

# Ascolto di musica in cuffia e Audiopsicofonologia di Tomatis a confronto in bambini di cinque anni

Chiara Piccinini\*, Attila Birò\*\* e Raffaella Leonelli\*\*

\* Centro di Rieducazione Vibrazionale, Modena

\*\* Fondazione Rocca dei Bentivoglio, Valsamoggia (Bo)

La corrispondenza va inviata a: Chiara Piccinini, via C. Cattaneo 42, 41126 Modena;  
email: piccinini@tomatismodena.it

## Sommario

*Il progetto “Sentiamoci bene” ha messo a confronto l’ascolto di musica in cuffia e l’Audiopsicofonologia di Alfred Tomatis (APF), verificandone l’efficacia sull’acquisizione di alcune competenze di base per l’apprendimento. È stato scelto un disegno di studio controllato randomizzato a due bracci paralleli in doppio cieco su una popolazione di 103 bambini (53 femmine e 50 maschi) frequentanti l’ultimo anno di due scuole dell’infanzia. L’attenzione e la discriminazione uditiva sono state testate coi subtest della Batteria di Valutazione Neuropsicologica 5-11 (BVN5-11), il Visuo Motor Integration test (VMI) ha permesso l’analisi dell’aspetto visuo-motorio, infine, le insegnanti hanno compilato il questionario osservativo per l’Identificazione Precoce delle Difficoltà di Apprendimento (IPDA) prima del training e a due mesi dalla sua conclusione. Il gruppo Tomatis ha mostrato un miglioramento che si è rivelato essere statisticamente significativo nel confronto fra i due gruppi nel VMI parziale ( $p=0,012$ ) e nell’IPDA ( $p=0,007$ ). L’APF sembra essere uno strumento valido e semplice per lo sviluppo degli elementi di base per l’apprendimento e la letto-scrittura.*

## Parole chiave

Metodo Tomatis; Audiopsicofonologia; Scuola dell’infanzia

## 1. Introduzione

Un buon ascolto migliora la qualità della nostra vita, ci permette di accedere liberamente al nostro potenziale. Secondo Carl Rogers (2013), «l’incapacità dell’uomo di comunicare è il risultato della sua incapacità di ascoltare davvero ciò che viene detto».

Un buon allenamento all'ascolto è anche il presupposto perché la nostra capacità naturale di apprendere possa realizzarsi pienamente. La musica classica ha notevoli effetti sulla capacità attentiva (Mendes et al., 2021), sulla gestione delle emozioni e sul controllo dello stress, oltre a favorire l'apprendimento (Francois & Schön, 2011) e migliorare la prosodia, la componente musicale del linguaggio.

Ampia letteratura sostiene che la musicoterapia sia un intervento efficace nelle scuole tradizionali; che possa essere utilizzata per le necessità sociali, emozionali e comportamentali dei bambini, così come nel sostenere lo sviluppo delle loro capacità cognitive (Carr & Wigram, 2009). Bernardi e colleghi (2017) hanno dimostrato che l'ascolto passivo della musica influenza il sistema nervoso autonomo. Questo avviene sia direttamente attraverso la convergenza delle vie vegetative a livello della formazione reticolare (Cant & Benson, 2003), sia indirettamente, tramite vari circuiti corticali e sottocorticali (Koelsch, 2010), aumentando la sincronizzazione interpersonale dei ritmi cardiovascolare e respiratorio. Glen Schellenberg (2004, 2011) ha studiato il positivo impatto del training musicale sul QI in un ampio gruppo di bambini. Altri studi hanno trovato effetti positivi sulle capacità cognitive che hanno una stretta relazione con la musica, ad esempio l'elaborazione uditiva (Trainor et al., 2003), la consapevolezza fonologica (François et al., 2013; Moreno et al., 2011) e la prosodia (Thompson et al., 2004) happy, sad, fearful, or angry; ma anche su domini non tipicamente "musicali" i cui risultati evolutivi sembrano suffragare "l'ipotesi di effetto potenziante" della musica sulla cognizione. Musiek e colleghi (2002) sostengono che la discriminazione uditiva sia cruciale per l'elaborazione sonora. In particolare Moreno e colleghi (2011) nel loro studio su bambini di quattro-sei anni concludono che sia possibile il trasferimento di un'abilità cognitiva di alto livello nella prima infanzia grazie a un training musicale.

Il sistema vestibolo-cocleare interviene nella produzione vocale e nel movimento per consentire molte delle attività della vita quotidiana. Ayres (1972) ha definito l'elaborazione sonora come «una delle forme primordiali d'integrazione sensoriale». Il sistema uditivo è in grado di elaborare l'intensità, il volume e la frequenza e ci fornisce informazioni sulla provenienza del suono nello spazio. Il sistema vestibolare oltre ad altre numerose funzioni, fra cui l'equilibrio, fornisce l'orientamento spaziale al corpo. La cooperazione di questi due sistemi rende ragione della loro importanza nel mantenere attenzione e consapevolezza nell'ambiente in cui viviamo. L'ascolto è il processo attivo che richiede di sentire ed elaborare il suono. L'«orecchio del corpo», come Paul Madaule (1997a) ama definire il vestibolo, è sede del ritmo; la sua stimolazione fornisce un migliore senso di sé nello spazio e contribuisce a sviluppare l'immagine corporea. Immagine corporea e consapevolezza corporea sono fondamentali per stabilire la funzione motoria, la coordinazione e l'organizzazione del movimento, ma anche scrittura e spelling – che in questo contesto ricomprendono l'aspetto articolatorio, oltre a quello temporale dell'elencare una dopo l'altra le lettere che compongono una parola –. Inoltre, maneggiare i calcoli e i concetti matematici richiede la capacità di rappresentare mentalmente lo spazio, abilità favorita da un'immagine corporea ben integrata. La melodia, a differenza del ritmo, è associata al sistema cocleare. La bellezza della musica, il suo grande valore, si fonda nell'integrazione fra ritmo e melodia. La musica non solo accorda i sistemi cocleare e vestibolare, li armonizza. Similmente, leggere e scrivere non richiede soltanto la presenza ma anche l'integrazione di queste due funzioni: il "contenitore" – la rappresentazione sonora e grafica del mondo e di sé – e il "contenuto" – il significato. Se sistema vestibolare

e cocleare non sono integrati, possono affiorare difficoltà nel comprendere il significato dei suoni o la loro rappresentazione grafica.

