



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

**Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia
Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione**

Corso di laurea in Scienze Psicologiche Sociali e del Lavoro

Elaborato finale

**TRA SINCRONIA INTERPERSONALE E MUSICA: QUALI
EFFETTI SUI COMPORTAMENTI PROSOCIALI
NELL'INFANZIA?**

**Interpersonal synchrony and music: what effects on prosocial
behaviours in childhood?**

Relatrice

Prof.ssa Teresa Farroni

Correlatrice

Laura Carnevali

Laureanda: Chiara Beltrame

Matricola: 1236758

Anno accademico 2021/2022

INDICE

INTRODUZIONE	5
CAPITOLO 1: LA SINCRONIA INTERPERSONALE	6
1.1 Che cos'è la sincronia interpersonale	6
1.2 Sviluppo della sincronia	8
<i>1.2.1 Sincronia motoria</i>	11
1.3 Conseguenze della sincronia interpersonale	13
CAPITOLO 2: L'INFLUENZA DEL MOVIMENTO SINCRONO SUL COMPORTAMENTO PROSOCIALE DEI BAMBINI	15
2.1 Il legame tra sincronia motoria e comportamenti prosociali in una prospettiva di sviluppo	15
2.2 Nella diade adulto-bambino	17
2.3 Nelle relazioni tra pari	20
2.4 Cooperazione	24
CONCLUSIONE	27

INTRODUZIONE

Il presente elaborato si pone l'obiettivo di andare a delineare i principali effetti della sincronia interpersonale e il suo ruolo nel favorire i comportamenti prosociali nell'infanzia, con particolare attenzione agli effetti di facilitazione introdotti dalla musica.

Da un punto di vista strutturale l'elaborato è costituito da due capitoli: il primo capitolo introduce la tematica della sincronia interpersonale, mentre il secondo ne esplora gli effetti sui comportamenti prosociali precoci.

Nel primo capitolo, infatti, è stata data una definizione al costrutto "sincronia interpersonale" che integrasse le definizioni proposte da diversi autori, sottolineando l'importanza dell'aspetto temporale. Successivamente, sono state spiegate le diverse componenti della sincronia interpersonale e i differenti modi di classificarle. L'individuo sperimenta la sincronia interpersonale molto presto, fin dalle prime interazioni con il genitore, essa costituisce un'importante fonte di informazioni sull'attaccamento e sulle future capacità relazionali del bambino, infatti, un'ampia letteratura indaga la sincronia interpersonale all'interno delle relazioni genitore-figlio e un ampio paragrafo è stato dedicato a come essa si sviluppa nel corso dei primi mesi di vita. In questo capitolo è stato anche fatto un approfondimento dedicato allo sviluppo della sincronia motoria, che diventa sempre più importante nel corso dello sviluppo del bambino poiché con lo sviluppo fisico e motorio si modificano anche le interazioni sociali. Infine, sono state presentate le principali conseguenze interpersonali della sincronia interpersonale, prestando particolare attenzione a quelli che sono i suoi effetti prosociali, che vanno a promuovere il comportamento prosociale e la cooperazione.

Nel secondo capitolo, invece, ci si è concentrati sull'analisi e l'integrazione di diversi studi presenti in letteratura che si sono occupati di indagare gli effetti della sincronia interpersonale e il ruolo della musica nel favorire i comportamenti prosociali nell'infanzia. Gli studiosi hanno prestato particolare attenzione a questo tema in quanto i comportamenti prosociali promuovono uno sviluppo sociale positivo dell'individuo, dunque, capire come promuoverli può aiutare educatori e genitori a identificare dei mezzi efficaci per promuovere lo sviluppo sociale nell'infanzia. È stato a questo punto introdotto l'aspetto musicale, sottolineando come la partecipazione ad attività ritmiche congiunte (come cantare e ballare) possa favorire comportamenti di affiliazione tra gli adulti, favorendo il legame sociale e incrementando la probabilità di comportamenti prosociali. Nei paragrafi successivi, vengono quindi analizzati alcuni studi che si occupano di approfondire la sincronia interpersonale nelle relazioni bambino-adulto e nelle relazioni tra pari, indagando i suoi effetti sui comportamenti prosociali. Infine, è stato dedicato un paragrafo di approfondimento sul ruolo della sincronia nel facilitare la cooperazione.

CAPITOLO 1

LA SINCRONIA INTERPERSONALE

1.1 Che cos'è la sincronia interpersonale?

Quando si parla di “sincronia” si allude a una relazione temporizzata, simultanea, sequenziale o organizzata, tra due o più eventi. Nel contesto delle interazioni si parla di “sincronia interpersonale” (Feldman, 2007).

Mayo e Gordon (2020), integrando le definizioni proposte da diversi autori (Ackerman & Bargh, 2010; Bernieri & Rosenthal, 1991; Palumbo et al., 2017), definiscono la sincronia interpersonale come la coordinazione temporale e ritmica di azioni, emozioni, pensieri e processi fisiologici che si realizza tra due o più individui. Insieme alla corrispondenza comportamentale (mimetismo) costituisce la coordinazione interpersonale (Mayo & Gordon, 2020, Rennung & Göritz, 2016). La differenza tra queste due componenti riguarda due aspetti:

- la tempistica dell'azione: nella sincronia interpersonale il tempismo e il ritmo sono fondamentali (Rennung & Göritz, 2016; Wan & Zhu, 2021), mentre nel mimetismo i comportamenti possono svolgersi all'interno di una piccola “finestra temporale” (Mayo & Gordon, 2020; Hu et al., 2022);
- la tipologia dei movimenti: nel mimetismo, i movimenti sono simili o identici, mentre nella sincronia interpersonale i movimenti possono essere anche complementari (ad esempio, l'alternanza dei turni nelle conversazioni) (Mayo & Gordon, 2020; Ackerman & Bargh, 2010; Chartrand & Lakin, 2013).

In sintesi, la coordinazione interpersonale si suddivide in mimetismo e sincronia interpersonale, con il primo si fa riferimento al processo in cui le persone si comportano allo stesso modo in un periodo di tempo relativamente breve, mentre con la seconda ci si riferisce alla coordinazione ritmica e temporale tra due o più individui.

Con il termine “sincronia interpersonale” generalmente si fa riferimento alla sincronia comportamentale, un tipo di sincronia che riguarda la coordinazione dei movimenti del corpo, quest'ultima però ne costituisce solo una componente. Infatti, come sintetizzato nella revisione della letteratura condotta da Mayo e Gordon (2020), la sincronia interpersonale si può scomporre in sincronia comportamentale e sincronia fisiologica, ovvero la spontanea coordinazione ritmica e temporale di processi fisiologici. Quest'ultima può essere ulteriormente scomposta in tre livelli: sincronia del sistema nervoso autonomo (*ASN synchrony*), sincronia neurale (*interbrain synchrony*) e sincronia ormonale (*hormonal synchrony*). Queste tre forme di sincronia interpersonale assieme alla sincronia comportamentale costituiscono i quattro sistemi in cui si verifica la sincronia interpersonale.

Andiamo a questo punto ad analizzare approfonditamente le tre componenti della sincronia fisiologica.

La sincronia del sistema nervoso autonomo rappresenta l'interdipendenza o la co-variazione nel tempo dell'attività del sistema nervoso autonomo (ANS) di due o più individui. Questo tipo di sincronia viene valutato attraverso misure del sistema nervoso simpatico (SNS) e misure del sistema nervoso parasimpatico (PNS), ad esempio andando a misurare la frequenza cardiaca (HR) e la variabilità della frequenza cardiaca (HRV), l'aritmia sinusale respiratoria (RSA), l'impedenza cardiaca, la pressione sanguigna o l'attività elettrodermica (EDA). La sincronia ANS è stata registrata in molti contesti sociali, ad esempio nella relazione terapeuta-paziente, nelle coppie di innamorati, tra bambini e genitori (Mayo & Gordon, 2020; Palumbo et al., 2017).

La sincronia neurale è stata individuata grazie al prezioso lavoro di Montague et al. (2002), i quali hanno introdotto la tecnica dell'*hyperscanning* che consente di registrare simultaneamente l'attività neurale di individui che interagiscono (*interbrain synchronization*) tramite EEG, MEG, fMRI o spettrometria del vicino infrarosso (NIRS). Questa tipologia di sincronizzazione è stata trovata in diversi contesti, ad esempio durante la sincronizzazione di movimenti semplici e nel parlare (Mayo & Gordon, 2020).

Infine, la sincronia interpersonale si può verificare anche a livello ormonale (*hormonal synchrony*), attraverso l'interrelazione temporale dei livelli ormonali tra le persone. Questo tipo di sincronia è stata particolarmente studiata all'interno delle coppie romantiche e delle relazioni genitore-figlio.

È comunque importante sottolineare che la visione di Mayo e Gordon (2020), secondo cui la sincronia interpersonale sarebbe una componente della coordinazione interpersonale, non è l'unica esistente. Secondo alcuni studiosi, infatti, la coordinazione interpersonale sarebbe un caso particolare di sincronia: gli individui adattano tra loro i movimenti, con il conseguente raggiungimento di movimenti sincronizzati tra loro (Nessler & Gilliland, 2009).

Inoltre, quella finora presentata è solo una delle numerose classificazioni che si possono fare in riferimento alle tipologie di sincronia interpersonale e alle componenti che la costituiscono. Hu et al. (2022) fanno notare come, ad esempio, si possa porre una distinzione basata sull'intenzionalità della sincronizzazione. Si parla di sincronia interpersonale spontanea quando emerge naturalmente in una varietà di contesti sociali (ad esempio la sincronizzazione dell'applauso del pubblico di un concerto), mentre si parla di sincronia intenzionale quando guidata da un'istruzione specifica (ad esempio i soldati che camminano al passo). Gli stessi autori riportano l'attenzione su un altro tipo di classificazione che pone l'accento sulla corrispondenza temporale, distinguendo tra due tipi di sincronia interpersonale: in fase, caratterizzata da comportamenti uguali o simili che si verificano nello stesso momento (ad esempio due persone che premono contemporaneamente un pulsante), e

anti-fase, definita da comportamenti che si verificano nello stesso momento ma nella forma opposta (ad esempio due persone che premono un pulsante ma in maniera alterna).

