

Social Robots and Storytelling: Evaluating Inclusion and Student Engagement through Robotics and the Interactive Whiteboard

Robot Sociali e Narrazione Educativa: valutazione dell'inclusione e del coinvolgimento degli studenti tramite la Robotica e la LIM

Lino Rossi

Università Salesiana di Venezia / Dipartimento di Psicologia

Enrico Orsenigo

Università di Modena e Reggio Emilia / Dipartimento di Educazione e Scienze Umane

Cecilia Pellizzari

Università di Modena e Reggio Emilia / Dipartimento Chirurgico, Medico, Odontoiatrico e di Scienze Morfologiche

Maria Valentini

Università di Padova / Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata

OPEN ACCESS

Double blind peer review

Citation: Rossi, L. et al. (2024). Social Robots and Storytelling: Evaluating Inclusion and Student Engagement through Robotics and the Interactive Whiteboard. *Italian Journal of Educational Research*, 33, 185-194.
<https://doi.org/10.7346/sird-022024-p185>

Corresponding Author: Lino Rossi
Email: MAIL

Copyright: © 2024 Author(s). This is an open access, peer-reviewed article published by Pensa Multimedia and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. IJEDuR is the official journal of Italian Society of Educational Research (www.sird.it).

Received: August 01, 2024
Accepted: November 04, 2024
Published: December 20, 2024

Pensa MultiMedia / ISSN 2038-9744
<https://doi.org/10.7346/sird-022024-p185>

Abstract

Anthropomorphic robots are becoming increasingly common in educational settings, enhancing language skills and supporting students' learning and emotional development. Despite their potential, research on how these robots impact learning remains limited. The National Association for the Education of Young Children (NAEYC) has emphasized the need for a deeper understanding of technology use in education. Social robots, equipped with features such as voice and facial recognition, are perceived by children as learning companions, significantly improving educational outcomes, particularly in language acquisition.

Our study investigates a new balance between cognitive and affective aspects in the use of educational robotics technologies. It unfolds in three phases: the design of the intervention, storytelling with an illustrated book through playful activities, and a qualitative evaluation of student engagement using both the Interactive Whiteboard (LIM) and educational robotics (mBot2).

This article is the first in a series that will present findings from observation grids; subsequent articles will provide a qualitative analysis of data collected through focus groups. The research is interdisciplinary, addressing themes such as collaborative education, educational storytelling, and the use of technology to intuitively and engagingly mediate educational content.

Keywords: Social robot, narration, educational relationship, collaborative learning, inclusion.

Riassunto

I robot antropomorfi stanno diventando sempre più comuni negli ambienti educativi, migliorando le competenze linguistiche e supportando l'apprendimento e lo sviluppo emotivo degli studenti. Nonostante il loro potenziale, la ricerca su come questi robot influenzino l'apprendimento è ancora limitata. La National Association for the Education of Young Children (NAEYC) ha evidenziato la necessità di comprendere meglio l'uso della tecnologia nell'educazione. I robot sociali, grazie a funzionalità come il riconoscimento vocale e facciale, sono percepiti dai bambini come compagni di apprendimento, migliorando significativamente i risultati educativi, specialmente nell'acquisizione linguistica.

Il nostro studio esplora un nuovo equilibrio tra aspetti cognitivi e affettivi nell'uso delle tecnologie robotiche educative, sviluppandosi in tre fasi: progettazione dell'intervento, narrazione di un libro illustrato con attività ludiche, e valutazione qualitativa del coinvolgimento degli studenti usando la Lavagna Interattiva Multimediale (LIM) e la robotica educativa (mBot2).

Questo articolo è il primo di una serie che presenterà i risultati delle griglie di osservazione; seguiranno altri articoli con analisi qualitative dei dati raccolti tramite focus group. La ricerca è interdisciplinare, includendo temi come l'educazione collaborativa, la narrazione educativa e l'uso delle tecnologie per mediare contenuti educativi in modo intuitivo e coinvolgente.

Parole chiave: Social Robot, narrazione, relazione educativa, apprendimento collaborativo, inclusione.

According to CRediT system: Lino Rossi - Conceptualization, Investigation, Supervision; Enrico Orsenigo - Resources, Writing - original draft, Data Curation, Project Administration; Cecilia Pellizzari - Resources, Writing - Review & editing, Visualization; Maria Valentini - Resources, Writing - Review & Editing.

Introduzione

I robot antropomorfi stanno diventando una tecnologia sempre più diffusa negli ambienti educativi, come le aule scolastiche. Questi robot si sono trasformati in uno strumento efficace che migliora significativamente l'esperienza di apprendimento, grazie alla loro capacità di coinvolgere i bambini e stimolare la loro curiosità (Goh et al., 2007). I robot con caratteristiche umane sono stati impiegati per esplorare le interazioni sociali (Tanaka et al., 2007), migliorare la competenza linguistica, promuovere l'apprendimento e il raggiungimento degli obiettivi, alleviare l'ansia (Alemi et al., 2015), potenziare i quadri pedagogici (Park et al., 2016), migliorare le abilità di problem-solving durante i periodi di istruzione (Brown et al., 2013) e catturare l'attenzione dei bambini (Ioannou et al., 2015). Tuttavia, dato il rapido ritmo dei progressi tecnologici nel settore educativo, la comprensione accademica e le intuizioni su come i giovani studenti interagiscono con questi robot e ne traggono conoscenza rimangono profondamente limitate. Nonostante la crescente importanza di questo argomento, la ricerca che indaga gli impatti di tali coinvolgimenti educativi sui bambini è ancora relativamente scarsa.