Il medico otorinolaringoiatra Alfred Tomatis viene ritenuto uno dei padri dei trattamenti basati sul suono (Davis, 2004; Sollier, 2005). A partire dalla fine degli anni Cinquanta del Novecento ha messo a punto l'utilizzo di musica modificata elettronicamente come strumento per il trattamento di adulti e bambini con diverse condizioni, fra cui disturbi dell'attenzione, ritardo di sviluppo, autismo, traumi cranici, disordini del sistema sensoriale e disturbi dell'apprendimento. Tomatis credeva che il ruolo principale dell'orecchio fosse quello di fungere da integratore facilitando l'organizzazione a tutti i livelli del sistema nervoso (Thompson & Andrews, 2000).

La tecnologia, il programma e le procedure che Tomatis sviluppò sono conosciute col nome di Audiopsicofonologia (Tomatis, 1991) o, più semplicemente, come Metodo Tomatis.

Il Metodo Tomatis è stato oggetto di numerosi studi di ricerca, alcuni dei quali sono stati riassunti in tre reviews: (Stutt, 1983; Van Jaarsveld & Du Plessis, 1988; Gilmor, 1999). Stutt (1983) dopo aver esaminato cinque studi che hanno coinvolto bambini in età prescolare con ritardi nel linguaggio e bambini in età scolare con difficoltà di apprendimento, conclude sostenendo che non è possibile emettere un giudizio definitivo sul valore dell'approccio audiopsicofonologico a causa della debolezza del disegno sperimentale. Van Jaarsveld e DuPlessis (1988) hanno passato in rassegna una serie di studi condotti tra il 1973 e il 1983 presso l'Università di Potchefstroom in Sud Africa. Sebbene i revisori insistano sul fatto che nessuno dei risultati possa essere considerato conclusivo a causa della debolezza del disegno sperimentale, tuttavia sottolineano come ogni singolo studio tragga risultati positivi. Gilmor (1999) ha condotto una metanalisi dei dati ottenuti da cinque studi diretti a valutare l'efficacia del Metodo Tomatis che hanno collettivamente coinvolto 231 bambini, trovando risultati positivi nei seguenti cinque domini: linguistico; psicomotorio; adattamento personale e sociale; cognitivo e uditivo. L'autore insiste sul fatto che, preso singolarmente, nessuno degli studi possa essere considerato conclusivo a causa delle sue debolezze di progettazione (incluso il numero relativamente esiguo di soggetti). Sostiene, tuttavia, che, «considerando il contesto in cui questi studi sono stati condotti, il risultato può essere considerato a sostegno dell'efficacia del Metodo Tomatis».

Più recentemente, Hall e Case-Smith (2007) hanno sottoposto bambini con disordini dell'elaborazione sensoriale e ritardo visuo-motorio, al *Therapeutic Listen* – che deriva dal metodo Tomatis – e a una dieta sensoriale (che prevedeva l'insegnamento di strategie per modulare le risposte sensoriali e l'arousal dei bambini). Hanno ottenuto un miglioramento nei comportamenti che implicano un'elaborazione sensoriale, con differenze maggiori nell'ambito di quella uditiva. La sub-scala motoria del VMI non ha mostrato differenze fra pre- e post-test, mentre sono stati significativi i miglioramenti ottenuti nella sub-scala visiva. Nell'ambito del Progetto "Attention! A solution for success" (Mularzuk et al., 2012) sono stati studiati 776 bambini della prima classe della scuola primaria, divisi in quattro sottogruppi: bambini con e senza disabilità e rispettivi gruppi di controllo. L'aumento di tutte le competenze misurate – attenzione uditiva esterna e interna, discriminazione e localizzazione sonora – è stato maggiore nei gruppi che sono stati sottoposti al metodo Tomatis rispetto a quelli di controllo, ma la differenza non è risultata essere statisticamente significativa, mentre l'aumento delle abilità sociali nel gruppo di bambini con disabilità è stato statisticamente significativo.

Gisela van Velze (2016), terapeuta occupazionale, ha condotto uno studio su sei bambini fra i cinque e i sette anni sottoposti al metodo Tomatis al fine di sviluppare le capacità di apprendimento. I bambini che hanno partecipato al programma Tomatis sono risultati meno emotivi, più motivati, più maturi e meno dipendenti dalle insegnanti rispetto a prima dell'intervento. Fra i test svolti, il VMI ha mostrato miglioramenti in cinque bambini su sei.

## 2. Obiettivi del progetto

Dati gli indubbi benefici del training musicale – in questo caso passivo – e la potenziale utilità del metodo Tomatis negli ambiti che riguardano gli elementi di base dell'attenzione e dell'apprendimento, ci si è domandati se e in che misura uno dei due approcci potesse avere effetti migliori rispetto all'altro in età prescolare, non esistendo a oggi uno studio che li metta direttamente a confronto.

Attraverso una sperimentazione rigorosa e con un'impostazione scientificamente controllata, mai attuata prima in Italia, il progetto "Sentiamoci bene" ha voluto perciò mettere a confronto l'ascolto di musica in cuffia e l'Audiopsicofonologia di Alfred Tomatis, verificandone l'efficacia sull'acquisizione di alcune competenze di base per l'apprendimento, oltre che sul miglioramento complessivo delle relazioni all'interno del gruppo classe. Si è voluto in particolare acclarare se le operazioni condotte sulla musica dall'"Orecchio Elettronico" producano effetti ancora migliori rispetto al semplice ascolto musicale in cuffia.

