

Progetto Armonia: attività ritmico-musicali per l'inclusione linguistica nella scuola d'infanzia supportati dalla tecnologia

“Armonia” project: Musical rhythmic activities to sustain linguistic inclusion in kindergartens, supported by technology

Chiara Cantiani[°], Chiara Dondena^{°***}, Roberta Agostoni^{***},
Maria Luisa Lorusso^{°****}

[°] IRCCS E. Medea, Associazione La Nostra Famiglia,
Via Don Luigi Monza 20, 23842 Bosisio Parini (Lecco), Italia.

*e-mail: chiara.cantiani@lanostrafamiglia.it.

**e-mail: chiara.dondena@lanostrafamiglia.it.

*** FISM, Federazione Italiana Scuole Materne;

e-mail: roberta.agostoni@gmail.com.

****e-mail: marialuisa.lorusso@lanostrafamiglia.it.

Ricevuto: 16.05.2024 - **Accettato:** 20.06.2024

Pubblicato online: 30.10.2024

Riassunto

Il progetto ARMONIA si propone di favorire l'inclusione nel contesto prescolare attraverso il superamento delle barriere legate al linguaggio. Questo obiettivo chiama le realtà sanitarie e educative a collaborare in rete sfruttando le nuove tecnologie e le più recenti conoscenze scientifiche. La tecnologia offre strumenti sempre più efficienti per evidenziare precocemente la possibile presenza di fragilità nello sviluppo linguistico, anche in bambini di madrelingua non italiana. La ricerca scientifica sta evidenziando come il potenziamento precoce di abilità ritmico-musicali, in contesti ecologici e ludici, può essere un fattore decisivo per un buono sviluppo linguistico. Il progetto ARMONIA si pone quindi l'obiettivo di far crescere una rete di collaborazione tra scuole d'infanzia, famiglie e specialisti dell'età evolutiva finalizzata al potenziamento delle competenze comunicative-linguistiche, tramite delle attività ritmico-musicali proposte all'interno del contesto scolastico tramite la piattaforma digitale MuLiMi.

C. Cantiani et al. / *Ricerche di Psicologia*, 2024, Vol. 47 (2)

ISSNe 1972-5620, Doi: 10.3280/rip2024oa18581

Copyright © FrancoAngeli

This work is released under Creative Commons Attribution - Non-Commercial –
No Derivatives License. For terms and conditions of usage
please see: <http://creativecommons.org>

Sono stati inclusi nello studio 218 bambini di età prescolare, tra cui bambini monolingui senza (n=106) e con fragilità linguistico-comunicative (n=40), e bambini non madrelingua italiana (n=72). Tutti i bambini sono stati valutati in tre momenti dell'anno scolastico attraverso una batteria di test implementati sulla piattaforma digitale MuLiMi per l'indagine di competenze verbali (vocabolario e competenze grammaticali ricettive, apprendimento di nuove parole, ripetizione di non-parole) e non verbali (discriminazione di ritmi e sincronizzazione ritmica). In aggiunta, informazioni sono state raccolte dalle docenti e dai genitori tramite questionari. Le attività ritmico-musicali, proposte tramite la piattaforma MuLiMi, sono state svolte a scuola dalle docenti opportunamente formate e hanno riguardato le seguenti aree: elaborazione acustica non-linguistica e linguistica, elaborazione prosodica, e sincronizzazione ritmica.

Lo studio è tutt'ora in corso. Si attendono benefici immediati per i bambini delle scuole coinvolte nella sperimentazione. Si attendono inoltre benefici per la comunità scolastica allargata: la rete di comunicazione scuola-famiglia-specialisti testata all'interno del progetto potrebbe favorire l'individuazione precoce di situazioni da monitorare, e l'utilizzo di attività di potenziamento potranno concorrere alla riduzione delle situazioni di disagio e ad una migliore integrazione dei bambini e delle loro famiglie nei contesti di riferimento.

Parole chiave: competenze comunicativo-linguistiche; contesto pre-scolare; bilinguismo; nuove tecnologie; attività ritmico-musicali.

Abstract

The ARMONIA project aims to promote inclusion in the pre-school context by overcoming language barriers. This objective calls for health and education operators to work together in a network by exploiting technologies and new scientific knowledge. Technology offers increasingly efficient tools for the early detection of potential fragilities in language development, even in children whose first language is not Italian. The scientific research has reported that the training of rhythmic-musical skills is a promising tool to enhance language development, especially when proposed at early ages and in ecological contexts. The aim of the ARMONIA project is to grow a network of cooperation between kindergartens, families and health specialists aimed at enhancing children's communication and language skills through rhythmic-musical activities offered within the school context via the digital platform MuLiMi.

