotta attraverso una prima fase di studio, analisi, ricerca e documentazione video-fotografica con il supporto dei referenti del Parco Archeologico Lilibeo Marsala e dei docenti del Dipartimento di Architettura dell'Università di Palermo; una seconda fase di progetto finalizzata alla realizzazione della *mobile app* e della "mappa parlante" curata da un docente esperto esterno e una terza fase di documentazione finale degli esiti del progetto curata dalle docenti tutor. (5,6,7,8)



Fig. 5. Insula I



Fig. 6. I docenti del DARCH incontrano gli studenti





Fig. 7. Studenti in laboratorio con l'esperto esterno Fig. 8. Conferenza di chiusura del progetto

4. Il *prodotto creativo*

A conclusione del percorso progettuale gli studenti, in linea con gli obiettivi e le finalità del progetto, hanno realizzato, come compito di realtà, un "itinerario ragionato" di tipo multimediale per l'esplorazione dell'Insula I del Parco archeologico Lilibeo Marsala in forma di "mappa parlante", fruibile attraverso una *mobile app*. (9-10)

La fase di elaborazione del *prodotto creativo* è stata curata dal prof. Enzo Munna, docente esperto esterno. Durante gli incontri gli studenti, seguendo il ciclo del *Design Thinking*, hanno definito l'idea (qual è l'obiettivo dell'app e quale problema risolve) e le funzionalità chiave dell'applicazione; hanno studiato e progettato l'aspetto grafico (colori, font, dettagli visivi); hanno sviluppato un pro-

totipo interattivo (*mockup*) ed infine hanno effettuato il test di usabilità per assicurarsi che l'app sia intuitiva e facile da usare (*user experience*). Sono state inoltre effettuate le registrazioni vocali dei testi descrittivi dell'itinerario ragionato e la loro sincronizzazione, mediante l'utilizzo dell'intelligenza artificiale, con le icone degli avatar che gli studenti stessi hanno creato uno specifico software.



Fig. 9 -10. Mobile app e "mappa parlante"

4.1 L'itinerario ragionato e la "mappa parlante"

All'ingresso del Museo Archeologico Regionale Lilibeo è posto il pannello segnaletico che consente, attraverso la scansione di un QR code, di scaricare l'app "Lilibeo Experience" con cui fruire dell'itinerario ragionato dell'Insula I. (11)



Fig. 11. Il pannello posto all'ingresso del Museo Archeologico Regionale Lilibeo

Scaricata l'applicazione, è possibile fruire dell'*experience* recandosi all'esterno degli spazi museali dove è installato un pannello che riporta la "mappa" visualizzata nella home page dell'app in cui sono evidenziati i punti di interesse "parlanti". (12)



Fig. 12. La "mappa parlante" fruibile attraverso la mobile app

Lungo il percorso, in corrispondenza degli stessi è installato un pannello interattivo che consente, attraverso la scansione di un *QR code*, di poter fruire della narrazione del sito archeologico. (13).



Fig. 13. La "mappa parlante". Particolare

Guida d'eccezione per la fruizione del sito archeologico sarà, di volta in volta, un avatar animato con la voce di tre studentesse e di uno studente che impersonano: Alice, voce introduttiva (14); Jole Bovio Marconi, l'archeologa che negli anni Cinquanta durante una campagna di scavi a Marsala riuscì a dar luce a una porzione della necropoli, alla cinta muraria e alle terme di epoca romana; (15) "Cave canem" e "Medusa". due soggetti decorativi dell'apparato musivo dell'Insula I. (16)

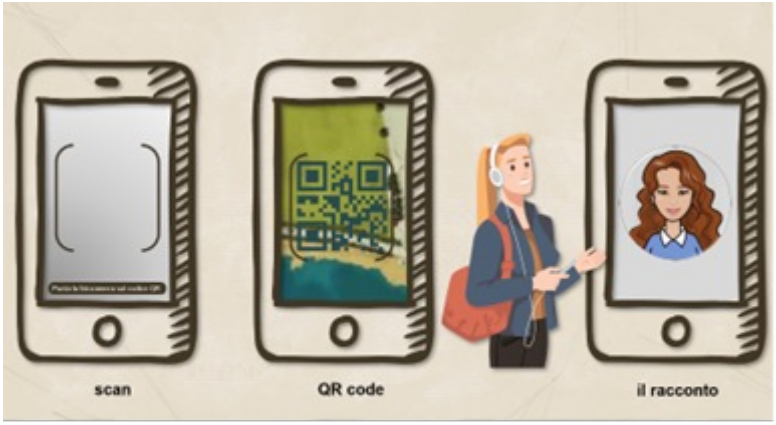


Fig. 14. Dal QR code al racconto animato

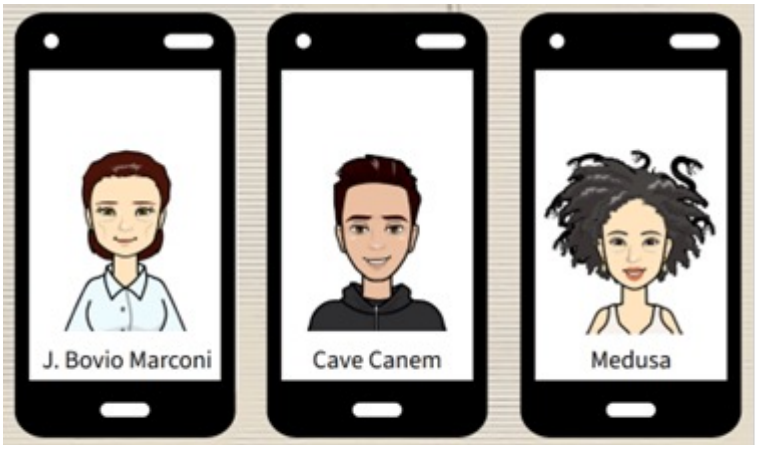


Fig. 15. Gli avatar animati



Fig. 16. Particolari dell'apparato musivo dell'Insula I



Fig. 17. Ipotesi collocazione del pannello segnaletico negli spazi museali. Modello 3D

La "mappa parlante" è stata donata dalla scuola al Museo Archeologico Regionale Lilibeo ed è disponibile, su richiesta, presso la biglietteria.

5. Risultati raggiunti

Al raggiungimento dei risultati, in considerazione anche della complessità del "prodotto creativo" e degli esigui finanziamenti, ha contribuito in maniera considerevole la scelta di adottare un approccio di tipo "cross-curriculare", integrando quindi più discipline nello sviluppo del percorso progettuale: italiano, disegno e storia dell'arte, educazione civica, informatica e inglese in quanto gli studenti sono stati chiamati a lavorare su un compito di realtà che ha richiesto l'applicazione di conoscenze e competenze provenienti da più ambiti disciplinari.

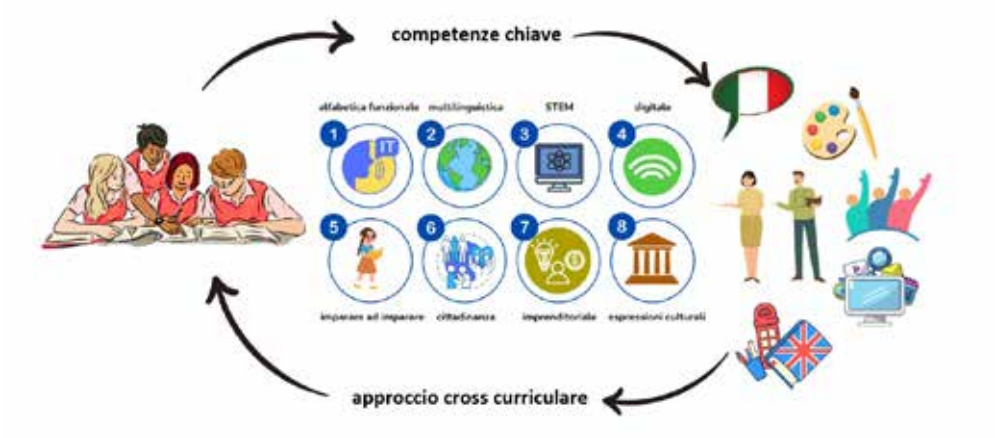


Fig. 18. Schema approccio "cross-curriculare"

Ciò ha favorito la collaborazione tra docenti, pianificando attività di studio, ricerca e progetto anche in orario antimeridiano (approfondimenti rivolti a tutta la classe); ha coinvolto attivamente lo studente nella progettazione e nella realizzazione del compito di realtà sviluppando autonomia, senso di responsabilità e capacità di lavorare in gruppo; ha promosso l'acquisizione delle otto competenze chiave per l'apprendimento permanente; ha posto il focus sullo studente e sull'acquisizione di competenze multiple, valorizzando le diverse potenzialità di ciascuno. (19)

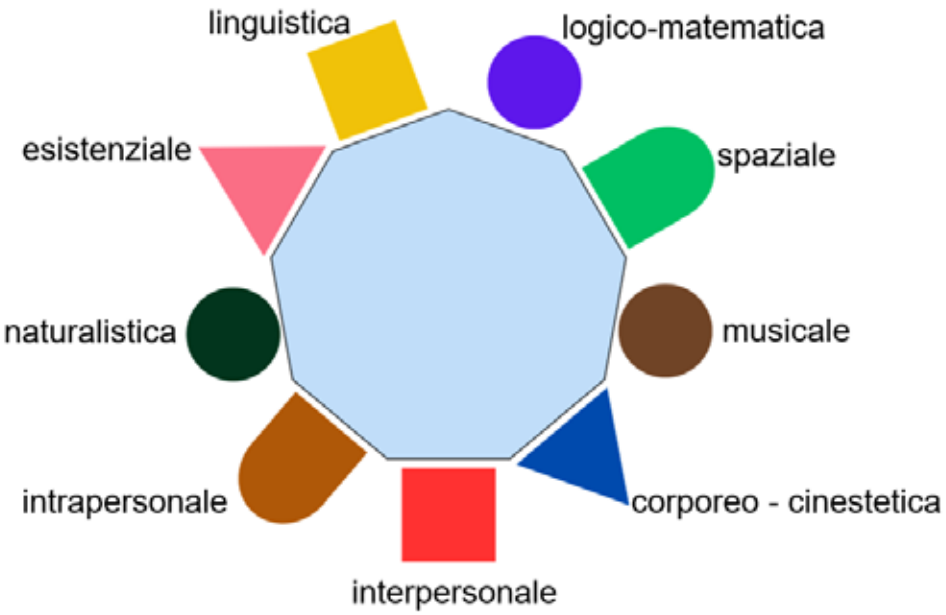


Fig. 19. Schema ispirato al modello delle multiple intelligenze di Gardner

6. Valutazione dell'esperienza: punti di forza e punti di debolezza

6.2 Punti di forza: approccio "cross-curriculare"

La scelta di adottare l'approccio cross-curriculare nella progettazione e realizzazione del "prodotto creativo" è nata inizialmente da una criticità emersa nella fase esecutiva del progetto (vedi par. 6.2 Punti di debolezza), soluzione che alla fine si è rivelata un valore aggiunto per gli studenti in quanto:

- hanno avuto modo di apprendere conoscenze e acquisire capacità e abilità in diverse discipline, comprendendo la multidimensionalità dei fenomeni;
- hanno imparato a sintetizzare le informazioni provenienti da discipline diverse funzionali all'elaborazione del compito di realtà;
- hanno acquisito diversi tipi di *skill* per affrontare e risolvere problemi in modo creativo e innovativo.

Nella realizzazione della mobile app, delle tavole di progetto e del video promozionale sono stati utilizzati i seguenti tools, app e software:

- *Adobe express* (tavole di progetto)
- *Canva* (logo ed icone)
- *Photoshop* (logo ed icone)
- *Pixton* (creazione avatar)
- *Archicad* (costruzione contesto architettonico)
- *Twinmotion* (visualizzazione modello 3D)
- *Thinglink* (percorso virtuale)
- *Power* director (editing video)
- *App* sincronizzazione labiale (avatar parlanti).

6.2 Punti di debolezza: esigue risorse finanziarie

Le esigue risorse finanziarie erogate hanno imposto, in sede di cabina di regia, precise scelte organizzative sia nello svolgimento del percorso formativo sia nella realizzazione del "prodotto creativo":

- considerata la complessità del "prodotto creativo" da realizzare e preso atto che non vi erano risorse economiche sufficienti per compensare più di un esperto esterno, si è scelto di coinvolgere, attraverso un approccio "cross-curriculare", i consigli di classe degli studenti partecipanti;
- riguardo la realizzazione della "mobile app", si è scelto di concentrarsi nella progettazione del *mockup*, la "mappa parlante", di cui si è studiata la grafica e curata la parte interattiva, rimandando a possibili altri finanziamenti per lo sviluppo delle fasi necessarie per la pubblicazione dell'app negli store.

7. Prospettive di approfondimento per il futuro

Gli esiti del progetto sono stati presentati in diverse occasioni pubbliche ed il *feedback* raccolto è stato molto positivo. Ciò ha motivato ancor di più gli studenti a voler proseguire nelle fasi successive di sviluppo della "mobile app". L' auspicio è quello di poter reperire ulteriori finanziamenti (avvisi pubblici, sponsor) per concludere la procedura con la pubblicazione dell'app negli store.

Le finalità e gli obiettivi del progetto sono stati comunque ampiamente raggiunti e la progettazione della "mobile app" dimostra come è possibile, attraverso i processi del "performing media storytelling", così ben assimilati dagli studenti, va-

lorizzare l'eredità culturale del passato come espressione di conoscenze e tradizioni potenziandola attraverso i nuovi media interattivi. Del resto, scriveva Tolstoj <<Se descrivi bene il tuo villaggio parlerai al mondo intero>>, e prosegue Carlo Infante <<Ciò fa capire quanto sia importante essere consapevoli della propria identità e allo stesso tempo cercare di misurarci con il mondo tutto, senza rimanere prigionieri nella propria memoria>>, per liberare un'energia d'innovazione culturale.

Ed è proprio questa energia che gli studenti hanno voluto liberare!

Ringraziamenti

Si ringrazia per il fondamentale contributo allo sviluppo del progetto:

per il DARCH, il prof. arch. Ignazio Vinci;

per il Parco Archeologico Lilibeo Marsala, la direttrice arch. Anna Occhipinti, la dott.ssa Eleonora Romano, referente per l'educazione permanente e la dott.ssa Maria Grazia Griffo, archeologa.

Un ringraziamento particolare al prof. Carlo Infante, presidente di Urban Experience e autore del lemma "performing media" per l'Enciclopedia Italiana Treccani, dalle cui ricerche il percorso progettuale ha tratto ispirazione.