L'orecchio elettronico, oggi un software – I-EAR APP di Diego Taccuso –, amplifica il suono attraverso due canali. Uno è impostato per amplificare il contenuto in basse frequenze del suono in entrata e per attenuare, nello stesso tempo, il contenuto in alte frequenze. Questa modifica permette di stimolare nel bambino lo stato di "ascolto passivo". Quando il suono raggiunge un determinato volume, si attiva un cancello, che indirizza il suono sul secondo canale, il quale si comporta esattamente all'opposto rispetto al primo. Perciò attenua il contenuto in frequenze gravi del suono e amplifica il contenuto in alte frequenze. Questa seconda modifica serve a stimolare nel bambino lo stato di "ascolto attivo". Come esito di questo rapido alternarsi di suoni da un canale all'altro, il suono viene percepito come fosse pulsato. Questo ritmo di pulsazione *allena* il sistema uditivo e rinforza l'impatto stimolante del suono. L'orecchio elettronico è inoltre dotato di un meccanismo di ritardo variabile del tempo di uscita del suono, in modo che possa essere migliorato il tempo di elaborazione sonora del bambino. Norman Doidge, nell'ottavo capitolo di *Le guarigioni del cervello* (2018), sostiene che questa continua commutazione non prevedibile da un canale all'altro, innescata da una modifica del volume della musica, immetta un senso di novità nell'ascolto e la novità è un modo molto efficace per far avviare la neuroplasticità. Di fronte a una nuova esperienza sensoriale i processori cerebrali dell'attenzione si risvegliano, vengono favorite le nuove connessioni fra neuroni e viene secreta la dopamina (e altri neurotrasmettitori) allo scopo di consolidare la connessione neuronale nella quale si è fissato l'evento. Attraverso questa transazione è come se il cervello ordinasse: «Questo fatto va salvato!».

La scelta musicale è ricaduta su brani di Mozart poiché, sostiene Paul Madaule (1997b), «è il miglior campione di materiale prelinguistico che siamo riusciti a trovare. Non c'entra nulla con l'idea che renda i bambini più intelligenti, come pensano alcuni. Il fatto è che favorisce la prosodia, ossia la componente musicale del linguaggio, e il flusso emotivo del linguaggio».

### 3. Metodo

#### 3.1. Partecipanti

Hanno partecipato allo studio complessivamente 103 bambini (53 femmine e 50 maschi) frequentanti l'ultimo anno delle scuole dell'infanzia dell'Istituto Comprensivo Bazzano-Monteveglio (Bo): due sezioni di bambini di cinque anni della scuola di Monteveglio e due sezioni di bambini di cinque anni della scuola di Bazzano. Sono stati esclusi dall'analisi dei dati i bambini assenti per più di quattro giorni consecutivi o che hanno effettuato complessivamente meno di 1500 minuti di ascolti, considerando questo tempo non sufficiente per ottenere gli effetti di neuroplasticità auspicati. I tutor avevano il compito di annotare i minuti effettivi di training di ogni bambino. Per questi motivi i dati di 32 bambini, fra tutte le quattro sezioni coinvolte nello studio, sono stati esclusi dall'analisi. Il gruppo di bambini che ha effettuato un semplice ascolto in cuffia è definito "gruppo Mozart" (n=33) mentre quello per il quale è stato utilizzato l'orecchio elettronico di Alfred Tomatis è di seguito definito "gruppo Tomatis" (n=38).

#### 3.2. Materiali e procedure

In termini metodologici si è trattato di uno studio controllato randomizzato a due bracci paralleli in doppio cieco. Il progetto è stato illustrato ai genitori durante una riunione informativa, alla presenza delle insegnanti e del responsabile scientifico dello studio. In quell'occasione è stato raccolto il consenso dei genitori alla partecipazione alla sperimentazione e al trattamento dei dati. Alle maestre sono stati affiancati tre tutor, che hanno operativamente gestito le attività di ascolto e svolto osservazioni sui bambini durante il progetto.

Il programma musicale è stato selezionato con l'obiettivo di costruire un percorso armonico di ascolto: primi movimenti e adagi di sinfonie e concerti di Mozart, intervallati da sequenze vocali ritmiche e canzoni per bambini della tradizione popolare.

I bambini sono stati suddivisi casualmente (<http://www.randomization.com>) in due gruppi. Entrambi i gruppi hanno ascoltato in cuffia un programma musicale di circa novanta minuti al giorno per dieci giorni. Sono seguite quattro settimane di pausa, poi il programma sperimentale è ripreso per altri dieci giorni, sempre per novanta minuti al giorno, per un totale complessivo di trenta ore di ascolto.

Il gruppo sperimentale "Tomatis" ha ascoltato sequenze musicali processate dall'orecchio elettronico e somministrate ai bambini in cuffia sia per conduzione aerea sia per conduzione ossea, mentre il gruppo di controllo attivo "Mozart" ha ascoltato le medesime sequenze musicali attraverso soltanto gli auricolari delle cuffie, senza alcuna modificazione (in altre parole, come se avessero ascoltato quei brani in cuffia dallo stereo di casa). Non è stato previsto un gruppo di controllo. In fase di analisi i risultati ottenuti dai due gruppi sono stati confrontati con i dati standard di comparazione forniti dagli estensori dei test.

Durante i momenti di ascolto i bambini hanno svolto le normali attività di classe programmate dalle insegnanti, in modo da favorire un tranquillo e piacevole svolgimento della sperimentazione (Figg. 1-3). I bambini hanno disegnato, fatto collage, ascoltato storie, si sono riposati qualora ne mostrassero il desiderio. L'indicazione data era quella di assecondare i bambini se avessero mostrato il desiderio di raccogliersi nell'ascolto della musica, così come nel caso in cui manifestassero insofferenza o fastidio nei confronti della cuffia in alcuni momenti.



