

## ***Dalla ricerca Robobimbi alla progettazione di percorsi formativi sulla robotica educativa. Un processo partecipato di ricerca-azione con i bambini e con le scuole dell'infanzia***

**Camilla Monaco, Tiziana Ceol, Ornella Mich, Alessandra Potrich**

**Abstract** – *The paper illustrates the participatory design of training experiences on educational robotics for pre-school teachers. It starts from the results of the Robobimbi research that, moving from the study of the mental representations of robots in 3-to-6-year-old children, investigated how educational robotics could contribute to promoting their social learning processes. The first training experience was designed and implemented in 2020/2021 and involved 45 teachers from 11 schools associated with the Provincial Federation of Preschools of Trento. In 2022/2023 a second version of training – addressed to other 7 schools – was organized: it was designed by introducing a new tangible coding tool (i-Code) and by considering the educational-didactic criticalities that had emerged during the first training experience.*

**Riassunto** – *Questo articolo descrive la progettazione partecipata di percorsi formativi sul tema della robotica educativa per insegnanti di scuola dell'infanzia. Partendo dai risultati della ricerca Robobimbi, che dallo studio delle rappresentazioni mentali dei robot tra i 3 e i 6 anni è passata ad indagare come la robotica educativa potesse contribuire a promuovere i processi sociali di apprendimento dei bambini, è stato progettato e implementato un primo percorso formativo, che nel 2020/2021 ha coinvolto 45 insegnanti di 11 scuole associate alla Federazione provinciale Scuole Materne di Trento. Nel 2022/2023 è stata organizzata una seconda versione di tale percorso – rivolto a 7 scuole diverse – i cui contenuti sono stati progettati introducendo un nuovo strumento per il coding tangibile (i-Code) e tenendo conto delle criticità educativo-didattiche emerse durante la prima esperienza formativa.*

**Keywords** – small group working, participate planning, preschool, narrative co-construction, programmable digital story telling (PDST)

**Parole chiave** – piccolo gruppo, progettazione partecipata, scuola dell'infanzia, co-costruzione di narrazioni, PDST

**Camilla Monaco**, Ph.D. in Psicologia dell'Interazione, della Comunicazione e della Socializzazione, è Responsabile dell'Unità specialistica *Ricerca e Formazione* di FPSM. I suoi principali temi di ricerca riguardano: i contesti educativi 0-6, lo sviluppo sociale dei bambini, l'osservazione etnografica come metodologia trasformativa, i processi di costruzione della lingua scritta, la metodologia del piccolo gruppo, ICT e robotica educativa. È autrice di numerosi articoli su riviste nazionali e internazionali e di diversi capitoli all'interno di testi psico-educativi. Tra le sue pubblicazioni: *Piccoli gruppi e apprendimento nella scuola dell'infanzia. Una sfida inizia con la formazione degli insegnanti* (in coll. con C. Zucchermaglio, Roma, Valore Italiano™, 2021).

**Tiziana Ceol**, laureata in Pedagogia, è Coordinatrice pedagogica del Circolo della Val di Fiemme delle scuole equiparate dell'infanzia associate a FPSM. I suoi principali interessi di ricerca riguardano la formazione degli insegnanti come esperienza *practice-based*, ICT e robotica educativa come strumenti a supporto della costruzione sociale di apprendimenti in bambini e adulti e i processi di costruzione della lingua scritta. È autrice di alcuni articoli su riviste nazionali e internazionali inerenti i temi sopra citati. Tra le sue pubblicazioni: *Piccole guide per grandi scoperte. Ambienti di vita e contesti di relazione attraverso gli sguardi e i pensieri dei bambini* (il coll. con *alii*, TrentoUno edizioni, 2019).

**Ornella Mich**, laureata in Ingegneria Elettronica, Master in Robotica Educativa e PhD in Informatica, è Research Fellow della Fondazione Bruno Kessler (FBK) di Trento. Collabora inoltre con il Dipartimento di Psicologia e Scienze Cognitive dell'Università di Trento e con la Federazione provinciale Scuole materne. I suoi principali temi di ricerca riguardano l'accessibilità delle interfacce, l'e-learning, la progettazione di percorsi formativi di robotica educativa e coding alla Primaria e nelle scuole dell'infanzia. È autrice di numerose pubblicazioni scientifiche in riviste internazionali su questi temi.

**Alessandra Potrich**, dopo la laurea in Scienze dell'Informazione, ha iniziato a lavorare alla Fondazione Bruno Kessler (FBK) contribuendo negli anni a diversi progetti di ricerca, in aree quali la Computer Vision, l'Intelligenza Artificiale, l'Ingegneria del Software e l'Open Data per la PA. Da alcuni anni lavora alla realizzazione di percorsi di avvicinamento dei giovani alla ricerca FBK e a laboratori di coding e robotica dedicati ai bambini della scuola dell'infanzia e della scuola primaria. Fa parte dell'unità Ricerca ed Innovazione per la Scuola di FBK.

## 1. Introduzione

La *robotica educativa* riguarda la vasta gamma di attività/esperienze educative, basate sulla progettazione, sulla costruzione e sulla programmazione di piccoli robot, orientate alla promozione degli apprendimenti dei bambini. Molte sono le ragioni pedagogiche che supportano l'introduzione della robotica educativa nelle scuole dell'infanzia. In primo luogo, questi strumenti facilitano la costruzione di competenze digitali indispensabili per diventare fruitori "saggi"<sup>1</sup> e *consapevoli* delle nuove tecnologie<sup>2</sup>. Alcuni studi mostrano come tali competenze siano diventate importanti tanto quanto quelle legate alle dimensioni della lettura, della scrittura e del calcolo<sup>3</sup>.

In secondo luogo, imparando a programmare un robot si sviluppa il pensiero computazionale<sup>4</sup> e al tempo stesso si migliorano le proprie abilità creative, il pensiero critico e diverse "soft

---

<sup>1</sup> Cfr. M. H. Prensky, *Sapiens Digitale: dagli Immigrati digitali e nativi digitali alla saggezza digitale*, in "TD-Tecnologie Didattiche", 50, 2010, pp. 17-24.

<sup>2</sup> Cfr. C.-C. Liu, C.-Y. Yang, P.-Y. Chao, *A longitudinal analysis of student participation in a digital collaborative storytelling activity*, in "Educational Technology Research and Development", 67(4), 2019, pp. 907-929.

<sup>3</sup> Cfr. P. Dorouka, S. Papadakis, M. Kalogiannakis, *Tablets and apps for promoting robotics, mathematics, STEM education, and literacy in early childhood education*, in "International Journal of Mobile Learning and Organisation", 14(2), 2020, pp. 255-274; J. M. Wing, *Computational thinking*, in "Communications of the ACM", 49(3), 2006, pp. 33-35.

<sup>4</sup> Cfr. E. Macrides, O. Miliou, C. Angeli, *Programming in early childhood education: A systematic review*, in "International Journal of Child-Computer Interaction", 32, 2022, pp. 1-17.

skills”, quali ad esempio la comunicazione e la collaborazione<sup>5</sup>. Secondo Bers<sup>6</sup>, inoltre, le attività collegate all'apprendimento della programmazione software aiutano a potenziare valori morali ed etici come la perseveranza, l'onestà, la generosità, la gratitudine, etc.

La robotica educativa, infine, può essere utilizzata per supportare l'approccio educativo socio-costruttivista<sup>7</sup>, che prevede che i bambini costruiscono le proprie conoscenze attraverso l'interazione sociale significativa e la messa in condivisione delle proprie competenze<sup>8</sup>. In quest'ottica, il ruolo degli insegnanti è fondamentale per un inserimento efficace della robotica educativa nelle scuole dell'infanzia<sup>9</sup>, che deve sempre fondarsi su basi progettuali solide e non deve mai essere inteso come un oggetto di interesse di per se stessa<sup>10</sup>.

*Secondo questa prospettiva, quali sono le scelte metodologiche e pedagogiche più adeguate all'introduzione della robotica nelle scuole dell'infanzia? È questa la domanda da cui è scaturito il complesso processo di ricerca-azione che illustriamo nel presente contributo.*

Partendo da una ricerca su quello che i bambini di scuola dell'infanzia fanno/pensano dei robot, abbiamo progettato un primo percorso formativo (interamente online) per introdurre la robotica educativa come strumento a sostegno dei loro apprendimenti, coinvolgendo direttamente alcune insegnanti esperte. Successivamente, la partecipazione – insieme ad alcune scuole – al processo di co-design e sperimentazione di un nuovo kit di PDST (Programmable Digital Storytelling) ci ha consentito di progettare e avviare una seconda versione di percorso formativo, sempre in un'ottica di circolarità tra ricerca, formazione e azione educativo-didattica<sup>11</sup> (Fig. 1).