1.2 Sviluppo della sincronia

Come accennato nel paragrafo precedente, molti studi pongono l'attenzione sulla sincronia interpersonale all'interno delle relazioni genitore-figlio, essa, infatti, è una caratteristica peculiare delle prime interazioni che il bambino ha con un altro essere umano (Markova, 2019). Questo tema è stato anche il focus di una rassegna a opera di Ruth Feldman (2007), in cui l'autrice va ad analizzare la corrispondenza di comportamenti, stati affettivi e ritmi biologici tra genitori e figli, considerando la diade come un'unica unità relazionale. La sincronia nella diade è il meccanismo che le madri utilizzano per costruire e mantenere l'affetto positivo dei bambini durante le interazioni faccia a faccia (Feldman, 2003), è un processo dinamico e si basa sulla familiarità con il repertorio comportamentale e sui ritmi di interazione del partner (Feldman, 2006; 2007). Infatti, le interazioni sociali che caratterizzano la relazione bambino-caregiver sono sistemi che si regolano reciprocamente e sono caratterizzati da scambi di sguardi reciproci, stretto contatto fisico e continui passaggi tra impegno e disimpegno sociale. Inoltre, fin dalla nascita i neonati vengono coinvolti in diverse routine con il caregiver (ad esempio il momento del pasto o il cambio del pannolino) in cui il neonato si adatta alle regolarità tipiche di queste azioni per facilitare il coordinamento con le azioni dell'adulto, determinando un aumento della sensibilità dei neonati alle azioni che coinvolgono il caregiver (Markova, 2019). A tal proposito, Feldman (2007) enfatizza un aspetto della teoria dell'attaccamento che si concentra sul caregiving prevedibile come caratteristica critica delle prime cure infantili (Bowlby, 1969): la sincronia interpersonale all'interno della diade genitore-bambino risulta, infatti, essere un'importante fonte di informazioni sull'attaccamento, ma anche un fattore in grado di predire le capacità relazionali del bambino, fornendo le basi per la sua successiva capacità di intimità, l'utilizzo di simboli, l'empatia e la capacità di interpretare le intenzioni degli altri. È stato, infatti, dimostrato che nei primi mesi dello sviluppo del bambino, a brevi ritardi di responsività corrispondevano maggiori capacità di autoregolazione (Feldman, 2003). Dunque, una continua integrazione di componenti biologiche, emotive e contestuali è fondamentale per lo sviluppo dei sistemi di comunicazione precoci, fornendo un quadro per l'organizzazione delle esperienze cognitive e affettive (Fogel, 1993).

Come già sottolineato precedentemente, l'aspetto temporale dell'interazione è una delle caratteristiche distintive del costrutto di sincronia, essa, infatti, è caratterizzata da ripetizioni ritmiche, parametri temporali tipici del flusso interattivo e dall'incontro continuo di stati affettivi (Feldman, 2003; 2007). Feldman (2007) ritiene sia possibile identificare tre tipi di relazioni

temporali tra il comportamento affettivo del genitore e del bambino: a) relazione temporizzata tra due eventi simultanei, quindi la sincronia come coincidenza reciproca o “co-occorrenza” tra i comportamenti o gli stati affettivi; b) sincronia come relazioni sequenziali tra il comportamento di un partner e il successivo comportamento dell’altro; c) sincronia come le continue associazioni ritardate tra il flusso di comportamenti del genitore e del bambino, quindi organizzate in un formato continuo. In sintesi, se ci si focalizza sulle caratteristiche temporali e organizzative del sistema diadico, si può comprendere come la sincronia descriva un’esperienza vissuta co-regolatoria e vincolata nel tempo all’interno delle relazioni di attaccamento.

Concentriamo, a questo punto, il nostro interesse su come la sincronia genitore-bambino venga a formarsi nell’arco del primo anno di vita, a partire dal terzo trimestre di gravidanza fino alla fine del primo anno. L’ultimo trimestre di gravidanza, caratterizzato da una serie di cambiamenti a livello biologico (quali rapido aumento della formazione delle sinapsi, della crescita dei dendriti, della mielinizzazione e del rimodellamento sinaptico), costituisce il momento in cui si formano i ritmi biologici che costituiranno la base per lo sviluppo della sincronia, fornendo il substrato neurobiologico per interazioni coordinate (Feldman, 2006). Alla nascita, il bambino sviluppa nuove competenze necessarie alla sopravvivenza, ad esempio l’integrazione della respirazione con i ritmi cardiaci, la sincronizzazione dei ritmi circadiani e il corretto orientamento al contesto esterno (Feldman, 2006). Il neonato possiede un’innata tendenza alla rilevazione delle contingenze, ovvero alla rilevazione dell’esistenza di una relazione temporale tra il verificarsi di due eventi, che rappresenta una delle caratteristiche fondamentali dell’adattamento durante lo sviluppo (Tarabulsky et al., 1996). Inoltre, il naturale adattamento della madre in risposta ai segnali del figlio costituisce la prima esperienza che il bambino avrà di un’interazione temporalmente abbinata con l’altro. Tra i 3 e i 9 mesi la sincronia si presenta nella sua forma più convenzionale, ovvero come coordinamento continuo di comportamenti interattivi discreti attraverso diverse modalità – sguardo, vocalizzazioni, tocco affettivo (Feldman, 2007). In questa fase dello sviluppo, alcune configurazioni interattive si consolidano, mentre altre diminuiscono di frequenza: la sincronia tattile aumenta in maniera significativa in concomitanza allo sviluppo delle capacità motorie del bambino, gli episodi di sguardo condiviso diminuiscono a circa un terzo del tempo, mentre aumenta significativamente l’attenzione condivisa verso gli oggetti. Nel corso dello sviluppo le forme di sincronia basate su tocco, sguardo e vocalizzazioni permangono, ma attorno ai 9 mesi, quando il bambino raggiunge lo sviluppo dell’intersoggettività (ovvero la capacità di condividere stati soggettivi con un’altra persona), aumenta la complessità degli scambi interattivi e le interazioni sociali maturano in vari modi. Alla fine del primo anno, i bambini iniziano ad utilizzare i simboli per riferirsi a parole e gesti, ciò determina un’ulteriore importante cambiamento nell’esperienza di sincronia del bambino:

il genitore elabora l'espressione simbolica del bambino, con conseguente mantenimento della dipendenza sequenziale tra i propri comportamenti e quelli dell'altro (Feldman, 2007).

Il comportamento materno dopo il parto risulta cruciale in quanto costituisce la prima esperienza del bambino nelle contingenze sociali, da esso hanno origine i "behavioral building blocks" della sincronia che sono presenti in ogni cultura, tra essi troviamo vocalizzazioni, espressioni facciali, esibizione affettiva, posizione di prossimità, tono, movimenti del corpo e tocco affettivo (Feldman, 2007). Secondo Fleming e colleghi (1999), il legame madre-bambino interessa sequenze specie-specifiche di comportamenti materni che sono coordinati con specifiche sensibilità neurocomportamentali del neonato ai segnali della madre. Col tempo, ciascun partner sensibilizza i sistemi autonomico, neurologico ed endocrinologico ai modelli temporali dell'altro. Diversi studi hanno dimostrato che il comportamento post-partum della madre è supportato da sistemi ormonali che subiscono cambiamenti durante la gravidanza portando le madri a essere più sensibili ai segnali infantili, secondo Grattan e colleghi (2001) un ruolo fondamentale è rivestito dall'ossitocina e dalla prolattina nella regolazione della funzione ipotalamica durante l'allattamento. In particolare, uno studio è andato a misurare i livelli di ossitocina, neuropeptide rilasciato durante la contrazione uterina e l'espulsione del latte, in un campione di donne in gravidanza in tre momenti diversi (primo trimestre, terzo trimestre e primo mese post-partum) utilizzando un test immunoenzimatico (Feldman et al., 2007). Queste misure sono state poi messe in relazione al loro comportamento materno dopo la nascita del bambino. I risultati hanno evidenziato che i livelli di ossitocina erano stabili nel tempo e predicevano la frequenza del comportamento materno e il grado di coordinazione delle madri allo stato di allerta del neonato. Ciò ha portato gli autori a ipotizzare che l'ossitocina possa avere un ruolo nel creare le condizioni per il legame negli esseri umani e nello sviluppo di interazioni coordinate. Infine, è possibile affermare, grazie a studi longitudinali, che la quantità di comportamento materno post-partum è predittiva della successiva maturazione neurocomportamentale del bambino, della sua crescita cognitiva e della sua sicurezza dell'attaccamento (Feldman, 2007).

A questo punto può risultare intuitivo pensare a una prospettiva di "periodo sensibile" (Bornstein, 1989), secondo la quale i bambini che non hanno sperimentato interazioni coordinate con un altro significativo nel corso del primo sviluppo di vita possono incorrere in difficoltà nella loro crescita sociale, emotiva e autoregolatrice. In quest'ottica, affinché il bambino diventi un adulto in grado di relazionarsi con l'altro, è fondamentale che sia partecipe di uno scambio ben strutturato con un adulto, ciò gli permetterà di essere in grado di utilizzare simboli, esprimere empatia ed entrare in risonanza con gli stati emotivi degli altri.

Inoltre, per delineare lo sviluppo della sincronia interpersonale, può essere utile analizzare anche le principali differenze culturali: i diversi gruppi di comportamento interattivo possono essere più o meno salienti in culture diverse. Infatti, i modelli interattivi tra caregiver e bambino riflettono le caratteristiche tipiche di ciascuna cultura (valori culturali, credenze, gerarchie sociali, ...), questi modelli interattivi a loro volta possono contribuire diversamente allo sviluppo della sincronia, influenzando in maniera diversa il modo di relazionarsi e le capacità di autoregolazione di ciascun individuo (Feldman et al., 2006). Secondo Feldman (2007), i genitori all'interno delle società occidentali tendono a fornire più sguardo, vocalizzazioni e presentazioni di oggetti. Mentre i genitori nelle culture africane, mediorientali o dell'estremo oriente, forniscono più contatto corporeo. In uno studio longitudinale condotto da Feldman et al. (2006), gli autori considerano i modi in cui i primi modelli relazionali rispecchino le filosofie culturali sul sé e supportino in modo diverso l'autoregolazione nel passaggio dalla famiglia al contesto sociale più ampio. È stata quindi considerata la sincronia triadica in famiglie israeliane e palestinesi, ed è emerso come le differenze culturali più salienti erano legate alla posizione di prossimità del bambino rispetto ai genitori. Questo studio ha dimostrato che i genitori arabi ponevano i loro bambini in grembo in una posizione che consentiva molto contatto corporeo, ma poco sguardo sociale. Mentre, i bambini israeliani venivano posizionati la maggior parte delle volte in una posizione faccia a faccia che favoriva lo sguardo sociale. Riassumendo, dunque, da questi risultati si è concluso che le modalità culturali delle prime relazioni potrebbero influenzare diversamente lo sviluppo della sincronia, andando anche a modellare i risultati dello sviluppo in modi specifici per ciascuna cultura e a predire modalità distinte di autoregolazione nell'infanzia.