BIBLIOGRAFIA

(1) Gardner, H. (2022), *Educazione e sviluppo della mente. Intelligenze multiple e apprendimento*, Trento, Erickson

(2) Riposati, G. (a cura di) - Di Leo, M. (a cura di), (2022), *Performing Media – un futuro remoto. Il percorso di Carlo Infante tra Memoria dell'Avanguardia e Transizione Digitale*, Napoli, Editoria & Spettacolo

NOTE

3. i loghi, i disegni, i modelli 3D sono stati realizzati dagli studenti
4. gli schemi grafici sono opera dell'autore
5. la fotografia n.1 è stata gentilmente concessa dal Parco Archeologico Lilibeo Marsala
6. le fotografie n. 2 e n. 16 sono state rielaborate dagli studenti su concessione del Parco Archeologico Lilibeo Marsala
7. le fotografie n. 5, n. 6, n. 7, n. 8 sono di proprietà dell'autore

Un approccio didattico immersivo per l'esplorazione della Struttura del Complesso della Spalla

Filippo Macaluso([a]), Giuseppa D'Amico([b]), Ylenia Falzone([c])

1. Introduzione

Negli ultimi anni, la formazione universitaria è attraversata da un processo di profonda trasformazione che investe non solo gli strumenti utilizzati, ma soprattutto i modelli didattici sottesi ai processi di insegnamento-apprendimento. Il dibattito pedagogico contemporaneo è sempre più orientato verso la ricerca di metodologie didattiche capaci di rispondere alla complessità dei saperi disciplinari e alle trasformazioni dei contesti professionali. In particolare, emerge con forza l'esigenza di superare approcci prevalentemente trasmissivi a favore di metodologie didattiche attive, capaci di promuovere forme di apprendimento attivo, situato e significativo, integrazione teorico-pratica e sviluppo di competenze trasferibili. Tale esigenza non riguarda esclusivamente l'introduzione di nuove tecnologie, ma investe in modo più profondo la progettazione didattica, i modelli pedagogici di riferimento e il ruolo del docente e dello studente nel processo di insegnamento-apprendimento.

([a]) Dipartimento di Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica Avanzata, Università degli Studi di Palermo, filippo.macaluso@unipa.it

([b]) Dipartimento di Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica Avanzata, Università degli Studi di Palermo, giuseppa.damico@unipa.it

([c]) Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio Fisico e della Formazione, Università degli Studi di Palermo ylenia.falzone@unipa.it

In questo quadro, il contributo presenta un caso di studio di didattica innovativa finalizzato all'esplorazione anatomo-funzionale del complesso della spalla attraverso un ambiente di apprendimento immersivo. L'obiettivo del lavoro non è quello di descrivere l'adozione di tecnologie avanzate in quanto tali, ma di mettere in rilievo le scelte metodologico-didattiche che ne hanno orientato l'uso, evidenziandone la coerenza pedagogica e il valore formativo. Il contributo, infatti, nasce all'interno di una riflessione più ampia sull'innovazione didattica in ambito universitario e intende offrire un'analisi dell'esperienza condotta, mettendo in rilievo soprattutto le scelte metodologiche e didattiche che ne hanno guidato la progettazione e l'implementazione.

2. Metodologie didattiche attive e tecnologie immersive nella formazione universitaria

Nell'attuale panorama educativo, l'intersezione tra le tecnologie emergenti e le metodologie didattiche attive si pone come un catalizzatore per l'innovazione della formazione universitaria. Questo fenomeno segna una svolta significativa nel modo in cui concepiamo e approcciamo l'insegnamento e l'apprendimento a livello accademico.

La didattica universitaria tradizionale, spesso basata su lezioni frontali e approcci trasmissivi, è stata oggetto di analisi critiche per l'impatto limitato sull'apprendimento significativo, il pensiero critico e lo sviluppo di competenze trasversali (Biggs & Tang, 2003; Prince, 2004). L'esperienza accademica convenzionale tende, infatti, a privilegiare la trasmissione di contenuti astratti, separando teoria e pratica, con conseguenze negative sulla motivazione degli studenti e sulla capacità di applicare le conoscenze in contesti reali. Tali criticità hanno spinto la ricerca didattica a proporre modelli alternativi incentrati sull'apprendimento attivo e sull'esperienza diretta, con l'obiettivo di rendere più efficace, coinvolgente e duraturo il processo formativo (Freeman et al., 2014; Smith et al., 2022). Le metodologie attive costituiscono un approccio pedagogico centrato sullo studente, in cui gli studenti diventano partecipanti attivi e collaboratori del proprio processo di apprendimento, includendo strategie come l'apprendimento basato sui problemi (*problem-based learning*), l'apprendimento collaborativo e la "classe capovolta" (*flipped learning*). Queste metodologie incoraggiano la partecipazione attiva, la risoluzione dei problemi e l'applicazione pratica delle conoscenze. A queste si aggiungono le tecnologie emergenti, le quali rinnovano gli strumenti e gli ambienti per implementare le metodologie attive in modo efficace, consentendo esperienze

di apprendimento maggiormente personalizzate e immersive (Pierdicca, 2017). Questa convergenza rappresenta un significativo passo avanti nel modo in cui la formazione accademica viene approcciata: facilita la creazione di ambienti di apprendimento dinamici, in cui gli studenti possono esplorare i concetti in modo interattivo e applicare le conoscenze in modi significativi (Aparicio et al., 2024). Questa integrazione risponde anche a esigenze formative trasversali, quali lo sviluppo di competenze sociali, collaborative e comunicative. Studi pedagogici sottolineano come la presenza di un "campo condiviso di osservazione" in ambienti immersivi favorisca la negoziazione dei significati, la leadership distribuita e la cooperazione tra pari, elementi centrali nella formazione professionale e sanitaria (La Marca & Leone, 2023).

Come sottolineato dalla revisione di Khamis e colleghi (2024), l'integrazione della tecnologia immersiva rappresenta un potenziale per la didattica accademica in quanto è in grado di creare ambienti di apprendimento esperienziale che incrementano significativamente il coinvolgimento, la motivazione e la comprensione degli studenti, rendendo concetti astratti più tangibili. Ad esempio, gli autori hanno riscontrato l'efficacia di piattaforme VR, come *ImmerseMe*, per le abilità linguistiche e la convenienza delle simulazioni VR per l'apprendimento delle competenze infermieristiche in un ambiente privo di stress. Analogamente, l'AR è stata accolta positivamente dai docenti per la sua capacità di inclusione e di supporto all'apprendimento. Tuttavia, per un'integrazione efficace tra metodologie didattiche attive e tecnologie immersive, il lavoro sottolinea la necessità di fondamenta teoriche ben definite e l'adozione di pratiche didattiche adeguate. È imperativo, dunque, allineare la tecnologia con gli obiettivi di apprendimento attraverso una progettazione didattica attenta e la collaborazione tra tecnologi ed esperti disciplinari. L'adozione di tecnologie immersive non è quindi una semplice innovazione strumentale, ma una scelta pedagogica-didattica strategica che consente di ripensare la formazione universitaria in termini di centralità dello studente, partecipazione attiva e apprendimento situato in quanto non solo ottimizza l'apprendimento, ma prepara anche gli studenti a essere discenti autonomi, pensatori critici e risolutori di problemi (Medina, 2025; Tang, 2024; Ghanbaripour et al., 2024).

Nonostante il grande potenziale, le istituzioni devono affrontare e superare ostacoli pratici come i costi, la necessità di formazione per il corpo docente e le barriere tecnologiche, garantendo l'equità di accesso e supportando la continua ricerca e innovazione nel campo

3. Metodologia di ricerca

Dal punto di vista metodologico, il contributo si configura come una ricerca esplorativa, orientata all'analisi di un'esperienza didattica innovativa realizzata attraverso un approccio di apprendimento esperienziale con tecnologie immersive. L'intervento è stato progettato e realizzato in un contesto universitario, all'interno di attività formative dedicate allo studio dell'anatomia e della funzionalità del complesso della spalla. Il progetto ha visto la collaborazione di un team interdisciplinare del Dipartimento BIND e SPPEFF dell'Università degli Studi di Palermo che ha riunito competenze diverse ma complementari: docenti di anatomia hanno portato la conoscenza specialistica dei contenuti, esperti di Didattica Generale hanno curato gli aspetti metodologici e pedagogici, mentre specialisti di tecnologie immersive hanno assicurato l'efficacia tecnica degli strumenti utilizzati.

Le attività sono state organizzate in modo da alternare momenti di esplorazione autonoma e collaborativa a fasi di riflessione guidata e di sistematizzazione teorica. Gli studenti, organizzati in piccoli gruppi, sono stati coinvolti nell'analisi di situazioni-problema che richiedevano l'osservazione diretta di modelli tridimensionali, l'identificazione degli elementi critici e la formulazione di ipotesi interpretative. Il docente ha assunto un ruolo di facilitatore, orientando l'attenzione, stimolando la riflessione metacognitiva e supportando il processo di costruzione della conoscenza, senza fornire soluzioni predefinite.

La raccolta dei dati si è basata su diverse fonti qualitative, tra cui l'osservazione sistematica delle dinamiche di apprendimento, l'analisi delle interazioni tra studenti durante le attività collaborative e la raccolta di *feedback* riflessivi. Particolare attenzione è stata rivolta all'osservazione dei processi cognitivi e sociali attivati dall'esperienza, più che alla misurazione di esiti quantitativi immediati. Tale scelta metodologica è coerente con l'obiettivo del contributo, che mira a esplorare il valore formativo dell'esperienza in termini di qualità dell'apprendimento e di partecipazione attiva.

3.1 Descrizione dell'attività

La progettazione del percorso didattico è stata pensata secondo una logica progressiva, che accompagnasse gli studenti dalla familiarizzazione iniziale con i concetti fino all'applicazione critica delle conoscenze acquisite. Nella prima fase, dedicata all'introduzione dei concetti anatomici fondamentali, si è proceduto a presentare le strutture anatomiche della spalla e il loro ruolo funzionale, creando

quella base di conoscenze necessaria per le fasi successive. Questa fase iniziale, pur mantenendo alcuni elementi della lezione tradizionale, era già orientata all'interazione e al dialogo con gli studenti.

Nella seconda fase è stata avviata l'esplorazione guidata dei modelli 3D. Gli studenti hanno potuto utilizzare in modo integrato i modelli fisici stampati in 3D e le simulazioni in realtà aumentata, sperimentando così due modalità complementari di accesso alla conoscenza anatomica. Mentre il modello fisico offriva la possibilità di una manipolazione diretta e tattile, la realtà aumentata permetteva di visualizzare dinamicamente le relazioni tra le strutture e di simulare i movimenti biomeccanici.

Nella terza fase, attraverso la metodologia del *Problem Based Learning*, gli studenti hanno potuto confrontarsi con scenari clinici verosimili che richiedevano l'analisi delle conoscenze anatomiche acquisite in un contesto applicativo realistico. Questa fase ha stimolato la memorizzazione delle informazioni, ma soprattutto la capacità di utilizzarle criticamente per risolvere problemi complessi.

La quarta e ultima fase, la discussione collettiva, ha permesso di riflettere con la guida del docente sulle strategie adottate e sulle implicazioni cliniche emerse durante le attività di *problem solving*. Questo momento di meta-riflessione è risultato fondamentale per consolidare gli apprendimenti e per sviluppare consapevolezza sui propri processi cognitivi.

L'intera attività didattica è stata distribuita su più sessioni per evitare il sovraccarico cognitivo e permettere agli studenti di assimilare gradualmente i contenuti. Ogni sessione alternava momenti di esplorazione pratica, analisi di casi clinici e discussione riflessiva, mantenendo constante l'attenzione e il coinvolgimento attivo degli studenti.

4. Risultati preliminari

L'esperienza ha generato cambiamenti significativi nel modo in cui gli studenti si sono approcciati all'apprendimento dell'anatomia. Il primo risultato evidente è stato il miglioramento nella comprensione delle relazioni anatomiche e funzionali complesse. Gli studenti hanno potuto sviluppare una rappresentazione spaziale, dinamica e funzionale del complesso della spalla, superando l'apprendimento meramente mnemonico.

Particolarmente rilevante è stato lo sviluppo di competenze che vanno oltre le conoscenze disciplinari specifiche. Gli studenti hanno mostrato progressi signi-

ficativi nelle capacità collaborative, imparando a confrontarsi con punti di vista diversi, a negoziare soluzioni e a distribuire i compiti in modo efficace. Questo approccio ha permesso di sviluppare anche il pensiero critico attraverso l'analisi di scenari complessi e le attività di *problem solving*.

L'approccio immersivo ha permesso agli studenti di sperimentare concretamente l'applicazione delle conoscenze anatomiche in scenari clinici realistici. Questa contestualizzazione ha reso l'apprendimento non solo più coinvolgente, ma anche più profondo e duraturo. Gli studenti hanno riferito di ricordare meglio le informazioni apprese attraverso questo metodo rispetto a quelle acquisite con modalità tradizionali, proprio perché erano inserite in un contesto significativo e applicativo.

La sperimentazione di strategie didattiche innovative ha permesso di esplorare modalità di insegnamento che superano i limiti della didattica tradizionale, aprendo nuove prospettive sul proprio ruolo di educatori. Un'osservazione particolarmente significativa ha riguardato l'ottimizzazione dei tempi di apprendimento. Contenuti che tradizionalmente richiedevano molte ore di studio individuale e che gli studenti trovavano particolarmente complessi e difficili sono stati compresi in tempi più brevi e con maggiore profondità attraverso l'approccio immersivo. Questo non significa necessariamente che le attività richiedessero meno tempo complessivo, ma che il tempo investito era più efficace, producendo apprendimenti più solidi e duraturi.

Il docente ha assunto il ruolo di facilitatore dell'apprendimento piuttosto che semplice trasmettitore di conoscenze. La natura interattiva delle attività, infatti, ha permesso di monitorare costantemente come gli studenti stessero procedendo, quali difficoltà stessero incontrando, quali aspetti risultassero più chiari o più problematici. Durante le attività, se emergeva che gli studenti avevano difficoltà con un particolare concetto, era possibile fermarsi, approfondire, proporre ulteriori attività di chiarimento. Questa flessibilità ha reso l'insegnamento più efficace e ha permesso ai docenti di sentirsi più efficaci nel loro ruolo educativo.

Il progetto ha agito come stimolo all'innovazione più ampia nell'offerta formativa universitaria. È stato possibile, infatti, sviluppare un modello replicabile che può essere trasferito ad altri ambiti disciplinari e contesti formativi. La metodologia sviluppata non è specifica dell'anatomia della spalla, ma può essere adattata per insegnare altre strutture anatomiche complesse o addirittura essere applicata in discipline diverse dove sia importante visualizzare relazioni spaziali o dinamiche complesse.

