

DIDATTICA

92

Anna Dipace - Paolo Raviolo (eds.)

New Literacies

Nuovi linguaggi, nuove competenze

Scholé

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento totale o parziale, con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm), sono riservati per tutti i Paesi.

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941, n. 633.

Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana n. 108, 20122 Milano, e-mail autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org

Scholé è un marchio dell'Editrice Morcelliana

© 2025 Editrice Morcelliana
Via Gabriele Rosa, 71 - 25121 Brescia

ISBN 978-88-284-0587-0

Sommario

Premessa (Anna Dipace, Paolo Raviolo)	5
Panel 1 - Coding, robotics and videogames	
I. Potenzialità dei robot educativi per l'allenamento delle funzioni esecutive nelle scuole ticinesi (Arianna Marras, Lucio Negrini, Angela Pasqualotto)	11
1. Introduzione, 11 - 2. Brevi cenni sul sistema scolastico ticinese, 13 - 3. Domande e metodologia di ricerca, 14 - 3.1 Atelier di robotica educativa: co-progettazione e attuazione, 15 - 3.2 Contesto della ricerca e partecipanti, 16 - 3.3 Strumenti di indagine, 17 - 3.4 Strumenti di analisi dei dati, 17 - 4. Risultati, 18 - 5. Discussione e conclusioni, 21 - 6. Limiti e prospettive future, 23	
II. - La Robotica Educativa entra nella Scuola Primaria. Uno studio di caso sulle aspettative degli insegnanti (Federica Pelizzari)	27
1. Definire la Robotica Educativa: caratteristiche e competenze educative-didattiche, 27 - 2. Uno studio di caso sulle aspettative e percezioni dei docenti , 31 - 2.1 Obiettivi, domande di ricerca e strumenti utilizzati, 31 - 2.2 La percezione dei docenti, 32 - 3. Riflessioni e rilanci conclusivi, 37	
III. Sistemi di <i>assessment</i> del Pensiero Computazionale nella scuola primaria. Un'analisi sistematica della letteratura (Panagiotis Kakavas, Francesco C. Ugolini)	43
Introduzione, 43 - 1. Cornice teorica di riferimento, 44 - 1.1 Definizione teorica e operativa di ct, 44 - 1.2 Gli strumenti di misurazione, 45 - 2. Me-	

Sommario

- odologia della ricerca e selezione degli studi, 47 - 2.1 Obiettivi della ricerca, 47 - 2.2 Selezione degli studi, 48 - 3. Analisi degli studi selezionati, 49 - 4. Descrizione del CT Test e della CTLS, 51 - 4.1 CT Test, 51 - 4.2 *CT Test for beginners*, 52 - 4.3 *CTLS*, 53 - 5. Conclusioni, 54 - 6. Contributo degli autori, 55
- IV. *Game-Based Learning* e sviluppo del Pensiero Computazionale nella scuola primaria e dell'infanzia. Un'analisi sistematica degli ambienti videoludici. 59
(Michele Sardo, Panagiotis Kakavas, Domenico Morreale, Francesco C. Ugolini)
1. Introduzione, 59 - 2. Metodologia della ricerca e selezione degli studi, 60 - 2.1 Banche dati prese in esame, 60 - 2.2 Termini di ricerca, 60 - 2.3 Criteri di inclusione e studi risultanti, 61 - 3. Framework per l'analisi degli ambienti ludici, 62 - 4. Analisi degli studi selezionati 63 - 4.1. *AutoThinking*, 64 - 4.2. *Blue Ant Code*, 64 - 4.3. Approccio *unplugged* con uso di robot, 65 - 4.4. *Tangible User Interface*, 65 - 5. *Pirate Plunder*, 66 - 4.6. *Algo Dijital*, 66 - 4.7. Approccio ludico *unplugged*, 67 - 5. Discussione e conclusioni, 67 - 6. Contributo degli autori, 69.
- V. Ricerca e didattica in dialogo: STEAM e robotica educativa in contesti scolastici ad alta complessità 73
(Federica Baroni, Hagen Lehmann, Laura Sara Agrati, Marco Lazzari)
1. Introduzione, 73 - 2. Il contesto della ricerca: la Scuola Audiofonetica di Brescia, 75 - 2.1. Il Laboratorio cognitivistico-operazionale di Audiofonetica, 76 - 3. L'approccio metodologico, 77 - 3.1. La piattaforma robotica, 77 - 3.2. Il metodo Metaplan®, 78 - 4. Risultati preliminari, 78 - 4.1. Il punto di vista degli insegnanti, 78 - 4.2. Il punto di vista degli alunni, 79 - 5. Conclusioni, 80 - 6. Sviluppi futuri e prospettive, 81.
- VI. *Yo-Media*: contrastare la disinformazione e potenziare le competenze degli adolescenti attraverso giochi e videogiochi in tempo di crisi 85
(Alessandra Carenzio, Simona Ferrari, Stefano Pasta)
1. L'Information Literacy al tempo delle crisi, 85 - 1.1 *Yo-Media*. domande di ricerca e strumenti, 87 - 2. L'analisi della letteratura, 89 - 2. Rilievi conclusivi, 94.
- Panel 2 - New competencies in school and teacher education
- VII. Trasformazione dei curricoli attraverso le tecnologie nella prospettiva "dei grandi fenomeni della vita": presentazione dell'impianto di monitoraggio del modello organizzativo e didattico "Scuola Ibrida". 103
(Alessandro Soriani, Elena Pacetti, Piergiuseppe Ellerani, Daniele Barca)