Figure 1-3

All'inizio e al termine del periodo di ascolto i bambini sono stati sottoposti a test standardizzati. Dalla Batteria di Valutazione Neuropsicologica (BVN: Bisiacchi et al., 2005) sono stati estratti i test di attenzione e discriminazione uditiva. Per l'attenzione uditiva, al bambino è stata fatta ascoltare una sequenza di parole della durata di tre minuti. Il bambino doveva segnalare, battendo le mani, o in qualunque altro modo preferisse, tutte le volte che la voce registrata pronunciava la parola "sole". Per la discriminazione uditiva al bambino sono state fatte ascoltare *coppie di non parole*. Il bambino doveva dire se le coppie di non parole fossero uguali o diverse fra loro.

Dal *Visuo Motor Integration Test* (vMI: Beery et al., 2010) è stata scelta la pagina adatta per l'età. Al bambino è stato sottoposto un foglio su cui erano stampate tre figure geometriche, gli è stato quindi chiesto di copiarle esattamente nello spazio sottostante del foglio (Fig. 4).

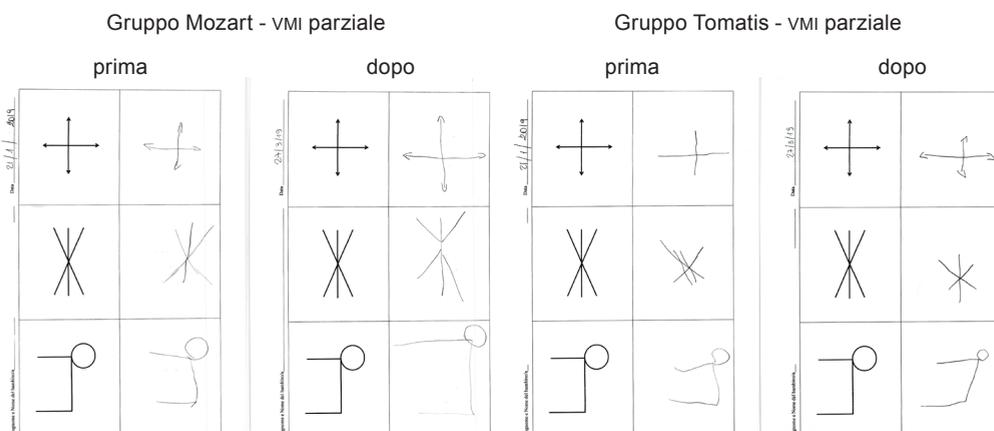


Figura 4. Esempio del test vMI parziale utilizzato nello studio

È stato inoltre chiesto alle insegnanti delle quattro sezioni di compilare il “Questionario osservativo per l’identificazione precoce delle difficoltà di apprendimento” (IPDA: Terreni et al., 2011) prima dell’inizio della sperimentazione e due mesi dopo la sua conclusione. È un test specifico per i cinque anni di età e si compone di 43 domande suddivise in due sezioni principali. La prima riguarda le abilità generali: aspetti comportamentali, motricità, comprensione linguistica, espressione orale, metacognizione e altre abilità cognitive (memoria, prassie, orientamento), mentre la seconda concerne le abilità specifiche: pre-alfabetizzazione e pre-matematica.

#### 4. Risultati

L’analisi dei risultati ha mostrato un indubbio effetto positivo degli ascolti su tutti i bambini che hanno partecipato allo studio. Effetto che è stato testato per quanto riguarda l’attenzione e la discriminazione uditiva, le abilità visuomotorie e gli esiti del questionario compilato dalle maestre sull’osservazione precoce dei disturbi dell’apprendimento.

Di seguito, si riportano i risultati relativi ai singoli test. È doveroso premettere che, nonostante la distribuzione dei partecipanti sia stata totalmente random e pur non avendo motivi per pensare che i due gruppi differiscano significativamente nei loro punteggi pre-test, è ragionevole aspettarsi lievi variazioni nei risultati. Questo aspetto avrebbe aumentato la varianza dell’errore. Per tale motivo è stato scelto un ANCOVA one-way tra i gruppi come metodologia di analisi utilizzando i punteggi pre-test come covariabile.

Al fine di sapere se le condizioni separate (Tomatis e Mozart) fossero efficaci, cioè se le medie pre-test e post-test differissero in modo statisticamente significativo in ciascun gruppo campione, è stato eseguito il *paired sample t test* per i punteggi pre- e post-test di

ciascun gruppo. Questa è stata una scelta di natura pragmatico-tecnica, poiché avrebbe potuto essere inclusa anche in test post-hoc alla ricerca di effetti semplici. La maturazione – fattore inerente alla giovane età dei soggetti e altamente incidente sulla validità interna dell'impostazione di analisi adottata – non è stata inclusa a questo punto dell'analisi.

#### 4.1. Test d'integrazione visuomotoria (VMI parziale)

L'analisi dei dati ha mostrato un effetto molto positivo su entrambi i gruppi rispetto allo sviluppo naturale ma decisamente superiore sul gruppo Tomatis rispetto al gruppo Mozart (Fig. 5).

Per determinare se esiste una differenza tra i due gruppi di trattamento è stato eseguito un test ANCOVA. I punteggi finali sono stati aggiustati alla baseline per la forte correlazione positiva tra loro (Tabb. 1 e 2). Il gruppo Tomatis ha ottenuto un effetto statisticamente significativo ( $F(1;62)=6,714048$ ; età quadrato parziale = 0,98;  $p=0,012$ ). Possiamo quindi affermare che la differenza tra i due gruppi è statisticamente significativa.