A tal proposito, la National Association for the Education of Young Children (NAEYC) ha riconosciuto il potenziale della tecnologia e ha promosso una ricerca approfondita per comprendere meglio l'applicazione della tecnologia nei contesti educativi (NAEYC, 2012). In risposta a questa esigenza, numerosi ricercatori hanno esaminato le funzionalità offerte dai robot sociali e umanoidi in ambito educativo. Questi robot sono spesso scelti per le loro caratteristiche distintive, come i sistemi multimediali avanzati dotati di microfoni, altoparlanti e telecamere, che li rendono estremamente coinvolgenti per i giovani studenti. Tali tecnologie permettono ai robot di svolgere una vasta gamma di compiti, tra cui il riconoscimento vocale e facciale. Inoltre, nonostante la sofisticata tecnologia integrata, l'impiego di questi dispositivi non richiede una vasta esperienza di programmazione da parte degli utenti finali, offrendo così un significativo vantaggio per l'applicazione nei contesti educativi dove possono essere operati anche da individui senza competenze specialistiche in programmazione. Studi precedenti hanno inoltre evidenziato come i bambini interagiscono con questi robot in modo naturale, percependoli più come compagni di apprendimento piuttosto che semplici giocattoli (Ioannou et al., 2015).

Altre ricerche sottolineano che i bambini mostrano una maggiore inclinazione verso i robot rispetto ai tradizionali materiali didattici come libri o CD, portando così a risultati educativi migliorati (Woods et al., 2004), particolarmente evidenti nei contesti di acquisizione linguistica (ad es., Georgieva-Tsaneva et al., 2023). I più recenti progressi nella progettazione di robot sociali hanno influenzato significativamente il potenziale educativo, facilitando lo sviluppo di un'interazione stretta e personalizzata con gli utenti (Feil-Seifer & Mataric, 2005). Ad esempio, i robot contemporanei sono capaci di integrare strategie didattiche e formare legami distinti con ciascun allievo (Ramachandran et al., 2017). Inoltre, gli studenti possono regolare autonomamente il loro livello di apprendimento e comunicare le proprie esigenze educative al robot (Chen et al., 2020).

Tuttavia, la dimensione cognitiva dell'apprendimento rappresenta solo un aspetto. Le ricerche che si concentrano sulle strategie motivazionali enfatizzano l'importanza della componente affettiva dell'apprendimento; in questo contesto, Riggs et al. (2016) sostengono che lo sviluppo emotivo è fondamentale per la crescita cognitiva. Pertanto, nella programmazione dei robot sociali, in particolare quelli che interagiscono con i giovani studenti, è essenziale integrare capacità di riconoscimento emotivo insieme alle competenze linguistiche e cognitive specifiche per età. Infatti, i robot sociali possiedono il potenziale per sviluppare funzionalità interattive avanzate, come il discernimento delle reazioni emotive, facilitando così la creazione di approcci motivazionali personalizzati che soddisfino le preferenze, i bisogni e le esigenze individuali di ciascun bambino (Obaid et al., 2018).

È in questo contesto che si situa il nostro studio, focalizzato su un nuovo equilibrio tra aspetti cognitivi e affettivi nella relazione con le tecnologie digitali e robotiche. Originando dal quadro tematico-concettuale dell'inclusione e dell'accoglienza, il nostro gruppo di ricerca ha strutturato un progetto che si sviluppa in tre fasi: (1) la progettazione dell'intervento destinato alle classi delle scuole primarie e l'apprendimento collettivo di specifiche competenze di ricerca da parte degli studenti delle scuole superiori; (2) azione: la narrazione di un libro illustrato ai bambini della scuola primaria e l'implementazione di attività mirate al rinforzo ludico dei contenuti; (3) valutazione qualitativa del coinvolgimento e del rinforzo ludico tra i bambini, a seconda dello strumento utilizzato nell'attività: in una classe verrà impiegata la Lavagna Interattiva Multimediale (LIM), mentre in un'altra si prevede l'uso della robotica educativa (mBot2). L'atten-

zione, quindi, si concentra sulla potenziale differenza tra un dispositivo tecnologico bidimensionale (LIM) e uno strumento robotico tridimensionale. Il progetto implica una duplice esperienza per gli studenti delle scuole primarie e secondarie: un'esperienza di apprendimento collaborativo – contrapposta a un processo di insegnamento tradizionale, depositario e unidirezionale – e l'esplorazione della connessione tra apprendimento e strumenti tecnologici che la nostra attuale realtà onlife ci incoraggia a utilizzare (Rivoltella & Rossi, 2024; Pierdicca et al., 2024).

Il focus della ricerca è intrinsecamente interdisciplinare e, come tale, sfaccettato; i temi principali in gioco, a lungo oggetto di studio delle scienze umane, includono: a) l'apprendimento collaborativo verso un'educazione che non sia meramente "depositaria" ma profondamente formativa per tutta la vita (Vygotskij, 1934/2023; Freire, 1996/2014; Suchodolski, 2003); la narrazione come stile di conoscenza e testimonianza educativa (Bruner, 1992; 2002); il valore del gruppo nel fornire esperienze di identificazione e gestione dei conflitti, nella ricerca di orizzonti comuni di significato, fusioni di orizzonti (Gadamer, 1960/2000; Tajfel, 1974); e infine, le capacità delle tecnologie digitali e robotiche di abilitare diverse esperienze di conoscenza sullo stesso tema, di mediare i contenuti educativi secondo gradi di intuitività, padronanza, coinvolgimento (Damiano, 2013; Dumouchel & Damiano, 2019; Rivoltella & Rossi, 2019).