Sommario

1. Introduzione, 103 - 2. Il progetto, 103 - 3. L'impianto della ricerca, 105
- 4. Conclusioni e prospettive future, 109.
- VIII. Competenza digitale degli insegnanti in Europa: Uno studio qualitativo su rappresentazioni, esperienze didattiche e bisogni formativi 115
(Elena Gabbi, Ilaria Ancillotti, Maria Ranieri)
1. Introduzione, 115 - 2. Metodologia, 117 - 3. Risultati, 120 - 3.1. Analisi di contenuto: rappresentazioni, prassi didattiche e bisogni formativi, 120 - 3.2. Analisi lessicometrica: competenze professionali e didattiche, 123 - 4. Conclusioni, 126.
- IX. Le rappresentazioni dei docenti sulla didattica delle STEM e il supporto delle tecnologie digitali: una indagine nella scuola secondaria di II grado 131
(Alice Roffi)
1. Introduzione, 131 - 2. Metodi, 133 - 3. Risultati, 134 - 4. Conclusioni, 138.
- X. Le competenze digitali dell'educatore socio-pedagogico nei processi di formazione iniziale e continua. 141
(Luca Ferrari)
1. Introduzione, 141 - 2. Cooperative Digital Education, 141 - 3. Caratteristiche della rilevazione, 143 - 4. Una panoramica sui risultati, 144 - 4.1. Temi/contenuti affrontati nel corso, 144 - 4.2. Metodi didattici, 145 - 4.3. Organizzazione del corso e soddisfazione dei partecipanti, 145 - 4.4. Valutazione del trasferimento della formazione, 145 - 5. Punti di forza e aspetti da migliorare, 146 - 6. Conclusioni, 147.
- ### Panel 3 - Digital Co-creation
- XI. *Game based learning* per l'apprendimento. Progettare Escape room nella scuola primaria 151
(Fabiola Camandona, Melania Talarico)
1. Introduzione, 151 - 2. Giocare e costruire dentro e fuori l'aula: le escape room didattiche, 153 - 3. Escape to Save The Planet: le fasi di progettazione, 155 - 4. Metodo e strumenti, 156 - 5. I risultati, 158 - 5.1. Questionari pre e post (bambini e docenti), 158 - 6. Discussioni e conclusioni, 160.
- XII. Co-creazione di *educational digital storytelling* e promozione di competenze trasversali nei futuri educatori socio-pedagogici 165
(Manuela Fabbri)

Sommario

1. Premessa, 165 - 2. Contesto e ipotesi di ricerca, 166 - 3. Descrizione dell'esperienza didattica, 166 - 4. Strumenti di rilevazione, 167 - 5. Metodologie di analisi, 169 - 6. Analisi e discussione dei dati, 170 - 6.1. Competenze individuali, sociali e digitali, 170 - 6.2. *Educational digital storytelling* in quanto strategia comunicativa ed educativa efficace, 174 - 6.3. *Educational digital storytelling* e percezione dell'importanza di assumere un ruolo di cittadino attivo all'interno del proprio territorio, 174 - 7. Conclusioni, limiti e sviluppi futuri, 175.

XIII. Rilevanza dell'uso dei media e delle strategie didattiche nell'alta formazione: analisi sperimentale e riflessioni educative 181 (Marilena di Padova, Angelo Basta, Delio De Martino, Andrea Tinetti, Anna Dipace)

1. Introduzione, 181 - 2. Media e Tecnologia in Aula: Un Esperimento di Alfabetizzazione Digitale e Didattica Innovativa, 183 - 3. Scopo dello studio, 186 - 4. Materiali e metodi, 186 - 5. Risultati, 188 - 5.1. Analisi fattoriale confermativa (CFA), 188 - 5.2. Reazione degli studenti alle attività., 189 - 6. Discussione, 191 - 6.1. Limiti della ricerca, 193 - 7. Conclusioni, 193.

XIV. Minecraft per la co-costruzione di artefatti digitali: il laboratorio a scuola e da remoto 199 (Maria Elisabetta Cigognini, Andrea Nardi)

1. Introduzione, 199 - 2. Background teorico, 201 - 3. Metodologia, 203 - 4. Risultati e Discussione, 206 - 4.1. Che cosa hanno apprezzato gli studenti delle lezioni in Minecraft?, 206 - 4.2. Quali sono le difficoltà riscontrate dagli studenti?, 207 - 4.3. Quali difficoltà hanno riscontrato gli studenti rispetto al lavoro di gruppo?, 208 - 5. Conclusioni, 211.

Panel 4 - Methodologies for Media Education

XV. Dispositivi ibridi per la formazione e la ricerca didattica nel postdigitale 219 (Maila Pentucci, Pier Giuseppe Rossi, Lorella Giannandrea, Lorenza Maria Capolla, Francesca Gratani)

1. Introduzione, 219 - 2. La prima questione: progettare la pratica nella complessità, 221 - 3. La seconda questione: un modello per formare alla progettazione. DUE - *Design for Unexpected in Education*, 222 - 4. La terza questione: analizzare gli artefatti progettuali in maniera ibrida, integrata e situata, 223 - 5. Cosa emerge dai diversi riattraversamenti, 225 - 6. Conclusioni, 227.

- XVI. Ai confini tra “buona cura” e inganno nella robotica sociale.
Una sfida per l’agentività etica dell’educatore 231
(Maria Valentini, Juliana Elisa Raffaghelli, Tommaso Minerva)
1. Introduzione, 231 - 2. Stato dell’arte, 232 - 3. Metodo, 237 - 4. Discussione e conclusioni, 240.

Panel 5 - Media education

- XVII. Promuovere la *Media Literacy* nei contesti educativi attraverso la serialità:
il caso studio *Black Mirror* 247
(Alessandra Carenzio, Elisa Farinacci)
1. Il primato della serialità nel panorama dei consumi mediali, 247 - 2. Audiovisivi e scuola: un excursus a puntate, 249 - 3. Perché *Black Mirror*? Temi, intenzioni e connessioni tra la serie di Brooker e la Media Literacy, 251 - 4. Schede, sceneggiature e attività di analisi, 253 - 5. Una “nuova stagione” in costruzione: rilievi conclusivi, 255.

- XVIII. Alfabetizzazione critica ai media tra ambienti digitali e processi di significazione: il progetto europeo “ICME”
e lo sviluppo di una *literacy* multimodale 259
(Maria Ranieri, Ilaria Moschini, Giulia Cuzzo)
1. Introduzione, 259 - 2. Il progetto europeo “ICME”: attività innovative di alfabetizzazione ai media, 260 - 2. Il pilota di UniFi: “Exploring Representations in the Digital World”, 261 - 2.1. Il framework teorico, 261 - 2.2. Contesto e partecipanti, 264 - 2.3. Fasi dello scenario di apprendimento, 264 - 2.4. Metodi e strumenti, 264 - 3. Risultati, 265 - 3.1. I video-saggi, 265 - 3.2. Riflessioni degli studenti, 266 - 4. Conclusioni, 267.

- XIX. Come insegnare la lettura digitale? Strumenti cognitivi
e strategie didattiche 269
(Andrea Nardi)
1. Introduzione, 269 - 2. Lettura online, 270 - 3. Inferiorità dello schermo, 272 - 4. Il lettore digitale competente, 275 - 5. Strumenti cognitivi e strategie didattiche, 277 - 6. Considerazioni conclusive, 281.

- XX. Linguaggi accademici e artistici come ispirazione per riflettere
sul tema della *Media Education* e dell'Intelligenza Artificiale nell'infanzia 295
(Monica Fantin)

1. Introduzione, 295 - 2. Le sfide della Media Education di fronte alla IA sulla scena dell'infanzia attuale, 296 - 3. Gianni Rodari, Bruno Munari e Gilberto Gil: accostamenti e ispirazioni, 299 - 4. Altri riferimenti per lo studio dell'infanzia, 301.