218 pre-school children participated in the study, including monolingual children without (n=106) and with communication and language fragilities (n=40), and non-native Italian-speaking children (n=72). All children were assessed at three time-points during the school year by means of a battery of tests implemented on the MuLiMi digital platform investigating verbal (vocabulary and receptive grammar skills, new word learning, non-word repetition) and non-verbal (discrimination of rhythms and rhythmic synchronization) skills. In addition, information was collected

from teachers and parents via questionnaires. The musical rhythmic activities were proposed via the MuLiMi platform. The activities, carried out at school by appropriately trained teachers, covered the following areas: non-linguistic and linguistic acoustic processing, prosodic processing, and rhythmic synchronization.

The study is still ongoing. Immediate benefits are expected for the children involved in the empowerment activities at school. Benefits are also expected for the extended school community: the school-family-health network created within the project could help the early identification of critical situations to be monitored, and the use of empowerment activities could contribute to the reduction of disadvantage situations and to a better integration of children and their families in the pre-school context.

Keywords: communication and language skills; pre-school context; bilingualism; new technologies; rhythmic-musical activities.

Introduzione

Il progetto ARMONIA si propone di favorire l'inclusione nel contesto prescolare attraverso il superamento delle barriere legate al linguaggio. Nelle prime fasi dell'ambientamento nella scuola dell'infanzia, la barriera linguistica, soprattutto se unita a situazioni di fragilità individuale e/o a condizioni sociali di svantaggio legate ai fenomeni migratori, può costituire un ostacolo e ripercuotersi sia sui percorsi di apprendimento che sulla stessa possibilità di integrazione. Di fronte a situazioni sociali sempre più complesse, il superamento di tali barriere chiama le realtà sanitarie ed educative a collaborare in rete sfruttando sinergie e nuove conoscenze, sia tecnologiche che scientifiche.

La tecnologia offre strumenti sempre più efficienti per evidenziare precocemente la possibile presenza di fragilità nello sviluppo linguistico anche in bambini che non hanno come prima lingua l'italiano e che sono sempre più numerosi nelle scuole dell'infanzia. Nell'ultimo decennio, i test linguistici *web-based* sono stati utilizzati, specialmente nella popolazione multilingue, in modo sempre più diffuso grazie alla loro maggiore affidabilità e flessibilità (Shin, 2012). Anche se in misura minore, anche in contesti clinici l'applicazione della valutazione linguistica computerizzata è in aumento (e.g. Finestack et al., 2020). Su questa base, è stata creata nell'ambito del progetto di ricerca multicentrico e interdisciplinare finanziato dall'UE "MultiMind-The Multilingual Mind" la piattaforma di screening MuLiMi. Essa consente di costruire e somministrare automaticamente compiti di screening linguistico (Eikerling, Bloder, et al., 2022) e di lettura (Eikerling, Secco, et al., 2022), nonché di valutare le risposte dei bambini in varie lingue. All'interno del

progetto ARMONIA le funzionalità della piattaforma MuLiMi sono state ampliate, al fine di permettere il potenziamento delle abilità di base legate allo sviluppo linguistico e di sostenere la comunicazione e lo scambio di informazioni tra le diverse figure professionali.

La ricerca scientifica evidenzia come il potenziamento precoce di abilità ritmico-musicali possa essere uno strumento promettente per promuovere un buono sviluppo linguistico. Diversi approcci teorici hanno infatti evidenziato meccanismi di base condivisi per l'elaborazione musicale e quella linguistica (Goswami, 2011, 2018; Patel, 2011, 2012; Tierney & Kraus, 2014). A livello acustico, sia musica che linguaggio utilizzano informazioni relative all'altezza, al tempo e al timbro per trasmettere informazioni (Kraus et al., 2009). A livello cognitivo, entrambi i domini richiedono capacità di memoria e di attenzione, nonché la capacità di integrare eventi acustici discreti in un flusso percettivo coerente secondo specifiche regole sintattiche (Patel, 2009). Proprio per l'alto grado di sovrapposizione delle abilità acustiche e cognitive alla base di musica e linguaggio, è stato proposto che l'allenamento di uno dei due domini possa avere effetti positivi sull'altro (Kraus & Chandrasekaran, 2010). In particolare, è stato spesso riportato come la modulazione dell'abilità musicale e ritmica possa avere un effetto benefico sulle competenze linguistiche (e.g., Cancer & Antonietti, 2022; Dondena et al., 2021; Lorenzo et al., 2014). È stato ad esempio dimostrato come fare musica abbia effetti positivi ad ampio raggio su diversi processi neuropsicologici, sensoriali e cognitivi, come l'elaborazione uditiva di stimoli non vocali e vocali (e.g., Kraus & Chandrasekaran, 2010; Zuk et al., 2013), abilità cognitive come l'attenzione, la memoria uditiva, le abilità linguistiche e di lettura (e.g., Moreno et al., 2009, 2011). È interessante notare come i training musicali abbiano dimostrato di avere successo nel potenziare queste abilità anche in popolazioni con (o a rischio di) disturbi del linguaggio e dell'apprendimento (e.g., Bhide et al., 2013; Flaughnacco et al., 2015; Kraus et al., 2014).