<sup>5</sup> Cfr. N. Behnamnia, A. Kamsin, M.A.B. Ismail, A. Hayati, *The effective components of creativity in digital game-based learning among young children: A case study*, in “Children and Youth Services Review”, 116, 105227, 2020; M. Fridberg, S. Thulin, A. Redfors, *Preschool children's collaborative science learning scaffolded by tablets*, in “Research in science education”, 48(5), 2018, pp. 1007-1026; J. Marsh, L. Plowman, D. Yamada-Rice, J. Bishop, J. Lahmar, F. Scott, *Play and creativity in young children's use of apps*, in “British Journal of Educational Technology”, 49(5), 2018, pp. 870-882.

<sup>6</sup> Cfr. M. U. Bers, *Beyond coding: How children learn human values through programming*, MA, USA, MIT Press, 2022.

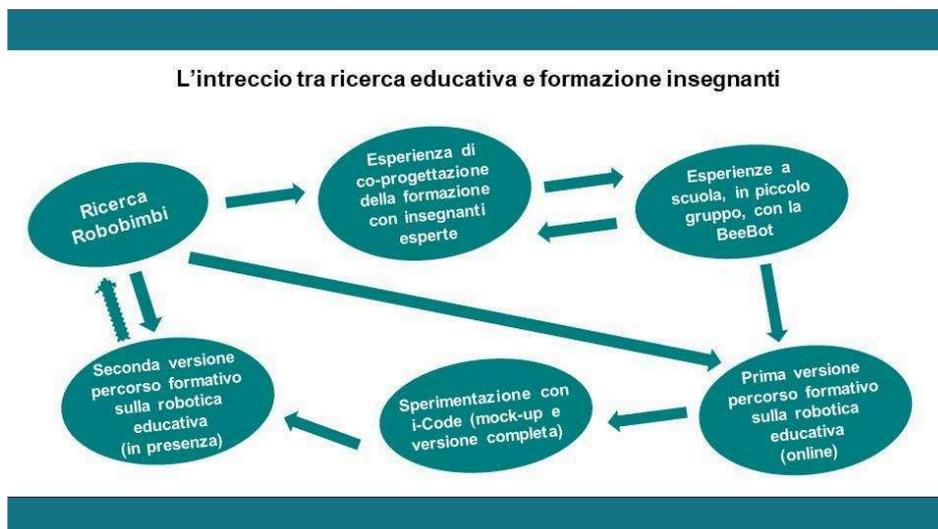
<sup>7</sup> Cfr. R. J. Amineh, H. D. Asl, *Review of constructivism and social constructivism*, in “Journal of Social Sciences, Literature and Languages”, 1(1), 2015, pp. 9-16; J.S. Bruner, *The culture of education*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1996; L. S. Vygotskij, *Pensiero e linguaggio*, tr. it. a cura di L. Mecacci, Bari, Laterza, 1990.

<sup>8</sup> Cfr. M.C.C. Baranauskas, J. E. G. Posada, *Tangible and shared storytelling: Searching for the social dimension of constructionism*, in *Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children*, 2017, pp. 193-203.

<sup>9</sup> Cfr. M. A. Nievera, M. Pott, M. U. Bers, *Teachers of Today Make a Better Tomorrow: Teachers' Values in Teaching Robotics to Pre-K Students Experiencing Homelessness. Master Thesis*, Boston, USA, Tuft University, 2023.

<sup>10</sup> Cfr. C. Monaco, T. Ceol, *Co-constructing narratives throughout Educational Robotics in Preschool small working groups*, in “Bulletin of the Transilvania University of Braşov”, Series IV: Philology and Cultural Studies, 15(64), 1, 2022, pp. 107-139, <https://doi.org/10.31926/but.pcs.2022.64.15.1.7>.

<sup>11</sup> Si ringraziano i bambini e le insegnanti che, con serietà ed entusiasmo, hanno reso possibile la realizzazione della presente ricerca-azione. Un sentito ringraziamento, inoltre, va rivolto a Ilaria Mancini, Lorenzo Santorum, Elisa Barchetti e Daniela Dalcastagné, rispettivamente coordinatori dei Circoli Cles 1, Giudicarie esteriori e Valsugana e Primiero (coinvolti, a vario titolo e con vari gradi, nella ricerca-azione qui presentata).



*Figura 1 – Schema riassuntivo del processo di ricerca-azione*

Tra il 2016 e il 2018 la Federazione provinciale Scuole materne (FPSM<sup>12</sup>) e la Fondazione Bruno Kessler (FBK<sup>13</sup>) di Trento hanno condotto uno studio, Robobimbi, volto a indagare le rappresentazioni mentali dei robot in bambini di età compresa tra 3 e 6 anni<sup>14</sup>.

Le scuole associate a FPSM si muovono in una prospettiva socio-costruttivista di matrice vygotzkiana<sup>15</sup>, secondo la quale l'*interazione sociale significativa* tra bambini, e tra questi ultimi e gli adulti, rappresenta il più potente motore di qualunque forma di sviluppo e di apprendimento, sin dai primi mesi di vita.

<sup>12</sup> La Federazione provinciale Scuole materne di Trento (FPSM) è un'associazione di scuole dell'infanzia autonome. Costituita nel 1950, conta attualmente 134 scuole associate, suddivise in 21 Circoli di coordinamento, gestiti da 20 coordinatori pedagogici. A favore delle scuole associate, la Federazione svolge molteplici servizi di natura istituzionale, gestionale, organizzativa e legale, oltre a quelli più specificamente educativi, pedagogico-didattici, scientifici, culturali e sociali.

<sup>13</sup> La Fondazione Bruno Kessler (FBK) è una fondazione di ricerca no profit che svolge attività di ricerca anche nel campo dell'ICT, con particolare riferimento allo sviluppo di tecnologia mirata al miglioramento della qualità della vita e all'offerta di nuovi servizi a cittadini ed imprese, anche in ambito scolastico.

<sup>14</sup> Cfr. C. Monaco, O. Mich, T. Ceol, A. Potrich, *Robobimbi: una ricerca con le scuole dell'infanzia sulle rappresentazioni dei robot nei bambini*, in "Sistemi intelligenti", 32(1), 2020, pp. 711-790.

<sup>15</sup> Cfr. L. S. Vygotskij, *Pensiero e linguaggio*, cit.; B. Rogoff, *Apprenticeship in thinking. Cognitive development in social context*. Oxford University Press, Oxford, 1990; tr. it. *Imparando a pensare. L'apprendimento guidato nei contesti culturali*, Milano, Raffaello Cortina, 2006; J.S. Bruner, *The culture of education*, cit.; C. Pontecorvo (a cura di), *Manuale di psicologia dell'educazione*, Bologna, il Mulino, 1999.

I contesti educativi come la scuola dell'infanzia rappresentano, dunque, dei luoghi privilegiati di *socializzazione culturale*<sup>16</sup>, al cui interno i giovani membri della società possono arricchire il proprio “tool-kit”<sup>17</sup> di attrezzi culturali via via più complessi e raffinati.

In quest'ottica, la robotica è intesa come uno strumento “neither good nor bad; nor it is neutral”<sup>18</sup>: essa non crea “dal nulla” nuove pratiche sociali né tanto meno educative, dal momento che interagisce sempre con un sistema di pratiche già presente e consolidato<sup>19</sup>.

In altri termini, la progettazione educativo-didattica e la riflessione sulla dimensione innovativa della funzione professionale dell'insegnante rappresentano gli unici possibili capisaldi di qualsivoglia “innesto tecnologico” a scuola.

La robotica, quindi, può diventare un interessante strumento metodologico al sostegno dei processi sociali di apprendimento dei bambini a due condizioni:

1) in quanto “tool culturale”, essa deve essere oggetto di riflessione formativa in un'ottica *practice-based*<sup>20</sup>;

2) tale azione riflessiva diventa notevolmente più efficace e situata se si fonda sulla consapevolezza di quello che i bambini tra 3 e 6 anni pensano e conoscono dei robot<sup>21</sup>.

## **2. La ricerca Robobimbi: che cosa sanno/pensano i bambini dei robot**

La ricerca Robobimbi<sup>22</sup> nasce nella provincia di Trento dalla collaborazione tra la FPSM e FBK, per studiare le rappresentazioni mentali dei robot nei bambini di età compresa tra 3 e 6 anni. In altri termini, si è trattato di indagare che cosa questi ultimi sanno/pensano in proposito, nell'idea di progettare, successivamente, percorsi di formazione che utilizzassero la robotica educativa e che fossero rivolti agli insegnanti di scuola dell'infanzia.