1.2.1 La sincronia motoria

Come accennato precedentemente, tra i 3 e i 9 mesi si sviluppano le capacità motorie del bambino. A partire dal terzo mese di vita è tipicamente possibile notare un'importante maturazione fisica e poiché lo sviluppo motorio facilita le interazioni nella misura in cui il bambino ha crescenti opportunità di esplorare l'ambiente a lui circostante, anche i rapporti sociali del bambino evolvono. Infatti, al sesto mese, il bambino è in grado di stare seduto da solo e ciò gli permette di utilizzare le mani in modo indipendente per afferrare oggetti e spostarsi. Dunque, con lo sviluppo delle capacità fisiche viene facilitato lo sviluppo motorio, le interazioni sociali diventano più facili e, di conseguenza, assume sempre più importanza la sincronia motoria (Belsky, 2009).

La sincronizzazione motoria comprende i casi in cui due o più individui sincronizzano – in modo attivo o passivo (quando il movimento sincronizzato è causato da una terza persona, ad esempio i bambini piccoli possono essere messi in sincronia grazie ad uno sperimentatore che li tiene in braccio e permette loro di muoversi in sincronia con un partner adulto) – i movimenti dei

loro corpi, di parti del loro corpo o le loro vocalizzazioni (Rennung & Göritz, 2016). All'interno di questo elaborato andremo a concentrarci, in particolare, sul ruolo della sincronia motoria nel favorire i comportamenti prosociali nell'infanzia.

Analizzando gli effetti della sincronia motoria sulle scelte sociali dei bambini a diverse età, Tunçgenç et al. (2015) hanno condotto un esperimento in cui i bambini (9 e 12 mesi) venivano posizionati all'interno di un seggiolino e cullati dolcemente mentre guardavano un video di due oggetti (sociali o non sociali) che si dondolavano sul seggiolino al loro stesso ritmo (condizione di sincronia) o ad un ritmo diverso (condizione di asincronia). Nella condizione sociale venivano utilizzati due orsacchiotti che parlavano e si muovevano, mentre gli oggetti della condizione non sociale erano costituiti da scatole colorate che emettevano suoni e venivano illuminate. Successivamente i bambini dovevano affrontare un compito di scelta e indicare quale giocattolo preferivano. Le autrici hanno riscontrato delle differenze tra i bambini di 9 e 12 mesi: la sincronia motoria guidava esclusivamente le scelte sociali dei bambini di 12 mesi, mentre a 9 mesi non veniva mostrata alcuna preferenza per i movimenti sincroni, sia in contesti sociali sia in contesti non sociali. Ciò ha portato le autrici a concludere che le preferenze sociali possono essere influenzate dalla sincronia dei movimenti solo a partire dalla fine del primo anno di vita. Si suppone che questa differenza sia legata allo sviluppo di specifiche capacità, necessarie per stabilire la coordinazione attraverso la sincronizzazione, quali (a) precisione nella percezione di segnali ritmici, (b) precisione nella produzione di segnali ritmici e (c) capacità di integrare le informazioni sensoriali alla propria produzione motoria (Tunçgenç et al., 2015). In questo studio, le autrici propongono un'ulteriore distinzione tra preferenze basate sulla sincronia in contesti sociali e non sociali, ponendosi inoltre la domanda in termini di sviluppo. Adottano quindi lo stesso paradigma sperimentale con bambini di 12 (studio 1) e 9 mesi (studio 2), ipotizzando che i bambini di 12 mesi avrebbero avuto una preferenza per i giocattoli che si muovono in modo sincrono in una condizione sociale, espandendo poi la medesima ipotesi a bambini di 9 mesi. Dai risultati del primo studio si può concludere che a 12 mesi i bambini hanno una preferenza per il movimento sincrono, ma che questa non deriva da una preferenza generale, bensì da una preferenza sociale attiva basata sulla somiglianza nei tempi dei movimenti. I risultati del secondo studio, invece, non confermano l'ipotesi proposta dalle autrici in quanto a 9 mesi i bambini non mostravano alcuna preferenza per i giocattoli che si muovevano in modo sincrono (vs asincrono) in condizioni sociali e non sociali. Questo risultato suggerisce, dunque, che a 9 mesi i bambini non hanno ancora sviluppato una preferenza per entità che si muovono in sincronia con i loro movimenti. Le autrici propongono due spiegazioni: la prima spiegazione riguarda una difficoltà nel percepire la sincronia; la seconda spiegazione si basa sul

fatto che, se anche fosse esistita una preferenza per le entità sincrone, questa non sarebbe stata sufficientemente forte da essere rilevata dal compito utilizzato nello studio in questione.

Con questi due studi, le autrici hanno concluso che esiste una preferenza attiva per la sincronia del movimento che si sviluppa verso la fine del primo anno di vita e si verifica esclusivamente in contesti sociali.

1.3 Conseguenze della sincronia interpersonale

La sincronia interpersonale risulta essere pervasiva per molti aspetti della vita quotidiana degli individui, con forte impatto sui loro comportamenti e sui loro stati mentali. Hu et al. (2022), analizzando diversi studi, individuano effetti della sincronia interpersonale a livello intrapersonale e a livello interpersonale.

La sincronia interpersonale ha importanti conseguenze a livello della diade, del gruppo e a livello sociale. A livello interpersonale, infatti, pare che il movimento sincronizzato abbia importanti effetti prosociali in quanto va a promuovere i comportamenti prosociali (ad esempio, aiuto, condivisione e fiducia) e le inclinazioni prosociali (come simpatia, affiliazione, rapporto). Il primo a proporre l'idea che la sincronia potesse promuovere il legame sociale fu Durkheim (1912), il quale osservò che durante i rituali collettivi, i movimenti e le espressioni verbali si sincronizzavano per creare quella che lui chiamava "effervescenza collettiva", ovvero lo spirito comunitario che si manifesta in una sensazione di eccitazione e di perdita di individualità (Hu et al., 2022; Rennung & Göritz, 2016). Tuttavia, solo di recente gli esperimenti hanno dimostrato l'esistenza di una correlazione tra sincronia interpersonale e prosocialità. L'esistenza di tale correlazione è stata stabilita, in particolare, per quanto riguarda il movimento sincrono, la vocalizzazione sincrona e la stimolazione sensoriale sincrona, alludendo all'esistenza di un meccanismo comune, per cui tutte comportano la sincronizzazione delle sensazioni corporee dell'individuo (Rennung & Göritz, 2016).

Hoehl et al. (2021) sostengono, sulla base di evidenze circa le proprietà e i meccanismi dello stimolo, che la sincronia interpersonale conferisca una serie di benefici sociali. Ad esempio, il fatto di potersi allineare con regolarità temporale rende l'altro più prevedibile, ciò di conseguenza facilita l'attenzione e l'azione congiunta, lo scambio di informazioni e la formazione di legami affettivi.

Una delle principali conseguenze della sincronia interpersonale a livello interpersonale riguarda l'aumento della cooperazione (per approfondimento vedi capitolo 2, paragrafo 2.3): individui che svolgono un compito che li pone in una condizione di sincronia motoria risultano essere più cooperativi nei confronti del partner sincronizzato. Anche Wheatley e colleghi (2012) hanno sottolineato il ruolo della sincronia interpersonale nel facilitare la cooperazione: la sincronia, infatti,

consente l'allineamento delle rappresentazioni neurali di due individui, ciò facilita la comunicazione all'interno della diade e permette una maggiore comprensione del partner interagente, andando a promuovere la cooperazione. Questa sequenza di processi consente di ridurre il carico di elaborazione del cervello e di risparmiare energia. Secondo gli autori, la sincronia ha poi un secondo beneficio adattivo in quanto facilita percezione di somiglianza sociale: da un'analisi della letteratura, infatti, sembra che le persone giudichino i partner sincroni come più simili a se stessi rispetto a quelli asincroni. Tale somiglianza percepita, di conseguenza, andrebbe a mediare gli effetti prosociali della sincronia interpersonale (Hu et al., 2022), infatti la ricerca ha rilevato che siamo più inclini ad aiutare individui a noi simili. In un'ottica di più ampio respiro, altri studi dimostrano che la prosocialità indotta dalla sincronia non si limita ai partner sincroni, ma si estende anche ai loro affiliati; va notato però, che tale prosocialità non è generalizzata a qualsiasi altra persona (Cirelli, Wan & Trainor, 2014; Trainor & Cirelli, 2015; Cirelli et al., 2016; Hu et al., 2022). È interessante notare che sincronia interpersonale e somiglianza sono poste in una relazione bidirezionale: tendiamo a sincronizzarci maggiormente con individui a noi simili, ma è anche vero che la sincronizzazione favorisce la somiglianza e la vicinanza percepite (Rennung & Göritz, 2016).

Infine, dal momento che la sincronia interpersonale viene a crearsi sia all'interno della diade, ma anche in gruppi e folle, essa può svolgere la funzione di “adesivo sociale” andando a favorire la creazione di affetto per gli altri e di sentimento di appartenenza.

CAPITOLO 2

L'INFLUENZA DEL MOVIMENTO SINCRONO SUL COMPORTAMENTO

PROSOCIALE DEI BAMBINI

2.1 Il legame tra sincronia motoria e comportamenti prosociali in una prospettiva di sviluppo

Al termine del capitolo precedente abbiamo esposto quali sono le principali conseguenze della sincronia interpersonale, con particolare attenzione agli effetti sulla prosocialità degli individui, andando, quindi, a definire il focus di questo elaborato che si incentra sul ruolo della sincronia interpersonale nel promuovere i comportamenti prosociali nell'infanzia.

Il comportamento prosociale può essere definito come un comportamento volontario teso a beneficio degli altri e comprende la fiducia, la cooperazione, l'aiuto e il conforto. I comportamenti prosociali generalmente promuovono uno sviluppo sociale positivo, per cui i tentativi volti a incrementarli porterebbero a uno sviluppo sano dell'individuo e della società in generale. Lo studio di come si possa favorire i comportamenti prosociali può aiutare a identificare mezzi efficaci che educatori e genitori possono utilizzare al fine di migliorare lo sviluppo sociale dei bambini (Wan & Zhu, 2022; Cirelli, 2018).