La ricerca

La ricerca che abbiamo sviluppato trae ispirazione e struttura da quattro tematiche principali:

- *Apprendimento Collaborativo vs Didattica Tradizionale*: l'apprendimento collaborativo, che dalla seconda metà del Novecento ha riorientato le teorie didattiche, rappresenta un set di pratiche emergenti che valorizzano il ruolo attivo degli studenti nel processo di costruzione del sapere. Esso si è trasformato attraverso la "spinta" di diverse correnti di pensiero, tra queste la scuola di John Dewey (1916/1961) e quella di Lev S. Vygotskij (1934/2023). A differenza del metodo tradizionale, che vede l'insegnante come unico detentore del sapere che trasmette informazioni in modo unidirezionale, l'apprendimento collaborativo incoraggia la partecipazione attiva e la costruzione condivisa della conoscenza. Questo approccio promuove non solo una maggiore interazione tra i pari, ma stimola anche lo sviluppo di competenze trasversali come il pensiero critico, la capacità di ascolto e il problem solving collaborativo.
- *Connessione tra Apprendimento e Strumenti Tecnologici*: l'integrazione della tecnologia nell'educazione ha trasformato radicalmente le metodologie di insegnamento e apprendimento. Gli strumenti digitali e robotici, ad esempio, offrono modalità innovative per mediare i contenuti educativi, rendendo l'apprendimento più interattivo e coinvolgente. Dalle app educative alla realtà aumentata e ai robot didattici, questi strumenti permettono agli studenti di esplorare nuovi scenari di apprendimento, facilitando l'accesso a risorse globali e diversificate e personalizzando l'esperienza educativa in base alle esigenze individuali.
- *Narrazione come Stile di Conoscenza*: la narrazione, intesa come strumento didattico, svolge un ruolo cruciale nell'educazione poiché trasforma le informazioni in esperienze condivise che facilitano l'apprendimento. Essa permette agli studenti di esplorare la conoscenza attraverso storie che rendono i concetti più accessibili e memorabili. Inoltre, narrare storie permette di trasmettere valori, tradizioni e lezioni di vita, stabilendo un legame emotivo tra il narratore e l'ascoltatore, e promuovendo una comprensione più profonda e personale dei contenuti trattati.
- *Valore del Gruppo nell'Identificazione e Gestione dei Conflitti*: il lavoro di gruppo è essenziale non solo per l'apprendimento collaborativo ma anche per lo sviluppo di competenze sociali. All'interno di un gruppo, gli studenti si confrontano con diversità di opinioni e imparano a gestire e risolvere i conflitti attraverso il dialogo e la negoziazione. Questo processo di interazione aiuta a costruire un senso di comunità e appartenenza, essenziale per la ricerca di orizzonti di significato comuni. La capacità di lavorare insieme verso obiettivi condivisi permette agli studenti di sperimentare il valore dell'unità e della solidarietà, promuovendo allo stesso tempo la crescita personale e collettiva.

Gli assi portanti su cui si fonda l'esperienza empirica includono la progettazione dell'intervento mirato a classi di scuola primaria e l'apprendimento collettivo di specifiche competenze di ricerca da parte degli

studenti di scuola superiore; la narrazione di un libro illustrato ai bambini della scuola primaria e l'implementazione di attività volte al rinforzo ludico dei contenuti e infine la valutazione qualitativa dell'engagement e del rinforzo ludico tra i bambini, a seconda dello strumento utilizzato nell'attività - Lavagna Interattiva Multimediale (IWB) o robotica educativa (mBot2).

Il focus è stato rivolto alle potenziali differenze tra un dispositivo tecnologico bidimensionale (IWB) e un dispositivo tecnologico tridimensionale (mBot2).

Metodologia

Il progetto ha visto il suo dispiegamento in tre fasi temporali distinte.

Un primo periodo, durante il quale si sono tenuti 16 incontri con la classe 5° del liceo scientifico umanistico Matilde di Canossa di Reggio Emilia, caratterizzati dall'alternanza tra momenti formativi e laboratori incentrati sui temi dell'accoglienza e della ricerca. Un secondo periodo ha visto la realizzazione di 3 incontri con le classi 3A e 3B della scuola primaria Maria Teresa di Calcutta di Massenzatico, in provincia di Reggio Emilia. La fase conclusiva del progetto ha incluso ulteriori 3 incontri con le studentesse della classe 5° del liceo di scienze umane, consolidando così il percorso intrapreso.

Le attività che hanno caratterizzato la prima fase hanno riguardato, come precedentemente accennato, lezioni formative sulle tematiche legate alla migrazione, all'accoglienza e all'alterità. Le ragazze hanno partecipato a un laboratorio che ha visto il coinvolgimento dell'autore Piergiorgio Paterlini e del dott. Francesco Giovanni Rossi, rispettivamente autore e, nel caso del laboratorio, lettore del libro *Profughi*, mentre Rossi responsabile della cooperativa sociale La Dimora d'Abramo che si occupa anche di accoglienza migranti. È stata occasione, per le ragazze, di incontrare alcuni ospiti del Progetto Afghanistan, in questa occasione, nella veste di testimoni.