5. Riflessioni conclusive

L'esperienza descritta conferma il potenziale delle metodologie didattiche attive integrate con tecnologie immersive nel promuovere apprendimenti significativi in ambito universitario. L'integrazione tra *Problem Based Learning*, apprendimento esperienziale e ambienti immersivi si è rivelata efficace nel favorire partecipazione, collaborazione e costruzione attiva della conoscenza.

Non si è trattato solo di sperimentare una nuova tecnologia, ma di sviluppare una comunità di pratica orientata alla sperimentazione e al miglioramento continuo. Docenti di discipline diverse hanno iniziato a dialogare, a confrontare esperienze, a supportarsi reciprocamente per l'innovazione didattica.

Le prospettive future di ricerca riguardano l'approfondimento sistematico degli effetti dell'esperienza sugli apprendimenti a lungo termine e la possibilità di estendere il modello ad altri contesti disciplinari. In conclusione, il lavoro intende contribuire alla riflessione pedagogica sulla didattica universitaria, offrendo un esempio di come le tecnologie possano essere integrate in modo coerente e criticamente fondato all'interno di metodologie didattiche orientate allo sviluppo di competenze complesse.

BIBLIOGRAFIA

(1) Aparicio, O. M., Ostos, O. L., & García, C. A. (2024), "Convergence between emerging technologies and active methodologies in the university", in *JOTSE*, *14*(1), 31-44.

(2) Biggs, J., & Tang, C. (2003), *Teaching for Quality Learning at University*, Buckingham: Society for Research into Higher Education and Open University Press.

(3) Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014), "Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics" in *Proceedings of the national academy of sciences*, 111(23), 8410-8415

(4) Ghanbaripour, A. N., Talebian, N., Miller, D., Tumpa, R. J., Zhang, W., Golmoradi, M., & Skitmore, M. (2024), "A systematic review of the impact of emerging technologies on student learning, engagement, and employability in built environment education", in *Buildings*, *14*(9), 2769.

(5) Khamis, H., Khairudin, M., Jantan, A. H., Roslan, N. A., & Abdullah, L. N. (2024), "Systematic Review of Adapting Immersive Technology in Enhancing Teaching and Learning for Students in Higher Education" in *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 130-145.

(6) La Marca, A., & Leone, A. (2023), "La didattica immersiva: la nuova frontiera della didattica", in *Scienze pedagogiche*, 210.

(7) Medina, R. F. B. (2025), "Integration of Immersive Technologies in Hybrid Classrooms: Evaluation of their Pedagogical Effectiveness and Student Participation", in *Journal of Posthumanism*, 5(5), 5053-5060.

(8) Pierdicca, R., Frontoni, E., Pollini, R., Trani, M., & Verdini, L. (2017), "The use of augmented reality glasses for the application in industry 4.0", in *International Conference on Augmented Reality, Virtual Reality and Computer Graphics*, Cham: Springer International Publishing, pp. 389-401.

(9) Prince, M. (2004), "Does active learning work? A review of the research", in *Journal of engineering Education*, 93(3), 223-231.

(10) Smith, K., Maynard, N., Berry, A., Stephenson, T., Spiteri, T., Corrigan, D., ... & Smith, T. (2022), "Principles of problem-based learning (PBL) in STEM education: Using expert wisdom and research to frame educational practice", in *Education Sciences*, 12(10), 728.

(11) Tang, F. (2024), "Understanding the role of digital immersive technology in educating the students of English language: does it promote critical thinking and self-directed learning for achieving sustainability in education with the help of teamwork?", in *BMC psychology*, 12(1), 144.

Un percorso di innovazione didattica di *Learning Study* sulla modellizzazione matematica: Scuola e Università in dialogo per la formazione insegnanti in *pre-service*

Benedetto Di Paola([a]), Bartolomeo Antonio Rizzo([a]),
Giulia Rossello([a]), Cinzia Cerroni([a]), Antonia Giangalanti([b])

Abstract

La modellizzazione è un processo tramite il quale si crea una rappresentazione di un sistema o di un fenomeno del mondo reale al fine di comprenderlo e/o prevederne il comportamento. In ambito didattico e in particolare nelle discipline STEAM, riferirsi al processo di modellizzazione può essere utile per supportare gli studenti nella costruzione autonoma della loro conoscenza matematica in un continuo bilanciamento con la realtà circostante. Questo contributo discute, all'interno di una cornice teorica del *Learning* e *Lesson Study*, alcuni aspetti di innovazione didattica in ambito universitario relativi alla progettazione e attuazione di un percorso didattico STEAM su "Realtà e Modelli", sviluppato all'interno del contesto di collaborazione Scuola-Università e nello specifico nell'ambito di un percorso di formazione insegnanti di matematica per scuola secondaria di II grado in *pre-service* (PMT) proposto agli studenti della magistrale in Matematica, in seno al progetto *Horizon 2020 MaTeK*, nell'attuazione di processi di *Lesson Design* in una classe seconda di Liceo Matematico "Benedetto Croce" di Palermo.

([a]) Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di Palermo. Email: benedetto.dipaola@unipa.it, bartolomeoantonio.rizzo@community.unipa.it, giulia.rossello01@community.unipa.it, cinzia.cerroni@unipa.it

([b]) Liceo Scientifico Statale "Benedetto Croce", Palermo, Email: antonia.giangalanti@liceocroce.it.

1. Il contesto di formazione insegnanti in pre-service tra Scuola e Università

La sezione di Liceo Matematico del Liceo "Benedetto Croce" è stata attivata nell'anno scolastico 2018/2019 nell'ambito dell'ampliamento dell'offerta formativa dell'istituto, che ha aderito ad una proposta del Dipartimento di Matematica e Informatica (DMI) di Palermo finalizzata alla condivisione di risorse intellettuali e strumentali per l'attuazione di attività didattiche effettuate nelle ore d'insegnamento aggiuntive di Liceo Matematico. Le attività didattiche progettate sono state realizzate anche grazie al prezioso contributo didattico e scientifico degli insegnanti di matematica in formazione (PMT), studenti del corso di "Didattica e metodologia d'insegnamento della matematica"[1] del Corso di Laurea magistrale in Matematica del DMI. Il percorso, qui presentato, è il frutto di un lavoro di *Lesson Design* (LD) messo in atto in un semestre dagli studenti Polisano Bianca, Rizzo Bartolomeo Antonio, Rossello Giulia e Tancredi Laura e coordinato dai Prof. Universitari del DMI e del Liceo Scientifico "Benedetto Croce" di Palermo, Co-Autori di questo contributo.

Di seguito vengono esplicitati il quadro teorico e i vari step metodologici di dialogo Scuola-Università proposti nel LD, messo a punto dagli studenti magistrali durante il corso universitario suddetto, in accordo con importanti assunti teorici (e.g. Kohanová et al., 2025; Pepin et al., 2019; Slavíčková at al., in press) e riferimenti al progetto Horizon 2020 MaTeK che ha fatto da sfondo al corso universitario nel quale il *training pre-service* qui descritto si è sviluppato.

2. La formazione insegnanti fra *Lesson* e *Learning Study*

Recenti ricerche in ambito nazionale e internazionale delineano la pratica orientale del *Lesson Study* (Stigler & Hiebert, 1999) come una possibile metodologia di formazione insegnanti (Bartolini Bussi & Ramploud, 2018; Bianco & Di Paola, 2025; Manolino et al., 2020; Mellone et al., 2019) anche in *pre-service* per il grado scolastico primario e secondario. In altre ricerche, ed in questo filone si inserisce la nostra qui discussa, la sinergia di ricerca-azione tra formazione, approfondimento pedagogico/disciplinare e implementazione didattica proposta in contesto scolastico attraverso il dialogo Scuola-Università descritto prima, viene

---

[1] https://www.unipa.it/dipartimenti/matematicaeinformatica/cds/matematica2158/?pagina=insegnamenti).

inquadrata dal punto di vista teorico nel *framework* del *Learning Study*, una forma di *Lesson Study* in cui viene assunta come cornice di riferimento anche la Teoria della Variazione (Gu et al., 2004). Questa, ancorata al costrutto del *Mathematical knowledge for Teaching* – MKT (e.g. Ball et al., 2008) permette di favorire negli insegnanti in formazione una riflessione personale e una reinterpretazione successiva delle loro conoscenze matematiche come risorse cognitive preziose per l'insegnamento (Battaglia et al., 2019; Di Paola et al., 2022). La reciprocità fra formazione insegnante e teoria disciplinare pedagogica (e.g. Ball et al., 2008) con forte risvolto pratico, risulta essere un cardine del *Learning Study* come "superamento" del *Lesson Study*.

Tra il *Lesson* e il *Learning Study* vi sono forti analogie, a partire dall'idea di fondo, basata sulla cooperazione fra insegnanti e la ciclicità nei/dei percorsi di *Design* e *Re-Design* (Huang et al., 2019): «Entrambi, *Lesson* e *Learning Study*, coinvolgono insegnanti (con o senza ricercatori) che lavorano insieme per pianificare una lezione di ricerca (*research lesson*), che viene poi svolta dagli insegnanti in uno o più cicli. Le lezioni di ricerca sono osservate, valutate e modificate dal Gruppo prima di esser insegnate nel ciclo successivo» (ibid., p.8). «Il contributo primario della Teoria della Variazione al *Learning Study* è che porta il focus del *Learning Study* direttamente sull'oggetto di apprendimento. Inoltre, offre una base teorica per cogliere alcune delle condizioni necessarie all'apprendimento, in modo che possiamo fare sagge scelte pedagogiche. Il *Learning Study* contribuisce viceversa alla Teoria della Variazione offrendo una piattaforma per testare e successivamente sviluppare la teoria stessa come una radice di principi pedagogici. Similmente il *Lesson Study* offre una possibile piattaforma dove insegnare può esser considerato come una scienza sperimentale e una forma di ricerca-azione» (Lo & Marton, 2012, p.21). «Mentre il *Lesson Study* può essere o non esser guidato da una teoria della conoscenza, il *Learning Study* sviluppato ad Hong Kong è sempre guidato dalla teoria della variazione» (ibid., p.8). «Il *Learning Study* è sempre fondato su una teoria dell'apprendimento: prende un oggetto di apprendimento [e insegnamento] come punto di partenza, e si concentra sull'aiutare gli insegnanti ad aiutare gli studenti ad apprendere tale oggetto di apprendimento [in accordo alla prospettiva assunta secondo la particolare teoria di apprendimento]» (ibid., p.8). Si può quindi affermare che il *Learning Study* sia una "sottocategoria" di *Lesson Study*, in quanto più specifico, ma anche uno strumento più ampio e completo, in cui si vanno ad integrare e sviluppare, in modo complementare, alcune prospettive ulteriori (riflessione teorica e conseguente design dei materiali e interpretazione dei *feedback*), utili a costituire una visione "unitaria/comune" della materia fra

i diversi elementi del Gruppo e a rendere il processo di *Lesson Study* più vincolato/guidato e coerente, per via della necessità di esplicitare i presupposti pedagogici, nel caso, la variazione.

Condividendo questo approccio durante il corso universitario di "Didattica e metodologia d'insegnamento della matematica" abbiamo definito un percorso, a nostro parere innovativo nel panorama dei corsi universitari dello stesso tipo, di *training pre-service* e, in particolare, di *Design* e *Re-Design* di LP coniugando la Teoria della Variazione con l'approccio tipico del *Lesson Study*. Di seguito ne esplicitiamo gli aspetti metodologici.

3. Il processo di modellizzazione matematica nel dialogo Scuola-Università per il *Lesson Design* e *Re-Design*

Il diagramma nella Fig. 1 (adattato da Slavíčková et al., in press) illustra il *training* proposto agli studenti magistrali del corso di "Didattica e metodologia d'insegnamento ella matematica" del DMI e come questi, step dopo step, grazie anche ad un lavoro sinergico con i proff. Universitari, la prof. del Liceo "Benedetto Croce" (facilitatori del processo di LD) docente della classe coinvolta sperimentalmente, siano arrivati a definire il loro LP e sperimentare la loro azione didattica presso il suddetto Liceo matematico.

In rosso indichiamo i momenti di maggiore dialogo Scuola-Università che quindi sono tra gli aspetti di maggiore innovazione in ambito universitario qui discussi.



Fig.1 Il processo di Design e Re-Design proposto ai PMT

Come primo step, i PMT hanno selezionato il nucleo tematico disciplinare/multidisciplinare sul quale definire la loro azione di LD, definito in accordo con quanto proposto loro anche in relazione al progetto MaTeK connesso al suddetto corso universitario. Rimandiamo a Slavíčková et al. (in press) per maggiori dettagli.

Successivamente (step 2) quanto da loro scelto è stato discusso in termini di applicabilità e congruenza al curriculum scolastico di interesse per il Liceo matematico presso il quale sperimentare con l'intero gruppo classe. I proff. Cerroni e Di Paola hanno svolto il ruolo di facilitatori. Durante lo step 3, i PMT hanno iniziato a lavorare in gruppi definendo in prima battuta i loro LP. Questi sono stati redatti utilizzando lo strumento di pianificazione di van den Akker (2004; 2013) che ha introdotto il concetto di "ragnatela" secondo il quale, attorno al concetto centrale di *Rationale for teaching* (*Perché gli studenti dovrebbero imparare quanto loro proposto?*), vengono inclusi alcuni aspetti importanti di pianificazione didattica, tra loro connessi come gli obiettivi, i contenuti, le attività didattiche, il ruolo dell'insegnante e dello studente, i materiali e risorse, luoghi, tempi, aspetti di valutazione etc. per lo scopo proposto i PMT sono stati anche "esposti" alla lettura di alcuni testi e articoli di Didattica della Matematica, utili per implementare didatticamente il *subjet* a scuola.

Step by step i LP definiti dai vari piccoli gruppi di PMT sui nuclei tematici matematici proposti sono stati poi ridiscussi e rielaborati (step 5 e 6) grazie ad un confronto, un ampio "dialogo" con l'insegnante Giangalanti, Docente della classe II di LM in cui è stato successivamente messo in atto il LP.

Gli stessi quindi sono stati migliorati (step 7) e portati a sperimentazione in classe (step 8). Successivamente è stata implementata una fase di riflessione e rielaborazione (step 9 e 10) mediata da tutti gli attori del LD (insegnanti in formazione, docenti universitari e di scuola, coinvolti direttamente). Tutti i LP redatti (step 11) dai vari gruppi di studenti magistrale sono stati condivisi tra questi alla fine del corso di Didattica e metodologia d'insegnamento della matematica.

l contenuti matematici proposti dagli studenti magistrali Polisano Bianca, Rizzo Bartolomeo Antonio, Rossello Giulia e Tancredi Laura nel loro LP hanno fatto riferimento al processo di modellizzazione in matematica, proposto attraverso parecchi stimoli tra loro connessi.