Panel 6 - Critical and Information literacy

- XXI. Il contrasto della disinformazione digitale a scuola: un'indagine esplorativa
sugli Orientamenti dell'Unione Europea per insegnanti ed educatori 307
(Nicola Bruno, Claudia Bellini)

1. Introduzione, 307 - 2. Metodo, 312 - 3. Discussione, 313 - 4. Conclusioni, 316.

- XXII. Matrice fenomenologica e pensiero critico per rinnovare le competenze
di New Literacy: "ben-essere" tra tecnologie, corpo e corporeità. 321
(Antonio Ascione, Gabriella de Mita, Giovanni d'Elia)

1. Perché la scelta della prospettiva fenomenologica come punto di osservazione critica della ricerca?, 322 - 2. Allenare il pensiero critico per rinnovare le competenze di new literacy. Una prospettiva pedagogico-didattica di matrice fenomenologica., 324 - 3. New literacy a partire dal binomio movimento-tecnologia. Possibili scenari d'intervento formativo per il ben-essere nei contesti educativi, 325.

- XXIII. Pensiero critico: tra logica e processi trasformativi 331
(Marco Piccinno)

1. Introduzione, 331 - 2. Variabili epistemiche, 334 - 3. Pensiero trasformativo, 336 - 4. Dispositivi di apprendimento. Il ruolo delle conoscenze, 339.

- XXIV. La divulgazione scientifica ai tempi dei Social Network, tra Science
Literacy, Media Literacy e Media Education 345
(Roberta Silva, Sara Lo Jacono, Susanna Puecher)

1. Introduzione, 345 - 2. Descrizione, 348 - 3. Costruzione degli strumenti, 350 - 4. Primi risultati e conclusioni, 353.

- XXV. Percorsi per la creazione e la conservazione di senso nell'era dell'Intelligenza artificiale 359
(Annamaria Cacchione, Giulia Lombardo)
1. Introduzione, 359 - 2. Essere umano ed esternalizzazione della memoria, 361 - 3. Memoria umana e capitale semantico, 361 - 4. Capitale semantico e memoria collettiva prodotta dall'IA, 363 - 5. Conclusioni (anche) educative, 366.
- Panel 7 - Media, Cultures, and Participatory Practices
- XXVI. Come interagiscono soggetti e risorse in una classe? La prospettiva sociomateriale per un'indagine sugli ecosistemi formativi digitali 371
(Giovanna Cioci)
1. Introduzione, 371 - 2. Background, 372 - 3. Metodologia, 374 - 4. Discussione sui risultati, 375 - 4.1 Tipologie, 377 - 4.2 Relazione con l'ambiente, 379 - 4.3 Interazione con la parte biotica – Relazione con abilità strumentali, 380 - 4.4 Interazione con l'attività e relazione con il processo di apprendimento, 382 - 5. Conclusioni, 384.
- XXVII. Io ecologico: tecnologie integrate nell'ottica della sostenibilità educativa nelle scuole 389
(Antinea Ambretti, Lucia Martiniello)
1. Introduzione, 389 - 2. Descrizione, 392.
- XXVIII. Il terzo spazio della realtà aumentata in contesto educativo
Studio preliminare di una revisione sistematica 397
(Giorgia Mauri)
1. Introduzione, 397 - 2. I costrutti della ricerca: il legame tra terzi spazi e realtà aumentata, 398 - 3. L'approccio metodologico alla revisione, 401 - 4. I primi risultati dello studio preliminare, 402 - 5. Conclusioni, 403.
- XXIX. Performance, danza e relazioni sociali intergenerazionali: un'indagine esplorativa sulle percezioni dei fruitori nel Salerno Danza Festival in Cilento 407
(Alessandra Natalini, Luigi Aruta)
1. Introduzione, 408 - 2. Le relazioni intergenerazionali e il festival: l'analisi della letteratura, 409 - 3. L'approccio metodologico della ricerca, 411 - 4. Risultati, 414 - 5. Conclusioni, 416.

- XXX. La formazione di modelli pedagogici tramite l'analisi
dei comportamenti delle minacce informatiche 421
(Paolo Frignani, Pietro Melillo, Marco Noviello)

1. Introduzione, 421 - 2. Fase di Ricerca quantitativa, 425 - 3. Fase di Ricerca qualitativa, 426.

Panel 8 - Higher education

- XXXI. Analisi dei bisogni di tutoraggio degli studenti per l'applicazione
consapevole della IA Intelligenza Artificiale 431
ai processi di insegnamento universitari
(Andrea Garavaglia, Ilaria Terrenghi, Bianca Sofia Irene Fumagalli,
Martina Morreale)

1. Introduzione: anticipare nuove problematiche, 431 - 2. Oggetto e finalità, 432 - 3. Contesto di applicazione e specifiche tecnologiche, 432 - 4. Metodologia, 433 - 5. Indagine preliminare – questionario rivolto alle matricole, 435 - Risultati attesi e scenari, 441.

- XXXII. E-tutoring, apprendimento e Università digitali 445
(Lucia Martiniello, Sara Selmi, Gaia Turconi)

1. Introduzione, 445 - 2. Università Telematiche: la scelta di 1 studente su 10, 446 - 3. Apprendimento STEM e tecnologie digitali, 450 - 4. E-tutor: una figura strategica e in evoluzione, 452 - 4. Riflessioni conclusive, 455.

- XXXIII. Innovazione pedagogica nell'era digitale: il progetto SLIDE per un
approccio integrato tra Service-Learning e Digital Empowerment 459
(Irene Culcasi, Valentina Furino, Maria Cinque)

1. Introduzione, 460 - 2. dal Service-Learning all'e-Service-Learning, 461 - 3. Dalla Digital Literacy al Digital Empowerment, 463 - 4. SLIDE project Erasmus+: collegare il Service-Learning al Digital Empowerment, 464 - 5. Discussioni e conclusioni, 469.

- XXXIV. Tutoring intelligente e personalizzazione. Prima sintesi delle
revisioni sistematiche 475
(Loredana Perla, Laura Sara Agrati, Antonella Montone)

1. Intelligent Tutoring System e personalizzazione, 475 - 2. Intelligent Tutoring System in ambiente formativo immersivo: il metaverso, 477 - 3. Sintesi critica delle revisioni sistematiche, 479 - 4. Esiti e riflessioni, 480.