Gli incontri relativi alla ricerca hanno visto un primo approccio formativo delle ragazze di 5i, dopodiché Per lo sviluppo della ricerca si è ritenuto opportuno suddividere la classe in 4 sottogruppi:

- Gruppo literature review: che si è concentrato sulla revisione della letteratura scientifica sulle tematiche del lavoro;
- Gruppo della ricerca degli albi illustrati: selezione di possibili albi illustrati per bambini dedicati al grande tema dell'accoglienza;
- Gruppo progettazione attività LIM;
- Gruppo progettazione attività robot educativo.

Gli ultimi due gruppi si sono occupati dello sviluppo e della programmazione di un gioco interattivo relativo al tema, attraverso queste due tecnologie (LIM e robot educativo). L'obiettivo principale dell'esperienza era il confronto fra l'utilizzo della robotica rispetto alla tecnologia di comune uso, come quella della LIM, in merito all'apprendimento nella fase 8-10 anni.

Durante gli incontri è stata pianificata la progettazione delle attività con i bambini della scuola primaria e sviluppata una griglia di osservazione da utilizzare sul campo durante le attività.

In ultima istanza, prima del lavoro presso la scuola primaria, si sono svolti alcuni incontri con le maestre della scuola primaria, che hanno reso disponibile la loro esperienza per analizzare e determinare l'adeguatezza degli strumenti. La scelta del libro è difatti poi avvenuta assieme a loro: "Gli Intrusi" di Susanna Isern.

Durante la seconda fase del progetto, presso la scuola primaria, sono stati condotti tre incontri, ciascuno caratterizzato da una struttura articolata in tre momenti distinti: attività iniziali, centrali e conclusive.

- *Attività Iniziali*: Ogni incontro è stato introdotto con attività rompighiaccio, pensate per mettere a proprio agio i bambini e favorire un clima di partecipazione attiva. Nei secondi e terzi incontri, tali attività includevano anche momenti di recupero mnemonico, utili per riprendere e consolidare i concetti trattati precedentemente;
- *Attività Centrali*: Il fulcro di ciascun incontro era costituito da un'attività specifica:
 - Nel primo incontro, i bambini hanno partecipato a una lettura animata, progettata per coinvolgerli attivamente e stimolare sia la loro immaginazione sia la comprensione del testo;

- Nel secondo incontro, l'attività principale è stata un quiz a scelta multipla, che ha permesso di confrontare l'efficacia di due strumenti tecnologici diversi: la Lavagna Interattiva Multimediale (LIM) utilizzata con un gruppo e il robot mBot impiegato con l'altro gruppo;
 - Il terzo incontro prevedeva, invece, un quiz a risposte aperte, volto a valutare la capacità dei bambini di esprimere e riflettere criticamente sui concetti appresi.
- *Attività Conclusiva*: Ogni incontro si è concluso con attività di sintesi e riflessione, finalizzate a raccogliere e consolidare le esperienze e le conoscenze acquisite nel corso della sessione;
- *Organizzazione dei Gruppi*: Durante le attività centrali, i bambini sono stati suddivisi in base alla classe di appartenenza (3°A e 3°B). Le studentesse del liceo sono state assegnate a ruoli specifici (ad esempio, osservatore, responsabile del tempo, reporter fotografico) per garantire un'efficace gestione e documentazione delle attività, assicurando così un'esperienza educativa ben strutturata e monitorata.

Durante la lettura animata e le attività con le tecnologie digitali e robotiche sono state utilizzate delle griglie di osservazione (vedi Tab.1 e Tab.2 del paragrafo "Risultati"), dove le osservatrici (studentesse del Canossa) dovevano appuntarsi il numero di volte in cui si presentava la voce dell'item. Ogni studentessa aveva un numero massimo di 3 bambini/e da osservare.

La griglia relativa alla lettura animata era costituita da un totale di 15 item; la griglia relativa all'attività con la tecnologia LIM – per il primo gruppo – e la robotica con Mbot 2 – per il secondo gruppo - era costituita dagli stessi item per entrambi i gruppi e per un totale di 23 item.

Infine, durante la terza e ultima fase del progetto, siamo ritornati presso il Liceo Canossa, dove abbiamo organizzato due focus group separati, ciascuno della durata di un'ora e con la partecipazione di 12 studenti. Questi focus group hanno avuto l'obiettivo di indagare diverse dimensioni rilevanti per il nostro studio, tra cui: 1) Dinamiche Ingroup-Outgroup; 2) Benefici e rischi del lavoro di gruppo; 3) Esperienza di apprendimento; 4) Orientamento futuro; 5) Impatto dei dottorandi e del professore; 6) Considerazione delle fasi di ricerca. I risultati dei focus group sono in corso di elaborazione.

Risultati

In questa sezione vengono presentati i risultati relativi alle osservazioni condotte in due momenti differenti della ricerca attraverso lo strumento delle griglie di osservazione, presentate nel paragrafo precedente.

Per quanto concerne i risultati acquisiti mediante la griglia di osservazione utilizzata durante il momento della lettura animata, vengono riportati i dati qui di seguito (Tab.1):

ITEM	GRUPPO 1	GRUPPO 2
Chiacchiera con i compagni	1	8
Si allontana dal proprio posto	3	1
Fissa la lettrice	21	20
Mentre ascolta si muove	17	17
Il bambino viene ripreso dall'insegnante	2	8
Fa esclamazioni	0	1
Pone domande apertamente (sull'attività)	2	0
Pone domande apertamente (NON sull'attività)	0	6
Se/quando parla il tono di voce è: alto	1	11
Se/quando parla il tono di voce è: basso	4	16
Si rivolge alle ricercatrici (verbalmente)	4	10
C'è contatto fisico con gli altri bambini	2	6
C'è contatto fisico con le ricercatrici	0	0
Aiuta/viene aiutato nella comprensione	0	1
A fine lettura c'è interazione sull'attività svolta (con compagni e ricercatrici)	13	23