Da un lato, la ricerca si proponeva di capire come la robotica educativa potesse contribuire a promuovere processi di apprendimento – intesi in senso sociale –, dall'altro si fondava sul

---

<sup>16</sup> Cfr. E. Ochs, B.B. Schieffelin, *Language socialization and its consequences for language development*, in P. Fletcher, B. MacWhinney (Eds.), *Handbook on child language*, Oxford, Blackwell, 1994.

<sup>17</sup> J.S. Bruner, *The culture of education*, cit.

<sup>18</sup> Cfr. M. Kranzberg, *Technology and History: “Kranzberg's Laws”*, in “Technology and Culture”, 27(3), 1986, pp. 544-560.

<sup>19</sup> Cfr. C. Zuccheromaglio, *Gruppi di lavoro: tecnologie, pratiche sociali e negoziazione*, in G. Mantovani (a cura di), *Ergonomia. Lavoro, Sicurezza e nuove tecnologie*, Bologna, il Mulino, 2000, pp. 98-119; I. Mancini, M.B. Ligorio, *Progettare scuola con i blog. Riflessioni ed esperienze per una didattica innovativa nella scuola dell'obbligo*, Milano, FrancoAngeli, 2007.

<sup>20</sup> Cfr. J.W. Little, *Understanding Data Use Practice among Teachers: The Contribution of Micro-Process Studies*, in “American Journal of Education”, 118(2), 2012, pp. 143-166; C. Monaco, C. Zuccheromaglio, *Piccoli gruppi e apprendimento nella scuola dell'infanzia. Una sfida che inizia con la formazione degli insegnanti*, Roma, Valore Italiano™, 2021.

<sup>21</sup> Cfr. C. Monaco, O. Mich, T. Ceol, A. Potrich, *Robobimbi: una ricerca con le scuole dell'infanzia sulle rappresentazioni dei robot nei bambini*, cit.

<sup>22</sup> Robobimbi ha coinvolto 12 scuole dell'infanzia associate a FPSM, collocate in diverse aree della provincia di Trento e afferenti a diversi Circoli di coordinamento. Hanno partecipato in tutto 219 bambini e 25 insegnanti.

presupposto che, per progettare e implementare la formazione degli insegnanti, sia fondamentale innanzitutto comprendere le teorie che i bambini possono costruire attorno ai robot, prima ancora di essere coinvolti in proposte educative tecnologicamente mediate da questi ultimi.

Le ipotesi di partenza erano due:

- i bambini di età compresa tra i 3 e i 6 anni vedono i robot come macchine con caratteristiche simili alle persone (forma antropomorfa), a livello sia fisico che concettuale<sup>23</sup>;
- a questa età non è ancora presente il concetto di programmazione, ovvero i bambini non sanno che i robot eseguono sequenze di azioni stabilite da chi li ha progettati e, quindi, che funzionano perché qualcuno “ha detto” loro che cosa fare<sup>24</sup>.

L’impianto di ricerca prevedeva una parte di rilevazione individuale e una in piccolo gruppo<sup>25</sup> nell’idea – coerente con l’approccio teorico-metodologico delle scuole associate a FPSM – che l’interazione sociale rappresenti il più potente motore per la costruzione di nuovi apprendimenti<sup>26</sup>.

Questo studio ha messo in evidenza la straordinaria ricchezza delle rappresentazioni infantili attorno alla robotica. Parafrasando Muntoni<sup>27</sup>, è stato assolutamente evidente che i bambini “pensano difficile” anche quando l’oggetto dei loro pensieri sono i robot.

Rispetto alle due ipotesi di partenza, i primi risultati mettono in evidenza da un lato una grande varietà di soluzioni grafiche (e per il 25% dei casi non antropomorfe) e dall’altra la presenza di una diffusa consapevolezza della natura meccanica dei robot e di alcune loro peculiarità.

Un’altra importante evidenza di Robobimbi riguarda la funzione arricchente dell’interazione sociale (con l’insegnante e con i pari) nella costruzione di rappresentazioni mentali legate al mondo della robotica (Fig. 2).

---

<sup>23</sup> Cfr. L. Fortunati, A. Esposito, M. Sarrica, G. Ferrin, *Children’s Knowledge and Imaginary About Robots*, in “International Journal of Social Robotics”, 2015, pp. 1-11.

<sup>24</sup> Cfr. T. N. Beran, A. Ramirez-Serrano, R. Kuzyb, M. Fior, S. Nugent, *Understanding how children understand robots: Perceived animism in child-robot interaction*, in “International Journal Human-Computer Studies”, 69(7), 2011, pp. 539-550.

<sup>25</sup> La rilevazione individuale si componeva di quattro momenti: un primo disegno individuale di un robot (e relativo racconto da parte del bambino), un’intervista semi-strutturata condotta dall’insegnante, un secondo disegno individuale di un robot (e relativo racconto da parte del bambino) e un disegno autobiografico. La rilevazione di gruppo era particolarmente complessa e dava un ampio spazio alla costruzione collettiva di ragionamenti attorno al concetto di robot. Si avvaleva di momenti di disegno collaborativo (un solo foglio, una sola matita e una sola gomma per ciascun gruppo) e di momenti di discussione guidata dall’insegnante.

<sup>26</sup> Cfr. C. Monaco, O. Mich, T. Ceol, A. Potrich, *Robobimbi: una ricerca con le scuole dell’infanzia sulle rappresentazioni dei robot nei bambini*, cit.

<sup>27</sup> Cfr. L. Muntoni, *I bambini pensano difficile. L’organizzazione delle idee nella scuola dell’infanzia*, Roma, Carocci, 2005.



*Figura 2 – Due esempi di disegno collaborativo realizzato in piccolo gruppo*

### **3. Co-progettare la formazione con le insegnanti esperte**

A partire dai primi risultati di Robobimbi, il gruppo di ricerca ha avviato un lavoro di progettazione di percorsi formativi – rivolti agli insegnanti – che non fossero intesi come “pacchetti tecnici” di informazioni da trasmettere ai partecipanti, ma piuttosto come contesti riflessivi e co-costruiti al cui interno provare ad avviare processi trasformativi incentrati sulle pratiche quotidiane dei partecipanti stessi.

Il processo di co-progettazione ha coinvolto alcune insegnanti esperte<sup>28</sup>, che avevano gestito sia la rilevazione individuale che quella di gruppo all’interno di Robobimbi.

Dopo aver esplorato alcuni kit di robotica educativa (es. Cubetto, Lego WeDo 2.0, BeeBot, etc.: Fig. 3) e aver costruito – insieme al gruppo di ricerca – ragionamenti e riflessioni attorno al loro possibile utilizzo nella scuola dell’infanzia per promuovere i processi di apprendimento dei bambini, queste insegnanti hanno progettato e realizzato delle micro esperienze in piccolo gruppo utilizzando la BeeBot.

<sup>28</sup> Le sei insegnanti esperte appartenevano alle scuole dell’infanzia di Povo, Riva Sant’Alessandro e Tesero. Due di loro, in particolare, hanno accettato di partecipare alla co-progettazione della formazione sulla robotica educativa a titolo volontario, perché non erano più in servizio.



Figura 3 – Le insegnanti esperte esplorano alcuni kit di robotica educativa

Da oltre un decennio, le scuole dell'infanzia associate a FPSM lavorano avvalendosi della metodologia del piccolo gruppo, nell'ottica di garantire ai bambini contesti di interazione sociale significativa al cui interno costruire conoscenze insieme<sup>29</sup>. Questa metodologia, infatti, consente all'insegnante di interagire con 4-5 bambini alla volta. Muovendo da una certa dose di fiducia nelle competenze di questi ultimi, gli adulti possono organizzare il raggruppamento più ampio in diversi piccoli gruppi: alcuni vedranno la presenza dell'adulto, mentre altri porteranno avanti – in completa autonomia – una proposta coinvolgente, appositamente pensata e progettata per loro.

Si tratta di un approccio metodologico che garantisce e promuove complessi intrecci tra interazione/collaborazione e apprendimento/sviluppo e, proprio per questo, non può essere improvvisato. Al contrario, questa metodologia educativo-didattica richiede – per gli insegnanti – processi formativi incentrati sulle pratiche reali, caratterizzati da una forte circolarità tra progettazione, osservazione, documentazione e riflessione collettiva<sup>30</sup>.

#### 4. Sperimentare la BeeBot a scuola in piccolo gruppo

Dal punto di vista metodologico, si è scelto di proporre ai bambini la BeeBot come un oggetto non meglio identificato, di cui si rendeva necessario comprendere il funzionamento per costruire un libretto di istruzioni che aiutasse eventuali futuri fruitori.