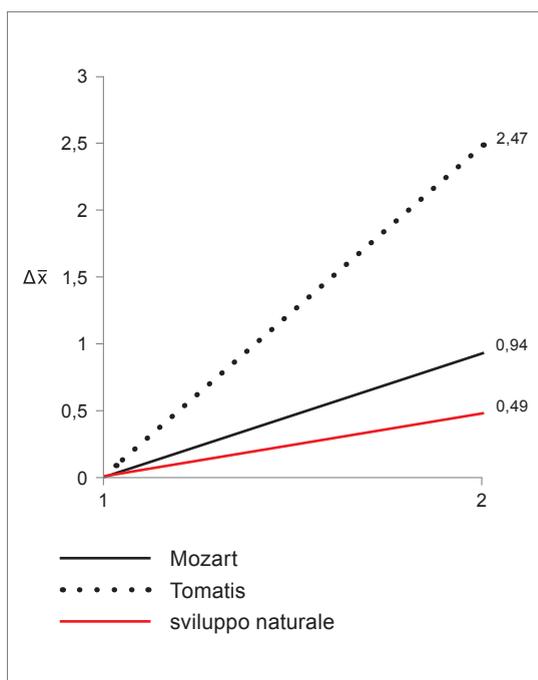


Figura 5. Integrazione visuomotoria

Tabella 1. Statistica descrittiva. Variabile dipendente: post-test dis<sub>FIN</sub>

Gruppo	Media	Deviazione standard	N
Mozart	7.6452	2.44334	31
Tomatis	8.3235	2.53127	34
Totale	8.0000	2.49374	65

Tabella 2. Stime. Variabile dipendente: post-test dis<sub>FIN</sub>

	Media	Errore standard	Intervallo di confidenza 95%	
			Limite superiore	Limite inferiore
Mozart	7.391 <sup>a</sup>	.324	6.744	8.038
Tomatis	8.555 <sup>a</sup>	.309	7.938	9.173

Legenda: <sup>a</sup> le covariabili comprese nel modello sono valutate coi seguenti valori pre-test dis<sub>INIZ</sub> = 6.2615

#### 4.2. Test di attenzione uditiva (BVN 5-11)

L'analisi dei risultati ha mostrato un miglioramento molto significativo in entrambi i gruppi ( $p < 0,001$ ), se confrontato con il miglioramento naturale che si verifica nei bambini di questa età nel tempo preso in esame (Fig. 6).

La differenza tra lo sviluppo naturale e quello del gruppo Tomatis è stata anche statisticamente dimostrata ( $TV = 32,66$ ;  $t = 2,959$ ;  $df = 64$ ;  $p = 0,004$ ;  $MD = 2,15538$ ;  $CI = 0,7000 - 3,6107$ ). Il gruppo Tomatis ha avuto risultati leggermente migliori; questa tendenza potrebbe rivelarsi statisticamente significativa avendo a disposizione un campione più ampio.

#### 4.3. Test di discriminazione uditiva (BVN 5-11)

L'analisi dei dati ha mostrato un effetto positivo in entrambi i gruppi rispetto allo sviluppo naturale ( $p = 0,011$  nel gruppo Mozart e  $p < 0,001$  nel gruppo Tomatis) (Fig. 7).

Rispetto al test precedente l'effetto sul gruppo Tomatis è superiore ma non ancora statisticamente significativo (questa tendenza potrebbe rivelarsi statisticamente significativa avendo a disposizione un campione più ampio).

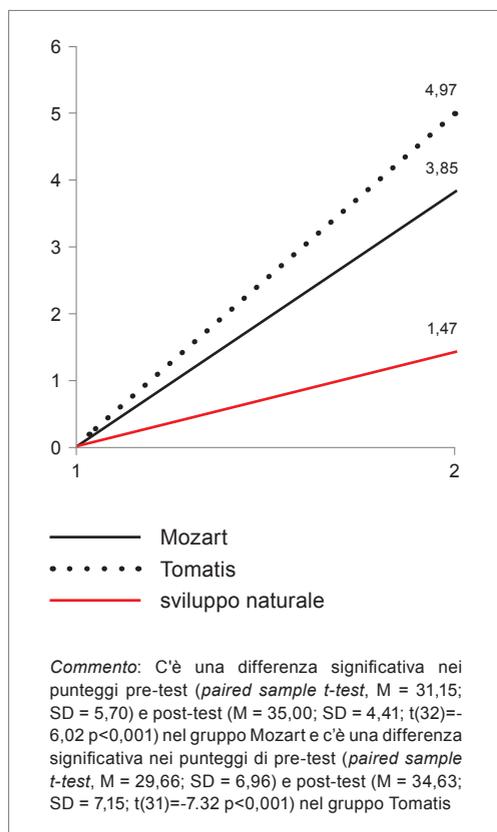


Figura 6. Attenzione uditiva

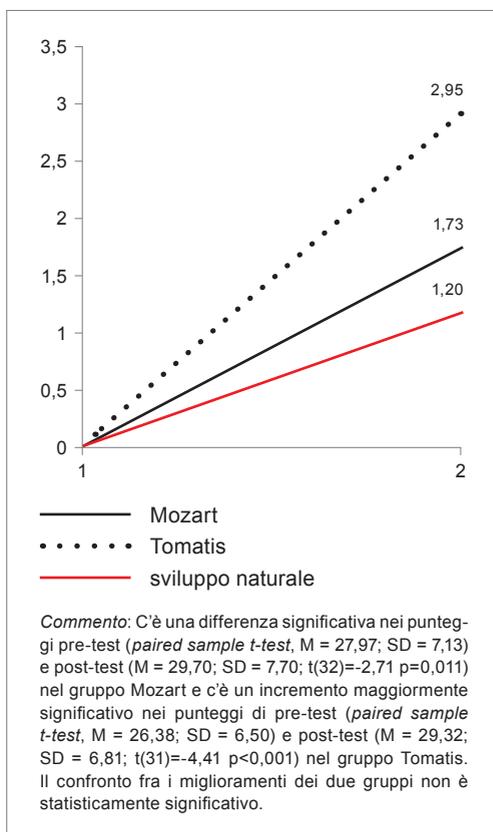


Figura 7. Discriminazione uditiva

4.4. *Questionario osservativo per l'identificazione precoce delle difficoltà di apprendimento (IPDA)*

L'analisi dei dati ha mostrato un effetto statisticamente significativo in entrambi i gruppi presi singolarmente, Gruppo Mozart: pre-test (*paired sample t-test*,  $M=149,14$ ;  $SD=11,17$ ) e post-test ( $M=161,05$ ;  $SD=10,57$ );  $t(20)=-5,05$ ;  $p<0,001$ ). Gruppo Tomatis: pre-test (*paired sample t-test*,  $M=128,00$ ;  $SD=20,56$ ) e post-test ( $M=149,56$ ,  $SD=15,75$ );  $t(24)=-8,95$ ;  $p<0,001$ ) (Fig. 8).