Panel 9 - Artificial intelligence

- XXXV. Intelligenza artificiale e critical awareness nei contesti lavorativi: una prospettiva di analisi 489
(Matteo Adamoli, Anita Macaudo, Chiara Panciroli)
1. Pervasive AI nei contesti lavorativi, 489 - 2. Il contesto della ricerca: la Global Partnership on Artificial Intelligence, 491 - 3. Metodologia, 493 - 4. Primi risultati, 500 - 5. Discussione dei risultati e conclusioni, 502.
- XXXVI. Tra consapevolezza ed attese. Una indagine esplorativa sulla percezione dell'intelligenza artificiale a Scienze della Formazione Primaria 509
(Filippo Bruni, Emiliana Murgia)
1. Introduzione: una nota sull'intelligenza artificiale, 509 - 2. Una indagine esplorativa: percezioni dell'intelligenza artificiale, 512 - 2.1. Finalità della ricerca, 512 - 2.2. Il campione e lo strumento, 512 - 2.3. I dati emersi, 513 - 2.4. Discussione, 515 - 3. Conclusioni e prospettive, 516.
- XXXVII. Rapporto tra bias algoritmico e media audiovisivi: Le prospettive dell'intelligenza artificiale nell'alfabetizzazione audiovisiva ed educativa (AIAEL) 519
(Elisa Farinacci, Salvatore Messina)
1. Intelligenza artificiale e gli scioperi che hanno paralizzato Hollywood, 519 - 2. L'IA generativa nello storytelling didattico e cinematografico, 521 - 3. Dai bias alla fairness: riflessioni educative sull'IA, 524 - 4. Prospettive per una audiovisual literacy al tempo dell'IA, 527.
- XXXVIII. Quali sviluppi dell'intelligenza artificiale per le piccole scuole? Una *scoping review* per riflettere e orientare l'azione 533
(Giuseppina Rita Jose Mangione, Michelle Pieri, Francesca De Santis)
1. L'AI per un'educazione equa, democratica, inclusiva, 533 - 2. Il valore delle tecnologie nelle piccole scuole, 534 - 3. Domande e metodologia di indagine: *scoping review*, 536 - 4. Collezione e rappresentazione del corpus dei dati, 538 - 5. Analisi e individuazione degli approcci e temi emergenti, 540 - 6. Conclusioni e prospettive di ricerca, 547.

Dispositivi ibridi per la formazione e la ricerca didattica nel postdigitale

Maila Pentucci, Pier Giuseppe Rossi, Lorella Giannandrea,
Lorenza Maria Capolla, Francesca Gratani¹

Abstract

Nel mondo postdigitale la complessità, la frammentazione e l'incertezza sono le cifre entro cui vanno presi in carico i contesti formativi ed educativi contemporanei. Le sfide che ne derivano richiedono l'attivazione di processi, sguardi e posture ibride e divergenti, sia sul piano della didattica, sia sul piano della formazione degli insegnanti, sia sul piano della ricerca sulla didattica. In questo contributo metteremo in evidenza come sia possibile pensare e sperimentare dispositivi formativi semplici per sostenere gli insegnanti nella progettazione e nell'azione e nello stesso tempo come sia necessario analizzare tali dispositivi e gli artefatti che ne scaturiscono attraverso metodologie ibride e situate al fine di coglierne la molteplicità e la profondità dei significati.

Parole chiave: Postdigitale; Ibridazione; Progettazione; Ricerca didattica; Professionalizzazione degli insegnanti.

1. *Introduzione*

Il presente saggio vuole riflettere su alcune dimensioni di complessità che attraversano le scienze educative nella contemporaneità. Sia la pratica didattica, sia la formazione degli insegnanti, sia la ricerca sulle pratiche risentono della complessità dei nuovi paradigmi del postdigitale², dell'incertezza, divenuta la cifra degli ecosistemi formativi, della frammentazione e della confusione tipiche dell'epoca

¹ Presso l'Università "d'Annunzio" di Chieti – Pescara: Maila Pentucci - maila.pentucci@unich.it; presso l'Università degli Studi di Macerata: Pier Giuseppe Rossi, Lorella Giannandrea, Lorenza Maria Capolla, Francesca Gratani - Rispettivamente: pgrossi.unimc@gmail.com; l.giannandrea@unimc.it; l.capolla@unimc.it; f.gratani@unimc.it.

² P. Jandrić - J. Knox - T. Besley - T. Ryberg - J. Suoranta - S. Hayes, *Postdigital Science and Education*, in «Educational Philosophy and Theory», 50,10 (2018), pp. 893-899.

della policrisi³. Tuttavia, come sostiene Kotarsky⁴, «*when operating environment changes radically and coping mechanisms are not clear, flexibility and diversity in response are required and have a survival value*». Sono opportune strategie divergenti e improntate al cambiamento, che possano aiutare gli insegnanti e i futuri insegnanti a intercettare e governare le emergenze costanti e permanenti, tipiche della contemporaneità, senza perdere la coerenza e il senso indispensabili affinché la pratica didattica sia generativa in termini di apprendimenti e significativa e inclusiva per gli studenti⁵. In tale prospettiva, l'azione didattica va considerata come un processo entro cui progettazione, regolazione, riprogettazione e riflessione interagiscono in maniera ibrida, ricorsiva e auto-trasformativa. I dispositivi e i percorsi di formazione devono insegnare questo nuovo modo di intendere la progettazione⁶: il docente professionista deve essere in grado di gestire non solo le differenze che già conosce, ma anche tutte quelle differenze che possono man mano generarsi durante l'anno scolastico a causa di situazioni impreviste e critiche. Infine, occorre applicare anche alla ricerca sulla didattica gli stessi principi di flessibilità e divergenza. Infatti, da situazioni formative complesse vengono prodotti artefatti altrettanto complessi e non lineari⁷. La loro analisi e interpretazione possono richiedere l'utilizzo di metodologie non tradizionali, ibride e situate, per cogliere la non linearità e la diversità che li connota: come sostiene Manovich⁸ è opportuno superare la ricerca di connessioni causa-effetto e il tentativo di cogliere la complessità nella sua totalità e vastità. Per questo può essere produttivo concentrarsi su ciò che c'è di diverso tra i diversi livelli della realtà e non su ciò che essi condividono, mettendo in atto soluzioni di ricerca integrate, generate direttamente dai contesti e non sempre completamente delineate a partire da ipotesi prefissate.

I principi della differenziazione e della divergenza verranno di seguito affrontati portando all'attenzione tre elementi: a) un nuovo significato da assegnare alla progettazione intesa come azione simulata⁹ e come processo ricorsivo di riorientamento e riequilibrio; b) la necessità di elaborare modelli formativi per gli insegnanti novizi al fine di attivare posture progettuali che possano governare l'imprevisto e le differenze; c) le prospettive aperte per la ricerca didattica e le nuove necessarie

³D. Henig - D.M. Knight, *Polycrisis: Prompts for an Emerging Worldview*, in «Anthropology Today», 39, 2 (2023), pp. 3-6.