<sup>29</sup> Cfr. C. Pontecorvo, A. M. Ajello, C. Zucchermaglio, (a cura di), *Discutendo si impara. Interazione sociale e conoscenza a scuola*, Roma, Carocci, 1991; C. Pontecorvo (a cura di), *Manuale di psicologia dell'educazione*, cit.; C. Monaco, *Il lavoro in piccolo gruppo a scuola: premesse e attualità*, in A. Castelnuovo (a cura di), *Il Cristianesimo ed i grandi educatori del '900. Le religioni come sistemi educativi*, Livorno, Salomone Belforte & C., 2017, pp. 217-227; C. Monaco, I. Mancini, "Siamo noi quelli che dobbiamo decidere un'idea che vale per tutti". *Piccoli gruppi guidati e piccoli gruppi autonomi tra dimensioni metodologiche e strategie educativo-didattiche*, in "AltriSpazi: abitare l'educazione", 16, 2020, in [www.fpsm.tn.it](http://www.fpsm.tn.it).

<sup>30</sup> C. Monaco, C. Zucchermaglio, *Piccoli gruppi e apprendimento nella scuola dell'infanzia. Una sfida che inizia con la formazione degli insegnanti*, cit.

Ogni piccolo gruppo coinvolto ha discusso attorno a questo strumento in diverse sessioni di lavoro (della durata di 20-30 minuti). Le interazioni sono state sempre videoregistrate dalle insegnanti con un duplice obiettivo: da un lato poter analizzare in maniera approfondita gli scambi discorsivi (e co-verbali) tra bambini e dall'altro poter utilizzare in maniera meta-riflessiva e auto-formativa quel prezioso materiale osservativo.



*Figura 4 – Piccoli gruppi di bambini esplorano la BeeBot e ne scrivono, “come sono capaci”<sup>31</sup>, il libretto di istruzioni*

Analizzando i dati interazionali raccolti/costruiti in queste micro sperimentazioni, il gruppo di ricerca ha rilevato che, grazie all'azione di *scaffolding* dell'adulto<sup>32</sup>, i bambini hanno esplorato a lungo – senza mai ricevere indicazioni o risposte risolutive – anche funzioni complesse come quelle legate alla memorizzazione della sequenza di movimento, alla cancellazione della stessa o alla registrazione di contenuti audio. Inoltre, in alcuni casi i bambini stessi hanno fatto riferimento a concetti come “codice” o “sensore” (Fig. 4).

<sup>31</sup> Cfr. E. Ferreiro, A. Teberosky A., *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*, México, Siglo XXI, 1979; trad. it. *La costruzione della lingua scritta nel bambino*, Firenze, Giunti Barbèra, 1979.

<sup>32</sup> D. Wood, J.S. Bruner, G. Ross, *The Role of Tutoring in Problem Solving*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 1976, pp. 88-100.

## 5. La prima versione del percorso formativo sulla robotica educativa come strumento a sostegno degli apprendimenti dei bambini (online)

### Dalle riflessioni delle insegnanti

13-04-2020

*La robotica può essere un valore aggiunto quando il bambino diviene consapevole del fatto che il proprio pensiero e la propria azione muovono lo strumento in funzione dello scopo che si vuole raggiungere.*

*Per arrivare a questo si potrebbe proporre una ricerca osservativa sull'oggetto, che prevede un'indagine conoscitiva attraverso prove ed errori, confronto con i compagni (relazione), attività queste che vanno a stimolare la curiosità di bambini ed adulti e a "innescare" ragionamenti collettivi. Successivamente si potrebbe proporre ai bambini di scegliere, fra le informazioni ricavate, quelle effettivamente utili per l'utilizzo del robot e di suddividere in sequenze le operazioni che questo può fare.*

*In questa fase rientrano concetti matematici, topologici, linguaggi grafici, linguaggi verbali ecc.*

### Dalle riflessioni delle insegnanti

Gennaio-marzo 2020

L'esperienza che ho potuto fare con un piccolo gruppo di bambini, con l'utilizzo della BeeBot mi ha dato modo di sperimentare, pur per breve tempo, un "innesto robotico" nell'attività di scuola. I primi incontri, per me molto interessanti, riguardavano le ipotesi e la scoperta del funzionamento del gioco, lo scrivere "come siamo capaci" le istruzioni per l'uso del gioco. È nata dai bambini l'idea di fare una pista per la Bee Bot.

Ho quindi proposto di elaborare insieme un progetto grafico, partendo dall'idea che era nata e che avevamo condiviso. Durante il progetto i bambini in contemporanea hanno proposto, ragionato e tracciato, negoziando caratteristiche, materiali e strategie per avere una prefigurazione collettiva di quello che poi sono andati a realizzare.

Nella fase successiva hanno iniziato a costruire concretamente ciò che era stato progettato. In questa fase di "prova" hanno continuato a ragionare, ad attuare varianti, cambiamenti, migliorie. Nel momento della concretizzazione rivedranno il progetto, in base alle difficoltà/imprevisti che possono sorgere. Per non perdere la traccia le modifiche verranno fatte sulla fotocopia del progetto originale.

Figure 5 e 6 – Due estratti dai resoconti osservativi delle insegnanti esperte

Alla luce del lavoro di micro sperimentazione fatto dalle insegnanti esperte con la BeeBot, e delle riflessioni/osservazioni da loro prodotte (Figg. 5 e 6), il gruppo di ricerca ha messo a punto l'articolazione di un percorso formativo rivolto ad altri Circoli di coordinamento.

La formazione, organizzata in 5 incontri di 2,5 ore ciascuno, è stata avviata nel mese di gennaio 2021: le scuole avevano ripreso la loro attività in presenza, ma i protocolli igienico-sanitari non consentivano gli incontri in presenza tra insegnanti di scuole diverse. Per tali ragioni, tutti gli appuntamenti sono stati svolti in modalità online, evitando così che la situazione pandemica bloccasse il processo formativo.

In questo percorso di formazione sono state coinvolte le 45 insegnanti delle 11 scuole dell'infanzia del Circolo di Valsugana e Primiero<sup>33</sup>, che non avevano alcuna esperienza rispetto al coding e alla robotica. Tutte le partecipanti avevano invece familiarità con smartphone e tablet – anche alla luce dell'inedito lavoro a distanza svolto durante il Lockdown – e alcune di loro avevano partecipato al progetto Robobimbi. Nel rispetto delle norme vigenti, l'impianto metodologico ha previsto l'alternanza di situazioni a distanza con momenti auto-formativi, basati su materiali e consegne proposti dal gruppo di ricerca, che sono diventati sempre oggetto di condivisione e riflessione in ambito formativo.

Durante gli incontri, inoltre, le insegnanti sono state invitate a una partecipazione attiva, oltre che con interventi diretti, anche con la possibilità di scrivere commenti o domande sulla chat di Google Meet o con interventi condivisi in una Jamboard Google. Questa metodologia ha permesso anche di inserire ogni discussione nelle slide, che sarebbero state condivise con le partecipanti al termine di ogni momento formativo<sup>34</sup>.

Una delle peculiarità della progettazione di questa prima versione del percorso formativo riguarda la trasformazione dei vincoli, legati all'obbligo di una situazione a distanza, in risorse in termini di apprendimento adulto. Ad esempio, è stato possibile sperimentare una scelta metodologica assolutamente inedita: le insegnanti sono state attivamente implicate nell'esperienza formativa – attraverso un laboratorio di *robotica creativa*<sup>35</sup> – prima ancora che avesse inizio l'effettiva interazione con i formatori.

Riportiamo di seguito l'articolazione del percorso formativo di 12,5 ore totali:

- a) Momento auto-formativo iniziale (pre-formazione): laboratorio di *robotica creativa* svolto a scuola (individuale o tra colleghe di sezione). Durante questa prima esperienza, le insegnanti hanno progettato, e poi costruito, un loro robot partendo da materiale di riuso

---

<sup>33</sup> Le scuole che compongono il Circolo di Valsugana e Primiero sono: Grigno, Ospedaletto, Pieve Tesino, Strigno, Tezze, Fiera di Primiero, Mezzano, Siror, San Martino di Castrozza, Tonadico e Transacqua.

<sup>34</sup> Cfr. O. Mich, P. M. M. Ghislandi, P. Massa, V. Mardare, T. Bisutti, D. Giacomozzi, *A Framework for Educational Robotics in Kindergarten: A Systematic Literature Review and Analysis*, in "International Journal of Digital Literacy and Digital Competence (IJDLC)", 12(2), 2021, pp. 1-32; O. Mich, A. Potrich, C. Monaco, T. Ceol, *La robotica educativa nelle scuole dell'infanzia. Un'esperienza di formazione online*, Conferenza DIDAMATICA 2022, Milano, Atti del Convegno, 2022, pp. 471-480.