Il nucleo disciplinare scelto dagli studenti del corso magistrale è di certo tra quelli di maggiore interesse per il mondo della Scuola ma anche per la ricerca. A partire dalla fine degli anni '60, un numero sempre maggiore di insegnanti e ricercatori di matematica ha manifestato interesse per lo scopo, il ruolo e la funzione delle applicazioni, dei modelli e della modellizzazione matematica nell'insegna-

mento e nell'apprendimento della stessa disciplina. Questo interesse si basa su due idee tra loro diverse, ma compatibili. La prima si riferisce al fatto che l'utilizzo della matematica in contesti extra-matematici per scopi extra-matematici è, di per sé, un'attività importante nella pratica didattica. Pertanto, dovrebbe essere un obiettivo primario dell'insegnamento della matematica consentire agli studenti di vari livelli di impegnarsi in tali attività (Fazio et al., 2012)

La seconda idea è che occuparsi della matematica in contesti extra-matematici per scopi extra-matematici può favorire la motivazione di alcuni studenti allo studio della disciplina stessa e contribuire a sostenere e consolidare la loro formazione concettuale, la comprensione di concetti matematici anche complessi. Un esempio è il cosiddetto approccio "realistico all'insegnamento della matematica" promosso da Freudenthal (Gravemeijer & Terwel, 2000) Per una descrizione più dettagliata rimandiamo alle ricerche di EI Bedewy (2025), Niss (2015) e Niss e Blum (2020).

Tra gli stimoli extra-matematici riportati nel loro LP da Polisano et al., il Sistema Solare (modello tolemaico, copernicano, atomico), il modello di Malthus, la successione di Fibonacci, interesse semplice e composto in economia, il pendolo semplice, modelli deterministici e stocastici, elementi di probabilità, il *Random Walk*, il metodo del *Cobweb*.

In linea con quanto richiesto per il corso di "Didattica e metodologia d'insegnamento della matematica" i contenuti proposti in relazione agli stimoli sopra citati sono stati articolati e poi proposti opportunamente in classe dai PMT secondo una dimensione storico culturale (e.g. Fried, 2013) capace di favorire attraverso una rilettura critica negli allievi coinvolti una riflessione su quanto proposto dal punto di vista disciplinare e sulla loro evoluzione storica: «…il modo in cui un'antica idea è stata forgiata può aiutarci a ritrovare quegli antichi significati che, con un'opportuna opera di adattamento didattico, possono probabilmente essere ridisegnati e resi compatibili con i moderni programmi scolastici (Radford, 1997)».

4. Dal *Lesson Plan* alla classe di LM: "Matematica e Realtà"

In accordo con quanto progettato dal PMT nel loro LP, gli studenti (21) della seconda classe del LM del Liceo Scientifico "Benedetto Croce" di Palermo hanno lavorato in assetto di piccolo e grande gruppo confrontandosi spesso tra loro su task e situazioni problematiche di complessità crescente nell'atto di tutto l'intervento didattico proposto. Lo stesso ha avuto una durata complessiva di 15h (6 settimane). I PMT, Co-Autori di questo articolo, hanno rivestito, spesso, il ruolo di "facilita-

tori" dell'apprendimento guidando gli studenti nella scoperta dei Saperi in gioco, mediante domande stimolo proposte *ad hoc* in relazione agli obiettivi prefissati per la suddetta attività didattica, primo dei quali, come già detto, avvicinare gli studenti del primo biennio interessati dalla ricerca-azione al concetto di modello matematico e ai primi elementi della modellizzazione in un linguaggio non formalizzato.

La pratica didattica implementata dai PMT ha seguito quanto previsto nel LP (nella sua seconda formulazione) in termini di contenuto:

- Modelli di importanza storica, concetto di modello.
- Successioni, problematiche della modellistica, modelli economici.
- Modelli fisici, applicazione pratica, confronto con la realtà, limiti dei modelli.
- Probabilità e modelli stocastici, *random walk*.
- Sistemi dinamici, punti di equilibrio, metodo *Cobweb*.
- Verifica e valutazione finale
- e metodologici, definiti in accordo con quanto previsto nello strumento di pianificazione di van den Akker (2004; 2013):
- *Engagement* degli studenti con domande stimolo come "apertura"
- Discussioni di piccolo e grande gruppo sui processi di modellizzazione proposti e sulla legittimità delle soluzioni rintracciate durante le lezioni
- Attività di *problem solving* guidato e autonomo proposte attraverso approcci semiotici differenti (grafici, analitici) durante le lezioni
- Attività interattive a modelli fisici e/o a approcci alla probabilità (*Random Walk*) durante le lezioni
- Verifica e valutazione in itinere e finale con difficoltà modulata.

Le risorse utilizzate durante lezioni, in linea con quelle inserite nel LP di Polisano et al. (van den Akker, 2004), hanno fatto riferimento al libro di testo degli studenti, a dispense personali dei PMT, alla LIM della classe, agli strumenti di laboratorio presenti nel laboratorio di fisica della scuola e a presentazioni realizzate ad hoc dai PMT e riferite ai vari stimoli proposti in classe. Le stesse sono state discusse in aula dopo un primo inquadramento della problematica affrontata e la relativa costruzione dei concetti e dei modelli indagati.

Le *teacher moves* (Ellis et al., 2019) previste, altro aspetto dichiarato nel LP dei PMT (van den Akker, 2004), hanno fatto riferimento alla possibilità di definire come momento iniziale delle singole lezioni implementate da domande stimolo e far seguire le stesse a discussioni collettive finalizzate al processo di argomentazione e, *step by step*, alla formalizzazione dei modelli proposti, mediante l'utilizzo di notazioni adeguate, obiettivo preposto dagli insegnanti in formazione.

Di seguito riportiamo con più dettaglio quanto proposto dai PMT Polisano et al. per ciascun aspetto sopra citato nel loro LP nella seconda formulazione (e quindi durante l'attuazione dello stesso in classe). Le fasi successive a questa (step 9 e 10) così come l'analisi specifica dei dati (qualitativi e quantitativi) raccolti con la ricerca-azione non sono oggetto di discussione di questo paper.

4.1 Modelli di importanza storica, concetto di modello

La prima lezione ha insistito principalmente sulla presentazione di vari modelli parzialmente già di conoscenza degli studenti e da questi l'estrapolazione di una possibile, intuitiva e descrittiva definizione di modello. Tale definizione ha permesso di cogliere alcuni punti salienti di ciò che un modello è, con particolare attenzione a semplificazione e astrazione. I modelli presi in considerazione sono stati quello solare, nelle varie declinazioni storiche, quello atomico, anch'esso analizzato nella sua evoluzione temporale e quello di Malthus, introdotto dagli insegnanti in formazione.

4.2. Successioni, problematiche della modellistica, modelli economici

La seconda lezione ha presentato la successione di Fibonacci come modello estremamente semplificato della riproduzione dei conigli. Dopodiché, tramite un esercizio di modellizzazione del costo di una telefonata si è affrontata una discussione sulle problematiche intrinseche della modellizzazione, ovvero su come possano esistere modelli diversi per lo stesso fenomeno e su come ogni modello abbia delle semplificazioni e delle imperfezioni dovute ad esse. Nella seconda parte della lezione si sono introdotti i modelli economici di interesse semplice e interesse composto, collegandoli e confrontandoli con il modello di Malthus.

4.3. Modelli fisici, applicazione pratica, confronto con la realtà, limiti dei modelli

Nella terza lezione si è illustrato il modello fisico del pendolo semplice proponendo un'esperienza di laboratorio. Gli studenti sono stati divisi in gruppi ciascuno dei quali doveva costruire un pendolo in una configurazione a loro scelta ed effettuare misurazioni del periodo dello stesso. Al termine della stessa lezione sono state effettuate delle osservazioni sul modello, mostrando come le leggi matematiche utilizzate nella sua formalizzazione fossero efficaci nel rappresen-

tare il fenomeno solamente con l'assunzione di "piccole oscillazioni", spiegando come fossero poi necessarie correzioni al modello stesso per oscillazioni con angoli maggiori. Da qui si è spiegato il concetto, già introdotto precedentemente, di limiti di un modello, della necessità di introdurre modifiche per adeguarlo e avvicinarlo alla realtà.

4.4. Probabilità e modelli stocastici, *random walk*

Nella quarta lezione sono state introdotte le nozioni di base di probabilità, legandole allo sviluppo storico della stessa. Si è utilizzato principalmente l'approccio frequentista introducendo quindi il concetto di modello stocastico e quindi di componenti aleatorie inserite in un contesto più ampio, andando quindi poi a differenziare modello stocastico e deterministico.

La probabilità è stata introdotta tramite la sua storia, il gioco della Zara, urne e lancio di moneta. Da questo si è passati alla modellizzazione del *random walk*, utile poi per modelli fisici e astrofisici. In generale, si è ipotizzato un maggiore interesse per l'argomento se affiancato a questioni scientifiche, piuttosto che economiche o al gioco d'azzardo. In questo caso fisiche, ma possibilmente anche mediche, biologiche o ingegneristiche, che sono prospettive da esplorare in ottica futura. Nell'attività interattiva sul *random walk* gli studenti, tranne uno, sono stati posti uno accanto all'altro, formando una linea che arrivasse alla porta dell'aula. Ciascuno studente è stato identificato con un numero intero, di modo che quello nel mezzo fosse lo zero, quelli alla sua destra i positivi e quelli alla sinistra i negativi. Lo studente rimanente invece, posto originariamente di fronte lo studente "0" si sarebbe spostato al lancio di una moneta, avanzando di una posizione verso la porta qualora uscisse testa e in verso opposto qualora uscisse croce.

L'obiettivo era quindi di vedere se lo studente riuscisse a uscire dalla classe, simulando un fotone che lascia il sole, oppure rimanesse sullo "0". Ogni studente ha quindi lanciato la moneta una volta sola, effettuando quindi un numero totale di lanci pari al numero degli studenti.

Infine si sono effettuate delle considerazioni sulla posizione finale dello studente "fotone" che in questo caso non è uscito dall'aula, ma non è neanche tornato sullo "0".

Fatto ciò, si è proceduto alla formalizzazione del modello in questione introducendo le variabili aleatorie. Trattando poi in maniera illustrativa il caso bi e tridimensionale, spiegando anche i fenomeni che esso rappresenta nella realtà.

4.5. Sistemi dinamici, punti di equilibrio, metodo *Cobweb*

Lo studio dei punti di equilibrio di un sistema dinamico sono un argomento che viene affrontato in maniera intuitiva sin dalla formazione secondaria di primo grado e, solitamente, accantonato. Tuttavia, esso merita una maggiore attenzione ed un maggior rigore e si presta a fare da ponte tra i modelli e l'astrazione matematica, con conseguente studio analitico, ma anche grafico. Con questa consapevolezza, nella quinta lezione si è presentata l'analisi di un modello di popolazione, introducendo poi il concetto di punti di equilibrio e il loro studio per comprendere l'andamento della popolazione stessa e poter effettuare predizioni sul futuro di essa. Per studiare la stabilità dei punti di equilibrio si è mostrato e spiegato il metodo grafico del *Cobweb* (Fig. 2).

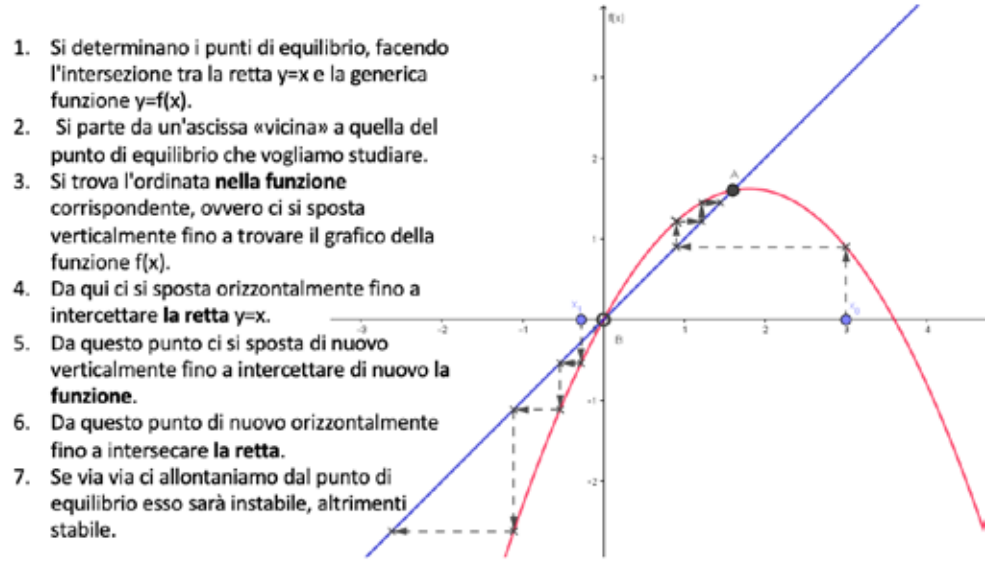


Fig. 2. Metodo *Cobweb*

Successivamente si è mostrato come modifiche ai parametri iniziali possano o meno influire sullo sviluppo della popolazione stessa, andando quindi a ipotizzare scenari reali differenti legati a tali modifiche. (Per esempio, nel caso di pesca, come la riduzione della quantità pescata possa portare alla non estinzione della popolazione).

Nel bilancio dell'esperienza condotta, va detto che lo studio della stabilità dei punti di equilibrio, specialmente tramite il metodo cosiddetto *Cobweb* ha destato l'interesse di quasi tutti gli studenti, probabilmente per la semplicità di tale procedimento. Si è notato un aumento dell'attenzione generalizzato e della partecipazione attiva sia durante la discussione che durante lo svolgimento dei task assegnati.

La lezione si è chiusa proponendo delle situazioni di verifica di gruppo. Esempi ne sono:

- Una popolazione di tonni in una baia è composta da 1006 esemplari.
- Ogni anno i tonni si riproducono, producendo un numero di nuovi nati pari a un sesto dell'attuale popolazione.
- Ogni anno gli squali mangiano due quindicesimi della popolazione di tonni.
- I pescherecci invece ogni anno pescano una quota fissa di 185 tonni e dall'esterno arrivano 155 nuovi tonni.
- Considerando che un quinto della popolazione muoia di vecchiaia, scrivi un modello che rappresenti la popolazione dei tonni anno per anno.
- Il modello prevede punti di equilibrio? Se sì, quali? In caso studiane la stabilità. Cosa succede ai tonni? Ripeti le considerazioni se i pescherecci pescano solo 115 tonni all'anno

4.6. Test Finale

Nella sesta e ultima lezione agli studenti è stato somministrato un test finale comprendente task sui vari argomenti affrontati. Si è chiesto agli studenti di scegliere almeno un task da svolgere tra quelli proposti invitandoli a tentare di svolgerne più di uno e a motivare la loro scelta.