È noto in letteratura che le attività ritmiche sono in grado di migliorare la prosocialità negli individui, siano essi adulti o bambini (Cirelli et al., 2016; Rabinowitch & Meltzoff, 2017b; Wan & Zhu, 2022). Il ritmo costante di fondo che può essere estratto dalla musica incoraggia i movimenti motori sincronizzati in quanto la prevedibilità temporale dei ritmi musicali fornisce un contesto ideale per supportare il movimento sincronizzato (Trainor & Cirelli, 2015). Infatti, numerosi studi hanno dimostrato che gli adulti che si muovono in sincronia ad un ritmo musicale condiviso, impegnandosi in attività ritmiche congiunte come cantare e ballare, in seguito mostrano comportamenti di affiliazione, ovvero comportamenti volti a mantenere la prossimità tra i membri del gruppo (ad esempio la prossimità fisica, l'orientamento sociale, il contatto fisico), accresciuti l'uno verso l'altro, favorendo il legame sociale e aumentando i comportamenti prosociali (quali aiutare, cooperare, condividere) tra i partecipanti. Questo effetto della sincronia interpersonale sui comportamenti prosociali può derivare da *bias* percettivi e attenzionali verso le componenti sincrone, Miles et al (2010) hanno, infatti, dimostrato che dopo un'esperienza di movimento sincrono i partecipanti ricordano meglio le informazioni relative ai partner di interazione e riportavano risultati migliori nel riconoscimento dei loro volti; da un aumento della sensazione di vicinanza e somiglianza tra i membri sincroni del gruppo; dall'offuscamento dei confini tra sé e l'altro (Wan & Zhu, 2022; Rennung & Göriz, 2016; Cirelli, Einarson & Trainor, 2014). A partire da queste evidenze, dunque, l'interazione ritmica potrebbe costituire uno strumento efficace per promuovere lo sviluppo prosociale dei bambini (Wan & Zhu, 2022; Rennung & Göriz, 2016).

Infatti, in uno studio, Cirelli, Einarson e Trainor (2014) si propongono di indagare se i bambini di 14 mesi utilizzano la sincronia motoria nel contesto musicale come spunto per dirigere i propri comportamenti prosociali. Secondo le autrici, se i meccanismi osservati negli adulti sono osservabili anche nei bambini, muoversi a ritmo di musica in sincronia con un adulto dovrebbe incoraggiare i bambini a sentirsi simili e/o attenti a questo adulto e ciò dovrebbe aumentare la prosocialità successiva diretta verso questo (per approfondimento vedi paragrafo 2.1).

Per poter presentare le prove dell'influenza della sincronia motoria sui comportamenti di aiuto nell'infanzia, Trainor e Cirelli (2015) esaminano, in primo luogo, l'esistenza di un legame tra movimento sincrono e comportamento prosociale negli adulti. Le autrici, si concentrano in particolare su studi svolti all'interno di un contesto musicale e vanno a identificare una serie di processi preliminari necessari per stabilire un legame tra movimento sincrono e comportamento prosociale. L'individuo deve, in primo luogo, essere in grado di percepire la struttura metrica della musica. A partire dai 2 mesi di età, i bambini risultano essere in grado di discriminare i cambiamenti di tempo e di semplici schemi ritmici (Demany et al., 1977). A partire dagli schemi ritmici musicali, gli adulti estraggono prontamente un battito o una pulsazione di fondo costante, questi possono essere organizzati in diversi gruppi percettivi o "metri". La sensibilità metrica emerge precocemente nello sviluppo ed è modellata dall'esperienza durante l'infanzia. Un secondo prerequisito necessario è la capacità di sincronizzare i movimenti motori con i battiti uditivi della musica. Infatti, la prima elaborazione musicale è influenzata dalle interazioni tra sistema uditivo e sistema motorio (Cirelli, Einarson & Trainor, 2014): ciò è stato dimostrato in uno studio di Phillips-Silver e Trainor (2005) in cui ai bambini veniva presentato un modello ritmico ambiguo, cioè che poteva essere interpretato metricamente in più di un modo, un gruppo veniva fatto muovere a tempo ogni secondo battito e un altro gruppo ogni terzo battito, i bambini hanno poi preferito ascoltare la versione che corrispondeva al modello a cui erano stati esposti durante la fase di movimento. Dal punto di vista dello sviluppo, i bambini (fino all'età di 2 anni) non sono in grado di sincronizzare i loro movimenti con un ritmo uditivo esterno (Zentner & Eerola; 2010), ma entro i 4 anni di età iniziano a mostrare una forte capacità di sincronizzazione, riuscendo a sincronizzarsi con ritmi uditivi esterni quando i movimenti sono semplici e i tempi del battito rientrano nel loro range di capacità (Tunçgenç & Cohen, 2018). Si ipotizza che la scarsa capacità di sincronizzazione dei bambini piccoli sia dovuta in gran parte all'immaturità motoria, in quanto possiedono già la capacità di percepire la struttura metrica degli schemi ritmici. Questa ipotesi nasce dal fatto che tra i 5 e i 18 mesi i neonati non si muovono in sincronia, ma si muovono di più in risposta alla musica piuttosto che al parlato (Zentner & Eerola, 2010), questo fa pensare che le connessioni tra sistema motorio e sistema uditivo siano già presenti all'inizio dello sviluppo, ma che il fattore limitante sia

il controllo motorio effettivo del movimento. Secondo la letteratura esistente, dunque, il legame tra il sistema motorio e il sistema uditivo sarebbe presente già nella prima infanzia per sostenere i legami tra la sincronia del movimento e comportamento sociale, ma che i bambini siano limitati dalle loro difficoltà nel controllo motorio. Infine, l'individuo deve anche essere in grado di percepire se altre persone si muovono in sincronia e deve possedere una certa comprensione delle persone come agenti sociali (Trainor & Cirelli, 2015). Infatti, durante il primo anno di vita imparano gradualmente a comprendere che il comportamento degli altri è tendenzialmente diretto a un obiettivo (Cirelli, Einarson & Trainor, 2014).

Nel presente capitolo andremo ad analizzare nel dettaglio la letteratura che si occupa dell'influenza della sincronia motoria sul comportamento prosociale dei bambini, esaminando separatamente le attività sincrone svolte con un partner adulto e quelle svolte tra pari. Infine, dedicheremo un paragrafo di approfondimento agli effetti della sincronia interpersonale sul comportamento cooperativo nell'infanzia e cercheremo di far luce sull'attività neurale in esso coinvolta.

2.2 Quali effetti all'interno della diade adulto-bambino?

In letteratura sono presenti numerosi studi che hanno dimostrato l'influenza del movimento sincrono sul comportamento sociale dei bambini. Ad esempio, come abbiamo già accennato nel capitolo precedente, Tunçgenç e colleghi (2015) hanno dimostrato che bambini di 12 mesi mostrano con maggiori probabilità una preferenza sociale (vs non sociale) per un giocattolo che dondola in sincronia (vs asincronia) con loro all'interno di un contesto non musicale. Inoltre, sono stati condotti alcuni esperimenti che dimostrano come la sincronia motoria in un contesto musicale incoraggi la prosocialità in bambini di 14 mesi (Cirelli, Einarson & Trainor, 2014; Cirelli, Wan, & Trainor, 2014). Infatti, l'elevata prevedibilità dei ritmi musicali rende la musica un ottimo contesto per sincronizzare i movimenti. Inoltre, la musica risulta essere particolarmente interessante per quanto riguarda lo sviluppo sociale precoce perché i caregiver di tutte le culture cantano ai neonati e questo canto è utilizzato per comunicare emotivamente e per aiutare i bambini a regolare il loro stato (Trainor & Cirelli, 2015).

La procedura utilizzata in questi studi (Cirelli, Einarson & Trainor, 2014; Cirelli, Wan, & Trainor, 2014) è la medesima, con qualche variazione a seconda delle ipotesi della ricerca, e si può suddividere in due momenti principali: la fase del movimento interpersonale, svolta in un contesto musicale, ovvero esponendo il bambino alla musica, ad esempio nello studio di Cirelli, Einarson e Trainor (2014) i bambini sentivano una versione MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*) di 145 secondi di "Twist and Shout" dei Beatles riprodotta dagli altoparlanti presenti nella stanza; e la

fase di test prosociale, in cui sono stati utilizzati i test di comportamento prosociale ideati da Warneken e Tomasello (2007).

Nella prima fase, i bambini (14 mesi) venivano tenuti in un marsupio indossato da un assistente, il quale faceva muovere ogni bambino a ritmo di musica mentre di fronte a lui si trovava lo sperimentatore. Erano presenti due condizioni: nella condizione di sincronia lo sperimentatore di fronte al bambino si muoveva in modo sincrono rispetto al soggetto, nella condizione asincrona, invece, lo sperimentatore si muoveva a un tempo diverso rispetto a quello del bambino. Successivamente è stata implementata la seconda fase, in cui i bambini hanno svolto tre compiti di aiuto strumentali con lo sperimentatore con cui si sono mossi precedentemente in modo sincrono/asincrono: in questi compiti di aiuto lo sperimentatore lasciava cadere “accidentalmente” oggetti che stava usando per completare dei compiti. Per ciascuna prova i bambini avevano una finestra di 30 secondi in cui rispondere: durante i primi 10 secondi, lo sperimentatore ha concentrato lo sguardo sull’oggetto caduto; per i successivi 10 secondi, ha alternato lo sguardo tra l’oggetto e il bambino; infine, per i restanti 10 secondi, ha nominato ripetutamente l’oggetto (ad esempio dicendo “Il mio pennarello!”). I risultati hanno dimostrato che i bambini che venivano fatti muovere nella condizione di sincronia restituivano significativamente più oggetti rispetto ai bambini che erano nella condizione asincrona (Cirelli, Einarson, & Trainor, 2014, Cirelli, Wan & Trainor, 2014). In generale, dallo studio di Cirelli, Einarson, & Trainor, (2014), è emerso che i bambini che venivano fatti muovere in modo sincrono hanno aiutato più di quelli nella condizione di asincronia, in particolare durante i primi 10 secondi. L’aiuto che rientrava all’interno della finestra dei 10 secondi è stato considerato aiuto “spontaneo”, in quanto avveniva quando l’attenzione dello sperimentatore era rivolta al solo oggetto, prima che lo sperimentatore dirigesse la sua attenzione verso il bambino, e dunque potrebbe riflettere una prima forma di aiuto altruistico. Nei successivi 20 secondi, invece, lo sperimentatore forniva al bambino dei segnali sociali, infatti, l’aiuto “ritardato” sembra riflettere anche la *compliance* oltre che la prosocialità. Nel medesimo studio, le autrici vanno a indagare anche l’effetto della sincronia anti-fase, ipotizzando che fosse la contingenza del movimento a guidare l’effetto prosociale della sincronia motoria, non l’attuazione di movimenti identici. I risultati, infatti, dimostrano che anche la sincronia anti-fase porta ad aumenti del comportamento prosociale paragonabili a quelli ottenuti in seguito a un movimento in fase. Confermando così l’ipotesi che siano la contingenza e la stabilità oscillatoria alla base del movimento interpersonale a guidare l’effetto della sincronia motoria sulla prosocialità e non specificatamente la simmetria del movimento. Cirelli, Wan & Trainor (2014) hanno poi ripetuto la fase di test prosociale anche con un adulto neutrale, che non era presente nella fase precedente di movimento interpersonale, per verificare se la sincronia interpersonale genera sentimenti di prosocialità diretti esclusivamente ai