In questo caso, l'ipotesi di l'omogeneità delle inclinazioni di regressione è stata violata, quindi abbiamo deciso di eseguire un ANOVA split-plot (disegno misto) utilizzando il tempo (pre-test, post-test) come fattore intra-soggetto, e come fattori inter-soggetto le condizioni gruppo (Tomatis e Mozart). Tutte

le ipotesi sono state soddisfatte e quindi è stato giustificato condurre l'analisi. Dopo aver effettuato il test, abbiamo riscontrato una significativa interazione tra il tempo e le condizioni ( $F(1,45)=8.104$ ;  $p=0,007$ ;  $\eta^2=0,153$ ). Perciò è possibile concludere che lo sviluppo dei bambini non è dipeso solo dal tempo, ma anche dal tipo training che essi hanno avuto (Tab. 3). Nel gruppo Tomatis lo sviluppo è stato statisticamente maggiore rispetto al gruppo Mozart.

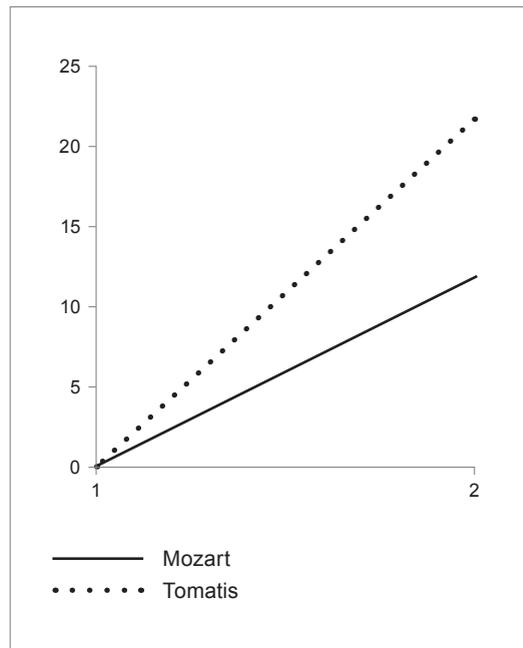


Figura 8. Confronto tra gruppi nell'IPDA

Tabella 3. Statistica descrittiva

Gruppo		Media	Deviazione standard	N
Pre-test	Mozart	149.1364	11.16668	22
	Tomatis	128.0000	20.56291	25
	Totale	137.8936	19.77837	47
Post-test	Mozart	161.0455	10.53555	22
	Tomatis	149.5600	15.74823	25
	Totale	154.9362	14.61596	47

5. **Discussione**

Questo studio, totalmente originale per il suo disegno, ha confermato l'indubbio effetto positivo della stimolazione musicale sull'attenzione e la discriminazione uditiva, nonché sugli

identificatori precoci delle difficoltà d'apprendimento. La stimolazione che ha coniugato la musica di Mozart con le modificazioni operate dall'orecchio elettronico di Alfred Tomatis ha mostrato un vantaggio rispetto all'ascolto della sola musica in cuffia in tutte le analisi effettuate. Vantaggio che si è rivelato essere statisticamente significativo nel confronto fra i due gruppi nel test d'integrazione visuomotoria, peraltro presupposto fondamentale per la letto-scrittura e nel questionario compilato dalle maestre (IPDA). Nei test di attenzione e discriminazione uditiva (BVN 5-11) vi è stato un miglioramento significativo in entrambi i gruppi, se confrontato con lo sviluppo normale, ma il confronto fra i due gruppi, pur avendo mostrato dati migliori nel gruppo Tomatis, non si è rivelato essere statisticamente significativo. Gli indicatori statistici mostrano come il numero esiguo dei soggetti coinvolti nello studio sia uno dei fattori che hanno maggiormente contribuito a rendere le differenze di risultato relative all'attenzione e alla discriminazione uditiva non significative fra i due gruppi, pur mostrando un vantaggio del gruppo Tomatis rispetto al gruppo Mozart. Lo stesso limite emerge anche in altri studi esaminati (Gilmor, 1999; Mularzuk et al., 2012; Stutt, 1983; Van Jaarsveld & Du Plessis, 1988). Secondo Madaule (1997b), «un ostacolo importante all'applicazione della metodologia statistica nella valutazione dei risultati dei training di ascolto audiopsicofonologico è l'ampiezza e la diversità sia dei problemi che si presentano, sia delle aree in cui è possibile dimostrare clinicamente il progresso». In sostanza, conclude l'autore, gli studi tenderebbero a perdere gli aspetti più qualitativi dei risultati osservati nelle situazioni reali. I test di discriminazione e attenzione uditiva hanno risentito in modo considerevole delle condizioni esterne: per esempio, il livello di rumorosità dell'aula dove sono stati svolti i test e l'orario in cui sono stati effettuati (all'arrivo dei bambini alla mattina, appena prima di pranzo o subito dopo). Un elemento che può aver contribuito a ridurre l'ampiezza del campione potrebbe essere la durata dell'ascolto prevista quotidianamente. Nell'esperienza di ascolto in cuffia iniziata l'anno successivo a quello della sperimentazione, vi è stata una maggiore partecipazione da parte dei bambini in virtù della riduzione della sessione giornaliera di ascolto da un'ora e mezzo per due settimane a un'ora per tre settimane. Purtroppo è stata interrotta, a causa della chiusura delle scuole dovuta all'epidemia di Covid-19.