⁴Kotarski K., *The New Era of Polycrisis and How to Tackle it*, in «Future Europe Journal», 3,1 (2023), p.15.

⁵M. Pentucci - P.G. Rossi - L. Capolla, *Designing regulation in action to manage the unforeseen in teaching-learning contexts*, in *EDULEARN23 Proceedings*, IATED, Valencia 2023, pp. 1151-1158.

⁶L.M. Capolla - P.G. Rossi - M. Pentucci, *Managing Uncertainties in Didactic Design*, in *INTED2023 Proceedings*, IATED, Valencia 2023, pp. 4645-4651.

⁷P.C. Rivoltella - P.G. Rossi, *Il corpo e la macchina. Tecnologie, cultura, educazione*, Brescia, Scholè 2019.

⁸L. Manovich, *Cultural Analytics. L'analisi computazionale della cultura*, Raffaello Cortina, Milano 2023.

⁹P.G. Rossi - M. Pentucci, *Progettazione come azione simulata. Didattica dei processi e degli eco-sistemi*, Franco Angeli, Milano 2021.

modalità di analisi di artefatti densi e inusuali per poter cogliere le differenze e le varie caratteristiche proprie di tale modello formativo e progettuale.

2. *La prima questione: progettare la pratica nella complessità*

La competenza progettuale è una risorsa imprescindibile per l'insegnante. Essa va ripensata e sostenuta nella consapevolezza che gli insegnanti si trovano ad affrontare continuamente eventi inattesi e a volte inediti, in un mondo in cui l'emergenza è la nuova normalità e la ricerca di equilibrio e coerenza tra le diversità è una sfida continua¹⁰. Nelle situazioni di crisi sovrapposte e ricorrenti, reciprocamente interagenti, è difficile trovare soluzioni chiare e lineari che rispondano alla logica "diagnosi concisa e terapia efficace"¹¹. Di conseguenza l'idea di una progettazione come programmazione, che precede l'azione, la quale a sua volta realizza ciò che preventivamente era stato definito, non è più perseguibile.

In altri termini, la progettazione si è trasformata in un processo fluido e ricorsivo presente sia nella fase ideativa, sia in quella produttiva, dove l'idea progettuale viene continuamente rimessa in discussione e adattata agli imprevisti, sia nella fase finale, dove l'idea diviene documentazione¹². La fluidità progettazione-azione-documentazione impatta anche sulla fase dell'azione in aula, in quanto in essa la progettazione diviene un processo di revisione consapevole del progetto, rendendo la regolazione in azione una vera e propria riprogettazione. Il meccanismo di reazione all'imprevisto ricopre una fondamentale importanza nei contesti complessi, ma non può essere più assegnato all'improvvisazione o all'esperienza. Già nel 1999, Perrenoud aveva infatti incluso tra le competenze tipiche della professionalità docente la capacità di gestire gli imprevisti. Perrenoud riteneva che il docente, per mantenere il controllo dell'azione può attivare due processi: l'anticipazione e l'adattamento, mobilitando le risorse già presenti nella sua strumentazione; l'improvvisazione, che a sua volta si basa sull'habitus del docente, sulle sue risorse e competenze. Oggi occorre andare oltre: essendo l'incertezza oramai strutturale, l'insegnante che progetta non sa quale imprevisto potrà accadere, ma sa che un qualche tipo di imprevisto accadrà. La progettazione assume significati più aderenti alla complessità: diventa un dispositivo diverso dal copione imm modificabile predisposto prima dell'azione, ma uno strumento flessibile e interattivo, che supporta il processo decisionale durante le

¹⁰ M. Pentucci - P. Magnoler - L.M. Capolla - P.G. Rossi, *Managing the Unexpected and Unforeseen in Educational Situations: Emergency as New Normal*, in «Journal of Educational Research and Review», 11,1 (2023), pp. 1-6; C. Rapanta - L. Botturi - P. Goodyear - L. Guàrdia - M. Koole, *Balancing technology, pedagogy and the new normal: Post-pandemic challenges for higher education*, in «Postdigital Science and Education», 3,3 (2021), pp. 715-742.

¹¹ Kotarski, *Op. Cit.*

¹² Rossi - Pentucci, *Op. Cit.*

situazioni impreviste, consentendo così di non interrompere l'azione, di gestire le problematiche connesse all'ansia e al dubbio, di rispettare le diversità che emergono direttamente dal contesto¹³.

3. *La seconda questione: un modello per formare alla progettazione. DUE - Design for Unexpected in Education*

Date le precedenti premesse, nella formazione iniziale degli insegnanti occorre insegnare strategie che permettono di mantenere il controllo della classe, di evitare stati di ansia o di preoccupazione e di attivare processi di regolazione dell'azione che possono essere anticipati già nel momento della progettazione e quindi diventare intenzionali. Per rispondere alla domanda: "è possibile insegnare all'insegnante alle prime armi una modalità di progettazione che incorpori l'imprevisto attraverso meccanismi di anticipazione e simulazione?" è stato messo a punto, all'interno di un corso universitario di Scienze della Formazione Primaria, un dispositivo progettuale semplice. Esso è basato sull'idea di sostenere il docente di fronte all'incertezza, aiutandolo a simulare una serie di percorsi alternativi e possibili che realizzino un scaffolding concreto nel momento in cui l'insegnante si trova a compiere scelte e a prendere decisioni. Tale progettazione si basa su alcuni principi: la modularità, ovvero la predisposizione di pratiche autoconsistenti, flessibilmente spostabili durante l'azione; la ridondanza, ovvero la proposta di attività che perseguono analoghi traguardi ma avvalendosi di dispositivi e strategie diverse; la deviazione, ovvero la predisposizione di attività analoghe ma utili a perseguire anche obiettivi differenziati, più allineati con le necessità che via via si presentano; l'anticipazione, ovvero la capacità di prevedere le conseguenze delle proprie azioni e le reazioni degli studenti; la gerarchizzazione, ovvero la chiarezza rispetto al senso delle attività, che fa individuare quelle imprescindibili da quelle che possono essere eluse, modificate, aggiunte¹⁴.

Per reificare queste prospettive vengono utilizzati due tipi di artefatti per la progettazione. Il primo precede e accompagna l'azione, con una sezione descrittiva e una narrativa¹⁵. Esso contiene una descrizione dettagliata delle attività, gli obiettivi, i vincoli e il senso del proprio intervento didattico. L'artefatto contiene anche la simulazione di quello che si immagina possa avvenire in classe, comprese le interazioni. La simulazione permette di individuare le possibili criticità e di prevedere in modo più puntuale i tempi.