<sup>35</sup> I. Nappi, *Robotica Creativa in Ospedale* in "Education 2.0.", 2010. <http://www.educationduepuntozero.it/racconti-ed-esperienze/robotica-creativa-ospedale-3081896198.shtml>

(bottiglie di plastica, tappi, bottoni, etc.). Lo scopo di questa attività era quello di iniziare a fare delle riflessioni sulla robotica come strumento utile in termini educativi, a partire dalle rappresentazioni di ciascuno.

- b) Primo incontro: condivisione e analisi dei robot creativi realizzati dalle partecipanti durante l'auto-formazione (Fig. 7); primo accostamento alla robotica educativa.



*Figura 7 – Tutti i robot creativi progettati e realizzati dalle insegnanti*

- c) Secondo incontro: presentazione e approfondimento dei concetti di sensore e attuatore e introduzione del costrutto di pensiero computazionale, facendo un parallelo con le competenze che si costruiscono nelle attività quotidiane. Presentazione di tre kit di robotica educativa (BeeBot, Cubetto e Lego WeDo) che sarebbero poi stati distribuiti alle scuole con l'invito a farne un'esplorazione collettiva e a livello esclusivamente adulto (Fig. 8).



*Figura 8 – A sinistra, i tre kit messi a disposizione delle scuole; a destra, un gruppo di insegnanti che esplora il Lego WeDo 2.0*

- d) Terzo incontro: presentazione della ricerca Robobimbi e del processo di co-progettazione con le insegnanti esperte; programmazione plugged e unplugged (anche attraverso Scratch Junior)<sup>36</sup>.
- e) Quarto incontro: riflessione collettiva sull'esplorazione dei kit di robotica messi a disposizione delle scuole e su cui le insegnanti avevano prodotto note osservative, foto e video. Prefigurazione di forme iniziali di approccio con i bambini, considerando i kit come “attrezzi” culturali e materiali<sup>37</sup> a sostegno dei loro processi sociali di apprendimento.
- f) Quinto incontro: analisi e discussione delle esperienze progettate e realizzate a scuola con i bambini introducendo degli “innesti robotici” e avvalendosi del kit esplorato a livello adulto. Tutte le scuole hanno prodotto forme differenziate e ricche di documentazione educativo-didattica per dare conto del lavoro fatto con i bambini (Fig. 9).



*Figura 9 – A sinistra, un piccolo gruppo di bambini costruisce una parte di robot con Lego WeDo 2.0; a destra, il gruppo allargato verifica che il robot segua la stringa di comandi*

<sup>36</sup> A. D'ambrosio, S. Casiraghi, S. Dangelico, M.G. Licandro, F. Lizzi, *Scratch Junior: Coding per i più piccoli*, Cagliari, Logus mondi interattivi, 2019.

<sup>37</sup> J.S. Bruner, *The culture of education*, cit.

Questa formazione, da intendersi come un'esperienza pionieristica generata da un processo partecipato a vari livelli da bambini e adulti, è stata orientata a sostenere nuove competenze professionali attraverso la trasformazione delle azioni situate delle insegnanti partecipanti, andando ben oltre il paradigma tradizionale della trasmissione-acquisizione delle conoscenze<sup>38</sup>. Le basi metodologiche su cui questa esperienza si fonda hanno consentito di mantenere una certa coerenza tra i diversi passaggi che la costituiscono, mettendo sempre al centro i bambini e le loro molteplici competenze. Un esempio tra tutti è dato dalla scelta di far esplorare alle insegnanti i tre kit di robotica senza dare loro alcuna indicazione o istruzione: questa opzione nasce dal lavoro dei piccoli gruppi di bambini con la BeeBot, da cui abbiamo imparato che per comprendere il funzionamento di uno strumento tecnologico è utile puntare sulla co-costruzione di significati tra pari in un'ottica di progressivo *problem solving collettivo*.

## 6. La partecipazione al processo di co-design di i-Code

Mentre si svolgeva la prima versione del percorso formativo sulla robotica educativa, una parte del gruppo di ricerca<sup>39</sup> è stato coinvolto nel processo di co-design e sperimentazione di un nuovo kit di PDST (i-Code), realizzato da Edutech<sup>40</sup> in collaborazione con FBK.

I bambini e gli insegnanti di tre scuole dell'infanzia<sup>41</sup> hanno assunto il posizionamento di veri e propri "ricercatori di robotica" e, attraverso le loro esplorazioni/sperimentazioni – condotte rigorosamente in piccoli gruppi eterogenei per età, genere e competenze – hanno fornito al gruppo di co-design dei preziosi feedback sulle caratteristiche strutturali e funzionali di i-Code. Si tratta di uno strumento che intreccia in maniera innovativa la fisicità delle tessere di programmazione (che hanno un meccanismo di incastro simile a quello del puzzle) con la multimodalità tecnologica di un tablet e di un'apposita App. I-Code nasce con la funzione di promuovere il Digital Storytelling – basato sulla possibilità di programmare – a partire dai 3 anni di età.

Restando aderenti all'idea bruneriana<sup>42</sup>, la co-costruzione di narrazioni – anche tra bambini di scuola dell'infanzia – è qualcosa di molto più complesso del "racconto di storie": essa si configura come una ricerca e negoziazione di significati nell'ottica di conferire una "struttura" alle esperienze della vita quotidiana.

---

<sup>38</sup> C. Monaco, C. Zucchermaglio, *Piccoli gruppi e apprendimento nella scuola dell'infanzia. Una sfida che inizia con la formazione degli insegnanti*, Roma, Valore Italiano™, 2021.

<sup>39</sup> Hanno partecipato a questa parte della ricerca Camilla Monaco, Tiziana Ceol e Ornella Mich, insieme a Paolo Massa di FBK.

<sup>40</sup> Edutech è un'azienda che studia, sviluppa e realizza soluzioni tecnologiche a supporto dei processi educativi e collaborativi per scuole, università, aziende e organizzazioni (<https://www.edutech.it>). I-Code è nato da un'idea di FBK e il suo processo di co-design e sperimentazione ha coinvolto anche alcune scuole dell'infanzia della Provincia Autonoma di Trento e alcuni servizi gestiti da Coopselios.

<sup>41</sup> Le scuole coinvolte nel co-design e nella sperimentazione di i-Code sono quelle di Fondo, Cloz-Brez (Circolo di Cles 1) e Tesero (Circolo della Val di Fiemme).

<sup>42</sup> J.S. Bruner, *Acts of meanings*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1990.

Una delle caratteristiche più interessanti di uno strumento come i-Code risiede nella sua natura multimediale e multimodale<sup>43</sup> che consente ai bambini un significativo coinvolgimento legato alla possibilità di usare e interconnettere una molteplicità di linguaggi (es. parole, disegni, foto, suoni, voci, musiche, oggetti, etc.) per costruire insieme narrazioni. In questo modo, le loro “storie” collettive, che sono sempre il prodotto culturale di interazioni sociali e discorsive ricche e complesse, diventano “storie multimediali” la cui funzione principale è quella di “attribuire significati<sup>44</sup>” alle loro vite, anche attraverso la costruzione diretta e creativa delle diverse componenti narrative (es. sfondi, personaggi, voci, etc.).

I PDST come i-Code, inoltre, sono strumenti che possono promuovere il pensiero computazionale dei bambini<sup>45</sup> e, come evidenziano alcuni studi recenti, supportare lo sviluppo del loro pensiero critico e la costruzione di competenze collaborative e partecipative<sup>46</sup>.

Questa parte della ricerca è stata organizzata in due momenti principali, che hanno coinvolto bambini e insegnanti in situazioni di piccolo gruppo e sono stati sempre accompagnati e supportati dal gruppo di ricerca:

1) nell'anno scolastico 2020/2021, i bambini della scuola di Fondo hanno sperimentato il mock-up (prototipo) di i-Code, usando solo le tessere, senza alcun elemento digitale, e facendo esclusivamente esperienze di coding unplugged;

2) a partire dall'anno scolastico 2021/2022, i bambini delle scuole di Fondo, Cloz-Brez e Tesero hanno esplorato la prima versione completa di i-Code, senza ricevere alcun tipo di istruzione/informazione tecnica da parte dell'insegnante<sup>47</sup>.

In entrambi i casi, le esperienze sono state realizzate in piccoli gruppi guidati dall'insegnante, che si muoveva come modulatore dell'interazione discorsiva tra i bambini<sup>48</sup>. Gli interventi

---

<sup>43</sup> S. Garvis, *Digital narratives and young children*, in S. J. Danby, M. Flear, C. Davidson, M. Hatzigianni (Eds.), *Digital childhoods. Technologies and children's everyday lives*, Series: International perspectives on early childhood education and development, 22, Singapore, Springer, 2018, pp. 183-196.