Si è portati a concludere che negli ambiti della pedagogia e psicologia dell'educazione declinati allo studio dei cambiamenti conseguenti a training musicale non siano ancora stati creati strumenti idonei a rilevare anche gli aspetti qualitativi dei cambiamenti che avvengono. I test utilizzati non si sono rivelati abbastanza specifici per mettere in luce i progressi osservati nei bambini. Ci sarebbe la necessità di creare uno strumento d'analisi che tenga conto degli aspetti legati all'ascolto nel senso più ampio del termine: che tenga conto cioè della componente uditiva, dell'integrazione sensoriale, della coordinazione audiovisuomotoria, del livello di arousal, degli aspetti emotivi e l'elenco potrebbe proseguire ancora.

Secondo Norman Doidge (2015), uno dei motivi per cui il training audiopsicofonologico fatica ad attirare maggiori attenzioni è costituito dal fatto che agisce sul *cervello sottocorticale*, che è ancora di gran lunga inesplorato. La musica utilizzata nella terapia del suono attiva e rafforza la comunicazione fra le aree cerebrali della ricompensa (dalla quale dipende la sensazione positiva associata all'ottenimento di qualcosa) e la struttura della corteccia cerebrale chiamata insula, una delle reti coinvolte nell'attenzione (Menon & Levitin, 2005). La musica risincronizza il cervello per trascinarsi (*entrainment*) e induce i neuroni ad attivarsi simultaneamente (Kumagai et al., 2018) contribuendo alla creazione di un ambiente armonico e produttivo in classe. Il training d'ascolto è ancor più importante nelle sezioni/classi che sono spesso esempi di ambiente sonoro degradato e caratterizzato da molteplici

fonti di emissioni sonora, situazione nella quale bambini con difficoltà nell'elaborazione uditiva potenziali o palesi sono particolarmente a rischio (Marler & Champlin, 2005). Visti i positivi risultati ottenuti sia da un punto di vista prettamente scientifico, sia per quanto riportato da insegnanti e genitori dei bambini che hanno partecipato allo studio, sarebbe auspicabile la diffusione nelle scuole dell'infanzia dell'ascolto di musica classica in cuffia e, in particolare, del training d'ascolto audiopsicofonologico.

Sarebbe auspicabile un proseguimento della ricerca in altre scuole dell'infanzia, tenendo presenti i seguenti suggerimenti al fine di migliorare ulteriormente l'attendibilità scientifica dello studio:

- modificare il calendario degli ascolti in modo da ottenere la massima partecipazione da parte dei bambini;
- inserire nella sperimentazione un gruppo di controllo neutro, ossia valutare anche un gruppo di bambini che non viene sottoposto a nessun tipo di stimolazione musicale oppure un gruppo di bambini che ascolta musica in campo aperto;
- ripetere i test di attenzione e discriminazione uditiva almeno due volte, sia in fase preliminare sia in fase finale;
- sviluppare strumenti per rendere più specifica e precisa la valutazione dei risultati.

Il disegno originale dello studio prevedeva la valutazione della ricaduta del training svolto sui disturbi dell'apprendimento (DSA) e si sarebbe dovuto svolgere analizzando gli screening effettuati abitualmente nel corso del primo anno della scuola primaria. L'epidemia di Covid-19 ha impedito la rilevazione di questi dati, che sarebbero stati importanti per una valutazione nel tempo dell'efficacia del training effettuato.

## Ringraziamenti

Si ringraziano la Fondazione Rocca dei Bentivoglio e il Comune di Valsamoggia, che hanno creduto in questo progetto, l'hanno sostenuto e finanziato. Un particolare ringraziamento alla dr.ssa Barbara Zanchi, psicologa, musicista e coordinatrice del corso di musicoterapia del Conservatorio di Cesena, che ha collaborato alla progettazione del programma musicale. Grazie per la disponibilità e l'entusiasmo delle insegnanti delle sezioni delle scuole dell'infanzia dell'Istituto Comprensivo Bazzano-Monteveglio coinvolte nel progetto: Lorenza Arditì, Lucia Augello, Anna Cangiano, Raffaella D'Agostino, Barbara Dal Rio, Marilena Giammellaro, Cecilia Pancotti e Lisa Rossi. Grazie ai tutor che hanno assistito le insegnanti durante le sessioni di ascolto: Benedetta Rimondini, Chiara Soggi e Mattia Toschi.

## Bibliografia

- Ayres, A. J. (1972). Types of sensory integrative dysfunction among disabled learners. *The American Journal of Occupational Therapy*, 26(1), 13-18.
- Beery, K., Butenika, N., & Berry, N. (2010). *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration*, sixth edition, London: Pearson.
- Bernardi, N. F., Codrons, E., di Leo, R., Vandoni, M., Cavallaro, F., Vita, G., & Bernardi, L. (2017). Increase in synchronization of autonomic rhythms between individuals when listening to music. *Frontiers in Physiology*, 8, 785:  
doi: 10.3389/fphys.2017.00785