Tab.1 - Griglia di osservazione dell'attività "lettura animata"

Suddividendo i risultati in tre range di interazione dei due gruppi rispetto a questa prima attività, si possono riportare i seguenti dati:

Gruppo 1:

- a) attività con interazioni " 8: Chiacchiera con i compagni, Si allontana dal proprio posto, Il bambino viene ripreso dall'insegnante, Fa esclamazioni, Pone domande apertamente (sull'attività), Pone domande apertamente (NON sull'attività), Se/quando parla il tono di voce è: alto, Se/quando parla il tono di voce è: basso, Si rivolge alle ricercatrici (verbalmente), C'è contatto fisico con gli altri bambini, C'è contatto fisico con le ricercatrici, Aiuta/viene aiutato nella comprensione.
- b) attività con interazioni > 8 e " 16: A fine lettura c'è interazione sull'attività svolta (con compagni e ricercatrici)
- c) attività con interazioni > 16 e " 24: /

Gruppo 2:

- a) attività con interazioni " 8: Chiacchiera con i compagni, Si allontana dal proprio posto, Il bambino viene ripreso dall'insegnante, Fa esclamazioni, Pone domande apertamente (sull'attività), Pone domande apertamente (NON sull'attività), C'è contatto fisico con gli altri bambini, C'è contatto fisico con le ricercatrici, Aiuta/viene aiutato nella comprensione.
- b) attività con interazioni > 8 e " 16: Se/quando parla il tono di voce è: alto, Se/quando parla il tono di voce è: basso, Si rivolge alle ricercatrici (verbalmente).
- c) attività con interazioni > 16 e " 24: Fissa la lettrice, Mentre ascolta si muove, A fine lettura c'è interazione sull'attività svolta (con compagni e ricercatrici).

Per quanto concerne i risultati acquisiti mediante la griglia di osservazione utilizzata durante il momento di attività con le tecnologie digitali e robotiche, vengono riportati i dati qui di seguito (Tab.2):

ITEM	LIM	ROBOT
Chiacchiera con i compagni	3	18
Si allontana dal proprio posto	1	4
Si muove durante l'attività	14	21
Viene ripreso dall'insegnante	3	1
Fa esclamazioni	16	13
Pone domande apertamente (sull'attività)	6	3
Pone domande apertamente (NON sull'attività)	2	1
Se/quando parla il tono di voce è: alto	21	17
Se/quando parla il tono di voce è: basso	2	23
Si rivolge alle ricercatrici (verbalmente)	10	11
C'è contatto fisico con gli altri bambini	0	14
C'è contatto fisico con le ricercatrici	0	0
Aiuta/viene aiutato nella comprensione	2	6
Ascolta la presentazione delle attività	19	9
Si confronta con i compagni sull'attività	4	32
Suggerisce modi di procedere nell'attività	2	9
Rispetta le tempistiche dell'attività	8	10
Rispetta le regole/indicazioni dell'attività	18	23
Rispetta i materiali	1	5
A fine attività c'è interazione tra i presenti	14	10
I bambini rispondono in gruppo alle domande	49	35

Tab.2 - Griglia di osservazione dell'attività con tecnologie digitali e robotiche

Suddividendo i risultati in tre range di interazione dei due gruppi rispetto a questa seconda attività, si possono riportare i seguenti dati:

Gruppo 1:

- d) attività con interazioni ≤ 17 : Chiacchiera con i compagni, si allontana dal proprio posto, viene ripreso dall'insegnante, fa esclamazioni, Pone domande apertamente (sull'attività), Pone domande apertamente (NON sull'attività), Se/quando parla il tono di voce è: basso, Si rivolge alle ricercatrici (verbalmente), C'è contatto fisico con gli altri bambini, C'è contatto fisico con le ricercatrici, Aiuta/viene aiutato nella comprensione, Si confronta con i compagni sull'attività, Suggerisce modi di procedere nell'attività, Rispetta le tempistiche dell'attività, Rispetta i materiali, A fine attività c'è interazione tra i presenti.
- e) attività con interazioni >17 e ≤ 34 : Se/quando parla il tono di voce è: alto, Rispetta le regole/indicazioni dell'attività, Ascolta la presentazione delle attività.
- f) attività con interazioni > 34 e ≤ 51 : I bambini rispondono in gruppo alle domande.

Gruppo 2:

- d) attività con interazioni ≤ 17 : Si allontana dal proprio posto, Viene ripreso dall'insegnante, Fa esclamazioni, Pone domande apertamente (sull'attività), Pone domande apertamente (NON sull'attività), Se/quando parla il tono di voce è: alto, Si rivolge alle ricercatrici (verbalmente), C'è contatto fisico con gli altri bambini, C'è contatto fisico con le ricercatrici, Aiuta/viene aiutato nella comprensione, Ascolta la presentazione delle attività, Suggerisce modi di procedere nell'attività, Rispetta le tempistiche dell'attività, Rispetta i materiali, A fine attività c'è interazione tra i presenti.
- e) attività con interazioni >17 e ≤ 34 : Chiacchiera con i compagni, Si muove durante l'attività, Se/quando parla il tono di voce è: basso, Si confronta con i compagni sull'attività, Rispetta le regole/indicazioni dell'attività.
- f) attività con interazioni > 34 e ≤ 51 : I bambini rispondono in gruppo alle domande.