<sup>44</sup> J. S. Bruner, *Acts of meanings*, cit.

<sup>45</sup> Cfr. E. Macrides, O. Miliou, C. Angeli, *Programming in early childhood education: A systematic review*, cit.

<sup>46</sup> Cfr. N. Behnamnia, A. Kamsin, M. A. B. Ismail, A. Hayati, *The effective components of creativity in digital game-based learning among young children: A case study*, in “Children and Youth Services Review”, 116, 105227, 2020; P. Dorouka, S. Papadakis, M. Kalogiannakis, *Tablets and apps for promoting robotics, mathematics, STEM education, and literacy in early childhood education*, in “International Journal of Mobile Learning and Organisation”, 14(2), 2020, pp. 255-274; M. Fridberg, S. Thulin, A. Redfors, *Preschool children's collaborative science learning scaffolded by tablets*, in “Research in science education”, 48(5), 2018, pp. 1007-1026; J. Marsh, L. Plowman, D. Yamada-Rice, J. Bishop, J. Lahmar, F. Scott, *Play and creativity in young children's use of apps*, in “British Journal of Educational Technology”, 49(5), 2018, pp. 870-882.

<sup>47</sup> Cfr. C. Monaco, T. Ceol, *Co-constructing narratives throughout Educational Robotics in Preschool small working groups*, cit.

<sup>48</sup> Cfr. C. Pontecorvo, A. M. Ajello, C. Zucchermaglio, (a cura di), *Discutendo si impara. Interazione sociale e conoscenza a scuola*, cit.; A. Fasulo, C. Pontecorvo, *Come si dice? Linguaggio e apprendimento in famiglia e a scuola*, Roma, Carocci, 1999, riedito da Roma, Valore Italiano Publisher, 2022.

dell'adulto, infatti, erano sempre orientati a sostenere la circolazione delle idee nel gruppo e la costruzione di un ragionamento collettivo<sup>49</sup>.

### 6.1. La sperimentazione del mock-up

La prima parte della ricerca è stata articolata in quattro step fondamentali, che le insegnanti hanno accuratamente progettato in maniera collettiva, confrontandosi in diversi passaggi con il gruppo di ricerca. Sono stati coinvolti i 4 piccoli gruppi stabili della sezione partecipante e le tre insegnanti di riferimento (due di sezione e una supplementare). Ciascun piccolo gruppo:

- a) ha esplorato le tessere del mock-up, costruendo insieme dei possibili significati condivisi;
- b) ha usato le tessere per costruire stringhe di comandi attraverso cui far muovere dei personaggi sulle piastrelle del pavimento (usate come una vera e propria griglia). I bambini hanno assunto ruoli differenziati, gestiti in maniera negoziata, fluida e intercambiabile: c'era chi programmava, chi muoveva il personaggio sul pavimento, chi riproduceva alcuni movimenti "come se" fosse il robot, chi controllava che il movimento del personaggio corrispondesse alla stringa di tessere, etc.;
- c) ha ricostruito la sequenza/codice che corrispondeva a uno specifico percorso tracciato dalle insegnanti sul pavimento/griglia. È stata una sfidante occasione per costruire un primo approccio ai parametri numerici, che stabiliscono quante volte un determinato personaggio debba ripetere uno specifico movimento;
- d) ha curato la "migrazione" delle pratiche di coding unplugged dal pavimento/griglia a un foglio A4, che è diventato lo sfondo/scenario realizzato in maniera collaborativa dal gruppo. Un piccolo personaggio è stato spostato sullo scenario "grigliato" e i bambini hanno controllato insieme che i movimenti corrispondessero ai comandi della stringa.

La scelta di costruire delle esperienze di apprendimento caratterizzate da una complessità crescente ha messo i bambini in condizione di affrontare e provare a risolvere – sempre in maniera sociale e collaborativa – una serie di problemi reali. Ad esempio, il passaggio dal pavimento/griglia al foglio A4 li ha portati a ragionare, in maniera più focalizzata e meno dispersiva, su quanti "passi" il personaggio potesse fare senza "uscire dallo scenario".

Questo processo ricorsivo, che collegava la stringa di tessere ai movimenti da far compiere al personaggio e viceversa, ha contribuito ad arricchire le narrazioni collettive che i piccoli gruppi andavano costruendo. Allo stesso modo, anche il processo di ricerca condotto dalle insegnanti della scuola di Fondo è stato caratterizzato da una dimensione di circolarità tra la progettazione delle attività, la loro realizzazione, la riflessione su quanto accaduto e la ri-progettazione di nuovi percorsi di esperienza<sup>50</sup>.

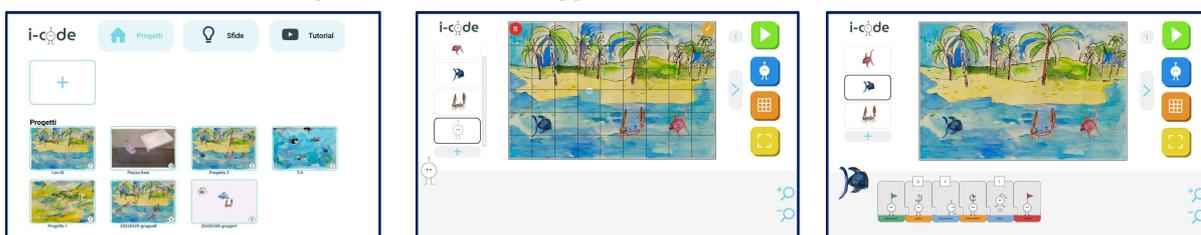
### 6.2. La sperimentazione della prima versione completa

<sup>49</sup> C. Monaco, C. Zucchermaglio, *Piccoli gruppi e apprendimento nella scuola dell'infanzia. Una sfida che inizia con la formazione degli insegnanti*, cit.; C. Monaco, T. Ceol, *Co-constructing narratives throughout Educational Robotics in Preschool small working groups*, cit.

<sup>50</sup> C. Monaco, T. Ceol, *Co-constructing narratives throughout Educational Robotics in Preschool small working groups*, cit.

L'interfaccia della App di i-Code è semplice e immediata e consente di gestire il processo di co-costruzione narrativa (storytelling) attraverso alcuni passaggi fondamentali (Fig. 10):

- 1) identificare lo scenario, che può essere scelto tra quelli presenti nella App (realizzati dall'artista Matteo Boato) oppure costruito dai bambini ex-novo;
- 2) creare il/i personaggio/i della storia, scegliendo tra quelli disponibili oppure fotografando oggetti, disegni, immagini, paesaggi etc. La storia viene costruita facendo muovere i personaggi sullo sfondo e registrando voci, messaggi, suoni, etc.;
- 3) costruire sequenze/stringhe di tessere che, scansionate attraverso il tablet, diventano i "comandi" che fanno agire i diversi personaggi all'interno dello scenario.



*Figura 10 – L'interfaccia dell'App di i-Code*

Il gruppo di ricerca, insieme alle insegnanti coinvolte, ha deciso di compiere alcune scelte metodologiche fondamentali:

- a) ciascun piccolo gruppo ha dedicato diverse sessioni all'esplorazione di i-Code (almeno 3-4 sessioni da 20-30 minuti);
- b) l'esplorazione è partita sempre dalle tessere fisiche (senza che il tablet fosse introdotto), cercando di attribuire loro un significato condiviso (Fig. 11);



*Figura 11 – Piccoli gruppi di bambini discutono per attribuire significati condivisi alle tessere*

- c) il tablet è stato introdotto soltanto dopo un congruo periodo di familiarizzazione con le tessere, con i significati localmente attribuiti dai gruppi e con il concetto stesso di programmazione (ossia con l'idea che i personaggi facciano quello che le tessere dicono loro di fare: Fig. 12);



*Figura 12 – Un piccolo gruppo sta imparando a usare il tablet per acquisire le sequenze di tessere. Dopo le operazioni di “cattura”, i bambini controllano che “nel tablet ci siano tutte le tessere che hanno usato”*

d) l’insegnante che guidava il gruppo di discussione ha assunto uno specifico posizionamento discorsivo: ha cercato di non fornire risposte o soluzioni e di promuovere e sostenere la costruzione di un ragionamento collettivo tra bambini, introducendo – laddove necessario – elementi di problematizzazione e sostenendo l’emergere di opposizioni e conflitti (intesi in senso costruttivo).

In questa parte della ricerca, i dati osservativi raccolti dalle insegnanti (foto, video, note etnografiche, etc.) sono stati una preziosa risorsa, sia rispetto al processo di co-design di i-Code – che in quella fase aveva ancora diversi limiti a livello tecnico –, sia in un’ottica auto-formativa della comunità professionale. Anche i bambini, infatti, attraverso le loro esplorazioni/ricerche – condotte rigorosamente in piccoli gruppi eterogenei – hanno fornito al gruppo di co-design dei preziosi feedback sulle caratteristiche strutturali e funzionali di i-Code.