5. Riflessioni conclusive e prospettive future: aspetti di trasversalità di modellizzazione in ambiti STEAM

Nel contributo si discutono, all'interno di un *framework* teorico del *Learning* e *Lesson Study*, alcuni aspetti di progettazione e attuazione di un percorso didattico STEAM su "Realtà e Modelli", sviluppato all'interno del contesto di in una classe seconda di Liceo Matematico del Liceo Scientifico "Benedetto Croce" di Palermo, grazie ad una stretta collaborazione Scuola-Università nell'ambito di un per-

corso di formazione insegnanti di matematica per scuola secondaria di II grado in *pre-service* (PMT), proposto agli studenti della magistrale in Matematica, in seno al progetto Horizon 2020 *MaTeK* e quanto discusso in Slavíčková et al. (in press).

Alla luce di quanto osservato durante tutto l'arco temporale che ha interessato il processo di training in *pre-service* (un semestre) e il percorso di ricerca azione in contesto scolastico, scaturito dall'attuazione del LP redatto dai PMT e qui presentato nei suoi aspetti salienti per quanto concerne specificatamente gli studenti magistrali Polisano Bianca, Rizzo Bartolomeo Antonio, Rossello Giulia e Tancredi Laura, in sinergica collaborazione con i Prof. Universitari e del Liceo matematico "Benedetto Croce" di Palermo, Co-Autori di questo contributo, riteniamo che quanto proposto possa ritenersi innovativo per molti contesti universitari analoghi a quelli da noi considerati, ed efficace in termini di formazione insegnanti in *pre-service* sul tema della modellizzazione matematica. Il processo di *Design* e *re-Design* da noi progettato e qui discusso ha favorito negli studenti del CdS magistrale in Matematica una loro crescita professionale in qualità di futuri insegnanti, rintracciabile non soltanto nei vari step del processo descritto in Fig. 1. ma anche nell'attuazione della loro azione didattica presso il suddetto Liceo matematico. Pur non entrando nel merito dell'analisi degli esiti del percorso di ricerca-azione proposto dal PMT possiamo di certo evidenziare infatti come la varietà e trasferibilità dei temi/contesti trattati con disinvoltura e maestria in accordo con il modello di progettazione e intervento di van den Akker (2024; 2013) dai PMT in aula abbia permesso di attrarre molti studenti all'approfondimento del disciplinare trattato. Quanto progettato e proposto dai PMT ha permesso *step by step* alla matematica di permeare il contesto didattico scolastico facendo leva su altre discipline, nuclei fondanti e *subject* interdisciplinari in ambito STEAM come filtro ed al contempo avvicinare gli studenti all'importanza della matematica (e della modellizzazione in particolare) per tutti quei settori che possibilmente, in un'ottica di approfondimento futuro dello stesso *subject* in ambito scolastico, potrebbero essere per loro rilevanti e che invece, purtroppo, spesso si tende ad ignorare o disconoscere per le complessità matematiche che vi sono alle spalle. In quest'ottica, esempi di possibili approfondimenti STEAM possono essere:

- Dinamica di Popolazioni, Modelli Preda Predatore, Datazione al Carbonio, Allometria, Genetica, Trasmissione dei Caratteri, in Biologia
- Modelli astronomici, modelli atomici, modelli di fisica classica, circuiti e modelli circuitali, fisica quantistica analizzati in ambito fisico.

- Modelli epidemiologici, Rilascio di farmaci e permanenza degli effetti, determinazione cause di sintomi, discussi in Medicina/Farmacologia;
- Catene di montaggio, produzione di pezzi, calcolo del rischio, rottura di pezzi, impianti energetici e semplificazioni. Modellizzazione dei fenomeni tipici dell'Ingegneria;
- Datazione al Carbonio, statistica delle popolazioni, genetica delle popolazioni studiate in Archeologia/Storia/Paleontologia.
- Modelli climatici, precipitazioni, umidità dell'aria discusse in contesti di Meteorologia/Climatologia.

La natura stessa del LP progettato da Polisano e al. ha, in questo senso, permesso di anticipare al II anno di Liceo Saperi complessi attraverso la proposta di problemi completi, concreti, seri e complessi che hanno rappresentato una "sfida" per gli studenti. Durante le varie lezioni i PMT hanno permesso agli studenti di familiarizzare con la matematica necessaria al processo di modellizzazione. In accordo con quanto discusso durante il corso di "Didattica e metodologia d'insegnamento della matematica" lo stesso è stato infatti proposto in maniera completa (almeno in relazione all'età dei ragazzi coinvolti sperimentalmente) e ha permesso agli studenti del Liceo matematico "Benedetto Croce" una lettura critica di quanto loro proposto: riconoscere come fenomeni diversi e attinenti ad ambiti tra loro apparentemente sconnessi potessero essere modellizzati in modo simile, attraverso strumenti matematici riconoscibili e opportunamente "semplificati". Gli stessi sono stati, grazie al lavoro di trasposizione didattica dei PMT avviati ad un iniziale processo di astrazione che sta alla base della modellizzazione stessa ma che spesso, per errore, inizia molto più tardi della II classe. In accordo con questo approccio, discusso in molte ricerche in Didattica della Matematica (e.g EI Bedewy, 2025; Niss & Blum, 2020) il riferimento alla modellizzazione come contesto tematico curriculare deve sempre più trovare una collocazione importante non solo in ambito matematico, ma in tutte le discipline STEAM fin dai primi anni di scuola (non soltanto secondaria). La semplicità di molti modelli anche reali, inclusi quelli di popolazione, avvalentisi del calcolo alle differenze finite si presta ad un inserimento di tale concetto a differenti livelli di conoscenza e competenza, trasposto didatticamente secondo una complessità variabile.

Interessante potrebbe essere, ad esempio proporre come integrazione/miglioramento del LP qui discusso, la regressione, in particolare la regressione lineare come cotesti/approccio comune a moltissimi ambiti della matematica, della scienza e della statistica, o anche, nello studio delle dinamiche di evoluzione di popolazioni, maggiore complessità di interazione tra specie, inserendo per esempio fattori stocastici.

BIBLIOGRAFIA

(1) Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008), "Content knowledge for teaching: what makes it special?", in *Journal of Teacher Education*, 59, 389e407.

(2) Bartolini Bussi, M. G., and Ramploud, A. (2018), *II lesson study per la formazione degli insegnanti*. Roma: Carrocci.

(3) Battaglia, O. R., Di Paola, B., & Fazio, C. (2019), "Unsupervised quantitative methods to analyze student reasoning lines: Theoretical aspects and examples", in *Physical Review Physics Education Research*, 15(2), 020112.

(4) Bianco, G., Di Paola, B. (2023), "Insegnare e apprendere matematica in contesti multiculturali. Il Lesson Study per/come Smart Community di insegnanti in formazione", in *Matematica e Fisica nella cultura e nella società*. Atti del IX Convegno Nazionale di Didattica della Fisica e della Matematica DI.FI.MA. 2019, Torino.

(5) Bianco, G., & Di Paola, B. (2025), "Lesson plan design for teaching mathematics in multicultural classrooms", in *Frontiers in Education* (Vol. 10, p. 1441957), Frontiers Media SA.

(6) Clivaz, S. (2018), "Lesson study as a fundamental situation for the knowledge of teaching", in International Journal for Lesson and Learning Studies, Vol. 7, pp. 172-183.

(7) Di Paola, B., Battaglia, O. R., Kohanová, I., Slavíčková, M., & Fazio, C. (2022), "A phenomenological study about the effect of covid-19 pandemic on the use of teaching resources in mathematics", in *International Workshop on Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online*, Cham: Springer Nature Switzerland, pp. 292-303.

(8) Dominguez, A., De la Garza, J., Quezada-Espinoza, M., & Zavala, G. (2023), "Integration of Physics and Mathematics in STEAM Education: Use of Modeling", in *Education Sciences*, 14(1), 20.

(9) El Bedewy, S., Lyublinskaya, I., & Lavicza, Z. (2025), "Supporting transdisciplinary STEAM practices: Integrating architectural modelling into mathematics education through a cross-cultural dynamic lesson plan (DLP) tool", in *Research & Practice in Technology Enhanced Learning*, 20.

(10) Ellis, A, Özgür, Z, & Reiten, L. (2019), "Teacher moves for supporting student reasoning", in *Mathematics Education Research Journal*, 31(2), 107–132.

(11) Fazio, C., Di Paola, B., & Guastella, I. (2012), "Prospective elementary teachers' perceptions of the processes of modeling: A case study", in *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 8(1), 010110.

(12) Fried, M. N. (2013), "History of mathematics in mathematics education", in *International handbook of research in history, philosophy and science teaching*, 669-703.

(13) Gravemeijer, K., & Terwel, J. (2000), "Hans Freudenthal: a mathematician on didactics and curriculum theory", in *Journal of curriculum studies*, 32(6), 777-796.

(14) Gu, L., Huang, R., and Marton, F. (2004), "Teaching with variation: a Chinese way of promoting effective mathematics learning" in *How Chinese learn mathematics: perspectives from insiders*. eds. L. Fan, N. Y. Wong, J. Cai and S. Li (Singapore: World Scientific Publishing), 309-347.

(15) Huang, R., Takahashi, A., and da Ponte, J. P. (2019), *Theory and practice of lesson study in mathematics, an international perspective*, Springer.

(16) Kohanová, I., Slavíčková, M., Rosa, S., Di Paola, B., Michal, J., & Çakıroğlu, E. (2025), "Exploring Teachers' Resource Utilization Practices and Beliefs in Mathematics Education: A Cross-National Study on Reasoning and Proving", in *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-31.

(17) Lo, M. L., and Marton, F. (2012), "Towards a science of the art of teaching using variation theory as a guiding principle of pedagogical design", in International Journal for Lesson and Learning Studies, 1, 7–22. doi: 10.1108/20468251211179678

(18) Manolino, C., Minisola, R., Robutti, O., and Arzarello, F. (2020), "Translating practices for reflecting on ourselves: lesson study", in Paola B. Di and P. Palhares eds., *Proceedings of CIEAEM71, connections and understanding in mathematics education: making sense of a complex world*, *Quaderni di Ricerca in Didattica* (Mathematics), pp. 519-525.

(19) Mellone, M., Ramploud, A., Di Paola, B. et al. (2019), "Cultural transposition: Italian didactic experiences inspired by Chinese and Russian per-

spectives on whole number arithmetic", in *ZDM Mathematics Education* 51, 199–212. https://doi.org/10.1007/s11858-018-0992-7

(20) Niss, M. (2015), "Prescriptive modelling–challenges and opportunities", in *Mathematical modelling in education research and practice: Cultural, social and cognitive influences*, 67-79.

(21) Niss, M., & Blum, W. (2020), *The learning and teaching of mathematical modelling*. Routledge.

(22) Pepin, B., Artigue, M., Gitirana, V., Miyakawa, T., Ruthven, K., Xu, B. (2019), "Mathematics Teachers as Curriculum Designers: An International Perspective to Develop a Deeper Understanding of the Concept", in Trouche, L., Gueudet, G., Pepin, B. (eds), *The 'Resource' Approach to Mathematics Education*, Advances in Mathematics Education. Springer, Cham, 121-143, https://doi.org/10.1007/978-3-030-20393-1_6

(23) Radford, L. (1997), "On psychology, historical epiSTEAMology, and the teaching of mathematics: Towards a socio-cultural history of mathematics", in *For the learning of mathematics*, 17(1), 26-33.

(24) Slavíčková, M., Vondrová, N., Pepin, B., Kohanová, I., Di Paola, B., Michal, J., Isler-Baykal, I., Akyüz, D. (in press),*Pre-service Mathematics Teachers as Lesson Designers*, Routledge.

(25) Stigler, J. W., and Hiebert, J. (1999), *The teaching gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*, New York, The Free Press.

(26) van den Akker, J. (2004), "Curriculum perspectives: An introduction", in J. van den Akker, W. Kuiper & U. Hameyer (Eds.), *Curriculum landscapes and trends*, Springer, pp. 1-10.

(27) van den Akker, J. (2013), "Curricular development research as a specimen of education design research", in T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research*, Netherlands Institute for Curriculum Development, pp. 52-71.

Tecnologia e Scienze in dialogo: il *podcasting* come strategia STEAM per l'apprendimento nella primaria

Mariagemma Pecoraro([a])

Abstract

La ricerca si colloca nel filone degli studi sulle tecnologie educative nella scuola primaria, con focus sul *podcasting* come strategia di apprendimento attivo. L'indagine, attualmente in corso in classi quarte, analizza l'integrazione del podcast nella didattica delle Scienze, interpretandola come pratica riconducibile all'approccio STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) per la convergenza tra contenuti scientifici e tecnologie digitali. La sperimentazione prevede un percorso in tre fasi: progettazione dei contenuti scientifici, produzione del podcast (scrittura, registrazione e montaggio) e ascolto collettivo riflessivo del prodotto finale. Tale metodologia mira a potenziare le competenze disciplinari e a sviluppare abilità trasversali (pensiero critico, comunicazione e collaborazione tra pari), favorendo una rielaborazione creativa dei contenuti e un apprendimento significativo, multilivello e personalizzato. I podcast educativi stanno emergendo come risorse innovative in grado di sostenere modalità di apprendimento flessibili e inclusive (Serikkyzy, 2024); inoltre, il *podcasting* può offrire opportunità di apprendimento più flessibili e immersive (Besser, Blackwell, & Saenz, 2022) e promuovere un ruolo attivo degli studenti come produttori di contenuti educativi (Hyangsewu, 2024). Lo studio è ispirato ai principi della ricerca-azione e

([a]) Health Promotion and Cognitive Sciences, Ciclo XXXIX, Dipartimento S.P.P.E.F.F. Mariagemma.pecoraro@unipa.it

adotta una metodologia mista (*mixed methods*), integrando strumenti quantitativi e qualitativi: pre-test e post-test elaborati dai docenti in riferimento al curricolo di Scienze e coerenti con le Indicazioni Nazionali, osservazioni sistematiche, interviste e analisi dei materiali prodotti. L'obiettivo è verificare se e in che misura la creazione autonoma di contenuti audio, accompagnata da ascolto condiviso e revisione, contribuisca al miglioramento delle competenze scientifiche e comunicative, promuovendo una didattica più inclusiva, coinvolgente e orientata al protagonismo degli studenti.