partner interagenti (agendo dunque da “*social cue*” per dirigere il comportamento prosociale verso un individuo specifico) oppure se essa stimola il comportamento prosociale in generale, anche nei confronti di una persona con la quale non c’è stata una sincronizzazione motoria precedente (agendo dunque come “*social prime*” per un comportamento prosociale generalizzato). Questo studio ha dunque portato ad un’ulteriore scoperta: il movimento sincrono con uno sperimentatore non influenza la disponibilità diretta verso uno sperimentatore neutro, concludendo che le conseguenze prosociali dell’esperienza del movimento sincrono sono rivolte alla persona con cui la sincronia è stata sperimentata e dunque sostenendo l’ipotesi che la sincronia interpersonale agisca come un *social cue*, non come un *social prime*. Tuttavia, in un ulteriore studio (Cirelli et al., 2016), i bambini che hanno partecipato alla condizione di movimento sincrono in un contesto musicale hanno dimostrato maggiore disponibilità, soprattutto in termini di aiuto spontaneo, verso un secondo sperimentatore che precedentemente aveva dimostrato di essere socialmente affiliato al primo sperimentatore, con cui il bambino aveva sperimentato sincronia. Ciò suggerisce che i bambini possono utilizzare il movimento sincrono come spunto per le relazioni sociali e orientare i loro comportamenti di aiuto anche nei confronti di un affiliato positivo del partner interagente (Cirelli et al., 2017).

Riassumendo, i risultati ottenuti da questi studi hanno dimostrato che il movimento sincrono in un contesto musicale incoraggia la disponibilità anche di bambini di 14 mesi, con effetti profondi sull’affiliazione sociale all’inizio dello sviluppo (Cirelli et al., 2017; Trainor & Cirelli, 2015). In uno studio di Cirelli e colleghi (2017), invece, si è voluto indagare gli effetti della sincronia motoria sui comportamenti di aiuto nell’infanzia in un contesto non musicale: invece di ascoltare musica durante la fase di movimento interpersonale, ai bambini venivano fatti ascoltare dei suoni della natura non ritmici. I risultati hanno dimostrato che il rimbalzo nella condizione di sincronia incoraggiava maggiore prosocialità anche in assenza di musica, tuttavia, l’effetto sulla disponibilità complessiva nel campione considerato è stato determinato in particolare da un aumento dell’aiuto ritardato, aiuto che si manifestava dopo la soglia dei primi 10 secondi. Inoltre, è stata condotta un’analisi sui video che mostravano i bambini durante la fase di movimento interpersonale per valutare il grado di felicità, sorriso e attenzione del bambino e il grado di interattività e connessione della coppia. Dalle valutazioni fornite, attraverso l’utilizzo di scale Likert a 10 punti, da valutatori ciechi alle condizioni sperimentali è emerso che i bambini che ascoltavano i suoni della natura durante la fase del movimento interpersonale risultavano nel complesso più angosciati rispetto ai bambini degli esperimenti precedenti che sperimentavano un contesto musicale. Questo risultato, assieme alle evidenze riportate da altri studi, ha portato gli autori a concludere che la sincronia interpersonale abbia un effetto sulla disponibilità dei bambini indipendentemente dalla presenza

della musica, ma che questa possa agire da facilitatore, con effetti sulla regolazione dell'umore, apportando benefici emotivi per aiutare a mantenere i bambini felici e consentire loro di sperimentare pienamente gli effetti del movimento sincrono.

Concludendo, gli studi che si interessano dell'interazione tra bambini e adulti hanno dimostrato che la coordinazione ritmica aumenta la cooperazione, la disponibilità e la generosità tra i partner sincroni (Wan & Zhu, 2022). Nei bambini di età compresa tra i 12 e i 14 mesi, la coordinazione ritmica aumenta i comportamenti di aiuto verso il partner coordinato, ma anche nei confronti di un affiliato positivo di quest'ultimo, non aumenta però l'aiuto generalizzato verso una persona neutra (Cirelli et al., 2014, 2016; Tunçgenç et al., 2015, Cirelli, Wan, & Trainor, 2014). Inoltre, i contesti musicali consentono di creare un ambiente all'interno del quale è facile ottenere la sincronia interpersonale e in cui gli effetti di miglioramento dell'umore della musica possono integrare e contribuire ai benefici sociali della sincronia interpersonale. Dunque, all'inizio dello sviluppo il movimento sincrono, mediato dalla musica che agisce da facilitatore, contribuisce a incrementare il comportamento prosociale e l'affiliazione interpersonale (Cirelli et al., 2017).

2.3 E all'interno delle relazioni tra pari?

Nei precedenti paragrafi è stata presa in considerazione per lo più la letteratura che riguarda le interazioni dei bambini di circa un anno di vita con adulti; concentrandosi invece sulla letteratura che coinvolge bambini più grandi è possibile andare a indagare l'effetto della sincronia interpersonale all'interno delle relazioni tra pari (Cirelli, 2018). Analizzare gli effetti della sincronia interpersonale su bambini più grandi (a partire dai 4 anni) è utile anche in quanto permette loro di svolgere il movimento sincrono in modo attivo. Infatti, a causa delle limitate capacità motorie dei bambini e della loro limitata capacità di comprensione delle istruzioni e della conseguente impossibilità nell'eseguirle, nella maggior parte degli studi che coinvolgono bambini piccoli i movimenti ritmici vengono eseguiti dallo sperimentatore, per cui il bambino sperimenta passivamente la condizione di movimento sincrono/asincrono (ad esempio negli studi di Cirelli e colleghi citati nel paragrafo precedente, in cui il bambino (14 mesi) veniva tenuto in braccio dallo sperimentatore attraverso l'utilizzo di un marsupio e si muoveva ritmicamente a seconda della condizione sperimentale). Ma nelle interazioni reali, le azioni vengono svolte in modo attivo, dunque studiare come la sincronia motoria attiva influenzi il comportamento prosociale dei bambini è di rilevante interesse per l'ambito di studio in questione (Tunçgenç & Cohen, 2018). Per quanto riguarda gli effetti *peer-to-peer* della sincronia del movimento, Cirelli (2018) sottolinea l'esistenza di diversi studi presenti in letteratura che si sono interessati degli effetti sociali della sincronia interpersonale tra coetanei, dimostrando ad esempio come i bambini di 4 anni che sperimentavano

sincronia con dei pari riportavano maggiori probabilità di essere disponibili (Tunçgenç & Cohen, 2018; Kirschner & Tomasello, 2010), cooperativi (Kirschner & Tomasello, 2010) e con maggiori probabilità di successo nella coordinazione delle loro azioni (Rabinowitch & Meltzoff, 2017a), rispetto ai coetanei che sperimentavano asincronia. Inoltre, studi recenti con bambini di età compresa tra 7 e 12 anni hanno dimostrato che muoversi in sincronia con i coetanei facilita sentimenti di somiglianza nei bambini, vicinanza e connessione sia all'interno delle coppie che tra i gruppi (Rabinowitch & Knafo-Noam, 2015; Tunçgenç & Cohen, 2016). Infatti, in letteratura è nota la correlazione tra sincronia interpersonale e influenze sociali positive negli adulti, probabilmente indotte da maggior senso di somiglianza e affiliazione tra gli individui che interagiscono, dunque Rabinowitch e Knafo-Noam (2015) hanno voluto indagare se la sincronia avesse una correlazione simile sugli atteggiamenti sociali dei bambini, analizzando l'influenza dell'interazione ritmica sincrona sulla percezione di somiglianza e vicinanza in coppie di bambini di 8-9 anni. I risultati di questo studio evidenziano come i bambini consideravano il partner come più simile e più vicino a loro stessi dopo aver sperimentato un'interazione sincrona (vs asincrona o assenza di interazione). Ciò porta a ipotizzare che già nei bambini la sincronia possa influenzare positivamente gli atteggiamenti sociali, potenziali precursori dei comportamenti prosociali. Gli atteggiamenti sociali andrebbero poi potenzialmente a migliorare l'interazione sociale positiva tra partner sincroni, come già dimostrato per gli adulti.

Kirschner e Tomasello (2010) svolgono uno studio su bambini di 4 anni per sostenere l'ipotesi secondo cui la musica si sia evoluta nel tempo diventando uno strumento in grado di promuovere il legame sociale e la coesione di gruppo, aumentando di conseguenza il comportamento prosociale all'interno del gruppo e la cooperazione. Con questo studio, gli autori volevano sostenere l'ipotesi secondo cui la produzione congiunta di musica tra bambini di 4 anni aumenta i successivi comportamenti spontanei di cooperazione e aiuto, rispetto alla condizione di controllo che non coinvolge la musica.