¹³ F. Gratani - L.M. Capolla, *Maker Education and simplicity. Rethinking education to address emerging complexity*, in «Form@re. Open Journal per la formazione in rete», 21, 1 (2023), pp. 101-111.

¹⁴ Capolla et al., *Op. Cit.*

¹⁵ Rossi - Pentucci, *Op. Cit.*

Il secondo artefatto è prodotto dopo l'azione, è speculare al primo e contiene la narrazione della lezione, la trascrizione delle interazioni e dei dialoghi, le riflessioni metacognitive del soggetto che ha svolto la lezione.

Secondo i principi sopra esplicitati nell'artefatto progettuale devono essere indicate e segnalate con apposite legende le attività ridondanti e devianti, che possono sostituirsi a quelle prioritariamente previste. Inoltre, le attività devono essere classificate in base ad una gerarchia che consenta subito di individuare quelle necessarie, quelle accessorie, quelle aggiuntive¹⁶.

Tale percorso prevede la realizzazione in aula della lezione con il supporto continuo dell'artefatto progettuale per le azioni di riprogettazione necessarie; inoltre richiede il ripercorrimento strutturato ed esplicito nell'artefatto di quanto realizzato in classe, per annotare la riprogettazione, comprendere le differenze tra progettato e agito, riflettere sulle modalità di reagire all'imprevisto, sui meccanismi di presa di decisione attivati per fronteggiarlo, sull'efficacia di questi. Esso è stato sperimentato, a partire dal 2021-22, in annate successive, su coorti di oltre 200 studenti di "Teorie e Metodi di Progettazione e Valutazione Scolastica" ed è stato raffinato nel tempo, grazie all'osservazione, all'analisi e alla riflessione dei ricercatori che hanno agito secondo un processo di Design Based Implementation Research¹⁷. Nella sua strutturazione semi-definitiva è stato chiamato DUE, Design for Unexpected in Education, ed ha mostrato, tra i primi esiti della sperimentazione, la possibilità di inglobare l'imprevisto nella progettazione e la capacità di aiutare i futuri insegnanti a prendere decisioni coerenti e situate. Ciò va nella direzione della necessità di elaborare processi formativi che rispondano alle sfide della complessità e della differenziazione attraverso soluzioni semplesse¹⁸ ed ecosistemiche.

4. La terza questione: analizzare gli artefatti progettuali in maniera ibrida, integrata e situata

Uno dei problemi presenti nella strutturazione di questi percorsi formativi è legato alle modalità di analizzare in profondità i dati raccolti durante le sperimentazioni per leggerli e interpretarli al fine di modellizzare i processi o generalizzare i significati che emergono.

Si tratta di un problema legato alle metodologie di ricerca, in particolare alle modalità di analisi di artefatti numerosi e non convenzionali, quali quelli richiesti agli studenti per la progettazione secondo la modalità DUE.

¹⁶ Gratani - Capolla, *Op. Cit.*

¹⁷ B. Fishman - W. Penuel, *Design-based Implementation Research*, in F. Fischer - C.E. Hmelo-Silver - S.R. Goldman - P. Reimann (eds.), *International Handbook of the Learning Sciences*, Routledge, London 2018, pp. 393-400.

¹⁸ A. Berthoz, *La semplicità*, Codice Edizioni, Torino 2011.

Le caratteristiche di questi materiali infatti presentano molti elementi di complessità: a) la lunghezza e il fatto di non essere strutturati, composti da tipologie testuali differenti (narrazione, descrizione, dialogo, riflessione); b) la continua revisione a cui sono sottoposti che li rende fluidi e la necessità di continui confronti interni per mettere in relazione progettato e agito; c) la contestualizzazione profonda nei contesti classe che li rende, pur nell'omogeneità dell'intenzionalità progettuale, molto differenti l'uno dall'altro e quindi difficili da prendere in considerazione come corpus omogeneo.

È apparso chiaro che per cogliere le potenzialità e l'essenza di situazioni e contesti inediti e in continua trasformazione, i paradigmi consueti, anche se scientificamente validati, possono rivelarsi insufficienti. Le metodologie di ricerca e di analisi possono essere esse stesse ibridate, andando a costruire di volta in volta in contesto strategie semplici¹⁹ e cogliendo direttamente nell'artefatto, secondo una prospettiva postdigitale²⁰, le possibilità interpretative, le mappature possibili, le focalizzazioni che di volta in volta in corpus può offrire. Seguendo la prospettiva indicata da Manovich²¹, si è tentato di far emergere parti di significato profondo attraverso letture fatte con metodi diversi, operando tagli in verticale. Ciò al fine di mappare e comprendere in dettaglio la diversità e superare logiche riduzioniste e rigide connessioni causa-effetto. Secondo Bolter²² si tratta di concentrarsi su ciò che c'è di diverso tra i vari artefatti e non solo su ciò che essi condividono.

Per questo il corpus è stato riattraversato con sguardi differenti e alla ricerca di significati differenti, utilizzando tre diverse metodologie di analisi.

La prima metodologia ha previsto la lettura di due ricercatori attraverso un approccio fenomenologico; la seconda è basata sull'analisi linguistica e sul modello computazionale, proponendo un metodo automatico di ricerca di termini; la terza propone l'uso dell'Intelligenza Artificiale, tramite l'utilizzo di ChatGPT for PDF e si basa su un'analisi di tipo semantico.

Tutte e tre hanno risposto al quesito: come la progettazione con DUE ha consentito agli studenti di affrontare e governare l'imprevisto durante l'azione? Ciascuna di esse ha restituito piste e risposte peculiari, diverse nei temi evidenziati, ma analogamente significative nonché, in alcuni casi, generative di nuove domande.

La tabella nr. 1 sintetizza i tre approcci e li mette a confronto, evidenziandone punti di forza (Plus) e criticità (Minus).

¹⁹ *Ibidem*.

²⁰ T. Fawns - J. Ross - H. Carbonel - J. Noteboom - S. Finnegan-Dehn - M. Raver, *Mapping and Tracing the Postdigital: Approaches and Parameters of Postdigital Research*, in «Postdigital Science and Education», 1(2023), pp. 1-20.

²¹ Manovich, *Op. Cit.*

²² J.D. Bolter, *Plenitudine digitale. Il declino della cultura d'élite e lo scenario contemporaneo dei media*, Minimum Fax, Roma 2019.