Discussioni e Conclusioni

Analizzando i comportamenti dei due gruppi di bambini durante la lettura animata di un albo illustrato, emergono significative differenze nelle interazioni e nelle modalità di partecipazione. Queste differenze si manifestano soprattutto nelle fasce di interazione più elevate, offrendo spunti interessanti per comprendere come i bambini rispondano a questo tipo di attività educativa.

Per quanto riguarda i Comportamenti a Bassa Interazione (≤ 8), i bambini di entrambi i gruppi tendono a chiacchierare con i compagni, allontanarsi dal proprio posto, e spesso vengono ripresi dall'insegnante. È evidente una certa tendenza a fare esclamazioni e a porre domande apertamente, sia relative all'attività di lettura che non. Anche il contatto fisico, sia con altri bambini che con le ricercatrici, e l'aiuto reciproco nella comprensione della lettura sono comportamenti osservati in entrambi i gruppi.

Tuttavia, anche in questa fascia di bassa interazione, si notano alcune differenze. Ad esempio, nel Gruppo 1, i bambini mostrano una variazione del tono di voce (alto e basso) e interagiscono verbalmente con le ricercatrici, comportamenti che invece si manifestano solo in fasce di interazione più elevate nel Gruppo 2. Questo suggerisce che i bambini del Gruppo 1 sono più inclini a modulare la loro partecipazione vocale anche a livelli di interazione più bassi rispetto ai loro coetanei del Gruppo 2.

Nei Comportamenti a Media Interazione (> 8 e ≤ 16), emerge una differenziazione più marcata tra i due gruppi. Per il Gruppo 1, l'unico comportamento rilevato in questa fascia è l'interazione sull'attività svolta al termine della lettura, sia con i compagni che con le ricercatrici. Questo indica che, per questi bambini, un aumento delle interazioni è direttamente collegato alla riflessione e discussione post-lettura, suggerendo una partecipazione più focalizzata e strutturata.

Al contrario, il Gruppo 2 mostra una maggiore varietà di comportamenti in questa fascia di interazione. Oltre all'interazione post-attività, i bambini variano il tono di voce (alto o basso) e interagiscono verbalmente con le ricercatrici. Questo suggerisce una partecipazione più dinamica e meno prevedibile durante l'attività di lettura stessa, indicando una maggiore flessibilità e variabilità nelle modalità di interazione.

Nei Comportamenti ad Alta Interazione (> 16 e ≤ 24), le differenze tra i due gruppi diventano ancora più evidenti. Il Gruppo 1 non mostra alcun comportamento in questa fascia, suggerendo una limitata capacità o predisposizione a mantenere livelli di interazione molto elevati durante l'attività di lettura animata.

Il Gruppo 2, invece, presenta comportamenti addizionali come fissare la lettrice e muoversi mentre ascolta, oltre all'interazione post-attività. Questi comportamenti indicano una maggiore attività fisica e un coinvolgimento continuo e vivace durante tutta la durata dell'attività. La capacità dei bambini del Gruppo 2 di mantenere alti livelli di interazione potrebbe essere indicativa di una maggiore capacità di concentrazione o di una modalità di apprendimento più cinetica e visiva.

L'analisi dei comportamenti dei due gruppi di bambini durante il quiz a risposta multipla mediato da strumenti tecnologici, LIM per il Gruppo 1 e robot mBot2 per il Gruppo 2, offre interessanti spunti di riflessione sull'efficacia di diverse tecnologie nell'ambito educativo.

Per quanto riguarda i Comportamenti a Bassa Interazione (≤ 17), i gruppi manifestano comportamenti simili quando le interazioni sono basse (≤ 17). I bambini di entrambi i gruppi tendono ad allontanarsi dal proprio posto, essere ripresi dall'insegnante, fare esclamazioni e porre domande, sia sull'attività che non. Sono inoltre presenti contatti fisici sia con i compagni che con le ricercatrici, e un aiuto reciproco nella comprensione dell'attività. Entrambi i gruppi ascoltano la presentazione delle attività, suggeriscono modi di procedere, rispettano le tempistiche e i materiali, e interagiscono tra loro a fine attività.

Tuttavia, emergono alcune differenze distintive. Nel Gruppo 1, mediato da LIM, i bambini chiacchierano con i compagni, parlano con tono di voce basso e si confrontano sull'attività, suggerendo un ambiente più collaborativo e meno caotico. Nel Gruppo 2, mediato da Mbot-2, i bambini parlano con tono di voce alto, indicando un'interazione più vivace e forse più disordinata.

Tra i Comportamenti a Media Interazione (> 17 e ≤ 34), le differenze tra i due gruppi diventano più pronunciate. Per il Gruppo 1, i bambini parlano con tono di voce alto, rispettano le regole e le indicazioni dell'attività e ascoltano la presentazione delle attività. Questo suggerisce che con l'aumento delle interazioni, i bambini diventano più vocali e rispettosi delle strutture e delle regole, probabilmente facilitati dall'uso della LIM che favorisce un approccio più strutturato e diretto.

Nel Gruppo 2, si osserva una diversa dinamica. I bambini chiacchierano con i compagni, si muovono durante l'attività, parlano con tono di voce basso, si confrontano sull'attività e rispettano le regole e le indicazioni. Questo indica una maggiore mobilità fisica e una continua interazione verbale, suggerendo che l'uso del robot mBot2 stimola un ambiente più dinamico e meno formale rispetto alla LIM.