Sulla base di queste premesse, il progetto ARMONIA si propone di favorire lo sviluppo comunicativo-linguistico in età prescolare attraverso diverse strategie che includono, in primo luogo, la possibilità di evidenziare precocemente possibili fragilità nello sviluppo linguistico, anche in bambini di madrelingua non italiana, tramite tecnologie *web-based*, ritenute sempre più efficienti, grazie alla possibilità di automatizzazione delle risposte e dello *scoring*. In secondo luogo, il progetto si propone di potenziare le abilità alla base dello sviluppo linguistico in contesti ecologici e ludici. In particolare, il progetto esplora la potenzialità di utilizzare training ritmico-musicali, basandosi sull'ampia letteratura scientifica di riferimento e sul fatto che questo tipo di training permetterebbe di potenziare abilità neuropsicologiche alla base delle competenze comunicative-linguistiche in una modalità *language-*

free, favorendo dunque l'inclusione dei bambini non madrelingua italiana. Infine, il progetto si pone l'importante sfida di costruire una rete tra le realtà sanitarie ed educative: il potenziamento all'interno del progetto ARMONIA avviene, infatti, tramite attività ritmico-musicali condivise in reti famiglia-scuola-sanità implementate con tecnologie web.

Metodo

Partecipanti

Sono stati inclusi nello studio 218 bambini di età pre-scolare (secondo e terzo anno della scuola dell'infanzia) afferenti a 16 scuole dell'infanzia paritarie distribuite su tutto il territorio della provincia di Lecco (rete FISM, Federazione Italiana Scuole Materne). La proposta di partecipazione allo studio è stata fatta dalle docenti delle diverse scuole, che hanno individuato i bambini con fragilità linguistiche e comunicative, i bambini di madrelingua non italiana, ed un campione di bambini di controllo madrelingua italiana senza apparenti fragilità linguistiche e comunicative.

La tabella 1 mostra le statistiche descrittive del campione, suddiviso nei tre gruppi.

I bambini di madrelingua non italiana sono caratterizzati da un *background* linguistico e culturale estremamente eterogeneo ma rappresentativo della popolazione scolastica italiana: 19 diverse L1, tra cui le più rappresentate sono l'arabo (15%), il francese (13%), lo spagnolo (11%) e l'albanese (10%).

Tab. 1 – *Statistiche descrittive del campione*

	Monolingui senza difficoltà	Monolingui con difficoltà	Bilingui
Numerosità	106	40	72
Genere (M/F)	49/57	24/16	36/36
Età in mesi M (DS)	59,1 (6,4)	56,0 (7,0)	57,5 (7,1)
SES ^a	63,6 (19,1)	60,8 (18,1)	41,3 (18,0)
Livello educativo madre ^b	51,5 (12,6)	47,7 (14,9)	38,1 (18,4)
Livello educativo pa- dre ^b	47,0 (13,9)	38,7 (17,4)	35,6 (17,3)

^a Scala a nove punti, in cui un punteggio da 10 a 90 è stato assegnato all'occupazione dei genitori e il più alto dei due punteggi è stato utilizzato quando entrambi i genitori erano occupati (Hollingshead, 1975). ^b Scala ordinale a nove punti, creata ad hoc e basata sul sistema scolastico italiano

Valutazione dei bambini

Tutti i bambini coinvolti nel progetto (N = 218) sono stati valutati al fine di evidenziare i punti di forza e di debolezza di ciascun bambino all'inizio del percorso (ottobre 2023). Le valutazioni, della durata di circa 30 minuti, sono state effettuate individualmente (in un rapporto operatore/bambino 1:1) da un team di psicologi di *La Nostra Famiglia*. Tutta la valutazione è stata svolta tramite la piattaforma online MuLiMi. La valutazione ha coperto diverse competenze, sia di tipo verbale che non verbale.

- Vocabolario recettivo (in italiano)

La prova è tratta dalle prove CLT (Crosslinguistic Lexical Task, Haman et al., 2017) messe a punto tra gli strumenti LITMUS (Language Impairment Testing in Multilingual Settings) della COST Action IS0804 “Language Impairment in a Multilingual Society: Linguistic Patterns and the Road to Assessment”, finanziata dall’Unione Europea. I bambini ascoltano una parola appartenente alla categoria dei nomi riprodotta dal computer e indicano, tra quattro immagini proposte, quella corretta. Vengono presentati 32 item e l’accuratezza di risposta viene misurata e raccolta automaticamente all’interno della piattaforma MuLiMi.