	<i>Cosa</i>	<i>Come</i>	<i>Plus</i>	<i>Minus</i>
ANALISI MANUALE	Isolare i temi emergenti e ricorrenti	Taggatura manuale Analisi tematica secondo il modello di Braun & Clarke (2012)	Ha consentito una lettura situata e immersiva riducendo il gap semantico (Manovich, 2023)	È un procedimento lungo, poco sostenibile e condizionato dalla soggettività dei ricercatori.
ANALISI LINGUISTICA AUTOMATICA	Cogliere in profondità e in ampiezza i vari fenomeni isolati (es. la presa di decisione connessa all'imprevisto)	Qualitative-semantic analysis (Jurafsky & Martin, 2000; Manovich, 2023) tramite estrazione di frammenti contenente il token "deci", legato alla presa di decisione. Analisi computazionale e analisi degli excerpta selezionati dal software	L'automatizzazione consente di isolare immediatamente le stringhe significative. L'analisi si effettua comunque sul testo originale prodotto dello studente	La pulizia dei dati (cleaning) richiede tempi lunghi. C'è il rischio di una visione «miope», focalizzata solo sulla "fetta" selezionata con conseguente pericolo di riduzionismo
ANALISI SEMANTICA TRAMITE CHATBOT	Velocizzare e rendere sostenibile l'analisi sull'intero corpus. Acquisire dati comparabili. Sfuggire alla soggettività dell'umano.	Inserimento dei documenti originali direttamente nell'applicazione ChatGPT-PDF versione plus. Elaborazione di prompt sempre più precisi.	Velocità di analisi Emersione di nuove strategie, nuovi temi rimasti in precedenza nascosti e nuove ipotesi per riposizionare la ricerca.	Allucinazioni e inattendibilità per limiti semantici in un utilizzo a sostituzione della lettura umana.

Tabella 1 - Le varie metodologie di analisi applicate ai dati e le loro caratteristiche

5. Cosa emerge dai diversi riattraversamenti

Come già anticipato, le tre modalità di analisi hanno fatto emergere questioni differenti e la risposta alla domanda relativa alla modalità con cui gli studenti riconoscono e affrontano l'imprevisto e prendono decisioni è risultata molto sfaccettata e multiprospettica.

Per quanto riguarda l'analisi di primo tipo, ovvero la Content Analysis di tipo manuale, ha permesso di dare una definizione più precisa e composita della percezione di imprevisto da parte degli studenti. La taggatura e il raggruppamento in

categorie hanno consentito di operare una classificazione degli imprevisti connessi alle diverse tipologie di evento che possono presentarsi, in maniera perturbante, inaspettata e/o inedita nel corso dell'azione.

È emerso infatti che gli studenti percepiscono e comprendono gli imprevisti in base a quattro aspetti di gestione della situazione didattica che si trovano ad affrontare: gli imprevisti connessi alla gestione dei tempi, quelli connessi alla gestione degli spazi e dell'ambiente, quelli connessi alla relazione e all'interazione con gli alunni e quelli connessi a un difetto di esperienza che non ha garantito una lettura consapevole e precisa della situazione e del contesto (si veda tab. nr. 2).

<i>Unexpected events due to time management</i>	<i>Unexpected events due to space management</i>	<i>Unexpected events due to interactions management</i>	<i>Unexpected events due to knowledge management</i>
Longer duration of activities	Devices functioning	Childrens reactions	Agitation and/or concern
Minor duration of activities	Organization of classroom environment	Classroom climate	Lack of alignment
Disruptions		Intervention of other teachers/actors	Ineffective mediators

Tabella 2 - Classificazione delle tipologie di imprevisto percepite dagli studenti

Nelle parti degli artefatti in cui sono rintracciabili tali categorie è quasi sempre presente anche un altro topic, quello legato alla presa di decisione.

Si è notato, leggendo gli excerpta, che lo spazio della regolazione in azione, in cui la deviazione e la ridondanza della progettazione potevano supportare lo studente, prevedeva una scelta da parte del futuro docente, al fine di non bloccare l'azione didattica.

Il secondo tipo di analisi è stato messo a punto proprio a partire da tale evidenza. Infatti, si è scelto di isolare nel corpus un token²³, “deci”, che poteva essere contenuto in “decisione”, “decidere” declinato nelle sue varie forme.

Il software Microsoft Excel, che ha consentito tale analisi, ha estratto anche gli stralci di testo contenenti il token. In base ai principi propri dell'analisi di concordanza²⁴, è stato così analizzato il contesto di riferimento della presa di decisione, secondo una prospettiva qualitativo-semantiche. In tal modo è stato possibile scendere in profondità e osservare l'uso dell'artefatto progettuale da parte degli studenti.

²³L. Wetzel, *Types and Token*, MIT Press, Cambridge 2009.

²⁴R. Sprugnoli - P. Gabriella - B. Federico - R. Del Gratta, *Un'Analisi Multidimensionale della Ricerca Italiana nel Campo delle Digital Humanities e della Linguistica Computazionale*, in «Umanistica Digitale», 5 (2019), pp. 59-89.

Si vede infatti la reazione all'evento identificato come imprevisto e si può seguire il percorso di riprogettazione, supportato in vari modi e in misura più o meno evidente dagli elementi ridondanti inseriti in progettazione, seguendo o meno la gerarchizzazione precedentemente individuata e mantenendo, tramite scelte vicarianti, la coerenza dei traguardi e degli obiettivi pensati per la lezione.

Infine, dall'analisi condotta tramite lo strumento di Intelligenza Artificiale, è stato possibile agire sul piano della sostenibilità nel prendere in carico gli artefatti nella loro interezza e sul piano della necessità di sintetizzare i fili rossi che eventualmente potessero attraversarli. Per questo motivo l'intervento del Chatbot è stato applicato non per avere risposte, sostituendo cioè una lettura automatizzata alla lettura umana, ma per ottenere domande elaborate a partire dagli artefatti, attraverso cui attivare processi di concettualizzazione sintetica e riflessione. Il sistema generativo preaddestrato di fatto ha attivato un processo conversazionale con i dati²⁵ e ha consentito di far emergere alcuni temi concettuali rintracciabili longitudinalmente che erano sfuggiti alla lettura umana.

Un esempio tra tutto è il tema del tempo, che non compare solo come elemento di determinazione di una certa categoria di imprevisti (come rilevato attraverso il primo metodo di analisi), limitatamente alla durata troppo esigua o eccessiva delle attività o all'intervento di eventi che fanno "perdere tempo". Il tempo (talora lo spazio-tempo) in realtà ricorre nelle riprogettazioni e nelle riflessioni degli studenti come tessuto connettivo tra le prese di decisioni o tra le interazioni e i feedback che si realizzano in aula.

Il tempo scolastico si configura come dimensione del tempo sociale che «raggruppa le costruzioni dell'uomo per poter identificare e regolare la sua esistenza»²⁶.

La categoria del tempo è stata portata all'attenzione e diventa una pista di ricerca da esplorare e approfondire grazie a questo ulteriore metodo di analisi applicato ai dati.