Nei Comportamenti ad Alta Interazione (> 34 e ≤ 51), entrambi i gruppi rispondono in gruppo alle domande del quiz. Questo comportamento indica un forte senso di collaborazione e lavoro di squadra quando le interazioni raggiungono i livelli massimi. Tuttavia, la differenza nel percorso per raggiungere questo livello di interazione massima è rilevante.

Questo primo studio suggerisce che la tecnologia utilizzata influenza significativamente il modo in cui i bambini interagiscono durante le attività educative. Per il Gruppo 1, mediato da LIM, le interazioni sembrano essere più strutturate e regolamentate. La LIM potrebbe favorire un ambiente di apprendimento più ordinato e concentrato, in cui i bambini rispettano le regole e seguono le indicazioni con maggiore precisione. Questo strumento sembra essere particolarmente efficace nel mantenere l'attenzione e la disciplina tra i partecipanti, promuovendo un approccio più tradizionale e controllato all'apprendimento.

D'altro canto, il Gruppo 2, mediato da Mbot-2, mostra un ambiente di apprendimento più dinamico e interattivo. L'uso del robot Mbot-2 sembra incoraggiare i bambini a muoversi di più, a interagire con i compagni in maniera più vivace e a partecipare attivamente all'attività. Questo potrebbe suggerire che la robotica educativa stimola un maggiore coinvolgimento fisico e un apprendimento più esperienziale, particolarmente benefico per i bambini che apprendono meglio attraverso attività pratiche e interattive.

I risultati della ricerca ottenuti fino ad oggi ed esposti nel presente lavoro sollecitano non solo a continuare a studiare il ruolo della diversificazione nell'applicazione delle tecnologie digitali, ma anche a riflettere sulle implicazioni che questi risultati comportano. Dalle evidenze emerge che ogni tecnologia digitale e robotica introdotta ha mostrato peculiarità uniche, con vantaggi e svantaggi distinti. Questo suggerisce l'importanza di un approccio personalizzato e contestuale nell'implementazione di tali tecnologie (Pancioli & Rivoltella, 2023).

Particolarmente significativo è l'invito a considerare i bambini non solo come destinatari passivi delle

innovazioni tecnologiche, ma come attori attivi nel loro processo di integrazione culturale e sociale. Come osserva William A. Corsaro nel suo classico *Le culture dei bambini* (2004), le scienze sociali hanno spesso trascurato il ruolo attivo dei bambini e delle loro comunità di pari nei percorsi/processi di ingresso nelle culture di riferimento. Questo rischio di trascurare l'agency dei bambini può essere attribuito a visioni tradizionali della socializzazione che relegano i bambini a un ruolo essenzialmente passivo (Corsaro, 2004, p. 54). Tali visioni tendono a offrire una prospettiva deterministica dello sviluppo infantile, in cui il bambino è visto come un ricevente passivo di un insieme prestabilito di aspetti culturali e sociali.

Pertanto, i risultati di questa ricerca non solo supportano la necessità di ulteriori studi sul ruolo della diversificazione tecnologica, ma invitano anche a un ripensamento delle concezioni tradizionali dell'infanzia e della socializzazione. È imperativo riconoscere e valorizzare l'attività dei bambini e delle loro comunità di pari, promuovendo un approccio più dinamico e interattivo nello studio e nell'applicazione delle tecnologie digitali e robotiche (Marchetti & Massaro, 2023).

Attualmente, l'elaborazione dei dati prosegue nella direzione di un futuro articolo, che si concentrerà sull'analisi qualitativa dei dati emersi dai focus group con le ragazze che, nel contesto della ricerca, hanno svolto il ruolo di ricercatrici.

Infine, riconosciamo alcuni limiti dello studio e individuiamo alcune direzioni di approfondimento che riteniamo essenziali per fornire indicazioni utili sia agli insegnanti sia alla comunità scientifica. In particolare, riteniamo importante proseguire l'uso di robot economici, come l'mBot2, esplorando tutte le sue funzionalità per verificare se queste possano portare a risultati differenti. Ad esempio, si potrebbe sfruttare un maggior numero di funzioni di movimento, avvicinando il robot ai bambini più di quanto essi stessi non facciano durante l'interazione. Riteniamo che alcune potenzialità del robot potrebbero emergere meglio, soprattutto se si valorizzasse ulteriormente la tridimensionalità del dispositivo rispetto alla bidimensionalità della Lavagna Interattiva Multimediale (LIM).

Tra i limiti riscontrati nel nostro lavoro, vi è la questione del tempo a disposizione, concordato insieme alle insegnanti della scuola primaria. Un periodo maggiore forse avrebbe giovato alla costruzione una relazione educativa basata sulla fiducia tra le ricercatrici e i bambini della scuola primaria. Inoltre, un ulteriore limite potrebbe essere identificato nella presenza dei dottorandi e del professore delle studentesse-ricercatrici: la loro partecipazione potrebbe aver generato un clima di competizione nell'esecuzione di alcuni compiti, influenzando in parte il processo educativo.

Ringraziamenti

Per concludere, desideriamo esprimere il nostro più sincero ringraziamento alle istituzioni e alle persone che hanno generosamente condiviso il loro tempo e il loro entusiasmo con noi:

Al Liceo Matilde di Canossa di Reggio Emilia e agli studenti della classe 5[°]I, per il loro impegno e la loro partecipazione attiva nel progetto.

Alla Scuola Primaria Madre Teresa di Calcutta di Massenzatico, Reggio Emilia, insieme agli studenti e agli insegnanti delle classi 3[°]A e 3[°]B, per la loro collaborazione e ospitalità.