## **7. La seconda versione del percorso formativo sulla robotica educativa come strumento a sostegno degli apprendimenti dei bambini (in presenza)**

Le prime evidenze della sperimentazione su i-Code hanno fornito delle significative indicazioni nell’ottica di ri-progettare il percorso formativo rivolto agli insegnanti, inserendo anche questo PDST kit tra quelli da proporre in prima istanza agli adulti e successivamente ai bambini, insieme a strumenti come Cubetto, BeeBot e Lego WeDo<sup>51</sup>. Ad esempio, si è visto quanto – all’interno di una solida cornice progettuale – le tessere fisiche abbiano avuto un ruolo predominante rispetto alle componenti tecnologiche (tablet e App) oppure come, in un contesto di costruzione di ragionamenti collettivi in piccolo gruppo, i-Code possa rappresentare uno strumento sollecitante nell’ottica di innescare processi narrativi intesi in senso bruneriano<sup>52</sup>.

<sup>51</sup> *Ivi.*

<sup>52</sup> *Ivi.*

La seconda edizione, avviata a settembre 2022 e tuttora in corso, coinvolge le 7 scuole del Circolo delle Giudicarie esteriori (35 insegnanti in tutto) e viene replicata su tre sottogruppi, nell'ottica di favorire il processo formativo.

Il percorso, costituito da 5 incontri di 2,5 ore ciascuno, si svolge in presenza e si articola nel modo seguente:

1) laboratorio di *robotica creativa*, svolto in piccoli gruppi misti per scuola, e riflessione collettiva sui prodotti progettati e realizzati. Introduzione del ragionamento su sensori e attuatori nei robot partendo dai robot creativi appena costruiti (Fig.13);



*Figura 13 – Piccoli gruppi di insegnanti durante l'esperienza di robotica creativa*

2) presentazione della ricerca Robobimbi; accostamento alla robotica educativa; programmazione; attività unplugged con le tessere di i-Code ed esperienza in piccolo gruppo con questo tool (Fig. 14);



*Figura 14 – Esplorazione delle tessere di i-Code in piccolo gruppo tra insegnanti*

3) pensiero computazionale; analisi di materiali prodotti nelle diverse fasi di sperimentazione con i bambini (in altre scuole); utilizzo – in piccolo gruppo – di altri kit di robotica educativa (BeeBot, Cubetto o Lego WeDo);

4) costruzione di una progettazione educativo-didattica che preveda l'utilizzo di un kit di robotica come strumento a sostegno dei processi sociali di apprendimento dei bambini (lavoro in gruppi scuola);

5) analisi e discussione delle esperienze progettate in formazione (nel IV incontro) e realizzate a scuola con i bambini; prime (e provvisorie) conclusioni e rilancio in vista del secondo anno di formazione.

Anche in questa seconda edizione, così come nella prima, sono emerse talvolta resistenze/preoccupazioni/forme di pregiudizio da parte di alcune partecipanti nei confronti delle tecnologie come strumenti da utilizzare nel contesto scolastico. Pertanto, all'interno del lavoro formativo si continua a dedicare un certo investimento alla costruzione di una solida consapevolezza professionale rispetto all'importanza che la scuola promuova nei bambini lo sviluppo di quella che Prensky chiama "saggezza digitale"<sup>53</sup>.

In questo senso, risulta particolarmente efficace il ricorso a esperienze e documentazioni di scuole appartenenti ad altri Circoli, che evidenziano come le tecnologie – e in particolare la robotica educativa – siano state usate a sostegno dei processi sociali di apprendimento dei bambini (es. collaborazione, partecipazione, meta-riflessione, etc.).

Queste situazioni hanno mostrato, infatti, che uno strumento come i-Code – se inserito all'interno di una cornice progettuale solida e significativa – può dare un valido contributo alla costruzione di apprendimenti complessi e via via più raffinati, anche in un contesto come la scuola dell'infanzia. Si riportano di seguito, a titolo esemplificativo, alcune dimensioni significative.

1) I-Code può promuovere e sostenere la produzione collettiva di narrazioni multimediali in piccolo gruppo, attraverso la discussione e il confronto. In particolare, i processi sociali di costruzione narrativa risultano tanto più complessi quanto più gli insegnanti sono in grado di assumere il ruolo di "modulatori dell'interazione" all'interno del piccolo gruppo<sup>54</sup>, promuovendo la circolazione di idee, supportando le situazioni di conflitto costruttivo, introducendo sollecitazioni che problematizzano e rendano più sfidante il confronto tra punti di vista diversi, etc.

2) La possibilità di imparare a usare uno strumento tecnologico come i-Code in maniera condivisa e negoziata – passando anche per momenti di opposizione – dipende dal fatto che siano presenti delle condizioni progettuali promettenti. Ad esempio, è fondamentale che l'insegnante pianifichi e organizzi esperienze contestualizzate in cui vengono poste situazioni problematiche reali, e non artificiali (es. come facciamo a far compiere quattro "passi" al personaggio avendo a disposizione una sola tessera?), che i bambini impareranno ad affrontare e a risolvere muovendosi nelle proprie Zone di sviluppo prossimale<sup>55</sup>.

3) Attraverso l'interazione sociale significativa tra bambini, e tra questi ultimi e gli insegnanti, all'interno del piccolo gruppo, l'idea di "programmazione" inizia a prendere forma nell'approccio con i-Code molto prima che il tablet venga introdotto. In seguito lo strumento digitale, attraverso la App, consente ai bambini di imparare a verificare – o a falsificare – le ipotesi che vanno collaborativamente costruendo rispetto a una specifica stringa di tessere.

---

<sup>53</sup> M.H. Prensky, *Sapiens Digitale: dagli Immigrati digitali e nativi digitali alla saggezza digitale*, cit.

<sup>54</sup> C. Monaco, C. Zucchermaglio, *Piccoli gruppi e apprendimento nella scuola dell'infanzia. Una sfida che inizia con la formazione degli insegnanti*, cit.

<sup>55</sup> Cfr. L.S. Vygotskij, *Pensiero e linguaggio*, cit.

4) Pur non essendo considerato uno strumento efficace di per sé ma significativo all'interno di uno specifico quadro progettuale, i-Code presenta alcune caratteristiche strutturali e funzionali (tessere che funzionano come un puzzle associate in maniera complessa a una App digitale; possibile realizzazione "artigianale" di sfondi, personaggi, suoni, voci, etc.) che lo rendono potenzialmente interessante ai fini di promuovere nei bambini costruzioni narrative collettive e multimodali.

5) Anche in un ambito complesso (e tuttora animato da timori e resistenze in chi si occupa di educazione) come la robotica, il linguaggio/discorso – all'interno di contesti sociali significativi come le interazioni in piccolo gruppo – rappresenta il principale e il più potente "attrezzo culturale"<sup>56</sup> nell'ottica di promuovere processi efficaci di socializzazione culturale e linguistica<sup>57</sup>.

## 9. Conclusioni: verso una nuova ricerca

Il complesso processo di ricerca-azione qui presentato conferma ancora una volta che, rispetto alle tecnologie, il focus principale non sia stabilire se "portarle a scuola" o se invece contrapporle a un'educazione ispirata a dimensioni più naturalistiche, ma piuttosto di accompagnare i bambini a costruire conoscenze e competenze che consentano loro di diventare dei fruitori critici e consapevoli di strumenti che farebbero comunque parte della loro vita quotidiana.

Dal punto di vista metodologico, la formazione scaturita dai diversi step della ricerca – tra loro strettamente connessi e interrelati – si è sempre fondata su due capisaldi: da una parte un approccio incentrato sulle pratiche educativo-didattiche situate (*practice-based*) e dall'altra la scelta del lavoro in piccolo gruppo come cifra distintiva non solo delle esperienze fatte a scuola con i bambini<sup>58</sup>, ma anche del processo formativo a livello adulto.

Continuando a ragionare in termini di circolarità virtuosa tra ricerca, azione educativo-didattica e formazione degli insegnanti, si potrebbe ipotizzare una nuova versione di Robobimbi, che indaghi le rappresentazioni dei bambini in scuole che hanno iniziato ad avvalersi della robotica educativa come strumento per promuovere i loro apprendimenti sociali.

## 10. Bibliografia di riferimento

Amineh R. J., Asl H.D., *Review of constructivism and social constructivism*, in "Journal of Social Sciences, Literature and Languages", 1(1), 2015, pp. 9-16.