Keywords: *Podcast*, Tecnologie, Didattica, Istruzione, Metodologie

1. Introduzione

Negli ultimi anni, l'integrazione delle tecnologie educative nella scuola primaria ha assunto un ruolo centrale nella progettazione didattica, soprattutto quando tali strumenti vengono impiegati come ambienti di produzione e mediazione cognitiva capaci di attivare partecipazione e costruzione condivisa del sapere. In questo quadro, il *podcasting*, emerso nei primi anni Duemila e nominato nel dibattito pubblico da Hammersley (2004), risulta rilevante in educazione per accessibilità e portabilità, che ne favoriscono un uso flessibile e ripetibile. La letteratura evidenzia che l'ascolto asincrono può sostenere lo studio, in particolare quando il *podcast* è progettato in coerenza con obiettivi e valutazione (Evans, 2008). Un nodo teorico cruciale riguarda la distinzione tra podcast come risorsa di fruizione e podcast come prodotto realizzato dagli studenti: la produzione risulta particolarmente significativa per l'apprendimento attivo perché richiede selezione e organizzazione delle informazioni, riformulazione, negoziazione nel gruppo, registrazione e revisione; in tal senso, Hew (2009) sottolinea che la modalità d'impiego incide sugli esiti e che l'efficacia dipende dall'integrazione didattica e organizzativa. In questa prospettiva, il *podcasting* può essere interpretato come tecnologia "generativa", in grado di attivare pianificazione, sintesi e controllo metacognitivo attraverso cicli di feedback e revisione. Inoltre, il *podcasting* è coerente con una prospettiva STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) poiché integra contenuti scientifici e pratiche autentiche, coniugando indagine e osservazione, uso consapevole di strumenti digitali (registrazione e montaggio), progettazione del prodotto e gestione del *workflow*, creatività espressiva e gestione di tempi e sequenze; Besser, Blackwell e Saenz (2022) evidenziano che tale potenziale emerge soprattutto

quando l'attività è strutturata e valutabile. Un ulteriore asse riguarda inclusione e motivazione: nella primaria l'audio può favorire partecipazione e accessibilità valorizzando l'oralità e diversificando i canali di espressione (Lee, 2024). Sul piano della sostenibilità, l'adozione del *podcasting* richiede risorse tecniche minime, gestione del tempo curricolare, formazione docenti e criteri valutativi adeguati; O'Bannon et al. (2011) richiamano l'importanza di considerare barriere e condizioni organizzative e di mantenere coerenza tra progettazione, tempi e valutazione.

Alla luce di tale cornice, il contributo presenta una ricerca in corso che indaga il *podcasting* come strategia didattica nella disciplina di Scienze nella scuola primaria, interpretandolo come pratica riconducibile all'approccio STEAM. La sperimentazione è stata implementata in classi quarte e coinvolge 4 classi (75 alunni) e 4 docenti. L'intervento prevede fasi operative: documentazione e selezione delle informazioni, ideazione degli elementi identitari (titolo, copertina, scaletta), progettazione e stesura dei testi, registrazione e post-produzione, condivisione e ascolto riflessivo, fino alla pubblicazione su ambienti digitali; in tale processo, l'atto del "dire" la scienza diventa parte dell'apprendere, sollecitando sintesi, chiarezza espositiva e controllo metacognitivo. Sul piano della ricerca, lo studio si ispira alla ricerca-azione e adotta un impianto *mixed methods*, integrando pre-test e post-test, questionari e rubriche, osservazioni sistematiche, interviste ai docenti e analisi dei materiali prodotti. L'obiettivo è esplorare se e in che misura la creazione autonoma di contenuti audio, accompagnata da ascolto condiviso e revisione, incida su competenze scientifiche e comunicative e su dimensioni trasversali (motivazione, partecipazione, collaborazione), con attenzione alle potenzialità inclusive per alunni con difficoltà nella letto-scrittura. Il contributo descrive l'impianto didattico-metodologico dell'intervento, argomenta la coerenza del *podcasting* con una prospettiva STEAM e presenta i primi esiti osservativi e le implicazioni educative, anche in termini di sostenibilità e trasferibilità.

2. Metodologia

2.1 Disegno di ricerca

Lo studio si configura come una ricerca *in itinere* ispirata ai principi della ricerca-azione, nella quale l'intervento didattico viene progettato, implementato e progressivamente affinato in collaborazione con i docenti, con l'obiettivo di migliorare le pratiche e, al contempo, produrre conoscenza sistematica sul fenomeno osservato (Kemmis & McTaggart, 2005). In coerenza con tale impostazione, la

ricerca adotta un approccio *mixed methods*, integrando evidenze quantitative e qualitative, secondo una logica di complementarità e triangolazione interpretativa (Creswell & Plano Clark, 2018; Tashakkori & Teddlie, 2010). Questa scelta consente di coniugare la misurazione degli apprendimenti disciplinari con l'analisi di processi e dinamiche di partecipazione, motivazione e collaborazione che caratterizzano l'esperienza di *podcasting* educativo.

In linea con quanto presentato nelle *slide*, la metodologia mista viene impiegata per valutare l'efficacia del *podcasting* rispetto a: comprensione e memorizzazione di concetti scientifici; sviluppo di competenze comunicative e digitali; coinvolgimento e inclusione, con particolare attenzione agli alunni che presentano difficoltà nella letto-scrittura.

2.2 Contesto e partecipanti

La sperimentazione è stata implementata in classi quarte di scuola primaria presso l'IC Ragusa Moleti di Palermo e coinvolge complessivamente 4 classi per un totale di 75 studenti, con la collaborazione di 4 docenti.

L'adesione delle classi è avvenuta attraverso accordi organizzativi con l'istituzione scolastica e con gli insegnanti interessati, che hanno partecipato alla co-progettazione dell'intervento e alla definizione degli strumenti di osservazione e valutazione, secondo una logica coerente con il paradigma della ricerca-azione (Kemmis & McTaggart, 2005).

2.3 Intervento didattico: integrazione del *podcasting* nella didattica delle Scienze

L'intervento si innesta nella programmazione curricolare di Scienze e assume il *podcasting* come strategia didattica orientata alla produzione: gli alunni, organizzati in gruppi di lavoro, progettano e realizzano episodi audio su contenuti scientifici affrontati in classe. Tale scelta metodologica risponde a un'impostazione di apprendimento attivo in cui la rielaborazione dei contenuti avviene attraverso la costruzione di un artefatto comunicativo, rendendo osservabili sia gli apprendimenti disciplinari sia competenze trasversali (collaborazione, pianificazione, chiarezza espositiva) (Creswell & Plano Clark, 2018). Dal punto di vista STEAM, come esplicitato nelle *slide*, la produzione del *podcast* integra: contenuti scientifici, strumenti digitali, progettazione del prodotto, scelte creative e gestione di tempi/sequenze.

2.4 Strumenti di raccolta dati

Coerentemente con l'impianto *mixed methods*, la raccolta dati integra strumenti quantitativi e qualitativi, come già delineato nella presentazione.

Strumenti quantitativi

- Pre-test e post-test sui contenuti disciplinari di Scienze, elaborati in collaborazione con i docenti e coerenti con il curricolo e con le Indicazioni Nazionali, al fine di rilevare variazioni negli apprendimenti prima e dopo l'intervento.
- Questionari di supporto alla rilevazione (es. percezioni sull'esperienza, autovalutazione di alcune dimensioni del lavoro), progettati in coerenza con gli obiettivi dell'attività e con la necessità di rilevare aspetti legati a motivazione e coinvolgimento.
- Griglie/rubriche di valutazione standardizzate per analizzare in modo sistematico elementi del prodotto finale (chiarezza, correttezza scientifica, organizzazione dei contenuti, qualità comunicativa), in un'ottica di valutazione trasparente e criteriale.

Strumenti qualitativi

- Osservazioni sistematiche in classe mediante griglie di osservazione, con attenzione a partecipazione, collaborazione, dinamiche di gruppo, gestione dei ruoli, difficoltà e strategie adottate.
- Interviste ai docenti per raccogliere evidenze su percezioni di efficacia, sostenibilità, criticità e cambiamenti nelle pratiche didattiche, in coerenza con l'orientamento riflessivo della ricerca-azione (Kemmis & McTaggart, 2005).
- Diari di apprendimento e analisi dei materiali prodotti dagli studenti (scalette, testi, bozze, copertine), utili a ricostruire i processi di rielaborazione e le scelte comunicative.

2.5 Procedura e fasi operative

La procedura sperimentale segue una sequenza operativa articolata che consente di monitorare sia gli esiti sia lo sviluppo del percorso.

- Selezione dei partecipanti e formazione dei docenti: individuazione delle classi e condivisione con gli insegnanti delle finalità del *podcasting*

educativo e delle fasi di lavoro, per assicurare coerenza metodologica e sostenibilità organizzativa.
- Pre-test: somministrazione di prove iniziali per rilevare il livello di conoscenza di base sui contenuti scientifici oggetto dell'intervento.
- Sviluppo contenuti e registrazione: realizzazione dei podcast da parte del gruppo sperimentale, con progettazione dei contenuti e produzione audio.
- *Editing* e presentazione: montaggio degli episodi e condivisione con la comunità scolastica, favorendo un contesto comunicativo autentico e orientato alla revisione.
- Post-test e raccolta dati qualitativi: valutazione finale degli apprendimenti e raccolta di *feedback* tramite osservazioni e interviste.
- Quiz ritardato (*delayed*): verifica della ritenzione a distanza per esplorare la stabilità degli apprendimenti, seguita dall'elaborazione conclusiva dei dati.

In parallelo, le attività didattiche vengono organizzate secondo un *workflow* di produzione, anch'esso esplicitato nelle slide, che scandisce il lavoro degli alunni in: documentazione (ricerca e selezione di informazioni), ideazione (*brainstorming* e definizione della struttura), progettazione-realizzazione (scrittura, registrazione, montaggio) e revisione (ascolto, controllo qualità, raccolta *feedback*).

Tali fasi consentono di osservare processi di apprendimento e di collaborazione in modo *fine-grained*, oltre al prodotto finale.

2.6 Ambienti e strumenti digitali

La pubblicazione degli episodi è avvenuta inizialmente tramite *SoundCloud*, con successiva organizzazione e gestione dei contenuti attraverso un portale dedicato realizzato con *Google Sites*, in modo da favorire archiviazione, accessibilità e riuso didattico dei materiali.

La scelta degli ambienti digitali risponde a criteri di semplicità d'uso, accessibilità e possibilità di condivisione controllata con la comunità scolastica, coerentemente con le finalità educative e con le esigenze organizzative della primaria.

3. Analisi dei dati

La ricerca è attualmente in corso; pertanto, l'analisi dei dati viene presentata in forma descrittiva preliminare, con l'obiettivo di documentare le tendenze

osservate senza procedere a inferenze statistiche o generalizzazioni conclusive. Tale scelta è coerente con l'impianto *mixed methods* adottato e con la necessità, a dataset completato, di integrare sistematicamente i risultati quantitativi con le evidenze qualitative (osservazioni, interviste e analisi dei prodotti), secondo una logica di triangolazione interpretativa. In relazione alla componente quantitativa, pur non disponendo ancora di una base numerica completa che consenta analisi statistiche strutturate, l'andamento complessivo mostra punteggi del post-test mediamente superiori rispetto al *pre-test*, suggerendo un possibile miglioramento negli apprendimenti disciplinari di Scienze dopo l'intervento basato sul *podcasting*; tuttavia, l'interpretazione resta prudente, poiché la raccolta dati è parziale e non consente attribuzioni causali o conclusioni definitive. Parallelamente, le osservazioni didattiche e l'analisi dei materiali prodotti indicano tendenze positive su dimensioni trasversali sollecitate da compiti di produzione, quali chiarezza espositiva, organizzazione delle idee, collaborazione e partecipazione; in via preliminare, emergono anche elementi di inclusione, in quanto la modalità audio e la distribuzione di ruoli differenziati possono favorire il coinvolgimento di alunni con difficoltà in attività fortemente centrate sul testo scritto. Infine, il disegno di ricerca prevede una verifica a distanza (quiz ritardato) per esplorare la ritenzione: in attesa dei dati completi, si può formulare solo un'ipotesi descrittiva, ossia la possibilità di una flessione rispetto al post-test immediato, con interesse a verificare se i livelli restino superiori al pre-test come indicatore preliminare di consolidamento. Il completamento della raccolta e l'integrazione delle evidenze quantitative e qualitative consentiranno di precisare l'entità e la natura dei cambiamenti osservati e di ricostruire i processi attraverso cui l'intervento incide sugli apprendimenti

4. Discussione

Alla luce dell'analisi descrittiva preliminare, l'andamento osservato, con punteggi del post-test mediamente superiori rispetto al pre-test, suggerisce un miglioramento degli apprendimenti di Scienze a seguito dell'intervento basato sul *podcasting*; tuttavia, poiché la ricerca è ancora in corso e non dispone di un dataset completo, l'interpretazione resta prudente e non supportata da inferenze statistiche. Tale tendenza è coerente con la letteratura, che indica effetti più solidi quando il podcast non è usato come semplice risorsa di ascolto ma come dispositivo didattico integrato, allineato a obiettivi e valutazione

(Hew, 2009). Nel presente studio il *podcasting* è infatti progettato come compito di produzione e si articola in fasi operative (documentazione, ideazione, progettazione, realizzazione, revisione), con ascolto condiviso e *feedback*, sollecitando selezione delle informazioni, sintesi, riformulazione e controllo metacognitivo: processi che possono sostenere comprensione e consolidamento concettuale (Besser, Blackwell, & Saenz, 2022). Le evidenze osservazionali e l'analisi dei prodotti indicano inoltre ricadute su competenze trasversali (comunicazione orale, pianificazione, collaborazione e alfabetizzazione digitale), coerenti con il passaggio dal consumo alla produzione e con la responsabilità distribuita nel lavoro di gruppo (Hew, 2009; Besser et al., 2022). In modo preliminare emergono anche segnali motivazionali e inclusivi (maggiore interesse e partecipazione; possibile beneficio per alunni con difficoltà nella letto-scrittura), interpretabili alla luce della valorizzazione dell'oralità e della possibilità di assumere ruoli differenziati nella produzione, a condizione che l'attività sia sostenuta da *scaffolding* e criteri chiari (Lee & Lui, 2024; Besser et al., 2022). Il quadro STEAM risulta pertinente perché l'attività integra contenuti scientifici, tecnologie digitali, progettazione del prodotto e dimensione creativa, configurando un compito autentico orientato a competenze disciplinari e trasversali. Restano centrali, infine, le condizioni di sostenibilità: risorse tecniche minime, gestione del tempo curricolare, formazione docente e soprattutto rubriche valutative che privilegino correttezza scientifica, chiarezza, coerenza e collaborazione, evitando che la valutazione si riduca alla sola qualità tecnica dell'audio (Hew, 2009; O'Bannon et al., 2011). In conclusione, pur con i limiti connessi alla fase preliminare, le tendenze descrittive e le evidenze qualitative suggeriscono che il *podcasting*, se progettato come produzione integrata nella didattica delle Scienze, possa sostenere apprendimenti e partecipazione; tali esiti dovranno essere consolidati con la triangolazione sistematica tra test, osservazioni, interviste e analisi dei prodotti.