- Bisiacchi, P., Cendron, M., Gigliotta, M., Tressoldi, P., & Vio, C. (2005). *Batteria di Valutazione Neuropsicologica per l'Età Evolutiva*. Trento: Erickson.
- Cant, N. B., & Benson, C. G. (2003). Parallel auditory pathways: Projection patterns of the different neuronal populations in the dorsal and ventral cochlear nuclei. *Brain Research Bulletin*, *60*(5–6), 457-474:  
doi: 10.1016/s0361-9230(03)00050-9
- Carr, C., & Wigram, T. (2009). Music Therapy with children and adolescents in mainstream schools: A systematic review. *British Journal of Music Therapy*, *23*(1), 3-18:  
doi:10.1177/135945750902300102
- Davis, D. S. (2004). *Sound bodies through sound therapy*. S.l.: Kalco.
- Doidge, N. (2015). *Le guarigioni del cervello: Le nuove strade della neuroplasticità: terapie rivoluzionarie che curano il nostro cervello*. Milano: Ponte alle Grazie.
- François, C., Chobert, J., Besson, M., & Schön, D. (2013). Music training for the development of speech segmentation. *Cerebral Cortex*, *23*(9), 2038-2043:  
doi:10.1093/cercor/bhs180
- Francois, C., & Schön, D. (2011). Musical expertise boosts implicit learning of both musical and linguistic structures. *Cerebral Cortex*, *21*(10), 2357-2365:  
doi:10.1093/cercor/bhr022
- Gilmer, T. (1999). The efficacy of the Tomatis method for children with learning and communication disorders: A meta-analysis. *International Journal of Listening*, *13*(1), 12-23:  
doi: 10.1080/10904018.1999.10499024
- Hall, L., & Case-Smith, J. (2007). The effect of sound-based intervention on children with sensory processing disorders and visual-motor delays. *The American Journal of Occupational Therapy*, *61*(2), 209-215:  
doi: 10.5014/ajot.61.2.209
- Koelsch, S. (2010). Towards a neural basis of music-evoked emotions. *Trends in Cognitive Sciences*, *14*(3), 131-137:  
doi: 10.1016/j.tics.2010.01.002
- Kumagai, Y., Matsui, R., & Tanaka, T. (2018). Music familiarity affects EEG entrainment when little attention is paid. *Frontiers in Human Neuroscience*, *12*:  
doi:10.3389/fnhum.2018.00444
- Madaule, P. (1997a). Listening training and music education. *Early Childhood Connections: Journal for Music and Movement-based Learning*, *4*(2).
- Madaule, P. (1997b). Listening training for children: Method, application, and outcomes. *Proceedings of the Interdisciplinary Council on Developmental and Learning Disorders*, 1- 11.
- Marler, J. A., & Champlin, C. A. (2005). Sensory processing of backward-masking signals in children with language-learning impairment as assessed with the auditory brainstem response. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *48*(1), 189-203:  
doi: 10.1044/1092-4388(2005/014)
- Mendes, C. G., Diniz, L. A., & Marques Miranda, D. (2021). Does music listening affect attention? A literature review. *Developmental Neuropsychology*, 1-21:  
doi: 10.1080/87565641.2021.1905816
- Menon, V., & Levitin, D. J. (2005). The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *NeuroImage*, *28*(1), 175-184:  
doi: 10.1016/j.neuroimage.2005.05.053

- 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(11), 1425-1433:  
DOI: 10.1177/0956797611416999
- Mularzuk, M., Czajka, N., Ratynska, J., & Szkielkowska, A. (2012). The analysis of the auditory attention and hearing lateralization of pupils who received Tomatis therapy. *Nowa Audiofonologia*, 1(3), 67-73.
- Musiek, F., Shinn, J., & Hare, C. (2002). Plasticity, Auditory training, and auditory processing disorders. *Seminars in Hearing*, 23, 263-276:  
DOI: 10.1055/s-2002-35862
- Rogers, C. R. (2013). *Terapia centrata sul cliente*. Firenze: Giunti Psychometrics.
- Schellenberg, E. G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15(8), 511-514:  
DOI:10.1111/j.0956-7976.2004.00711.x
- Schellenberg, E. G. (2011). Examining the association between music lessons and intelligence. *British Journal of Psychology (London, England: 1953)*, 102(3), 283-302:  
DOI: 10.1111/j.2044-8295.2010.02000.x
- Sollier, P. (2005). *Listening for wellness: An introduction to the Tomatis Method*. S.l.: Mozart Center Press.
- Stutt, H. A. (1983). *The Tomatis Method: A review of current research*. Montreal: Mc Gill University.
- Terreni, A., Tretti, M. L., Corcella, P. R., Cornoldi, C., & Tressoldi, P. E. (2011). *Questionario osservativo per l'identificazione precoce delle difficoltà di apprendimento*. Trento: Erickson.
- Thompson, B. M., & Andrews, S. R. (2000). An historical commentary on the physiological effects of music: Tomatis, Mozart and neuropsychology. *Integrative Physiological and Behavioral Science*, 35(3), 174-188.
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Husain, G. (2004). Decoding speech prosody: Do music lessons help? *Emotion*, 4(1), 46-64:  
DOI: 10.1037/1528-3542.4.1.46
- Tomatis, A. (1991). *L'oreille et le langage*. Paris: Seuil.
- Trainor, L. J., Shahin, A., & Roberts, L. E. (2003). Effects of musical training on the auditory cortex in children. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 506-513:  
DOI: 10.1196/annals.1284.061
- Van Jaarsveld, P. E., & Du Plessis, W. F. (1988). Audio-psycho-phonology at Potchefstroom: A review. *South African Tydsk. Sielk*, 18(4), 136-142.
- van Velze, G. (2016). *Six children from 5 to 7 years using the Tomatis Method to develop learn and academic skills*. Paris: International Tomatis Convention.

## **Music listening with headphones and Tomatis' Audiopsychophonology compared in 5-years old children**

### **Abstract**

The “Sentiamoci bene” project compared music listening with headphones and Alfred Tomatis' Audiopsychophonology, verifying their effectiveness on the acquisition of some basic skills for learning. A double-blind, randomized controlled study with two parallel arms was designed on a population of 103 children (53 females and 50 males) attending the last year of two kindergartens. The attention and auditory discrimination were tested with subtest of the Neuropsychological Assessment Battery 5-11 (BVN 5-11), the Visuo Motor Integration test (VMI) allowed the analysis of the visual-motor aspect, finally, the teachers filled the Observation Questionnaire for Early Identification of Learning Disabilities (IPDA) before the training and two months after its conclusion. The Tomatis group showed better post-test improvement than the Mozart group in all tests performed. This effect turned out to be statistically significant in the comparison between the two groups in the partial VMI ( $p = 0.012$ ) and in the IPDA ( $p = 0.007$ ). Alfred Tomatis' Audiopsychophonology (APF) seems to be an easy and valid tool for developing the basic elements for learning and reading-writing.

### **Keywords**

Tomatis Method; Audiopsychophonology; Kindergartens

Articolo ricevuto: 12 febbraio 2021

Articolo accettato: 10 maggio 2021