- Competenze grammaticali ricettive (in italiano)

Ai bambini è proposta una prova di giudizio di grammaticalità di frasi, in cui viene fatta ascoltare la stessa frase prodotta da due personaggi diversi: uno produce la frase in modo corretto, l’altro in modo scorretto. Ai bambini si chiede di individuare il personaggio che ha prodotto la frase corretta. Gli errori consistono in errori di concordanza fra soggetto e predicato (concordanza di persona 8 item, concordanza di numero 4 item, concordanza di numero e persona 4 item). Anche in questo caso l’accuratezza viene misurata e raccolta automaticamente all’interno della piattaforma MuLiMi.

- Elaborazione fonologica e memoria verbale a breve termine

Ai bambini viene proposto un compito di ripetizione di non-parole linguisticamente neutre (e.g., Eikerling et al., 2023; Eikerling, Bloder, et al., 2022) per un totale di 25 non-parole. Le non-parole sono costruite in modo da non violare le regole fonotattiche di nessuna lingua, ma al tempo stesso da non riflettere le sequenze tipiche di nessuna (sono perciò dette “non-

language specific”). Tutte le non-parole sono proposte ai bambini attraverso la piattaforma MuLiMi, tramite delle preregistrazioni effettuate da madrelingua italiani. La risposta dei bambini viene registrata e successivamente analizzata manualmente dall’operatore per assegnare ad ogni bambino un punteggio di accuratezza.

- Apprendimento di nuove parole, tramite un compito di “*Dynamic Assessment*” (Eikerling et al., 2023)

Il compito si basa su tre personaggi di fantasia, ognuno associato ad una non-parola preregistrata, assimilabile ad una parola della lingua italiana. Il compito si divide in quattro fasi: presentazione, consolidamento, test, denominazione. Nella fase di presentazione i personaggi compaiono uno ad uno e vengono denominati dalla voce preregistrata. Nella fase di consolidamento i personaggi compaiono tutti insieme sullo schermo e ai bambini è richiesto di selezionarli uno per volta quando questi vengono nominati: se i bambini scelgono il personaggio sbagliato, l’errore viene corretto e l’item viene ripetuto finché la risposta data sarà corretta. Le risposte vengono registrate automaticamente, considerando il numero di volte in cui gli item vengono ripetuti e la percentuale di risposte corrette. Durante il test i nuovi nomi associati ai personaggi sono inclusi in contesti semantici, supportati da immagini. Ai bambini viene presentato il personaggio in una determinata situazione, e viene chiesto loro a quale personaggio serve un certo oggetto collegato semanticamente alla scena (ad esempio: “Mendo ha freddo, a chi dai la giacca?”). La durata di questa fase dipende dalla performance del bambino (da un minimo di due scene ad un massimo di tre). Nell’ultima fase viene chiesto ai bambini di denominare il personaggio. Le risposte del bambino vengono registrate e la correttezza viene analizzata manualmente dall’esaminatore.

- Discriminazione di ritmi

Il compito è stato costruito ad hoc sulla base della letteratura scientifica (Carr et al., 2014; Chang et al., 2016; Christiner & Reiterer, 2018; Gordon et al., 2015). Tutti i ritmi sono costituiti da un minimo di due toni ad un massimo di sette. Durante il compito i bambini sentono un ritmo suonato da un coccodrillo verde posto nella parte centrale dello schermo, successivamente vengono loro presentati due ritmi suonati da due dinosauri blu: uno è identico a quello suonato dal coccodrillo, l’altro è diverso. Ai bambini è richiesto di individuare il ritmo uguale a quello sentito in precedenza. Vengono presentati 16 trial, oltre a 2 di training. In metà dei trial la differenza è stata creata

trasponendo alcuni toni (condizione puramente ritmica, per cui più difficile), mentre nell'altra metà di trial la differenza di ritmo è enfatizzata da differenze in altre caratteristiche acustiche (pitch, intensità, numero di toni presentati).

- Sincronizzazione ritmica, tramite un compito di *tapping*

Anche la prova di *tapping* è stata costruita ad hoc sulla base della letteratura scientifica (Bonacina et al., 2021; Lê et al., 2020; Thomson & Goswami, 2008). Ai bambini viene richiesto di riprodurre sulla tastiera di un computer cinque diversi ritmi schiacciando la barra spaziatrice: due metronomi regolari, rispettivamente 80 e 150 BPM e tre ritmi irregolari. In tutte e tre le prove ai bambini viene prima chiesto di ascoltare il ritmo riprodotto dal PC, poi di riprodurlo in contemporanea al PC, infine di riprodurlo in autonomia. I risultati vengono analizzati in base ai criteri di regolarità e coerenza tra i battiti. Il primo criterio corrisponde al tempo che intercorre tra un battito e il successivo, la coerenza invece, rappresenta la costanza con cui il bambino esegue il *tapping* con una determinata regolarità. Ad eccezione delle prove relative al vocabolario e alle competenze grammaticali recettive, tutte le altre prove sono ripetute in altri due momenti dell'anno scolastico (marzo 2024 e giugno 2024).