5. Conclusioni

Il contributo ha presentato una sperimentazione didattica in corso nella scuola primaria che integra il *podcasting* educativo nella didattica delle Scienze, interpretandolo come pratica coerente con una prospettiva STEAM per la convergenza tra contenuti scientifici, progettazione e strumenti digitali, con attenzione anche alla dimensione creativa e comunicativa. L'intervento, arti-

colato in fasi operative (documentazione, ideazione, progettazione, realizzazione e revisione), valorizza il protagonismo degli alunni nella produzione di contenuti audio e nell'ascolto riflessivo, configurando un compito autentico orientato all'apprendimento attivo. In questa fase preliminare, sulla base di un'analisi descrittiva, i punteggi del post-test risultano mediamente superiori ai *pre-test*, suggerendo un possibile miglioramento degli apprendimenti disciplinari, pur senza consentire inferenze statistiche; tale andamento è coerente con la letteratura, che attribuisce maggiore efficacia al *podcasting* quando è progettato come attività strutturata e allineata a obiettivi e valutazione (Hew, 2009; Besser, Blackwell, & Saenz, 2022). Le evidenze osservazionali indicano inoltre ricadute su competenze trasversali (comunicazione orale, pianificazione, collaborazione, uso consapevole delle tecnologie) e su dimensioni motivazionali, con potenziali benefici inclusivi per alunni con difficoltà nella letto-scrittura. La sostenibilità dell'approccio dipende tuttavia da condizioni organizzative specifiche—risorse tecniche, gestione del tempo, formazione docente e criteri valutativi adeguati—e richiede rubriche che privilegino correttezza scientifica, chiarezza e coerenza comunicativa, evitando una valutazione centrata solo sugli aspetti tecnici dell'audio. In prospettiva, il completamento della raccolta dati e la triangolazione prevista dal disegno *mixed methods* (test, osservazioni, interviste e analisi dei prodotti) consentiranno di consolidare le evidenze; parallelamente, l'estensione ad altre discipline, la creazione di una biblioteca digitale di *podcast* e percorsi di formazione docenti potrebbero favorire l'istituzionalizzazione del *podcasting* come pratica didattica stabile e trasferibile nella scuola primaria.

BIBLIOGRAFIA

(1) Besser, E. D., Blackwell, L. E., & Saenz, M. (2022), "Engaging students through educational podcasting: Three stories of implementation", in *Technology, Knowledge and Learning*, 27(3), 749–764. https://doi.org/10.1007/s10758-021-09503-8

(2) Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018), *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE.

(3) Dversnes, G., & Blikstad-Balas, M. (2023), "The potential of podcasts for exploratory talk in high school", in *Computers in the Schools*, 40(3), 282–302.

(4) Evans, C. (2008), "The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education", in *Computers & Education*, 50(2), 491–498. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.016

(5) Fernandez, V., Simó, P., & Sallan, J. M. (2009), "Podcasting: A new technological tool to facilitate good practice in higher education", in *Computers & Education*, 53(2), 385–392. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.02.014

(6) Forbes, D., & Khoo, E. (2015), "Voice over distance: A case of podcasting for learning in online teacher education", in *Distance Education*, 36(3), 335–350. https://doi.org/10.1080/01587919.2015.1084074

(7) Hammersley, B. (2004, February 12), "Audible revolution", in *The Guardian*.

(8) Hew, K. F. (2009), "Use of audio podcast in K-12 and higher education: A review of research topics and methodologies", in *Educational Technology Research and Development*, 57, 333–357. https://doi.org/10.1007/s11423-008-9108-3

(9) Hyangsewu, P., et al. (2024), "IRE teachers' efforts to improve digital literacy to strengthen religious interaction towards a good digital citizenship society", in *Journal of Education*, (numero…)

(10) Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005), "Participatory action research: Communicative action and the public sphere", in Denzin N. K. & Lincoln Y. S. (Eds.), *The SAGE handbook of qualitative research* (3rd ed., pp. 559–603). SAGE.

(11) Lazzari, M. (2009), "Creative use of podcasting in higher education and its effect on competitive agency", in *Computers & Education*, 52(1), 27–34. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.002

(12) Lee, K., & Lui, M. (2024), "Re-embracing orality in digital education: The pedagogical affordances of podcasting in the era of generative AI", in *Frontiers in Education*, 9, 1400310.

(13) Moore, T. (2024), "Pedagogy, podcasts, and politics: What role does podcasting have in planning education?", in *Journal of Planning Education and Research*. https://doi.org/10.1177/0739456X221106327

(14) Newman, J., Liew, A., Bowles, J., & Soady, K. (2021), "Podcasts for the delivery of medical education and remote learning: Development and implementation of an emergency medicine podcast for medical students", in *Journal of Medical Internet Research, 23*(8), e29168. https://doi.org/10.2196/29168

(15) O'Bannon, B. W., Lubke, J. K., Beard, J. L., & Britt, V. G. (2011), "Using podcasts to replace lecture: Effects on student achievement", in *Computers & Education*, 57(3), 1885–1892. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.001

(16) Serikkyzy, T. Z. (2024), "Integrating authentic media texts in foreign language teaching: Enhancing lexical competence in senior school students", in *SConferences*.

(17) Sulaeman, M., et al. (2025), "Implementasi teknologi digital dalam pendidikan agama di sekolah dasar Juara", in *J-STAF: Siddiq Journal*.

(18) Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.). (2010), *SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research* (2nd ed.), SAGE.

(19) Whitnall, D., & Victory Oforji, C. (2025), "The University of Salford LTEC Festival of Learning & Teaching: Podcasting for inclusivity", in *Salford Repository*.

Con il Piccolo Principe alla scoperta del sistema solare

Aurora Provito([a])

1. Premessa

Il laboratorio, rivolto a 21 alunni e alunne di scuola dell'infanzia di anni 5, di cui due disabili, è un avvincente percorso alla scoperta del Sistema solare attraverso le fantastiche avventure del Piccolo Principe. Nasce nell'ambito del progetto *eTwinning "Fly and Dream"* realizzato nell'anno scolastico 2024-2025, con scuole dell'infanzia di Spagna, Malta, Turchia, Portogallo e Ispica.

2. Una fantastica avventura

A partire da una lettera, dal racconto e dalla drammatizzazione della popolarissima storia di Antoine de Saint-Exupéry, dal mese di Gennaio al mese di Maggio 2025, sono state svolte diverse attività STEAM.

3. Una lettera e un pacco-dono dallo Spazio

Mentre la classe è riunita in assetto di *circle time*, arriva un pacco-dono con una lettera che incuriosisce tutti. L'insegnante legge la lettera scritta dal Piccolo principe il quale, in breve, racconta di sé e del suo viaggio nello Spazio misterioso. Nel pacco-dono i piccoli trovano un libro *pop-up* sulla sua storia e altri interessanti oggetti. Dopo l'ascolto del racconto, il *brainstorming* e la conversazione guidata, verrà proposta la visione di un cartone animato sul sistema solare realizzato da *ESA KIDS*.

([a]) ICS Buttitta Bagheria, auroraprovito@icsbuttitta.it

4. Visita al laboratorio scientifico e varie attività proposte

Insegnanti e alunni visitano il laboratorio scientifico della scuola. Vengono osservati e studiati modellini in 3D del sistema solare e dell'orbita terrestre. In sezione viene costruito un modellino in 3D di sistema solare da appendere in aula. Inoltre, vengono realizzati disegni liberi, cartelloni, un lavoretto *pop-up*, un disegno digitale di gruppo utilizzando il tavolo interattivo presente in aula. Altri disegni digitali vengono fatti sull'Ipad con l'app *Doodle3D*. Viene svolta un'interessante osservazione "della terra dallo spazio" utilizzando la Realtà aumentata con l'app *Quiver*. Molto avvincente è l'attività di *coding* e robotica con il robot *Tale Bot* e il suo viaggio nel Sistema Solare e altre attività di *coding unplugged* e percorsi. Vengono usati Lego e altri giochi ad incastro per costruire navicelle spaziali. Infine, vengono proposte interessanti letture a tema: il libro del Piccolo Principe, il libro animato "Lo spazio" e, il libro "Storie della buonanotte per bambine ribelli" per conoscere la vita di Margherita Hack e di Samantha Cristoforetti.
L'attività di verifica viene svolta mediante osservazioni dirette e indirette e con un *Memory digitale* su *Learning Apps*.

5. Visita guidata al planetario

Nel mese di maggio, a conclusione del percorso, alunni e alunne vengono accompagnati al planetario di Villa Filippina, Palermo, dove avranno modo di osservare con un potente telescopio il sole e le sue eruzioni di gas e svolgere attività specifiche di laboratorio.

6. Riflessioni

Il percorso progettuale ha suscitato nei nostri alunni e nelle nostre alunne curiosità, interesse, motivazione, entusiasmo, sorpresa e incanto. Pienamente inclusivo, è stato un'opportunità di crescita e di apprendimento per tutti, compresi i bambini con disabilità presenti in sezione, che, affascinati dalle attività e dagli argomenti proposti, le hanno affrontate con gioia e impegno.

"Se ami un fiore che si trova su una stella, è dolce la notte guardare il cielo. Tutte le stelle sono fiorite" Antoine de Saint-Exupéry

BIBLIOGRAFIA

(1) Saint-Exupéry, A. (data), *Il Piccolo Principe*, Traduzione a cura di Emanuele Trevi, (luogo) Newton Compton Editori.

(2) Saint-Exupéry, A. (data), *Il Piccolo Principe Pop-up*, *Creatività e paper engineering* di Gérard Lo Monaco, Salani Editore.

(3) Lloyd-Jones, R. (2012), *Lo spazio*, a cura di Jane Chisholm, Libri animati Usborne, Londra, Usborne.

(4) Favilli, E. e Cavallo, F. (2017), *Storie della buonanotte per bambine ribelli*, Verona, Mondadori.

(5) ESA Kids https://youtu.be/A9bEEiXWYEc

IA e formazione docenti: analisi delle percezioni prima e dopo un percorso formativo in un Istituto Comprensino della città di Palermo

Eleonora Spada([a]), Elena Mignosi([b]), Claudio Fazio([c])

1. Introduzione

Il contributo prende forma all'interno di un percorso di ricerca-formazione orientato a sostenere la costruzione di conoscenze attraverso un dialogo costante tra ricerca educativa e pratiche formative. In questa prospettiva, la formazione dei docenti non viene concepita come un trasferimento lineare di contenuti, ma come un processo esperienziale fondato sulla riflessività, sul confronto professionale e sulla rielaborazione critica delle rappresentazioni individuali, elementi ritenuti centrali per lo sviluppo professionale. Lo studio si propone di analizzare l'efficacia di un percorso formativo dedicato all'intelligenza artificiale, assumendo come punto di partenza l'esplorazione delle percezioni, delle conoscenze e delle attitudini dei docenti nei confronti dell'IA, con l'obiettivo di individuare eventuali cambiamenti sia nelle pratiche didattiche adottate in classe sia nei profili e negli atteggiamenti professionali dei partecipanti.

Nel contesto educativo contemporaneo, l'intelligenza artificiale si configura come una delle sfide più rilevanti, poiché sollecita una revisione delle pratiche

([a]) Dottoranda per il corso Dottorale in Tecnologie e metodi per la formazione universitaria-Università degli studi di Palermo. Email: eleonora.spada@unipa.it
([b]) Professoressa Associata-Università degli studi di Palermo. Email: elena.mignosi@unipa.it
([c]) Professore Ordinario-Università degli studi di Palermo. Email: claudio.fazio@unipa.it

didattiche, dei ruoli professionali e delle competenze richieste ai docenti. Le trasformazioni connesse all'IA non riguardano esclusivamente il suo impiego come strumento di supporto o come tutor digitale in grado di personalizzare spiegazioni e contenuti, ma investono in modo più profondo l'epistemologia dell'insegnamento, rendendo imprescindibile una riflessione critica sull'uso consapevole, responsabile ed eticamente fondato delle tecnologie intelligenti in ambito scolastico.

La ricerca ha coinvolto un gruppo di 22 insegnanti della scuola primaria, ai quali è stato somministrato un questionario strutturato su scala Likert a cinque punti, composto da 30 affermazioni. La rilevazione è stata effettuata in due momenti distinti, prima dell'avvio del percorso formativo e al suo termine, al fine di cogliere eventuali variazioni nelle percezioni dei docenti. I dati raccolti sono stati successivamente codificati e normalizzati per consentire un confronto sistematico tra la fase pre e post formazione. Per individuare profili omogenei di atteggiamento all'interno del campione, è stata applicata una procedura di *clustering K-means*[1], implementata tramite il software *XLSTAT*, che ha permesso di esplorare le configurazioni sottostanti alle rappresentazioni dei partecipanti.

L'obiettivo complessivo dell'analisi è stato quello di comprendere in che modo e in quale misura l'esperienza formativa abbia inciso sui modelli rappresentazionali dei docenti rispetto all'intelligenza artificiale. Tale impostazione si colloca pienamente nel quadro teorico della ricerca-formazione, intesa come processo circolare che intreccia azione, riflessione e rielaborazione, favorendo una comprensione più articolata delle dinamiche educative. In particolare, l'attenzione si è concentrata sull'evoluzione dei cluster individuati nelle fasi pre e post formazione, sull'analisi dei centroidi di ciascun gruppo e sulle distanze tra i profili emersi, al fine di ricostruire il percorso di trasformazione professionale, o "viaggio formativo", compiuto dai singoli insegnanti.

2.Metodologia

Per indagare l'efficacia di un percorso formativo sull'Intelligenza Artificiale destinato a docenti della scuola primaria, è stata adottata una strategia di ricerca che integra approcci quantitativi e qualitativi. Nello specifico, l'indagine ha previsto la somministrazione di un questionario strutturato composto da 30

---

[1] Nei *k-means* i centroidi sono i punti centrali dei gruppi, calcolati come media dei dati che li compongono.

item, valutati mediante una scala Likert a cinque livelli, da "per nulla d'accordo" a "pienamente d'accordo". Gli item sono stati progettati per esplorare differenti dimensioni, tra cui le conoscenze pregresse relative all'IA, la percezione del suo impatto sulla didattica e il grado di consapevolezza etica e di disponibilità all'integrazione delle tecnologie intelligenti nella pratica educativa.