Lo studio consisteva nel far partecipare 48 coppie di bambini di 4 anni a una sessione di circa 20 minuti composta da quattro episodi: 1) fase di manipolazione sperimentale, in cui la coppia partecipava ad un episodio di gioco interattivo della durata di 3 minuti in una condizione musicale (in cui i bambini in coppia e lo sperimentatore ballavano intorno ad uno stagno mentre cantavano una canzone per bambini e suonavano strumenti a percussione seguendo il ritmo della canzone e della musica in sottofondo) o in una condizione non musicale (in cui i bambini interagivano tra loro e con l'adulto, partecipavano allo stesso gioco interattivo ma senza coinvolgere alcun tipo di caratteristica musicale); 2) fase di interazione in cui viene misurato l'"aiuto spontaneo"; 3) fase di manipolazione sperimentale ripetuta, al fine di rafforzare eventuali effetti prosociali della musica

nel caso in cui fossero transitori e svanissero mentre i bambini si impegnavano nella fase 2; 4) misurazione della cooperazione spontanea in un compito di *problem solving*.. L'impostazione era la stessa (medesima procedura e storia di copertura, necessaria per mantenere i bambini motivati e per far sì che i bambini fossero inconsapevoli della loro partecipazione a uno studio, ma credessero di partecipare a un gioco di finzione) e le condizioni sperimentali erano due: nella condizione musicale i bambini interagivano tra loro (e con un adulto) ballando, cantando e suonando strumenti a percussione sincronizzandosi a ritmo con una canzone per bambini che era per loro nuova, ma semplice da imparare; nella condizione non musicale, invece, i bambini interagivano tra loro (e con un adulto) nella stessa attività comune, ma senza cantare, ballare o suonare strumenti.

Dopo questa fase di manipolazione, ogni coppia di bambini partecipava a due interazioni sociali volte a testare la loro disponibilità ad aiutare il partner e a cooperare in un compito di *problem solving*.

Nella fase di misurazione dell'aiuto spontaneo, i bambini pensavano di partecipare ad un gioco che consisteva nella preparazione di cibo per nutrire i pesci dello stagno (*Fish Feeding Game*) in cui ogni bambino doveva trasportare 24 biglie (6 alla volta) da un punto ad un altro attraverso l'utilizzo di un tubo. Tuttavia, il tubo di uno dei due bambini (la vittima) era volutamente difettoso in modo tale che a quel bambino cadessero tutte le biglie sul pavimento. A quel punto il bambino-rispondente doveva decidere se aiutare l'altro bambino, aspettarlo oppure proseguire con il suo gioco.

Nella fase di misurazione della cooperazione spontanea in un compito di risoluzione di problemi, invece, si voleva testare la volontà dei bambini di cooperare tra loro spontaneamente. È stato quindi ideato un gioco che poteva essere svolto individualmente o attuando una modalità cooperativa. Il compito consisteva nel trasportare delle biglie rosse e gialle negli appositi contenitori servendosi di due scivoli che funzionavano in maniera indipendente: le biglie dovevano essere posizionate una ad una nello scivolo del colore corrispondente (azione X), poi si doveva tirare un filo all'estremità opposta dell'attrezzo per farle scendere nell'apposito contenitore (azione Y). La soluzione individuale di questo compito consisteva nell'utilizzare un solo scivolo ed eseguire entrambe le azioni (X e Y) da solo, spostandosi da un'estremità all'altra. Tuttavia, il compito poteva essere svolto anche in modo cooperativo: i bambini rimanevano alle due estremità del meccanismo, ogni bambino poteva facilmente tirare la "sua" corda e caricare le biglie dell'altro bambino, coordinando così le loro azioni e svolgere il compito in modo più funzionale.

L'ipotesi dello studio sosteneva che l'impegno nel produrre musica assieme avrebbe dovuto indurre i bambini a comportarsi in modo più prosociale, aiutandosi spontaneamente di più e risolvendo più probabilmente un compito in maniera congiunta piuttosto che individuale. I risultati

dello studio dimostrano che, dopo aver intrapreso un'attività che consiste nel fare musica assieme a dei coetanei, i bambini di 4 anni si aiutano di più tra loro e scelgono più volte la soluzione cooperativa rispetto ai bambini che si sono cimentati in attività che non prevedevano la produzione di musica congiunta. Gli autori concludono sottolineando l'innata propensione dei bambini a produrre musica e godere di comportamenti musicali. Questa tendenza innata e il ruolo della musica nel facilitare la coordinazione di voce e azione sembrano incoraggiare i bambini dello studio a comportarsi in modo più cooperativo e pro-sociale nei confronti degli altri.

In uno studio di Tunçgenç e Cohen (2018), le autrici hanno voluto isolare l'aspetto delle interazioni musicali ed esaminare se il movimento sincrono comporta un aumento della prosocialità nei bambini di età prescolare in un contesto naturalistico di gioco tra pari. Durante l'infanzia si osserva un notevole sviluppo delle capacità e delle motivazioni socio-cognitive dei bambini, inoltre nel corso dello sviluppo l'interazione sociale aumenta, includendo, oltre alla famiglia, anche la socializzazione con i coetanei. Diventa dunque importante all'interno delle interazioni tra pari il gioco fisico, in quanto offre ricche opportunità per lo sviluppo socio-cognitivo, inclusa la cooperazione e il legame. Il focus di questo studio, infatti, riguarda proprio l'influenza dei movimenti sincronizzati nel gioco fisico sul comportamento prosociale di bambini di età compresa tra 4 e 6 anni.

In questo studio i partecipanti erano suddivisi in due condizioni (sincronia vs asincronia) e dovevano eseguire dei movimenti ritmici di tipo *Clap & Tap* in modo sincrono o asincrono in coppia con un coetaneo, andando a tempo con i battiti che sentivano riprodotti nelle rispettive cuffie. Successivamente, i bambini partecipavano ad un altro gioco (*Fish Feeding Game*), ripreso dallo studio di Kirschner e Tomasello (2010), teso a valutare il comportamento d'aiuto spontaneo. Inoltre, per superare le limitazioni di studi precedenti che consideravano singole misure di prosocialità (quali ad esempio preferenze sociali, aiuto, autovalutazione), hanno valutato la variabile dipendente "prosocialità" misurando congiuntamente il comportamento d'aiuto spontaneo e indicatori impliciti di vicinanza sociale (quali la quantità di contatto visivo e di sorrisi reciproci), in quanto la prosocialità può esprimersi potenzialmente attraverso una varietà di atteggiamenti e comportamenti impliciti ed espliciti. È stata, inoltre, valutata l'empatia e, utilizzando delle scale Likert a 7 punti con delle caselle su cui posizionare degli adesivi, è stato chiesto ai bambini come si sono sentiti mentre giocavano al *Fish Feeding Game*, quando hanno notato il tubo rotto del partner e mentre giocavano al gioco *Clap & Tap*.

L'ipotesi era che la condizione di sincronia portasse a maggior piacere durante il gioco *Clap & Tap* rispetto alla condizione asincrona e ad un aumento dell'empatia (che a sua volta predice il comportamento d'aiuto e il legame sociale). Dunque, si ipotizzava maggior comportamento d'aiuto,

sorrisi reciproci, contatto visivo ed empatia a seguito di un movimento sincrono, con potenziali effetti di mediazione da parte dell'empatia.

I risultati dello studio di Tunçgenç e Cohen (2018) hanno confermato ed esteso i risultati ottenuti da Rabinowitch e Knafo-Noam (2015), i quali riportavano effetti positivi della sincronia motoria attiva sui sentimenti di somiglianza e vicinanza in bambini di 8-9 anni: questo studio testa, infatti, gli effetti della sincronia interpersonale su una popolazione più giovane, utilizzando un campione di bambini di 4-6 anni, e include una misura comportamentale attiva di prosocialità integrandola a misure implicite. Per quanto riguarda le misure implicite, questo studio ha evidenziato maggior divertimento e un numero maggiore di sorrisi reciproci e contatto visivo nella condizione di sincronia, piuttosto che in quella asincrona. Inoltre, i sorrisi reciproci e il contatto visivo prevedevano il comportamento d'aiuto, ma non mediavano l'effetto della sincronia sul comportamento d'aiuto, portando a ipotizzare che il movimento sincrono abbia influenzato in modo indipendente i cambiamenti nel contatto visivo, nei sorrisi reciproci e nel comportamento d'aiuto spontaneo. Infine, nello studio di Tunçgenç e Cohen (2018) una sottile manipolazione della sincronia ha portato a livelli di aiuto paragonabili a quelli ottenuti in seguito alle interazioni musicali dello studio di Kirschner e Tomasello (2010). Questo risultato aiuta a comprendere meglio i risultati ottenuti da Kirschner e Tomasello (2010) in cui è emerso che l'attività musicale comporta un aumento del comportamento di aiuto e la sincronia, fattore implicato nella musica, potrebbe essere alla base di questo effetto.

Concludendo, gli studi che si occupano di indagare gli effetti della sincronia interpersonale attiva sulle relazioni tra pari nell'infanzia dimostrano che i bambini che sperimentano una condizione di sincronia motoria hanno maggiori probabilità di essere disponibili, di cooperare tra loro e di coordinarsi con successo rispetto a coloro che si trovano in una condizione di asincronia (Kirschner & Tomasello, 2010; Rabinowitch & Meltzoff, 2017a; Tunçgenç & Cohen, 2018). Inoltre, il ruolo di facilitazione svolto dalla musica insieme all'innata propensione dei bambini a produrre musica (Kirschner & Tomasello, 2010) porta i bambini a essere più cooperativi e ad aiutarsi di più tra loro. Isolando gli effetti della sincronia interpersonale dall'effetto di facilitazione della musica, i bambini che sperimentano sincronia motoria attiva dimostrano maggiori sentimenti di somiglianza, vicinanza e connessione tra loro, oltre che un aumento della quantità di contatto visivo e sorrisi condivisi (Rabinowitch & Knafo-Noam, 2015; Tunçgenç & Cohen, 2018).

2.4 Quali effetti ha la sincronia sulla cooperazione nell'infanzia?

La cooperazione si verifica quando due o più persone lavorano insieme per il conseguimento di un fine, ad esempio per risolvere un problema o svolgere un'attività congiunta, la cooperazione

risulta quindi essere cruciale nello sviluppo socio-cognitivo del bambino (Rabinowitch & Meltzoff, 2017b). La capacità di cooperare dipende da una motivazione di base e dalla volontà di interagire con un altro individuo, ma anche da specifiche abilità socio-cognitive. Infatti, in uno studio di Brownell e colleghi (2006) sono state riscontrate differenze di età nella quantità di attività coordinata, i bambini di un anno mettevano in atto azioni coordinate per lo più casuali piuttosto che cooperative, mentre i bambini più grandi (circa 2 anni di età) sembravano cooperare più attivamente per il raggiungimento di un obiettivo condiviso. Gli autori hanno infatti ipotizzato che la capacità di cooperare con i coetanei emerge nel corso del secondo anno di vita, grazie allo sviluppo di una sempre maggiore comprensione sociale, e che le differenze nell'attività coordinata con i coetanei fossero associate a differenze nella condivisione dell'attenzione con un adulto.