Raccolta di informazioni complementari alla valutazione

In aggiunta alle valutazioni svolte dagli operatori del XXX, sono state raccolte informazioni complementari, direttamente dai genitori e dalle docenti. Le informazioni sono state raccolte mediante questionari proposti su Google Moduli. In particolare, ai genitori è stato richiesto di compilare il questionario "QUIR-DC" (Lorusso & Dolzadelli, 2016), finalizzato a rilevare dai genitori informazioni anamnestiche e socio-demografiche, informazioni relative alle competenze linguistiche dei bambini, e informazioni relative ad eventuali situazioni di multilinguismo. Per permettere la compilazione del questionario anche alle famiglie di madrelingua non italiana, lo stesso è stato tradotto in inglese, francese, spagnolo e arabo. Alcuni genitori hanno scelto di compilarlo in forma cartacea con il supporto della coordinatrice del progetto.

Alle docenti è stato richiesto di compilare il questionario "*The Children's Communication Checklist*" – Seconda edizione (CCC2) di Bishop (Adattamento italiano a cura di Di Sano, Saggino, Barbieri, Surian) per ciascun bambino coinvolto nel progetto di ricerca. Tale questionario permette di

comprendere i punti di forza e di debolezza nella comunicazione dei bambini, e indagare come il bambino si comporta in situazioni quotidiane.

Empowerment (potenziamento) ritmico-musicale

Le attività di *empowerment* sono svolte a scuola, direttamente dalle docenti, in seguito ad una specifica formazione della durata di 6,5 ore. Il materiale di *empowerment* a disposizione delle docenti è organizzato all'interno della piattaforma MuLiMi in "pacchetti" di difficoltà crescente. Esso include immagini e stimoli uditivi, sia verbali (in italiano e in altre lingue) che ritmico-musicali (ritmi, filastrocche, canzoni e musiche di diverse culture) utili per potenziare le tre seguenti aree:

1. Elaborazione acustica non-linguistica, fonetica e fonologica: ad esempio, sono stati predisposti dei toni o delle brevi sequenze musicali differenti per specifiche caratteristiche acustiche del suono (altezza, intensità, durata, tempo, timbro) e delle parole reali, inventate e in lingue diverse dall'italiano differenti per diverse caratteristiche fonetiche/fonologiche.
2. Elaborazione prosodica a livello della parola e della frase: ad esempio, sono state predisposte parole e frasi in più lingue in cui è stato manipolato l'accento o l'intonazione prosodica di tipo linguistico o emotivo. Analogamente, sono state predisposte musiche con diversi connotati emotivi.
3. Elaborazione e sincronizzazione ritmica: ad esempio, sono stati predisposti dei semplici ritmi (metronomo), brani musicali di diverse culture e quindi con diverse metriche e tempi, filastrocche e canzoni in diverse lingue.

Per ogni area, sono state predisposte delle specifiche attività di discriminazione, identificazione e riproduzione: ad esempio compiti uguale/diverso, compiti di associazione con immagini, riproduzione vocale e con semplici strumenti musicali, *clapping* (battere le mani a ritmo), *tapping* (battere con le dita a ritmo) e riproduzione di semplici danze. Le attività sono state riviste e co-costruite insieme alle docenti coinvolte nel progetto. La scelta delle musiche e degli stimoli linguistici da proporre si è basata sulle nazionalità e culture di provenienza dei bambini coinvolti nel progetto. Questa scelta è stata voluta proprio nell'ottica di una valorizzazione della diversità linguistica e culturale e dell'opportunità di consentire ad ognuno dei bambini coinvolti di ricoprire, a turno, un ruolo da protagonista ed "esperto" durante lo svolgimento delle attività. Le attività di *empowerment* sono organizzate all'interno di piccoli gruppi (6-8 bambini) in due momenti a settimana, della durata di 45 minuti ciascuno, inseriti all'interno della giornata scolastica.

Ogni sessione di training è suddivisa nelle tre aree di attività (15 minuti per ciascuna area). La durata del periodo di *empowerment* è di circa tre mesi (per un totale di 20 sessioni). Le docenti coinvolte nel potenziamento compilano al termine di ogni sessione un “diario” al fine di monitorare le attività svolte, il riscontro ottenuto e le eventuali fatiche riscontrate, i materiali utilizzati e i progressi osservati.