La rilevazione è stata condotta in due fasi distinte: una iniziale, antecedente l'avvio del percorso formativo, e una finale, al termine dell'intervento. I dati raccolti sono stati organizzati in due matrici, una riferita alla fase pre-formazione e una alla fase post-formazione, entrambe strutturate su 22 righe, corrispondenti ai partecipanti, e 30 colonne, corrispondenti agli item del questionario. Le matrici sono state successivamente analizzate mediante il software *XLSTAT*, applicando l'algoritmo di *clustering K-means*, con l'obiettivo di individuare gruppi di rispondenti caratterizzati da profili percettivi omogenei.

Per ciascuna delle due rilevazioni, il medesimo software ha consentito di determinare anche il numero ottimale di *cluster* attraverso l'*Elbow Method*. Tale procedura si basa sull'analisi del grafico di inerzia, che mette in relazione il numero di *cluster K* con l'inerzia totale del modello: il punto in cui la curva mostra un evidente cambio di pendenza, il cosiddetto "gomito", individua il miglior equilibrio tra la coesione interna dei cluster e la semplicità del modello.

Sia nella fase pre che in quella post formazione è emersa una configurazione ottimale costituita da tre *cluster* (fig. 1). Per la visualizzazione dei gruppi individuati è stata utilizzata la tecnica *t-SNE* (t-*distributed Stochastic Neighbor Embedding*), che consente di rappresentare dati ad alta dimensionalità in uno spazio bidimensionale o tridimensionale, preservando le relazioni di prossimità tra gli oggetti: elementi simili risultano vicini tra loro, mentre quelli dissimili tendono a collocarsi a maggiore distanza (figg. 2 e 3). Al fine di approfondire l'analisi della struttura dei dati, è stata inoltre calcolata la distanza euclidea tra i centroidi dei cluster nelle fasi pre e post formazione, così da stimare l'entità degli spostamenti nei profili percettivi dei docenti (fig. 4). L'analisi quantitativa è stata infine integrata da una riflessione di natura qualitativa, orientata a interpretare pedagogicamente le trasformazioni osservate, con l'intento di valorizzare non solo i risultati numerici, ma anche le implicazioni educative e formative emerse dal percorso.

3. Risultati

A partire dalla clusterizzazione dei rispondenti nella fase pre e post-formazione, gli autori hanno identificato tre gruppi distinti. L'interpretazione dei *cluster* è stata

effettuata analizzando i valori medi delle risposte all'interno di ciascun gruppo. Sulla base di questi valori, si è proceduto a una denominazione qualitativa coerente con le dimensioni esplorate nel questionario. I gruppi, quindi, sono stati definiti in funzione della loro familiarità, predisposizione e atteggiamento nei confronti dell'intelligenza artificiale. Nel *clustering* presentato in questa ricerca, le etichette attribuite ai cluster (*Cluster 0, Cluster 1, Cluster 2*) non hanno valore semantico intrinseco. Per rendere più interpretabili i profili risultanti, è stato applicato un criterio di attribuzione semantica sulla base dei punteggi medi dei centroidi. Per ciascun *cluster*, è stata calcolata la media delle risposte alle 30 affermazioni e i centroidi sono stati quindi ordinati in base al loro punteggio medio complessivo: il cluster con media più bassa è stato etichettato come "Scettico", quello con media intermedia come "Curioso" e quello con media più alta come "Avanzato". Questa procedura è stata adottata sia in fase pre-formazione che in fase post-formazione, pur essendo consapevoli che i numeri dei cluster (0, 1, 2) non sono comparabili tra i due momenti. L'etichettatura serve dunque a garantire coerenza interpretativa tra i profili, nonostante la riassegnazione dei cluster. In basso la tabella di transizione tra cluster pre e post-formazione mostra quanti docenti sono passati da un cluster all'altro (k=3):

Cluster_Pre \ Cluster_Post	**0**	**1**	**2**
0 (Scettici)	2	3	4
1 (Curiosi)	0	2	2
2 (Avanzati)	0	3	6

Il *cluster 0* (scettici) ha mostrato una distribuzione ampia nel post: 2 rispondenti sono rimasti nel *cluster 0*, 3 sono passati a un *cluster* intermedio (curiosi), e 4 hanno raggiunto il *cluster 2* (avanzati); questo suggerisce un'evoluzione significativa per alcuni rispondenti che hanno acquisito nuove consapevolezze e competenze.

Il *cluster 1* (curiosi) è il più instabile: i soggetti si sono suddivisi equamente tra i tre cluster post-formazione. Ciò evidenzia che alcuni hanno avanzato il proprio profilo (verso il *cluster 2*), mentre altri hanno probabilmente riformulato criticamente le proprie aspettative restando fermi sulle posizioni di partenza (*cluster 1*).

Il *cluster 2* (avanzati) ha mantenuto una notevole stabilità, con 6 soggetti su 9 che hanno conservato un profilo avanzato. Tuttavia, 3 sono passati a un profilo intermedio (*cluster 1*), probabilmente per effetto di una riflessione critica post-formazione su aspetti complessi dell'IA.

L'analisi delle transizioni tra *cluster* è stata inoltre supportata anche dal calcolo delle distanze euclidee tra centroidi.

La matrice delle distanze euclidee tra i centroidi dei *cluster* nella fase pre- e post-formazione (normalizzati) consentendo di valutare lo spostamento di ciascun cluster pre verso uno dei *cluster* post:

	Post_0	**Post_1**	**Post_2**
Pre_0	12.97	2.81	5.90
Pre_1	7.15	9.80	5.47
Pre_2	7.76	6.92	2.55

All'evoluzione individuale tra *cluster* è stata inoltre affiancata un'ulteriore analisi per comprendere i cambiamenti delle percezioni rispetto ai singoli item, partendo dai cluster ottenuti in fase di preformazione. Nello specifico, per ciascun *cluster* (in fase pre) individuato tramite algoritmo di *clustering K-means* è stato calcolato il delta del punteggio medio per ogni item. Il delta (Δ) rappresenta la differenza tra il punteggio medio ottenuto in uscita e quello ottenuto in ingresso per ciascun item, all'interno di uno stesso cluster ovvero:

$$\Delta_{i,c} = \overline{x}_{i,c}^{\text{post}} - \overline{x}_{i,c}^{\text{pre}}$$

dove:

- $\Delta_{i,c}$ è la variazione media dell'item i per il cluster c;
- $\overline{x}_{i,c}^{\text{post}}$ è la media delle risposte all'item i nel cluster c dopo la formazione;
- $\overline{x}_{i,c}^{\text{pre}}$ è la media delle risposte allo stesso item i nel cluster c prima della formazione.

Un Δ positivo indica un incremento nelle percezioni rispetto a un certo item, mentre un Δ negativo può suggerire una rielaborazione critica, una maggiore consapevolezza delle complessità, oppure un disallineamento tra aspettative iniziali e realtà operative.

4. Intepretazione pedagogica

L'esame comparativo dei dati raccolti prima e dopo l'intervento formativo mette in luce il ruolo del percorso come dispositivo di trasformazione professionale.

Le variazioni riscontrate nei centroidi dei tre cluster non possono essere interpretate come meri scostamenti quantitativi, ma assumono il valore di segnali di una ristrutturazione più profonda delle rappresentazioni, delle disposizioni e delle aspettative dei docenti nei confronti dell'intelligenza artificiale.

L'analisi della heatmap delle distanze euclidee tra i centroidi (fig. 4) evidenzia come non vi sia una corrispondenza rigida tra i *cluster* identificati nelle due fasi di rilevazione: l'appartenenza iniziale a un determinato cluster non determina automaticamente la collocazione finale nello stesso profilo. Le distanze minori, tuttavia, consentono di individuare alcune traiettorie evolutive significative. In particolare, il *cluster 0* della fase pre-formazione mostra una maggiore prossimità con il *cluster 1* della fase post-formazione, suggerendo che una parte dei docenti inizialmente caratterizzati da atteggiamenti di tipo scettico abbia sviluppato, al termine del percorso, posizioni più affini al profilo "curioso". Al contrario, il *cluster 2* presenta una continuità tra fase iniziale e finale, indicando una sostanziale stabilità dei docenti che già in ingresso manifestavano livelli più elevati di consapevolezza. Il *cluster 1* della fase pre-formazione, infine, si colloca a distanze relativamente simili rispetto ai cluster della fase post, segnalando percorsi differenziati: alcuni docenti evolvono verso un profilo più avanzato, mentre altri consolidano una posizione intermedia.

Nel quadro delineato, l'integrazione tra l'analisi di *clustering* e l'esame delle variazioni per item all'interno dei singoli gruppi si dimostra uno strumento efficace per cogliere l'impatto del percorso formativo. In particolare, nell'ambito della ricerca-formazione, tale approccio consente di mettere in evidenza processi di presa di consapevolezza e di cambiamento che incidono sulla prassi didattica. L'introduzione dell'intelligenza artificiale nel contesto scolastico, pur collocandosi ancora in una fase iniziale, si configura al tempo stesso come una sfida complessa e come un'opportunità rilevante: essa può infatti sostenere i docenti nel confronto etico, metodologico e culturale sull'uso delle tecnologie intelligenti, contribuendo allo sviluppo di una cittadinanza digitale più critica e responsabile [1][2].

In conclusione, l'esperienza analizzata suggerisce che l'integrazione dell'IA nei contesti educativi possa diventare un motore significativo di innovazione didattica, a condizione che sia accompagnata da cornici pedagogiche inclusive, da percorsi formativi autentici e da pratiche riflessive condivise.

BIBLIOGRAFIA

(1) OECD. (2021). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities.* OECD Publishing.

(2) European Commission. (2022). *Ethics Guidelines for Trustworthy AI. Publications Office of the EU.*

APPENDICE GRAFICA

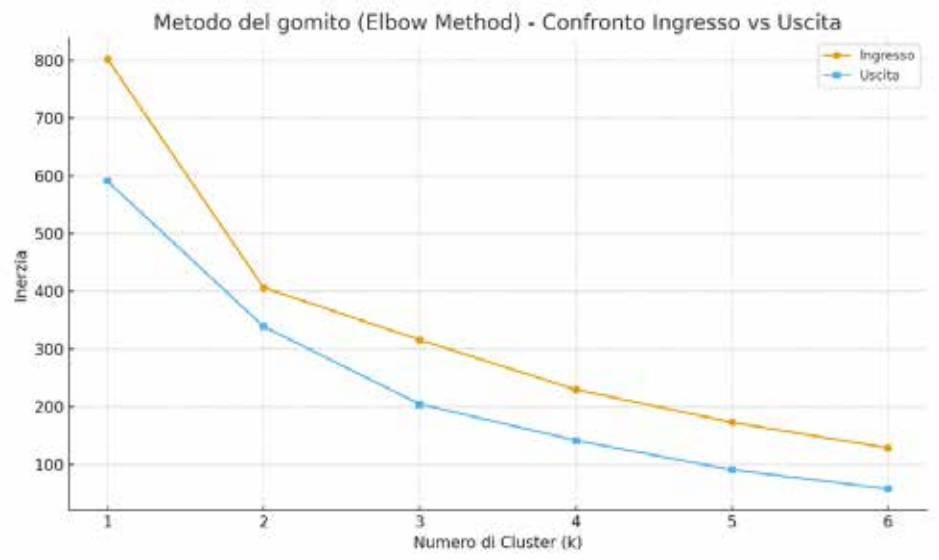
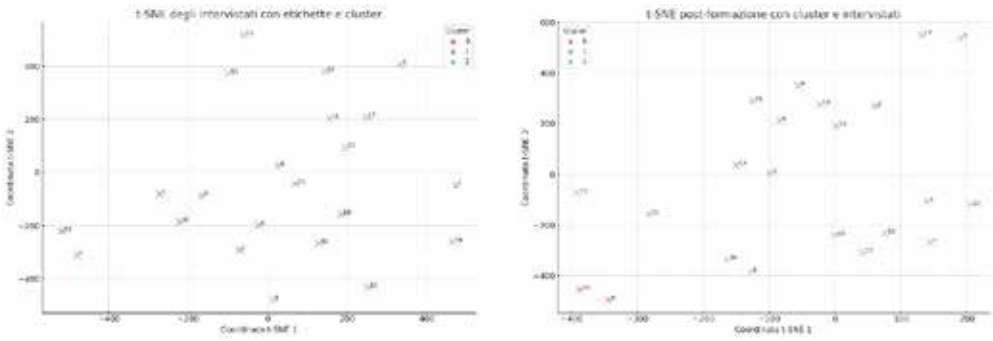


Fig. 1. Rappresentazione grafica dell'Elbow Method- Confronto pre (ingresso) e post formazione (uscita)



Figg. 2-3. Rappresentazione t-SNE degli intervistati nella fase di pre (2) e post (3) formazione

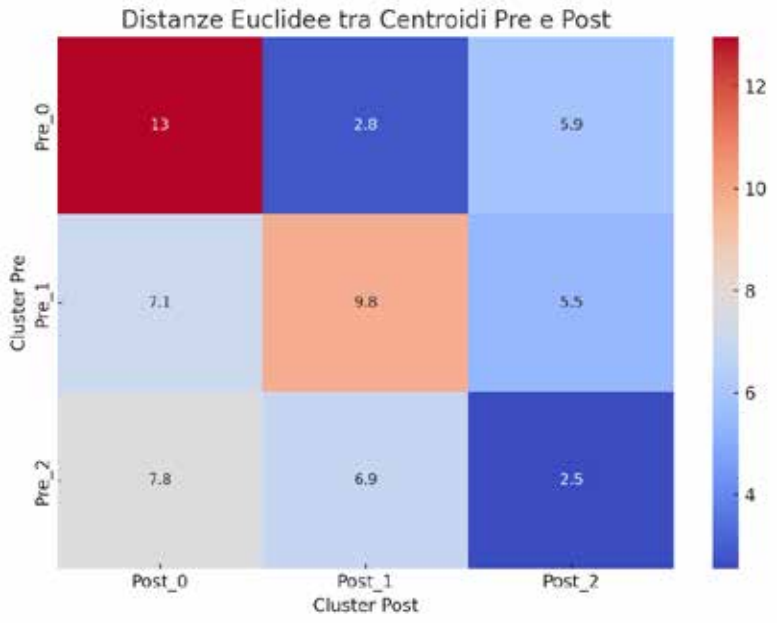


Fig. 4. Heatmap delle distanze euclidee dei centroidi

Visita il nostro catalogo:



Finito di stampare nel mese di
Dicembre 2025
Presso la ditta Fotograph s.r.l - Palermo
Editing e typesetting: Michela D'Alessandro
per conto di NDF
Progetto grafico copertina: Michela D'Alessandro