Al Dott. Francesco Giovanni Rossi, alla Cooperativa Sociale La Dimora d'Abramo di Reggio Emilia, e ai suoi ospiti, per il loro supporto fondamentale e la loro preziosa testimonianza.

A Piergiorgio Paterlini, per il suo contributo significativo attraverso l'interazione e la formazione durante i nostri incontri.

Bibliografia

- Alemi, M., A., Meghdari, A., & Ghazisaedy, M. (2015). The Impact of Social Robotics on L2 Learners Anxiety and Attitude in English Vocabulary Acquisition. *Int. J. Soc. Robot*, 7, 523535.
- Brown, L., Kerwin, R., & Howard, A.M. (2013). Applying Behavioral Strategies for Student Engagement Using a Robotic Educational Agent. *Proceedings of the 2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, Manchester, UK, 13-16 October, 4360-4365.
- Bruner, J.S. (1992). *La ricerca del significato. Per una psicologia culturale*. Torino: Bollati Boringhieri.

- Bruner, J.S. (2002). *La fabbrica delle storie. Diritto, letteratura, vita*. Milano: Feltrinelli.
- Chen, H., Park, H.W., & Breazeal, C. (2020). Teaching and learning with children: impact of reciprocal peer learning with a social robot on children's learning and emotive engagement. *Comput. Educ.*, 150, 103836.
- Corsaro, W.A. (2004). *Le culture dei bambini*. Bologna: Il Mulino.
- Damiano, E. (2013). *La mediazione didattica: per una teoria dell'insegnamento*. Milano: Franco Angeli.
- Dewey, J. (1916/1961). *Democrazia e educazione*. Firenze: La Nuova Italia.
- Dumouchel, P., & Damiano, L. (2019). *Vivere con i robot. Saggio sull'empatia artificiale*. Milano: Raffaello Cortina.
- Feil-Seifer, D., & Mataric, M.J. (2005). Defining socially assistive robotics. *9th International Conference on Rehabilitation Robotics*, 465-468.
- Freire, P. (1996/2014). *Pedagogia dell'autonomia. Saperi necessari per la pratica educativa*. Torino: Gruppo Abele.
- Gadamer, H.-G. (1960/2000). *Verità e metodo*. Milano: Bompiani.
- Georgieva-Tsaneva, G., Andreeva, A., Tsvetkova, P., Lekova, A., Simonska, M., Stancheva-Popkostadinova, V., et al. (2023). Exploring the potential of social robots for speech and language therapy: a review and analysis of interactive scenarios. *Machines*, 11(7), 693.
- Goh, H., & Aris, B. (2007). Using Robotics In Education: Lessons Learned And Learning Experiences. *Proceedings of the 1st International Malaysian Educational Technology Convention*. Johor Bahru, Malaysia, 2 5 November.
- Ioannou, A., Andreou, E., & Christofi, M. (2015). Pre-schoolers' interest and caring behaviour around a humanoid robot. *Techtrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 59 (2).
- Marchetti, A., & Massaro, D. (2023). *Robot sociali e educazione. Interazioni, applicazioni e nuove frontiere*. Milano: Raffaello Cortina.
- National Association for the Education of Young Children. (2012). *Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age 8*. Joint position statement issued by the National Association for the Education of Young Children and the Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College. Retrieved from <https://www.naeyc.org/content/technology-and-young-children>.
- Obaid, M., Aylett, R., Barendregt, W., Basedow, C., Corrigan, L.J., Hall, L., et al. (2018). Endowing a robotic tutor with empathic qualities: design and pilot evaluation. *Int. J. Human. Rob.*, 15(06), 1850025.
- Panciroli, C., & Rivoltella, P.C. (2023). *Pedagogia algoritmica. Per una riflessione educativa sull'Intelligenza Artificiale*. Brescia: Editrice Morcelliana - Scholé.
- Park, I.-W., & Han, J. (2016). Teachers Views On The Use Of Robots And Cloud Services In Education For Sustainable Development. *Cluster Computing*, 19, 987999.
- Pierdicca, R., Frontoni, E., & Puggioni, M. (2024). *Educare con le nuove tecnologie. La realtà estesa per l'apprendimento*. Santarcangelo: Maggioli editore.
- Ramachandran, A., Huang, C.M., & Scassellati, B. (2017). Give me a break!: personalized timing strategies to promote learning in robot-child tutoring. *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*.
- Riggs, N.R., Greenberg, M.T., Kusché, C.A., & Pentz, M.A. (2016). The mediational role of neurocognition in the behavioral outcomes of a social-emotional prevention program in elementary students: effects of the PATHS curriculum. *Prev. Sci.*, 7, 91-102.
- Rivoltella, P.C., & Rossi, P.G. (2019). *Il corpo e la macchina. Tecnologia, cultura, educazione*. Brescia: Morcelliana - Scholé.
- Rivoltella, P.C., & Rossi, P.G. (2024). *Tecnologie per l'educazione. Seconda edizione*. Milano: Pearson.
- Suchodolski, B. (2003). *Educazione permanente in profondità*. Padova: Imprimatur.
- Tajfel, H. (1974). Social identity and intergroup behavior. *Social Science Information*, 13(2), 65-93.
- Tanaka, G., Cicourel, A., & Movellan, J. (2007). Socialization between toddlers and robots at an early childhood education center. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(46), 17954-17958.
- Vygotskij, L.S. (1934/2023). *Pensiero e Linguaggio. Ricerche psicologiche*. Roma-Bari: Laterza.
- Woods, S., Dautenhahn, K., & Schulz, J. (2004). The design space of robots: Investigating children's views. *IEEE Xplore*.