Materiali per la formazione a distanza dei genitori

Nello stesso periodo di tre mesi in cui l'*empowerment* è previsto a scuola, anche i genitori hanno accesso ad alcune sezioni della piattaforma MuLiMi nelle quali è caricato materiale audiovisivo contenente indicazioni volte a favorire lo sviluppo linguistico. Il materiale include video-tutorial in cui gli esperti dell'IRCCS Medea e dell'Associazione La Nostra Famiglia (psicologi e logopedisti) forniscono ai genitori delle strategie per favorire lo sviluppo linguistico-comunicativo e dei suggerimenti rispetto ad attività che possono essere svolte a casa (ad esempio attività ritmico-musicali, ma anche attività di lettura condivisa). Per permettere anche alle famiglie di madrelingua non italiana di seguire i tutorial, questi sono stati sottotitolati in italiano, inglese, francese, spagnolo e arabo. In aggiunta, vengono forniti ai genitori dei link a risorse verificate reperibili online per approfondire alcuni aspetti e perché i bambini possano svolgere alcuni semplici esercizi anche a casa insieme ai genitori. Oltre al materiale informativo, i genitori hanno a disposizione sulla piattaforma MuLiMi anche alcune delle attività di *empowerment*. Queste potranno essere svolte da casa sotto forma di gioco, così da garantire formazione, sensibilizzazione e coinvolgimento delle famiglie nel potenziamento delle competenze ritmico-musicali dei loro bambini e bambine con il supporto della piattaforma MuLiMi. La proposta mediata dalla piattaforma dovrebbe avere anche la funzione di offrire a tutte le famiglie un'opportunità di utilizzare la tecnologia per la comunicazione e la formazione personale, in una prospettiva di alfabetizzazione digitale sempre finalizzata all'inclusione.

Procedura e disegno sperimentale

Tutti i bambini partecipanti al progetto hanno preso parte alle attività di *empowerment*. Le 16 scuole sono state divise in due gruppi, comparabili per numerosità e caratteristiche dei bambini partecipanti (i.e., età, genere, presenza di bambini con fragilità linguistiche e bambini non madrelingua italiana) e caratteristiche delle scuole (i.e., localizzazione geografica delle scuole in piccoli paesi o in città, grandezza delle scuole). Il primo gruppo di scuole ha partecipato alle attività di *empowerment* nel corso del primo

quadrimestre dell'anno scolastico (novembre-dicembre-gennaio) mentre il secondo gruppo di scuole ha partecipato alle attività di *empowerment* nel corso del secondo quadrimestre dell'anno scolastico (marzo-aprile-maggio). Nei periodi in cui non venivano svolte le attività di *empowerment* i due gruppi hanno svolto le normali attività scolastiche di routine. Le abilità linguistiche e i loro precursori, sia verbali che non-verbali, sono valutati in tre diversi momenti dell'anno scolastico: ottobre (valutazione "pre", corrispondente all'inizio del percorso), febbraio (valutazione "intermedia", in cui solo il primo gruppo di scuole ha svolto le attività di *empowerment*), giugno (valutazione "post", corrispondente alla fine del percorso). Al fine di valutare l'efficacia dell'*empowerment* proposto, verrà applicato un disegno AB – BA: come descritto, la metà dei bambini ha partecipato a 3 mesi osservazione, A, e a 3 mesi attività di *empowerment*, B, mentre l'altra metà dei bambini ha partecipato a 3 mesi attività di *empowerment*, B, e a 3 mesi di osservazione, A. Si potrà quindi fare un confronto di B+B con A+A, cioè dei progressi ottenuti nei periodi di *empowerment* rispetto ai periodi di osservazione senza *empowerment*.

Risultati attesi

Si attendono benefici immediati per i bambini delle scuole coinvolte nella sperimentazione. L'efficacia delle attività di potenziamento delle competenze comunicativo-linguistiche verrà valutata attraverso i questionari (genitori e docenti) e le prove implementate sulla piattaforma digitale MuLiMi. Questi dati, rilevati in tre diversi momenti (inizio, metà, fine progetto) permetteranno un confronto dei progressi ottenuti nei periodi di potenziamento rispetto ai periodi di osservazione senza potenziamento. Laddove si rilevassero difficoltà persistenti, sarà possibile segnalare la necessità di effettuare prove di screening più strutturate.