Precedenti studi con adulti hanno dimostrato che il successo in compiti di cooperazione può essere migliorato esponendo gli individui a precedenti esperienze di movimento sincrono. Valdesolo e colleghi (2010) hanno dimostrato nel loro studio che dondolare in sincronia aumenta la sensibilità percettiva degli individui al movimento degli altri, aumentando quindi le probabilità di successo in un successivo compito di azione congiunta. Questi risultati sono coerenti con l'ipotesi secondo cui la sincronia possa migliorare le capacità che permettono agli individui di orientare in modo funzionale le loro motivazioni cooperative, oltre a favorire la coesione sociale come già dimostrato da altri studi.

A partire dalle evidenze presenti in letteratura, Rabinowitch & Meltzoff (2017b) hanno condotto uno studio per verificare se fornire un'esperienza di movimento sincronizzato a coppie di bambini di 4 anni che non si conoscono potesse aumentare la loro cooperazione nello svolgimento di compiti successivi. Gli autori hanno voluto testare la sincronia senza che essa implicasse una connotazione musicale, per analizzare il suo effetto indipendentemente da eventuali effetti di facilitazione prodotti dalla musica.

Lo studio prevedeva l'assegnazione casuale dei bambini a uno dei tre gruppi sperimentali: condizione di sincronia, condizione di asincronia o gruppo di controllo. I gruppi assegnati alle condizioni di "sincronia" e "asincronia" sono stati sottoposti a una fase di movimento in cui la coppia di bambini veniva fatta dondolare su un'altalena in modo sincrono (i bambini oscillavano all'unisono tra loro) o asincrono (i due bambini venivano fatti oscillare seguendo due tempi diversi). Dopodiché, a ciascuna diade sono stati somministrati due compiti cooperativi (*Bottom-Push* e *Give-and-Take*) per valutare la cooperazione dei bambini, più un terzo compito non correlato progettato per valutare il senso di equità individuale dei bambini. I bambini hanno quindi partecipato alla prima attività cooperativa, il *Cooperative Bottom-Push Task*, compito adattato da un gioco sviluppato da Brownell e colleghi (2006), in cui i bambini dovevano coordinare le loro azioni

e premere contemporaneamente dei pulsanti per raggiungere l'obiettivo e far aprire la scatola facendo comparire una figura animata sullo schermo. È stata poi ripetuta la procedura somministrando però un altro compito cooperativo, il *Cooperative Give-and-Take Task*, per testare la generalità dell'effetto. Questo compito richiedeva ai bambini di 4 anni di passarsi degli oggetti attraverso un foro, il meccanismo era stato progettato affinché un bambino (*giver*) potesse accedere al foro solo dal basso e l'altro bambino (*taker*) potesse recuperare l'oggetto solo dall'alto.

L'ipotesi degli autori prevedeva una migliore cooperazione per i bambini assegnati alla condizione di sincronia rispetto a quelli della condizione asincrona, ciò potrebbe dipendere da due meccanismi: la sincronia aumenta la cooperazione oppure l'asincronia riduce la cooperazione. I risultati mostrano che la condizione sincrona ha indotto i bambini di 4 anni a migliorare il comportamento cooperativo con un coetaneo, rispetto al movimento asincrono o all'assenza di sincronia/asincronia: ha ridotto il tempo necessario per completare i due compiti di cooperazione, indicando una migliore cooperazione tra i partecipanti. Inoltre, secondo gli autori, a mediare questo effetto della sincronia sul coordinamento e sulla cooperazione tra pari ci sarebbe un aumento della comunicazione dell'intenzione di cooperare, ovvero la segnalazione di obiettivi/intenzioni tra partner (Warneken et al., 2012).

CONCLUSIONE

Nell'ultimo decennio, l'influenza della sincronia interpersonale sul comportamento prosociale ha attirato l'attenzione di molteplici studi. In questo elaborato è stato dunque presentato un breve quadro generale di come la sincronia interpersonale possa influenzare la prosocialità precoce, studiandone lo sviluppo e gli effetti nell'infanzia.

La sincronia interpersonale, come abbiamo già detto precedentemente, può essere definita come la coordinazione temporale e ritmica di azioni, emozioni, pensieri e processi fisiologici che si realizza tra due o più individui (Mayo & Gordon, 2020). All'interno della diade genitore-figlio costituisce un processo dinamico che si basa sulla familiarità con il repertorio comportamentale e sui ritmi di interazione del partner, utilizzato dalla madre per costruire e mantenere l'affetto positivo del bambino. Inoltre, costituisce un'importante fonte di informazioni sull'attaccamento e sulle capacità relazionali del bambino (Feldman, 2003; 2006; 2007).

Allargando lo sguardo alle relazioni al di fuori della diade genitore-figlio, quando due o più individui sono coinvolti in attività che li inducono a muoversi insieme in sincronia (ad esempio remando, ballando, cantando...), in seguito sperimentano una maggiore coesione sociale e dimostrano di impegnarsi di più in comportamenti prosociali, ovvero comportamenti volontari volti a beneficio degli altri, e compiti di cooperazione, in cui due o più persone lavorano assieme per il conseguimento di un fine comune (Rabinowitch & Meltzoff, 2017b; Wheatley et al., 2012; Rennung & Göritz, 2016; Hu et al., 2022; Wan & Zhu, 2022).

Dall'analisi della letteratura esistente, risultano evidenti le importanti conseguenze che la sincronia ha a livello della diade, del gruppo e a livello sociale, in particolare per quanto riguarda la promozione di comportamenti prosociali. Alcuni studi suggeriscono che gli individui che sperimentano sincronia (vs asincronia), in seguito è più probabile che considerino i loro partner di interazione come più simili a loro e desiderino interagirci maggiormente, inoltre, è più probabile che siano cooperativi e disponibili nei loro confronti (Wheatley et al., 2012; Wiltermuth 2012a; Wan & Zhu, 2022). Gran parte di questi studi si concentra su popolazioni adulte, ma esiste un crescente numero di ricerche che dimostrano come la sincronia motoria interpersonale influenzi la cooperazione e il comportamento prosociale di neonati e bambini (Brownell et al., 2006; Kirschner & Tomasello, 2010; Cirelli et al., 2016; Rabinowitch & Meltzoff, 2017b; Tunçgenç & Cohen, 2018). Un altro aspetto importante che è stato messo in evidenza riguarda la musica: la prevedibilità dei ritmi musicali rappresenterebbe un contesto ideale per supportare il movimento sincronizzato (Trainor & Cirelli, 2015). La musica potrebbe dunque essere utilizzata per favorire l'interazione ritmica e utilizzare quest'ultima come strumento per promuovere l'affiliazione sociale e lo sviluppo prosociale precoce. È stato infatti dimostrato che il movimento sincrono in un contesto musicale

incoraggia l'aiuto spontaneo anche nell'infanzia: i bambini di 14 mesi si dimostrano più disponibili nei confronti di uno sperimentatore (e di un suo affiliato) con cui hanno partecipato a una condizione di movimento sincrono (vs asincrono), ma non lo sono nei confronti di un adulto neutrale con cui non hanno condiviso alcuna esperienza e con cui lo sperimentatore non risulta affiliato (Cirelli, Einarson & Trainor, 2014; Cirelli, Wan & Trainor, 2014; Cirelli et al., 2016). Come è emerso dall'analisi della letteratura effettuata in questo elaborato, la musica sembra essere un agente facilitatore per gli effetti prosociali della sincronia interpersonale, senza però essere un elemento determinante. Come dimostrato da Cirelli e colleghi (2017), il movimento sincrono anche in assenza di musica incoraggia maggiore prosocialità e, in accordo con altri studi, la musica potrebbe apportare benefici emotivi e avere un effetto di facilitazione. Inoltre, in questo elaborato sono stati analizzati anche studi che si occupano di indagare gli effetti della sincronia interpersonale sulle relazioni tra pari. Da questa analisi della letteratura è emerso che i bambini che sperimentano sincronia motoria (vs asincronia) hanno maggiori probabilità di essere cooperativi, disponibili e di coordinarsi tra loro con successo (Kirschner & Tomasello, 2010; Rabinowitch & Meltzoff, 2017a; Tunçgenç & Cohen, 2018), inoltre dimostrano maggiori sentimenti di somiglianza e vicinanza (Rabinowitch & Knafo-Noam, 2015; Tunçgenç & Cohen, 2018). Anche dagli studi che interessano la relazione tra pari è emerso un ruolo di facilitazione svolto dalla musica (Kirschner & Tomasello, 2010).

I lavori presenti in questo ambito di indagine hanno portato alla formulazione di alcune domande di particolare interesse per la psicologia dello sviluppo. Ad esempio, come e perché i bambini indirizzano la prosocialità a determinati partner rispetto ad altri? Quali indizi sociali incoraggiano la prosocialità diretta al partner di interazione rispetto a quella generalizzata? Potrebbe, infatti, essere possibile che gli effetti sociali delle attività ritmiche cambino con l'età, dunque, la ricerca futura potrebbe esplorare ulteriormente la tendenza allo sviluppo degli effetti prosociali delle attività ritmiche.

O ancora, la sincronia interpersonale, come indizio di appartenenza ad un gruppo, può essere usata per ridurre il pregiudizio negativo verso gli individui esterni al gruppo? Al momento, la maggior parte delle ricerche sembra sostenere che le attività ritmiche congiunte richiamino l'appartenenza al gruppo, grazie all'incremento della percezione di somiglianza con i partner interagenti, ciò aumenterebbe di conseguenza la coesione all'interno del gruppo e quindi determinando un aumento della prosocialità verso i membri del gruppo. Se ciò fosse confermato da ulteriori ricerche, si potrebbe ottenere dunque l'effetto opposto rispetto a quello desiderato: partecipare ripetutamente ad attività musicali con i membri dell'ingroup potrebbe portare a un aumento della preferenza per l'ingroup e all'evitamento di altri gruppi sociali (Good et al., 2017;

Qian et al., 2020). Altri studi, invece, dimostrano che gli effetti di legami prodotti dalle attività ritmiche possono trascendere i confini intergruppi (Good et al., 2017), altri ancora hanno trovato effetti delle attività ritmiche generalizzati, non limitati al gruppo di appartenenza (Reddish et al., 2014; Reddish et al., 2016). Dunque, la ricerca futura potrebbe indagare se e in che modo certe attività ritmiche potrebbero produrre prosocialità generalizzata mentre altre indirizzano la prosocialità verso gruppi sociali specifici.