<sup>56</sup> J. S. Bruner, *The culture of education*, cit.

<sup>57</sup> E. Ochs, B.B. Schieffelin, *Language socialization and its consequences for language development*, in P. Fletcher, B. MacWhinney (Eds), *Handbook on child language*, Oxford, Blackwell, 1994.

<sup>58</sup> C. Pontecorvo, A. M. Ajello, C. Zucchermaglio (a cura di), *Discutendo si impara. Interazione sociale e conoscenza a scuola*, cit.; C. Monaco, I. Mancini, "Siamo noi quelli che dobbiamo decidere un'idea che vale per tutti". *Piccoli gruppi guidati e piccoli gruppi autonomi tra dimensioni metodologiche e strategie educativo-didattiche*, cit.

Baranauskas M.C.C., Posada J.E.G., *Tangible and shared storytelling: Searching for the social dimension of constructionism*, in Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children, 2017, pp. 193-203.

Behnamnia N., Kamsin A., Ismail M.A.B., Hayati A., *The effective components of creativity in digital game-based learning among young children: A case study*, in "Children and Youth Services Review", 116, 105227, 2020.

Beran T.N., Ramirez-Serrano A., Kuzyb R., Fior M., Nugent S., *Understanding how children understand robots: Perceived animism in child-robot interaction*, in "International Journal Human-Computer Studies", 69(7), 2011, pp. 539-550.

Bers M. U., *Beyond coding: How children learn human values through programming*, Cambridge, MA, USA, MIT Press, 2022.

Bruner J.S., *Acts of meanings*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1990.

Bruner J.S., *The culture of education*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1996.

D'ambrosio A., Casiraghi S., Dangelico S., Licandro M.G., Lizzi F., *Scratch Junior: Coding per i più piccoli*, Cagliari, Logus mondi interattivi, 2019.

Dorouka P., Papadakis S., Kalogiannakis M., *Tablets and apps for promoting robotics, mathematics, STEM education, and literacy in early childhood education*, in "International Journal of Mobile Learning and Organisation", 14(2), 2020, pp. 255-274.

Fasulo A., Pontecorvo C., *Come si dice? Linguaggio e apprendimento in famiglia e a scuola*, Roma, Carocci, 1999; riedito da Roma, Valore Italiano Publisher, 2022.

Ferreiro E., Teberosky A., *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*, Siglo XXI, México, 1979; tr. it. *La costruzione della lingua scritta nel bambino*, Firenze, Giunti Barbéra, 1979.

Fortunati L., Esposito A., Sarrica M., Ferrin G., *Children's Knowledge and Imaginary About Robots*, in "International Journal of Social Robotics", 2015, pp. 1-11.

Fridberg M., Thulin S., Redfors A., *Preschool children's collaborative science learning scaffolded by tablets*, in "Research in science education", 48(5), 2018, pp. 1007-1026.

Garvis S., *Digital narratives and young children*, in Danby S.J., Flear M., Davidson C., Hatzigianni M. (Eds.), *Digital childhoods. Technologies and children's everyday lives*, Series: International perspectives on early childhood education and development, 22, Singapore, Springer, 2018, pp. 183-196.

Kranzberg M., *Technology and History: "Kranzberg's Laws"*, in "Technology and Culture", 27(3), 1986, pp. 544-560.

Little J.W., *Understanding Data Use Practice among Teachers: The Contribution of Micro-Process Studies*, in "American Journal of Education", 118(2), 2012, pp. 143-166.

Liu C.-C., Yang C.-Y., Chao P.-Y., *A longitudinal analysis of student participation in a digital collaborative storytelling activity*, in "Educational Technology Research and Development", 67(4), 2019, pp. 907-929.

Macrides E., Miliou O., Angeli C., *Programming in early childhood education: A systematic review*, in "International Journal of Child-Computer Interaction", 32, 2022, pp.1-17.

Mancini I., Ligorio M.B., *Progettare scuola con i blog. Riflessioni ed esperienze per una didattica innovativa nella scuola dell'obbligo*, Milano, FrancoAngeli, 2007.

Marsh J., Plowman L., Yamada-Rice D., Bishop J., Lahmar J., Scott F., *Play and creativity in young children's use of apps*, in "British Journal of Educational Technology", 49(5), 2018, pp. 870-882.

Mich O., Ghislandi P. M. M., Massa P., Mardare V., Bisutti T., Giacomozzi D., *A Framework for Educational Robotics in Kindergarten: A Systematic Literature Review and Analysis*, in "International Journal of Digital Literacy and Digital Competence (IJDLC)", 12(2), 2021, pp. 1-32.

Mich O., Potrich A., Monaco C., Ceol T. *La robotica educativa nelle scuole dell'infanzia. Un'esperienza di formazione online*, Conferenza DIDAMATICA 2022, Milano, Atti del Convegno, 2022, pp. 471-480.

Monaco C., *Il lavoro in piccolo gruppo a scuola: premesse e attualità*, in Castelnovo A. (a cura di), *Il Cristianesimo ed i grandi educatori del '900. Le religioni come sistemi educativi*, Livorno, Salomone Belforte & C., 2017, pp. 217-227.

Monaco C., Ceol T., *Co-constructing narratives throughout Educational Robotics in Pre-school small working groups*, in "Bulletin of the Transilvania University of Braşov", Series IV: Philology and Cultural Studies, 15(64), 1, 2022, pp. 107-139, <https://doi.org/10.31926/but.pcs.2022.64.15.1.7>.

Monaco C., Mancini I. "Siamo noi quelli che dobbiamo decidere un'idea che vale per tutti". *Piccoli gruppi guidati e piccoli gruppi autonomi tra dimensioni metodologiche e strategie educativo-didattiche*, in "AltriSpazi: abitare l'educazione", 16, 2020. [www.fpsm.tn.it](http://www.fpsm.tn.it).

Monaco C., Mich O., Ceol T., Potrich A., *Robobimbi: una ricerca con le scuole dell'infanzia sulle rappresentazioni dei robot nei bambini*, in "Sistemi intelligenti", 32(1), 2020 pp. 711-90.

Monaco C., Zuccheromaglio C., *Piccoli gruppi e apprendimento nella scuola dell'infanzia. Una sfida che inizia con la formazione degli insegnanti*, Roma, Valore Italiano™, 2021.

Muntoni L., *I bambini pensano difficile. L'organizzazione delle idee nella scuola dell'infanzia*, Roma, Carocci, 2005.

Nappi I., *Robotica Creativa in Ospedale* in "Education 2.0.", 2010, <http://www.educationduepuntozero.it/racconti-ed-esperienze/robotica-creativa-ospedale-3081896198.shtml>

Nievera M.A., Pott M., Bers M.U., *Teachers of Today Make a Better Tomorrow: Teachers' Values in Teaching Robotics to Pre-K Students Experiencing Homelessness*, Master Thesis, Boston, USA, Tuft University, 2023.

Ochs E., Schieffelin B.B., *Language socialization and its consequences for language development*, in Flether P., MacWhinney B. (Eds), *Handbook on child language*, Oxford, Blackwell, 1994.

Pontecorvo C. (a cura di), *Manuale di psicologia dell'educazione*, Bologna, il Mulino, 1999.

Pontecorvo C., Ajello A.M., Zuccheromaglio, C. (a cura di), *Discutendo si impara. Interazione sociale e conoscenza a scuola*, Roma, Carocci, 1991.

Prensky M.H., *Sapiens Digitale: dagli Immigrati digitali e nativi digitali alla saggezza digitale*, in "TD-Tecnologie Didattiche", 50, 2010, pp. 17-24

Rogoff B., *Apprenticeship in thinking. Cognitive development in social context*. Oxford University Press, Oxford, 1990; tr. it. *Imparando a pensare. L'apprendimento guidato nei contesti culturali*, Milano, Raffaello Cortina, 2006.

Vygotskij, L. S., *Pensiero e linguaggio*, tr. it. a cura di Mecacci L., Bari, Laterza, 1990.

Wing J.M. *Computational thinking*, in "Communications of the ACM", 49(3), 2006, pp. 33-35.

Wood D., Bruner J. S., Ross G., *The Role of Tutoring in Problem Solving*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17 (2), 1976, pp. 88-100.

Zuccheromaglio C., *Gruppi di lavoro: tecnologie, pratiche sociali e negoziazione*, in Mantovani G. (a cura di), *Ergonomia. Lavoro, Sicurezza e nuove tecnologie*, Bologna, il Mulino, 2000, pp. 98-119.

**Data di ricezione dell'articolo: 15 marzo 2023**

**Date di ricezione degli esiti del referaggio in doppio cieco: 25 aprile e 19 maggio 2023**

**Data di accettazione definitiva dell'articolo: 22 maggio 2023**