Si attendono inoltre benefici per la comunità scolastica, sia in termini di formazione offerta agli operatori scolastici, sia in termini di strumenti disponibili, in particolare la piattaforma web resa accessibile una volta perfezionati e validati i contenuti. Più in generale, l'individuazione precoce di situazioni da monitorare più attentamente e le attività di potenziamento dei bambini potranno concorrere alla riduzione delle situazioni di disagio e ad una migliore integrazione dei bambini e delle loro famiglie nei contesti di riferimento. Infine, la comunità allargata potrà beneficiare di una maggior interazione e comunicazione scuola-famiglia-specialisti dello sviluppo, resa più fluida e semplice dallo strumento digitale. A tal fine, la soddisfazione e i suggerimenti di docenti e famiglie verranno rilevati a metà e fine progetto.

Riferimenti Bibliografici

- Bhide, A., Power, A., & Goswami, U. (2013). A rhythmic musical intervention for poor readers: a comparison of efficacy with a letter-based intervention. *Mind, Brain, and Education*, 7, 113-123. DOI: 10.1111/MBE.12016.
- Bonacina, S., Huang, S., White-Schwoch, T., Krizman, J., Nicol, T., & Kraus, N. (2021). Rhythm, reading, and sound processing in the brain in preschool children. *Science of Learning*, 6, 1-11. DOI: 10.1038/s41539-021-00097-5.
- Cancer, A., & Antonietti, A. (2022). Music-based and auditory-based interventions for reading difficulties: A literature review. *Heliyon*, 8, e09293. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e09293.
- Carr, K. W., White-Schwoch, T., Tierney, A. T., Strait, D. L., & Kraus, N. (2014). Beat synchronization predicts neural speech encoding and reading readiness in preschoolers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, 14559-14564. DOI: 10.1073/PNAS.1406219111.
- Chang, S. E., Chow, H. M., Wieland, E. A., & McAuley, J. D. (2016). Relation between functional connectivity and rhythm discrimination in children who do and do not stutter. *NeuroImage: Clinical*, 12, 442-450. DOI: 10.1016/J.NICL.2016.08.021.
- Christiner, M., & Reiterer, S. M. (2018). Early influence of musical abilities and working memory on speech imitation abilities: study with pre-school children. *Brain Sciences*, 8, 169. DOI: 10.3390/BRAINSCI8090169.
- Dondena, C., Riva, V., Molteni, M., Musacchia, G., & Cantiani, C. (2021). Impact of early rhythmic training on language acquisition and electrophysiological functioning underlying auditory processing: feasibility and preliminary findings in typically developing infants. *Brain Sciences*, 11, 1546. DOI: 10.3390/BRAINSCI11111546.
- Eikerling, M., Andreoletti, M., Secco, M., Luculli, B., Cha, G., Castro, S., Gazzola, S., Sarti, D., Garzotto, F., Guasti, M. T., & Lorusso, M. L. (2023). Remote screening for developmental language disorder in bilingual children: preliminary validation in spanish-italian speaking preschool children. *Applied Sciences*, 13. DOI: 10.3390/APP13031442.
- Eikerling, M., Bloder, T., & Lorusso, M. L. (2022). A nonword repetition task discriminates typically developing italian-german bilingual children from bilingual children with developmental language disorder: the role of language-specific and language-non-specific nonwords. *Frontiers in Psychology*, 13, 826540. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.826540.
- Eikerling, M., Secco, M., Marchesi, G., Guasti, M. T., Vona, F., Garzotto, F., & Lorusso, M. L. (2022). Remote dyslexia screening for bilingual children. *Multimodal Technologies and Interaction* 2022, 6, 7. DOI: 10.3390/MTI6010007.
- Finestack, L. H., Rohwer, B., Hilliard, L., & Abbeduto, L. (2020). Using computerized language analysis to evaluate grammatical skills. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 51, 184-204. DOI: 10.1044/2019_LSHSS-19-00032.