6. Conclusioni

Diversità e complessità sono dunque parole-chiave per definire gli spazi educativi post-digitali ma anche fattori che possono guidare tanto i processi didattici che si realizzano in questi spazi, quanto la ricerca che può essere condotta su di essi.

²⁵ C. Panciroli - P.C. Rivoltella, *Pedagogia Algoritmica. Per una riflessione educativa sull'Intelligenza Artificiale*, Scholè, Brescia 2023.

²⁶ E. Xirouchaki - J.M. Boilevin, *The Notion of Time from a Didactics' Point of View. Conceptions of 5 to 7-years-old Students about Time Perception*, in «Journal of Interdisciplinary Methodologies and Issues in Sciences», 7 (2019), pp. 1-10, qui p. 2)

Ibridazione e ricorsività sono le posture che possono essere messe in atto per affrontare tali scenari: la complessità può essere soggetta allo “slicing”²⁷ e può restituire, dai vari tagli in verticale, questioni differenti e ugualmente significative.

I confini tradizionali diventano labili: le metodologie subiscono meticciami, devono essere appunto ibridate e rese situate, così come i dati emersi devono essere riattraversati ricorsivamente con prospettive e modalità di analisi differenti, per cercare di comprendere e mettere a sistema i diversi frammenti di significato.

Viene meno anche il confine tra didattica e ricerca; la necessità di costruire corpora leggibili con strategie multiple e varie, in modo sostenibile, incide sulle attività formative e sui prodotti di tale attività che vengono pensati con un doppio sguardo: quello della formazione e quello della sperimentazione, in funzione dei contesti e delle specifiche esigenze che da essi emergono.

Attribuzioni

Il saggio è frutto di una sperimentazione condotta dai cinque autori e delle conseguenti riflessioni emerse nel corso della ricerca. Nel dettaglio: Pier Giuseppe Rossi ha scritto il par. 1; Francesca Gratani ha scritto il par. 2; Lorenza Capolla ha scritto il par. 3; Maila Pentucci ha scritto il par. 4; Lorella Giannandrea ha scritto il par. 5. Il par. 6 “Conclusioni” è stato elaborato in modo condiviso.

Riferimenti bibliografici

Berthoz A., *La semplicità*, Codice Edizioni, Torino 2011.

Bolter J.D., *Plenitudine digitale. Il declino della cultura d'élite e lo scenario contemporaneo dei media*, Mininum Fax, Roma 2019.

Braun V. - Clarke V., *Thematic analysis*. In H. Cooper - P.M. Camic - D.L. Long - A.T. Panter - D. Rindskopf - K.J. Sher (eds.), *APA Handbook of Research Methods in Psychology, Vol. 2. Research Designs: Quantitative, Qualitative, Neuropsychological, and Biological*, American Psychological Association, Washington 2012, pp. 57–71.

Capolla L.M. - Rossi P.G. - Pentucci M., *Managing Uncertainties in Didactic Design*, in *INTED2023 Proceedings*, IATED, Valencia 2023, pp. 4645-4651.

²⁷ Manovich, *Op. Cit.*

- Fawns T. - Ross J. - Carbonel H. - Noteboom J. - Finnegan-Dehn S. - Raver M., *Mapping and Tracing the Postdigital: Approaches and Parameters of Postdigital Research*, in «Postdigital Science and Education», 1(2023), pp. 1-20.
- Fishman B. - Penuel W., *Design-based Implementation Research*, in F. Fischer - C.E. Hmelo-Silver - S.R. Goldman - P. Reimann (eds.), *International Handbook of the Learning Sciences*, Routledge, London 2018, pp. 393-400.
- Gratani F. - Capolla L.M., *Maker Education and simplicity. Rethinking education to address emerging complexity*, in «Form@re. Open Journal per la formazione in rete», 21, 1 (2023), pp. 101-111.
- Henig D. - Knight D.M., *Polycrisis: Prompts for an Emerging Worldview*, in «Anthropology Today», 39, 2 (2023), pp. 3-6.
- Jandrić P. - Knox J. - Besley T. - Ryberg T. - Suoranta J. - Hayes S., *Postdigital Science and Education*, in «Educational Philosophy and Theory», 50,10 (2018), pp. 893-899.
- Jurafsky D. - Martin J., *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*, Prentice Hall, Upper Saddle River 2000.
- Kotarski K., *The New Era of Polycrisis and How to Tackle it*, in «Future Europe Journal», 3,1 (2023).
- Manovich L., *Cultural Analytics. L'analisi computazionale della cultura*, Raffaello Cortina, Milano 2023.
- Panciroli C. - Rivoltella P.C., *Pedagogia Algoritmica. Per una riflessione educativa sull'Intelligenza Artificiale*, Scholè, Brescia 2023.
- Pentucci M. - Magnoler P. - Capolla L.M. - Rossi P.G., *Managing the Unexpected and Unforeseen in Educational Situations: Emergency as New Normal*, in «Journal of Educational Research and Review», 11,1 (2023), pp. 1-6.
- Pentucci M. - Rossi P.G. - Capolla L., *Designing regulation in action to manage the unforeseen in teaching-learning contexts*, in *EDULEARN23 Proceedings*, IATED, Valencia 2023, pp. 1151-1158.
- Perrenoud P., *Gestion de l'imprévu, analyse de l'action et construction de compétences*, in «Education Permanente», 140, 3 (1999), pp. 123-144.

Maila Pentucci, Pier Giuseppe Rossi, Lorella Giannandrea, Lorenza Maria Capolla, Francesca Gratani

Rapanta C. - Botturi L. - Goodyear P. - Guàrdia L. - Koole M., *Balancing technology, pedagogy and the new normal: Post-pandemic challenges for higher education*, in «Postdigital Science and Education», 3,3 (2021), pp. 715-742.

Rivoltella P.C. - Rossi P.G., *Il corpo e la macchina. Tecnologie, cultura, educazione*, Brescia, Scholè 2019.

Rossi P.G. - Pentucci M., *Progettazione come azione simulata. Didattica dei processi e degli eco-sistemi*, Franco Angeli, Milano 2021.

Sprugnoli R. - Gabriella P. - Federico B. - Del Gratta R., *Un'Analisi Multidimensionale della Ricerca Italiana nel Campo delle Digital Humanities e della Linguistica Computazionale*, in «Umanistica Digitale», 5 (2019), pp. 59-89.

Wetzel L., *Types and Token*, MIT Press, Cambridge 2009.

Xirouchaki E. - Boilevin J.M., *The Notion of Time from a Didactics' Point of View. Conceptions of 5 to 7-years-old Students about Time Perception*, in «Journal of Interdisciplinary Methodologies and Issues in Sciences», 7 (2019), pp. 1-10.