Inoltre, nella letteratura esistente, la forma più comune di attività ritmica utilizzata riguarda il canto e il movimento all'unisono, dunque potrebbe essere interessante esplorare, in ricerche future, gli effetti prosociali di altre forme di interazione musicale.

In conclusione, lo studio degli effetti sulla prosocialità precoce indotti dalla sincronia interpersonale è un ambito di indagine nuovo che offre ancora molti aspetti da esplorare, aprendo la possibilità a numerosi sviluppi di ricerca.

Riferimenti bibliografici:

* Ackerman, J. M., & Bargh, J. A. (2010). Two to tango: Automatic social coordination and the role of felt effort.

Babiloni, F., & Astolfi, L. (2014). Social neuroscience and hyperscanning techniques: past, present and future. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *44*, 76-93.

Belsky, J., Farina, E., Garini, A., & Soligno, M. (2009). *Psicologia dello sviluppo*. Zanichelli.

* Bernieri, F. J., & Rosenthal, R. (1991). Interpersonal coordination: Behavior matching and interactional synchrony.

* Bornstein, M. H. (1989). Sensitive periods in development: structural characteristics and causal interpretations. *Psychological bulletin*, *105*(2), 179.

* Bowlby, J. (1969). Attachment and loss: volume I: attachment. In *Attachment and Loss: Volume I: Attachment* (pp. 1-401). London: The Hogarth Press and the Institute of Psycho-Analysis.

Brownell, C. A., Ramani, G. B., & Zerwas, S. (2006). Becoming a social partner with peers: Cooperation and social understanding in one-and two-year-olds. *Child development*, *77*(4), 803-821.

* Chartrand, T. L., & Lakin, J. L. (2013). The antecedents and consequences of human behavioral mimicry. *Annual review of psychology*, *64*, 285-308.

Cirelli, L. K. (2018). How interpersonal synchrony facilitates early prosocial behavior. *Current opinion in psychology*, *20*, 35-39.

Cirelli, L. K., Einarson, K. M., & Trainor, L. J. (2014). Interpersonal synchrony increases prosocial behavior in infants. *Developmental science*, *17*(6), 1003-1011.

Cirelli, L. K., Wan, S. J., & Trainor, L. J. (2014). Fourteen-month-old infants use interpersonal synchrony as a cue to direct helpfulness. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *369*(1658), 20130400.

Cirelli, L. K., Wan, S. J., & Trainor, L. J. (2016). Social effects of movement synchrony: increased infant helpfulness only transfers to affiliates of synchronously moving partners. *Infancy*, *21*(6), 807-821.

Cirelli, L. K., Wan, S. J., Spinelli, C., & Trainor, L. J. (2017). Effects of interpersonal movement synchrony on infant helping behaviors: Is music necessary?. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 34(3), 319-326.

* Demany, L., McKenzie, B., & Vurpillot, E. (1977). Rhythm perception in early infancy. *Nature*, 266(5604), 718-719.

* Durkheim, E. (2016). The elementary forms of religious life. In *Social Theory Re-Wired* (pp. 52-67). Routledge.

Feldman, R. (2003). Infant–mother and infant–father synchrony: The coregulation of positive arousal. *Infant Mental Health Journal: Official Publication of The World Association for Infant Mental Health*, 24(1), 1-23.

Feldman, R. (2006). From biological rhythms to social rhythms: Physiological precursors of mother-infant synchrony. *Developmental psychology*, 42(1), 175.

Feldman, R. (2007). Parent–infant synchrony and the construction of shared timing; physiological precursors, developmental outcomes, and risk conditions. *Journal of Child psychology and Psychiatry*, 48(3-4), 329-354.

Feldman, R., Masalha, S., & Alony, D. (2006). Microregulatory patterns of family interactions: cultural pathways to toddlers' self-regulation. *Journal of Family Psychology*, 20(4), 614.

Feldman, R., Weller, A., Zagoory-Sharon, O., & Levine, A. (2007). Evidence for a neuroendocrinological foundation of human affiliation: plasma oxytocin levels across pregnancy and the postpartum period predict mother-infant bonding. *Psychological science*, 18(11), 965-970.

* Fleming, A. S., O'Day, D. H., & Kraemer, G. W. (1999). Neurobiology of mother–infant interactions: experience and central nervous system plasticity across development and generations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 23(5), 673-685.

* Fogel, A. (1993). *Developing through relationships*. University of Chicago Press.

Good, A., Choma, B., & Russo, F. A. (2017). Movement synchrony influences intergroup relations in a minimal groups paradigm. *Basic and Applied Social Psychology*, 39(4), 231-238.

Grattan, D. R., Pi, X. J., Andrews, Z. B., Augustine, R. A., Kokay, I. C., Summerfield, M. R., ... & Bunn, S. J. (2001). Prolactin receptors in the brain during pregnancy and lactation: implications for behavior. *Hormones and Behavior*, 40(2), 115-124.

- Hoehl, S., Fairhurst, M., & Schirmer, A. (2021). Interactional synchrony: signals, mechanisms and benefits. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *16*(1-2), 5-18.
- Hu, Y., Cheng, X., Pan, Y., & Hu, Y. (2022). The intrapersonal and interpersonal consequences of interpersonal synchrony. *Acta Psychologica*, *224*, 103513.
- Markova, G., Nguyen, T., & Hoehl, S. (2019). Neurobehavioral interpersonal synchrony in early development: The role of interactional rhythms. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2078.
- Mayo, O., & Gordon, I. (2020). In and out of synchrony—Behavioral and physiological dynamics of dyadic interpersonal coordination. *Psychophysiology*, *57*(6), e13574.
- * Miles, L. K., Nind, L. K., Henderson, Z., & Macrae, C. N. (2010). Moving memories: Behavioral synchrony and memory for self and others. *Journal of Experimental Social Psychology*, *46*(2), 457-460.
- * Montague, P. R., Berns, G. S., Cohen, J. D., McClure, S. M., Pagnoni, G., Dhamala, M., ... & Fisher, R. E. (2002). Hyperscanning: simultaneous fMRI during linked social interactions. *Neuroimage*, *16*(4), 1159-1164.
- * Nessler, J. A., & Gilliland, S. J. (2009). Interpersonal synchronization during side by side treadmill walking is influenced by leg length differential and altered sensory feedback. *Human movement science*, *28*(6), 772-785.
- * Palumbo, R. V., Marraccini, M. E., Weyandt, L. L., Wilder-Smith, O., McGee, H. A., Liu, S., & Goodwin, M. S. (2017). Interpersonal autonomic physiology: A systematic review of the literature. *Personality and Social Psychology Review*, *21*(2), 99-141.
- * Phillips-Silver, J., & Trainor, L. J. (2005). Feeling the beat: movement influences infant rhythm perception. *Science*, *308*(5727), 1430-1430.
- Qian, M., Yu, C., Fu, G., & Cirelli, L. K. (2020). Shaping children's racial bias through interpersonal movement. *Journal of Experimental Child Psychology*, *198*, 104884.
- Rabinowitch, T. C., & Knafo-Noam, A. (2015). Synchronous rhythmic interaction enhances children's perceived similarity and closeness towards each other. *PloS one*, *10*(4), e0120878.
- Rabinowitch, T. C., & Meltzoff, A. N. (2017a). Joint rhythmic movement increases 4-year-old children's prosocial sharing and fairness toward peers. *Frontiers in psychology*, *8*, 1050.

Rabinowitch, T. C., & Meltzoff, A. N. (2017b). Synchronized movement experience enhances peer cooperation in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *160*, 21-32.

Reddish, P., Bulbulia, J., & Fischer, R. (2014). Does synchrony promote generalized prosociality?. *Religion, Brain & Behavior*, *4*(1), 3-19.

Reddish, P., Tong, E. M., Jong, J., Lanman, J. A., & Whitehouse, H. (2016). Collective synchrony increases prosociality towards non-performers and outgroup members. *British Journal of Social Psychology*, *55*(4), 722-738.

Rennung, M., & Göritz, A. S. (2016). Prosocial consequences of interpersonal synchrony: a meta-analysis. *Zeitschrift für Psychologie*, *224*(3), 168.

Tarabulsky, G. M., Tessier, R., & Kappas, A. (1996). Contingency detection and the contingent organization of behavior in interactions: implications for socioemotional development in infancy. *Psychological Bulletin*, *120*(1), 25.

Trainor, L. J., & Cirelli, L. (2015). Rhythm and interpersonal synchrony in early social development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1337*(1), 45-52.

Tunçgenç, B., & Cohen, E. (2016). Movement synchrony forges social bonds across group divides. *Frontiers in psychology*, *7*, 782.

Tunçgenç, B., & Cohen, E. (2018). Interpersonal movement synchrony facilitates pro-social behavior in children's peer-play. *Developmental science*, *21*(1), e12505.

Tunçgenç, B., Cohen, E., & Fawcett, C. (2015). Rock with me: The role of movement synchrony in infants' social and nonsocial choices. *Child Development*, *86*(3), 976-984.

Wan, Y., & Zhu, L. (2022). Understanding the effects of rhythmic coordination on children's prosocial behaviours. *Infant and Child Development*, *31*(1), e2282.

* Warneken, F., & Tomasello, M. (2007). Helping and cooperation at 14 months of age. *Infancy*, *11*(3), 271-294.

* Warneken, F., Gräfenhain, M., & Tomasello, M. (2012). Collaborative partner or social tool? New evidence for young children's understanding of joint intentions in collaborative activities. *Developmental science*, *15*(1), 54-61.

* Wheatley, T., Kang, O., Parkinson, C., & Looser, C. E. (2012). From mind perception to mental connection: Synchrony as a mechanism for social understanding. *Social and Personality Psychology Compass*, 6(8), 589-606.

* Wiltermuth, S. (2012a). Synchrony and destructive obedience. *Social Influence*, 7(2), 78-89.

* Wiltermuth, S. S. (2012b). Synchronous activity boosts compliance with requests to aggress. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(1), 453-456.

Zentner, M., & Eerola, T. (2010). Rhythmic engagement with music in infancy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(13), 5768-5773.

* = opere non direttamente consultate