- Flaugnacco, E., Lopez, L., Terribili, C., Montico, M., Zoia, S., & Schön, D. (2015). Music training increases phonological awareness and reading skills in developmental dyslexia: a randomized control trial. *PLOS ONE*, *10*, e0138715. DOI: 10.1371/JOURNAL.PONE.0138715.
- Gordon, R. L., Shivers, C. M., Wieland, E. A., Kotz, S. A., Yoder, P. J., & Devin Mcauley, J. (2015). Musical rhythm discrimination explains individual differences in grammar skills in children. *Developmental Science*, *18*, 635-644. DOI: 10.1111/DESC.12230.
- Goswami, U. (2011). A temporal sampling framework for developmental dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*, *15*, 3-10. DOI: 10.1016/J.TICS.2010.10.001.
- Goswami, U. (2018). A neural basis for phonological awareness? An oscillatory temporal-sampling perspective. *Current Directions in Psychological Science*, *27*, 56-63. DOI: 10.1177/0963721417727520.
- Haman, E., Łuniewska, M., Hansen, P., Simonsen, H.G., Chiat, S., Bjekic, J., ... & Armon-Lotem, S. (2017). Noun and verb knowledge in monolingual preschool children across 17 languages: Data from cross-linguistic lexical tasks (LITMUS-CLT). *Clinical linguistics & Phonetics*, *31*, 818-843. DOI: 10.1080/02699206.2017.1308553.
- Hollingshead, A. B. (1975). *Four factor index of social status*. Scaricabile da: https://sociology.yale.edu/sites/default/files/files/yjs_fall_2011.pdf#page=21.
- Kraus, N., & Chandrasekaran, B. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nature Reviews Neuroscience*, *11*, 599-605. DOI: 10.1038/nrn2882.
- Kraus, N., Skoe, E., Parbery-Clark, A., & Ashley, R. (2009). Experience-induced malleability in neural encoding of pitch, timbre, and timing. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1169*, 543-557. DOI: 10.1111/J.1749-6632.2009.04549.X.
- Kraus, N., Slater, J., Thompson, E. C., Hornickel, J., Strait, D. L., Nicol, T., & Whiteschwoch, T. (2014). Music enrichment programs improve the neural encoding of speech in at-risk children. *Journal of Neuroscience*, *34*, 11913-11918. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.1881-14.2014.
- Lê, M., Quémart, P., Potocki, A., Gimenes, M., Chesnet, D., & Lambert, E. (2020). Rhythm in the blood: The influence of rhythm skills on literacy development in third graders. *Journal of Experimental Child Psychology*, *198*, 104880. DOI: 10.1016/J.JECP.2020.104880.
- Lorenzo, O., Herrera, L., Hernández-Candelas, M., & Badea, M. (2014). Influence of music training on language development. a longitudinal study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *128*, 527-530. DOI: 10.1016/J.SBSPRO.2014.03.200.
- Lorusso, M. L., & Dolzadelli, C. (2016). Uno strumento per la rilevazione dello stato di rischio per disturbi del linguaggio dai 20 ai 60 mesi. *Giornate CLASTA VII Edizione*, IRCCS Fondazione Stella Maris, 29-30 aprile 2016.
- Moreno, S., Bialystok, E., Barac, R., Schellenberg, E. G., Cepeda, N. J., & Chau, T. (2011). Short-term music training enhances verbal intelligence and executive function. *Psychological Science*, *22*, 1425-1433. DOI: 10.1177/0956797611416999.

- Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S. L., & Besson, M. (2009). Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, *19*, 712-723. DOI: 10.1093/CERCOR/BHN120.
- Patel, A. D. (2009). Music and the brain: three links to language. In S. Hallam, I. Cross, & M. Thaut (Eds.), *Oxford Handbook of Music Psychology* (pp. 208-216). Oxford University Press.
- Patel, A. D. (2011). Why would musical training benefit the neural encoding of speech? The OPERA hypothesis. *Frontiers in Psychology*, *2*, 142. DOI: 10.3389/FPSYG.2011.00142.
- Patel, A. D. (2012). Language, music, and the brain: a resource-sharing framework. In P. Rebuschat, M. Rohrmeier, J. A. Hawkins, & I. Cross (Eds.), *Language and Music as Cognitive Systems* (pp. 204-223). Oxford University Press.
- Shin, Y. S. (2012). Web-based language testing. In C. Coombe, P. Davidson, B. O'Sullivan, & S. Stoyhoff (Eds.), *The Cambridge guide to language assessment* (pp. 274-279). Cambridge University Press.
- Thomson, J. M., & Goswami, U. (2008). Rhythmic processing in children with developmental dyslexia: Auditory and motor rhythms link to reading and spelling. *Journal of Physiology-Paris*, *102*(1-3), 120-129. DOI: 10.1016/J.JPHYSPARIS.2008.03.007.
- Tierney, A., & Kraus, N. (2014). Auditory-motor entrainment and phonological skills: precise auditory timing hypothesis (PATH). *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*, 949. DOI: 10.3389/FNHUM.2014.00949.
- Zuk, J., Ozernov-Palchik, O., Kim, H., Lakshminarayanan, K., Gabrieli, J. D. E., Tallal, P., & Gaab, N. (2013). Enhanced syllable discrimination thresholds in musicians. *Plos One*, *8*. DOI: 10.1371/JOURNAL.PONE.0080546.

Ringraziamenti

Si ringrazia la Fondazione Comunitaria del Lecchese ONLUS per il supporto fornito al progetto nell'ambito del fondo "Aiutiamoci - contrasto alle Povertà" e il Ministero della Salute per il supporto fornito tramite la Ricerca Corrente 2023/2024. Si ringrazia inoltre la rete FISM, Federazione Italiana Scuole Materne per la collaborazione in tutte le fasi del progetto.